



ARCHEOLOGIE PRAVĚKÝCH ČECH / 1

PRAVĚKÝ SVĚT A JEHO POZNÁNÍ

PRAHA
2007

**ARCHEOLOGIE
PRAVĚKÝCH ČECH / 1**

**PRAVĚKÝ SVĚT
A JEHO POZNÁNÍ**

*Publikace byla vydána
s podporou Grantové agentury ČR
(projekt reg. č. 404/06/1262)*

ARCHEOLOGIE PRAVĚKÝCH ČECH / 1

PRAVĚKÝ SVĚT A JEHO POZNÁNÍ

Martin Kuna (ed.)

Jaroslav Brůžek

Viktor Černý

Dagmar Dreslerová

Martin Hájek

Ivan Horáček

Alžběta Kráčmarová

Jakub Likovský

Evžen Neustupný

Petr Pokorný

Petra Stránská

Zbyněk Šmahel

Markéta Urbanová

Pavel Vařeka

Petr Velemínský

podklady poskytli:

Daniel Nývlt

Ivana Pleinerová

Ivo Světlík

Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i.

PRAHA 2007

Editoři Archeologie pravěkých Čech

Luboš Jiráň, Natalie Venclová

Autoři textů a podkladů

Jaroslav Brůžek

Laboratoire d'Anthropologie des Populations
du Passé, Université Bordeaux 1,
Avenue des Facultés, 33405 Talence Cedex, Francie;
Katedra antropologie FF ZČU, Tylova 18, 306 14 Plzeň;
j.bruzek@anthropologie.u-bordeaux1.fr

Viktor Černý

Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i.,
Letenská 4, 11801 Praha 1; cerny@arup.cas.cz

Dagmar Dreslerová

Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i.,
Letenská 4, 118 01 Praha 1; dreslerova@arup.cas.cz

Martin Hájek

Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i.,
Letenská 4, 118 01 Praha 1; hajek@arup.cas.cz

Ivan Horáček

Katedra zoologie PFF UK,
Viničná 7, 128 44 Praha 2; horacek@natur.cuni.cz

Alžběta Kráčmarová

Oddělení molekulární genetiky, Ústav hematologie
a krevní transfuze, U Nemocnice 1, 128 20 Praha 2;
alzbeta.kracmarova@uhkt.cz

Martin Kuna

Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i.,
Letenská 4, 118 01 Praha 1; kuna@arup.cas.cz

Jakub Likovský

Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i.,
Letenská 4, 118 01 Praha 1; likovsky@arup.cas.cz

Evžen Neustupný

Katedra archeologie FF ZČU v Plzni,
Sedláčkova 15, 306 14 Plzeň; neustupny@kar.zcu.cz

Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i.,
Letenská 4, 118 01 Praha 1; neustupny@arup.cas.cz

Daniel Nývlt

Česká geologická služba, pobočka Brno,
Leitnerova 22, 658 69 Brno; nyvlt@cgu.cz

Ivana Pleinerová

Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i.,
Letenská 4, 118 01 Praha 1; pleinerova@arup.cas.cz

Petr Pokorný

Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i.,
Letenská 4, 118 01 Praha 1; pokorny@arup.cas.cz

Petra Stránská

Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i.,
Letenská 4, 118 01 Praha 1; stranska@arup.cas.cz

Ivo Světlík

Ústav jaderné fyziky AV ČR, v. v. i.,
Na Truhlářce 59/64, 180 86 Praha 8; svetlik@ujf.cas.cz

Zbyněk Šmahel

Katedra antropologie a genetiky člověka PFF UK,
Viničná 7, 128 44 Praha 2; smahel@natur.cuni.cz

Markéta Urbanová

Ústav biologie a lékařské genetiky 1. LF UK a VFN,
Albertov 4, 128 00 Praha 2; marketk@seznam.cz

Pavel Vařeka

Katedra archeologie FF ZČU v Plzni,
Sedláčkova 15, 306 14 Plzeň; vareka@kar.zcu.cz

Petr Velemínský

Antropologické oddělení, Národní muzeum,
Václavské náměstí 68, 115 79 Praha 1;
petr_veleminsky@nm.cz

Archeologie pravěkých Čech 1 PRAVĚKÝ SVĚT A JEHO POZNÁNÍ

Martin Kuna (ed.)

Vydal Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i.

Letenská 4, 118 01 Praha 1

Redakce neperiodických tisků Petr Meduna

Obálka Petr Meduna

Redakční zpracování Ondřej Zátka, Pavel Zátka

Grafická úprava, sazba a zlom Oleg Man

Tisk Helvetica & Tempora, s. r. o.,

Pod kaštany 246/8, 160 00 Praha 6

© autoři, 2007

ISBN 978-80-86124-75-9

Obsah

Předmluva k Archeologii pravěkých Čech	7
Předmluva k prvnímu svazku	9
1 Vymezení archeologie (E. Neustupný)	11
1.1 Archeologické prameny	11
1.1.1 Artefaktové prameny	12
1.1.2 Vytváření složených artefaktů a artefaktových pramenů v geografickém prostoru	12
1.1.3 Ekofaktové a přírodní prameny	13
1.2 Vznik archeologických pramenů	14
1.2.1 Kvalitativní transformace	14
1.2.2 Kvantitativní transformace	14
1.3 Archeologická metoda	15
1.3.1 Analýza	15
1.3.2 Syntéza struktur	16
1.3.3 Interpretace	17
1.4 Artefakt jako pravidelnost (struktura) a artefakt jako událost	18
1.5 Člověk a lidská společnost (archeologická teorie)	18
1.5.1 Variabilita artefaktů	18
1.5.2 Účel artefaktů	19
1.5.3 Expres artefaktů	19
1.5.4 Role artefaktů v lidském světě	20
1.6 Archeologická paradigmatata	21
1.6.1 Paradigma romantické	21
1.6.2 Paradigma evolucionistické	21
1.6.3 Paradigma kulturně historické	21
1.6.4 Paradigma procesuální	22
1.6.5 Paradigma postprocesuální	22
2 Přírodní prostředí Čech a jeho vývoj (D. Dreslerová, I. Horáček, P. Pokorný)	23
2.1 Geografická charakteristika území Čech (D. Dreslerová, P. Pokorný, podklady D. Nývlt)	23
2.2 Přírodní podmínky v pleistocénu (I. Horáček)	24
2.2.1 Obecné rysy čtvrtohor	24
2.2.2 Koncepční východiska výzkumu čtvrtohor	26
2.2.3 Specifika čtvrtohorního prostředí	29
2.2.4 Průběh čtvrtohorního klimatického cyklu	32
2.2.5 Vrcholná fáze posledního glaciálu	35
2.2.6 Pozdní glaciál (P. Pokorný)	36
2.3 Vývoj krajiny v holocénu (P. Pokorný, D. Dreslerová)	38
2.3.1 Holocén a jeho problematika	38
2.3.2 Přírodní procesy ve vývoji holocenní krajiny	41
2.3.3 Interakce člověka a prostředí	44
2.3.4 Zonace kulturní krajiny v holocénu	49
3 Člověk v pravěku (V. Černý, Z. Šmahel, J. Likovský, J. Brůžek, M. Hájek, A. Kráčmarová, M. Urbanová, P. Stránská, P. Velemínský)	51
3.1 Vývoj člověka v pliocénu a pleistocénu (Z. Šmahel)	51
3.1.1 Vznik bipedie	51

3.1.2 Australopitéci a jejich příbuzní	52
3.1.3 Boj o zdechliny a lidská potravní strategie	54
3.1.4 Lidská tělesná proporcionalita a aktivní lov	56
3.1.5 Osídlení světa a ovládnutí ohně	58
3.1.6 Směs znaků a počátky verbální komunikace	61
3.1.7 Neandertálci – slepá vývojová linie Eurasie	63
3.1.8 Moderní lidé – abstraktní myšlení a expanze	66
3.2 Antropologie holocenních populací (V. Černý, P. Velemínský, J. Brůžek, P. Stránská)	68
3.2.1 Mezolit	69
3.2.2 Neolit	69
3.2.3 Eneolit	70
3.2.4 Doba bronzová	72
3.2.5 Doba železná a následující období	73
3.3 Vývoj zdravotního stavu (J. Likovský)	75
3.4 Archeogenetika (V. Černý, A. Kráčmarová, M. Urbanová, M. Hájek)	78
3.4.1 Populační rozdíly ve výskytu klasických genetických polymorfismů	79
3.4.2 Populační rozdíly ve výskytu molekulárně genetických polymorfismů (DNA)	82
3.4.3 Analýza fosilní DNA	85
3.4.4 Detekce původců infekčních chorob	87
3.4.5 Archeologie a genetika	87
4 Metody archeologického výzkumu (M. Kuna, V. Černý, D. Dreslerová, P. Vařeka)	89
4.1 Analýza archeologického kontextu (M. Kuna)	89
4.1.1 Druhy a členění archeologických pramenů	89
4.1.2 Vyhledání pramene a nedestruktivní výzkum	90
4.1.3 Archeologický odkryv (M. Kuna, P. Vařeka)	94
4.1.4 Prostorová dokumentace výzkumu	97
4.1.5 Analýza formačních procesů	99
4.1.6 Datování pramene (s podklady I. Světlíka)	101
4.2 Artefakty v pravěké kultuře (M. Kuna)	105
4.2.1 Funkce artefaktů (s podklady I. Pleinerové)	105
4.2.2 Výroba a životní cyklus artefaktů	107
4.2.3 Prostorová struktura artefaktů	108
4.2.4 Původ forem a materiálů	109
4.3 Člověk a přírodní prostředí	111
4.3.1 Biologická podstata člověka (V. Černý)	113
4.3.2 Hlavní faktory přírodního prostředí (D. Dreslerová)	114
4.3.3 Strava a způsoby obživy (D. Dreslerová)	119
4.4 Společnost a svět idejí (M. Kuna)	120
4.4.1 Ekonomika a společnost	120
4.4.2 Symbolické systémy	124
4.4.3 Etnicita pravěkých společností	125
5 Hospodaření s archeologickým dědictvím (M. Kuna)	128
5.1 Archeologické dědictví v krajině	129
5.2 Archeologická data	131
5.3 Muzea a veřejnost	131
5.4 Etika archeologické práce	133
Literatura	135
Přílohy 1–16	

Předmluva k Archeologii pravěkých Čech

Myšlenka přivést na svět publikaci, která by shrnovala současné vědomosti o pravěkém vývoji na území Čech, a reflektovala tak úroveň, které dosáhla česká archeologie na počátku 21. století, se formovala dlouho. Impulsem pro její uskutečnění se stal přelom tisíciletí, symbolický okamžik, který k rekapitulaci přímo vyzýval.

K samozřejmým požadavkům každého vzdělaného národa patří aktuální odborný přehled o historii (a prehistorii) vlastní země. Uvědomovali jsme si, že poslední syntéza o českém pravěku byla psána zhruba před čtvrtstoletím a že vyvstala potřeba nového shrnutí, které by nebylo zatíženo ideologickým balastem. Považovali jsme proto za povinnost pokusit se o nové zpracování českého pravěku. Taková syntéza je aktuální zvláště v situaci, kdy zájem široké veřejnosti o archeologii opět zřetelně narůstá a v okolních zemích mu vychází vstřícně celá řada nových shrnujících publikací. Bylo by závažným nedostatkem, kdyby tak významné historické území, jakým česká kotlina bezpochyby je, představovalo informační hiát v rámci této nově vznikající mozaiky.

Projekt jsme začali připravovat v roce 2000 za velmi příznivých podmínek. Účast totiž přislíbili jak příslušníci oné nejsilnější generace českých archeologů, která pozdvihla zejména v průběhu 60. let českou archeologii na evropskou úroveň a nyní rekapituluje výsledky své celoživotní práce, tak mladší badatelé, kteří při svém výzkumu reagují na současné trendy, uplatňují moderní přístupy evropské a světové archeologie a jsou schopni v plné míře využívat bohaté technické a metodologické zázemí, které naše pracoviště poskytuje. Hlavními kritérii při sestavování autorského týmu byly jak vědecká erudice oslovených badatelů, tak i ochota přizpůsobit se základním koncepčním požadavkům na podobu díla. K těm patřila obecně shodná struktura svazků věnovaných jednotlivým úsekům pravěku a informační vyváženost jednotlivých částí. Za samozřejmé bylo považováno kladení takových otázek a využívání takových metod, na jejichž základě se archeologie vyděluje jako samostatný vědecký obor. Zdůrazněna byla faktografická stránka díla, aby tak čtenář získal představu o současné datové základně pravěké archeologie v Čechách, její skladbě, kvalitách i mezerách.

Představu, s níž jsme v roce 2001 do projektu vstupovali, postihly výrazné korekce, které způsobily posun předpokládaného data jeho ukončení bezmála o tři roky. Ve smyslu negativním se na této prodlevě pode-

psala povodeň, která zničila v roce 2002 budovu našeho pracoviště v Praze na Malé Straně s jejími laboratořemi, archivy a knihovnou, a přerušila tak na dva roky plnohodnotnou badatelskou práci. Ve smyslu pozitivním pak došlo ke změně proponovaného rozsahu celého díla, které se postupně rozrostlo z předpokládané jednosvazkové monografie do současné podoby.

Považovali jsme za výhodu, že teoretická východiska, metodologické přístupy a priority bádání jednotlivých členů týmu pravděpodobně nebudou totožné, protože právě tato různorodost charakterizuje současnou (nejen českou) archeologii. Jak bylo možné očekávat, složení autorského týmu se odrazilo také v různosti výchozích teoretických paradigmat od kulturně historického až po současné archeologické teoretické systémy, a to ovšem i s jejich rozdílnou terminologií, s nesterpným důrazem na jednotlivá témata a aspekty studia, metodologické postupy a konec konců i s různě pojatou prezentací pramenů a dat. Předpokládáme, že právě variabilita přístupů, názorů a těžišť zájmu autorů a editorů jednotlivých svazků bude stimulovat další badatele ke zkoumání kontroverzních idejí či opomíjených aspektů a témat nebo málo známých úseků pravěku či regionů a naznačí potřebu nového studia tam, kde dosud chybí teoretická báze, propracovaná metodika, kvalitní nálezový fond nebo utřídění, vyhodnocení a zveřejnění pramenů.

Předkládáme tak jménem téměř padesáti členů autorského kolektivu dosud nejrozsáhlejší kompendium věnované českému pravěku, které se, jak doufáme, stane užitečným průvodcem nejen pro profesionální archeology a odborníky dalších oborů, studenty a ochránce archeologického kulturního dědictví, ale pro všechny zájemce o poznávání minulosti naší země. Cílem práce bylo ukázat, kam archeologické bádání o pravěku Čech dospělo, podat přehled pramenů, kladených otázek i současných (často nejednotných) názorů na interpretaci a význam získaných dat. Pokud tato syntéza povede k poznání, na co lze navázat, které přístupy se jeví jako perspektivní a do kterých oblastí by měly směřovat jednak nové badatelské projekty, jednak projekty památkové péče, pak splnila svůj účel.

Na tomto místě chceme vyjádřit dík editorů a autorů všem, kdo k vytvoření a vydání práce přispěli. V první řadě vděčíme Grantové agentuře České republiky za podporu celého projektu a vydání tohoto díla v rámci projektu reg. č. 404/06/1262. Projekt by nebyl zdárně

dokončen bez spolupráce s řadou odborných institucí českých a evropských, akademických, muzejních i památkových, z nichž na tomto místě musíme jmenovat zejména Národní muzeum v Praze. Neobešli bychom se bez podpory a kolegiální odborné součinnosti odborníků – archeologů i specialistů dalších oborů, kteří ochotně poskytli data a dokumentaci ze svých výzkumů, často ještě nepublikovaných. Na přípravě publikace se podílela řada technických pracovníků Archeologického

ústavu AV ČR v Praze, a to v míře daleko přesahující rámec jejich pracovních povinností. Bez zapojení širokého týmu spolupracovníků by tak rozsáhlé dílo, jakým je právě vycházející Archeologie pravěkých Čech, nemohlo vzniknout. Jim všem patří proto naše vřelé poděkování.

*Luboš Jiráň, Natalie Venclová
říjen 2007*

Předmluva k prvnímu svazku

První svazek *Archeologie pravěkých Čech* je zamýšlen jako úvod k systematickému výkladu českého pravěku, který následuje v dalších sedmi svazcích. Jeho cílem je – jak tomu u úvodů bývá – uvedení do problematiky a vytvoření rámce, ve kterém je následující výklad srozumitelnější. V případě *Archeologie pravěkých Čech* můžeme takové uvedení koncipovat ve dvou oblastech. První z nich se týká nástrojů, jimiž předmět našeho zájmu zkoumáme. Jelikož hlavním nástrojem výzkumu pravěku je obor archeologie, zabývá se první kapitola jeho obecnou teorií a metodou. Speciálním metodám archeologie a oborů, které s archeologií při výzkumu pravěku úzce spolupracují, se pak věnuje kapitola čtvrtá.

Druhou oblastí, do které pokládáme za vhodné čtenáře uvést, je kontext pravěkých kultur v celku minulého světa. Tento kontext vytváří především sféra přírody, z níž se lidská společnost vydělila, aniž by ovšem přestala být její součástí. Vývoji přírodního světa v minulosti, včetně vývoje člověka jako biologického druhu, se věnují kapitoly druhá a třetí. Oddělení výkladu o vývoji přírodního světa od následujícího líčení pravěkých kultur nevyplývá z názoru, že by tento vývoj probíhal nezávisle na lidské společnosti. Přírodní svět se dnes nepovažuje ani za pouhou „scénu“ života společnosti, ani za jediného hybatele jejího vývoje, nýbrž za sféru mnohonásobně a oboustranně propojenou se sférou společenskou. Vyčlenění tohoto výkladu do úvodního svazku je proto spíše než teoretickými ohledy zdůvodněno snahou o větší přehlednost, možností lépe sledovat diachronické jevy a různosti měřítek přírodních a společenských procesů.

I když vědecké poznání minulosti je hlavním úkolem archeologie, není to její úkol jediný. Archeologie je také pověřena správou archeologických pramenů, které neslouží pouze odborníkům a pouze dnes, ale musí být zachovány pro budoucnost a pro veřejnost širší, než je odborná komunita. Tomuto aspektu archeologie se věnuje pátá, poslední kapitola tohoto svazku.

První svazek *Archeologie pravěkých Čech* je dílem odborníků z různých vědeckých disciplin a různých teoretických koncepcí. Začlenění názorově vyhraněných a někdy i pojmově se odlišujících textů do jedné práce nebylo snadným úkolem a často přinášelo obtížně řešitelné dilema: větší zásahy do jednotlivých textů by sice mohly napomoci srozumitelnosti práce jako celku, ale zároveň by jim jistě ubraly na originalitě a hloubce. Výsledkem editorské práce je nakonec pět kapitol, které

na sebe tematicky navazují, ale ne vždy jsou beze zbytku provázány stejnými pojmy a názory. Výraznější odlišnosti v řešení konkrétních otázek u jednotlivých autorů jsou řešeny odkazem či poznámkou. Takových případů nicméně není mnoho, právě tak jako témat, která jsou, možná nadbytečně, zmíněna ve více kapitolách. Věřím, že tato skutečnost čtenáře nezmate, nýbrž naopak, umožní mu – kromě seznámení se s problematikou – získat i doplňkovou informaci o charakteru a specifice jednotlivých stanovisek v současné archeologii a dalších oborech. Ostatně pluralita výkladů je sama o sobě jedním z témat, která moderní archeologie nastolila.

Editor a ostatní autoři děkují všem, kteří přispěli k přípravě tohoto svazku. Obrazové materiály laskavě poskytli a/nebo s jejich reprodukcí souhlasili: Mgr. Alžběta Danielisová (ARÚ AV ČR Praha); Dr. Cynthia Dunning (Archäologischer Dienst des Kantons Bern, Švýcarsko); Mgr. Michal Ernée, PhD. (ARÚ AV ČR Praha); Dr. Graham Fairclough (English Heritage, Velká Británie); Bc. Patrick Foster; doc. PhDr. Martin Gojda, CSc. (Katedra archeologie ZČU Plzeň, ARÚ AV ČR Praha); Mgr. Josef Hložek (Středočeské muzeum v Rožtokách); PhDr. Petr Holodňák (Regionální muzeum Žatec); Dr. Peter Iles (Lancaster County Council Environment Directorate, Preston, Velká Británie); Knihovna Arcibiskupského zámku v Kroměříži; RNDr. Roman Křivánek (ARÚ AV ČR Praha); Mgr. René Kyselý (ARÚ AV ČR Praha); Mgr. Petr Limburský (ARÚ AV ČR Praha); ing. Tomáš Míkolášek (Geotechnika, a. s.); Jiří Pekárek; Mgr. Jan Pohribný a PhDr. Zdeněk Smrž (Ústav archeologické památkové péče severozápadních Čech, Most).

Odborné konzultace poskytli: prof. MUDr. Radim Brdička, DrSc. (Referenční laboratoř pro DNA diagnostiku, Ústav hematologie a krevní transfuze, Praha); PhDr. Jan Fridrich, DrSc. (ARÚ AV ČR Praha); PhDr. Ivana Fridrichová-Sýkorová, PhD. (ARÚ AV ČR Praha); Mgr. Jakub Maršálek, PhD. (Ústav Dálného východu FF UK Praha, přepis čínských názvů); PhDr. Jana Mynářová, PhD. (Český egyptologický ústav FF UK Praha, přepis arabských a afrických názvů) a doc. PhDr. Slavomil Vencel, DrSc. (ARÚ AV ČR Praha).

Po technické stránce se na přípravě svazku podíleli: Eva Čepeláková (ARÚ AV ČR Praha, úprava obrázků); ing. Čeněk Čišecký (ARÚ AV ČR Praha, zhotovení a úprava map a obrázků); Alena Kornová (ARÚ AV ČR

Praha, technická pomoc při úpravě textů); ing. Dana Křivánková (ARÚ AV ČR Praha, databázové podklady k mapám); ing. Magda Mazancová (ARÚ AV ČR Praha, úprava obrázků); Hana Toušková (ARÚ AV ČR Praha, fotografické práce) a Mgr. Zuzana Vlčková (ARÚ AV ČR Praha, korektury).

*Martin Kuna
listopad 2007*

1 Vymezení archeologie

Evžen Neustupný

Archeologie je obor, který pojednává o určitém segmentu lidského světa založeném na artefaktech. Speciálně se archeologie zabývá lidským světem minulosti na základě archeologických pramenů; jejími základními problémy je rozpoznání struktury minulého lidského světa a vylíčení jeho událostí.¹

1.1 ARCHEOLOGICKÉ PRAMENY

Archeologickým pramenem jsou všechny předměty a soubory předmětů, které nesou nějakou **nepsanou informaci o minulém lidském světě**. Tato definice má svoje úskalí, ale dovede zahrnout mezi archeologické prameny všechny předměty, které archeologie skutečně studuje. Odděluje od nich prameny historické (psané) a rovněž z nich vyřazuje ty předměty, které svědčí o současném světě.

Na druhé straně zahrnuje objekty z oblasti výtvarného umění, což není nelogické, protože v minulosti obě disciplíny často splývaly. Dějiny výtvarného umění jsou ovšem dnes samostatnou disciplínou, jakkoliv by se s vlastní archeologií měly vzájemně ovlivňovat. Komplikovaný je také vztah archeologie k některým oblastem historie, založené na psaných zprávách (zejména k dějinám artefaktové kultury, tzv. kultury materiální), a také k mnoha oblastem etnologie.

Žádná dosavadní definice archeologických pramenů se nedokáže vyhnout všem problémům v hraničních oblastech. Zcela nevhodné jsou empirické definice, jako je spojování archeologických pramenů s jejich **polohou v zemi** a s jejich získáváním pomocí destruktivních archeologických výzkumů (odkryvů). Z teoretického hlediska je nevyhovující zejména ztotožňování archeologických pramenů s tzv. **materiální kulturou**. Archeologické prameny jsou totiž téměř vždy nositeli symbolického smyslu, který odkazuje k nějaké „duchovnosti“ a s materiálností nemá nic společného.

Archeologické prameny lze třídit podle různých hledisek, která vesměs mají svoje oprávnění. Očividné je dělení **podle manipulovatelnosti** na prameny movité a nemovité. Toto dělení má velký význam při archeologickém terénním výzkumu, při uchovávání pramenů ve sbírkách a při ochraně archeologických památek.

Velmi záhy bylo použito **dělení podle materiálu**, z něhož jsou vyrobeny artefaktové prameny. V časně novověkých sbírkách kuriozit byly „starožitnosti“ rozděleny právě takto. Na tomto základě s použitím racionalistické filozofie a s odvolávkou na římského básníka Tita Lucretia Cara vznikl ve 30. letech 19. století tzv. systém tří dob (doba kamenná, bronzová, železná), jehož principem bylo právě třídění artefaktů na základě materiálu; navíc byla tomuto třídění připsána chronologická úloha. Dělení artefaktů podle materiálu neztrácí význam ani v moderní archeologii (například při publikaci velkých lokalit). Podobný charakter má v nové době třídění neartefaktových pramenů podle jejich místa v systému přírodních entit (botanické zbytky, kosti, horniny a minerály apod.).

Podobně až do počátků archeologie sahá **třídění artefaktů podle jejich předpokládaného účelu**. Hlavními kategoriemi jsou u movitých pramenů nástroje, zbraně, nádoby, ozdoby, kuchyňský a výrobní odpad; u pramenů nemovitých pohřební stavby (včetně mohylových náspů a hrobových jam), kultovní architektura (např. rondely nebo kostely), tzv. fortifikace (zejména příkopy a valy, ale také středověké hrady) a různé složené artefakty (vesnice, města, výrobní areály). Podobný charakter má třídění neartefaktových pramenů podle jejich role v přírodě (pyl, plody, dřevo, zvířecí a lidské kosti aj.).

Po polovině 20. století vzniklo **dělení pramenů podle účelné lidské aktivity**, která je vytvořila. Základními kategoriemi jsou zde prameny artefaktové, ekofaktové a přírodní. Hlavním novem je pojem ekofaktu, který úzce souvisí s teoretickými potřebami tzv. nové nebo procesuální archeologie.

¹ Téma této kapitoly je podrobněji rozvedeno v dalších pracích, zejména *Neustupný, E. 1986a; 1993 a 1998* (archeologická teorie a metoda); *1995* (specializace); *1996; 1998 a 2001* (teorie prostorové archeologie); *2007* (metoda archeologie – monografie). Vhodný úvod do procesuální archeologie představuje programový článek *Archaeology as anthropology* L. Binforda (1962), případně soubor jeho evropských přednášek *In pursuit of the past* (1983). Některé dodnes platné pojmy a postupy obsahuje *Analytical archaeology* D. L. Clarka (1968); stanoviska tzv. behaviorální (procesuální) archeologie shrnuje *Behavioral archaeology* M. B. Schiffera (1976). Nejdostupnějším úvodem do postprocesualismu je Hodderův článek v *AR* (1993), případně soubor jeho etnoarcheologických studií *Symbols in action* (1982). Nový německý úvod do archeologie přináší *Eggert 2005*; široké spektrum různých směrů v (anglosaské) archeologii procesuálního a postprocesuálního období zahrnuje čítanka vybraných textů *Contemporary archaeology in theory* (Preucel – Hodder 1996).

1.1.1 Artefaktové prameny

Základním pojmem, z něhož se odvíjí archeologie jako věda, je **artefakt** (spolu s ekofaktem vytváří artefakt pojem archeologického „faktu“). Artefakt lze vymezit jako předmět, který člověk intencionálně zformoval, aby mu sloužil k nějakému účelu. Artefakt může být jednoduchý, kombinovaný nebo složený. **Jednoduchý artefakt** (například pěstní klín, nádoba) má určité **části**, které jsou vesměs vytvořeny ze stejného materiálu a nemají každá samostatnou existenci (zvláštní účel). **Kombinovaný artefakt** (například sekera s topůrkem, srp, vůz) je složen z **dílů**, které jsou často z různých materiálů a umožňují téměř neomezený růst a formální komplikovanost; ačkoliv díly nemají samostatnou existenci (účel), jsou zpravidla výměnné. **Složený artefakt** (například oděv, hrobová výbava, pohřebiště, vesnice, město) sestává ze **součástí**, z nichž každá je schopna nezávislé existence a plní svůj vlastní konkrétní účel, přesto však tyto součásti vytvářejí vnitřně strukturovaný artefakt vyššího řádu, který má svůj účel jako celek.

Kombinované a složené artefakty dovolují vytvářet artefaktové entity lidského světa, které mají téměř **neomezené rozměry** a jsou formálně **neomezeně rozrůzněné**; mají (teoreticky) **neomezenou životnost**, protože díly nebo součásti, jejichž životnost uplynula, lze postupně vyměnit. Kombinované i složené artefakty jsou systémy, tj. jsou to soubory prvků, které jsou nějak strukturovány (mezi jejich prvky existují vztahy). Složeným artefaktem nejsou tedy náhodné agregáty jednoduchých nebo kombinovaných artefaktů.

Vymezení **artefaktových pramenů** je podobné jako u živých artefaktů s tím, že velmi často máme místo celých artefaktů k dispozici jen jejich fragmenty, součásti a díly. V některých významných případech je sporná intencionalita (zejména ve starším a středním paleolitu, ale také u mnoha artefaktů pozdějších – například u některých valů, teras apod.).

Artefaktové prameny, které vytvářejí kategorii nálezů, zkoumá jednak **archeologie formální**, jednak **prostorová**; nejde ovšem o dvě disciplíny, nýbrž o dva různé pohledy (aspekty). V moderní době přitom využívá počítačových metod (zvláště multivariantních metod a geografických informačních systémů). Mezi základní východiska moderní archeologie patří teze, že přímo pozorovatelné jsou v archeologických pramenech právě jen vlastnosti formální a prostorové, vlastnosti závislé na čase přímo pozorovat nelze. Čas se v archeologických pramenech uchovává jen nepřímou, např. v poloze nálezů ve vrstvách nad sebou (stratigrafie, pozoruje se prostor) nebo v relaci mezi stabilním uhlíkem a uhlíkem radioaktivním (radiokarbonová metoda, pozoruje se forma). Vymizení pozorovatelného času je důsledkem zánikové transformace.

Formálními vlastnostmi (atributy) artefaktových pramenů je např. tvar, barva, velikost (včetně velikosti

proměnných měřených speciálními přístroji nebo aparaturami, jako je např. množství radiokarbonu), početnost součástí nebo dílů apod. Formálních vlastností artefaktů a ekofaktů je neomezené množství a archeologové z nich vždy vybírají jen určitý konečný počet. **O prostorových vlastnostech** artefaktových pramenů pojednávají následující odstavce.

1.1.2 Vytváření složených artefaktů a artefaktových pramenů v geografickém prostoru

Jednotliví lidé jakožto entity živého lidského světa a jednoduché a kombinované artefakty zaujímají určitý prostor, prakticky vždy souvislý, v němž jsou jejich části, díly a součásti určitým způsobem strukturovány. Mohou mít vztah k přírodním vlastnostem geografického prostoru (přírodního prostředí).

Prostorový aspekt je tedy u archeologických pramenů přítomen vždy, ale u jednoduchých a kombinovaných artefaktů jen pomáhá vytvořit jejich **formální strukturu**, jejímiž prvky jsou vlastnosti, atributy. Artefaktové prameny složené se vyznačují tím, že mají svůj vnitřní prostor, který spoluvytváří jejich **prostorovou strukturu**, jejímiž prvky jsou jejich součásti. Studium složených artefaktových pramenů je oborem archeologie, který se obvykle označuje jako **prostorová archeologie**; v případě živého světa je její významnou částí teorie komunitních areálů a v případě archeologických pramenů teorie sídelních areálů.

Lidskou komunitu vytváří skupina lidí, kteří většinu svých aktivit soustřeďují na jedno vymezené místo v prostoru. Takovému místu říkáme **areál komunity**. Komunitní areál bývá dostatečně rozsáhlý, aby v něm jednotlivé jeho prvky (které nazýváme komplexy nebo areály aktivit) byly rozděleny nenáhodně neboli byly strukturovány. Komunitní areál a jeho podareály je možno dobře uchopit prostřednictvím archeologických pramenů. V tradiční archeologii se velmi nepřesně označoval jako naleziště, nyní pro něj na úrovni archeologických pramenů používáme název sídelní areál.

Prostorová archeologie, která je pohledem na archeologické prameny z hlediska jejich uspořádání v prostoru, diskutuje artefaktové prameny, které se označují jako nálezové celky (komplexy), komponenty

Tab. 1: Terminologie složených artefaktových pramenů podle teorie sídelních areálů.

ŽIVÁ KULTURA	MRTVÁ KULTURA (ARCHEOLOGICKÉ PRAMENY)
nadkomunitní areál	nadkomunitní komponenta
komunitní areál	sídelní areál
areál aktivity	komponenta (sídelního areálu)
komplex	nálezový celek

(tj. komponenty sídelních areálů), sídelní areály a nadkomunitní areály v krajině.

Nejjednodušším složeným artefaktem v prostoru komunitních areálů je **komplex** (jeho odrazem v pramenech je tzv. nálezový celek). Je to množina prostorově uspořádaných jednoduchých nebo kombinovaných artefaktů a ekofaktů, které byly intencionálně shromážděny, aby plnily nějaký účel. Příkladem je hrob, obydlí, depot, dílna, těžební jáma apod. Všimněme si, že prvky složeného artefaktu mohou být i ekofakty (například struska v kovářské dílně); dále je důležité, že prvky musí být shromážděny intencionálně a musí plnit nějaký účel. To vylučuje náhodné aglomerace artefaktů, které např. vznikají intruzemi.

Komplexy archeologických pramenů (nálezné celky) vytvářejí množiny nálezů, u kterých můžeme **předpokládat** intencionální uložení a společný účel (například obsah hrobu). Sebepečlivější terénní pozorování ovšem nemůže jednoznačně rozhodnout, zda střep v hrobě je intruzí, nebo intencionálním přídatkem: je to otázka interpretace.

Vyšším stupněm složených artefaktů je **areál aktivity**. Jde o prostorově uspořádanou množinu komplexů a jiných artefaktů a ekofaktů, které byly intencionálně shromážděny, aby plnily nějaký účel (v tomto případě aby sloužily nějaké komunitní aktivitě). Příkladem je areál obytný, pohřební, kultovní, skladovací, výrobní (výrobní areály vytváří celá řada výrobních aktivit jak nezemědělských, tak i zemědělských: pole, pastviny aj.) atd. Každý areál odráží jen jeden aspekt lidské kultury, ale některé areály mohou být na tomtéž místě – např. areál obytný a kovolitecký.

Na úrovni archeologických pramenů odrážejí jednotlivé areály aktivit v rámci někdejších (živých) komunitních areálů **komponenty**. Skládají se z řady komplexů (nálezných celků) a dalších nálezů, které vytvořila jedna komunita v omezené době za účelem jedné aktivity. Příkladem jsou komponenty pohřební, rezidenční (obytné), skladovací, výrobní (pole, pastviště, doly, dílny apod.). Každá aktivita v živém světě může vytvořit specifickou komponentu, která může být prostorově totožná s jinou, může se s ní částečně překrývat nebo vylučovat. V tom je přednost této terminologie oproti takovým pojmům jako je sídliště nebo naleziště, které nedostatečně odrážejí odlišné aktivity. K vyčlenění komponenty je opět zapotřebí určité interpretace, i když v praxi to nebývá zvláštní problém.

Komunitní areál je prostorově uspořádaným souborem areálů aktivit, které provádí jedna komunita v určité omezené době (aktivita obytná, pohřební, různé aktivity výrobní atd.). Komunitní areál tudíž reprezentuje poměrně kompletní kulturu daného období.

Sídelní areál je strukturovaný soubor komponent téže komunity. Jestliže pomíneme nadkomunitní komponenty (viz dále), reprezentuje celou kulturu nějaké

někdejší komunity, ovšem na úrovni archeologických pramenů. Jeho strukturování zpravidla poznáváme na základě studia jednotlivých komponent a jejich prostorových vztahů.

Komunita je nejvyšší společenská jednotka, která je na základě archeologických pramenů dobře uchopitelná. **Vyšší jednotky, než je komunita** (např. etnografické či historické kmeny), nebyly nikdy v archeologických pramenech bezpečně identifikovány. Existují ovšem artefaktové prameny, které reprezentují nadkomunitní společenské vztahy. Jsou to tzv. **nadkomunitní areály**, jejichž příkladem jsou neolitické rondely, většina opevněných míst, některé výrobní areály (zejména určené k těžbě surovin) apod. Takové areály, které často vypadají jako komunitní areály aktivit, charakterizuje to, že slouží více komunitám nebo vytvářejí protiklad mezi komunitami. Strukturují proto celou krajinu.

Nadkomunitní areál se zpravidla na úrovni archeologických pramenů jeví jako jedna z komponent nějakého sídelního areálu, i když to může být komponenta relativně izolovaná. Můžeme ji nazvat **komponentou nadkomunitní**.

1.1.3 Ekofaktové a přírodní prameny

Při **vytváření artefaktů** a při existenci společnosti všeobecně lidé neintencionálně působí na svoje artefakty a na okolní přírodu, a mění tím některé jejich vlastnosti (vytvářejí se tím ekofaktové vlastnosti). Proces vytváření ekofaktů je nevyhnutelným důsledkem lidské činnosti, je jejím negativem. I tělo samotného člověka je ekofaktem a platí zde totéž, co všeobecně: jakkoliv zůstává přírodním předmětem, je vedlejším produktem vytváření artefaktů.

U rozpoznání ekofaktů je často zapotřebí přítomnosti **specialisty** na přírodní vědy. Ekofakty jsou jednak **entity**, jaké se v přírodě nevyskytují nezávisle na člověku, ale nejsou produktem jeho intence (tělo člověka samého, těla domácích zvířat, kulturní plodiny, v podstatě i bronz a železo jako materiál), jednak jsou to **ekofaktové vlastnosti**, tj. přírodní vlastnosti artefaktů i přírodních předmětů, které nejsou v přírodě ničím neočekávaným, ale v daném případě jsou produktem neintencionálního působení člověka (chemické složení, termoluminiscenční vlastnost, obsah radiokarbonu apod.). Ekofakty svědčí především o minulých technologiích (výrobní odpad), o chronologii a přírodním prostředí; to je důvod, proč se studium ekofaktů široce rozvinulo v **období procesuálního paradigmatu**. Ačkoliv některé jednoduché vlastnosti ekofaktů dokáže zpracovávat poučený archeolog, rozvoj jejich studia nutně souvisí s prací specialistů na přírodní vědy a techniku.

Prameny přírodní jsou dvojího druhu. Jednak jsou to prvky přírodního prostředí, na které člověk nijak nepůsobil, které však ovlivňovaly jeho. Příkladem je pod-

nebí, seismická činnost, (makro)geomorfologie apod. Přejít k ekofaktům tvoří mikroklima, hydrologie (člověk ovlivňuje menší a střední vodní toky), mikrogeomorfologie (eroze) apod. Druhou skupinu přírodních pramenů tvoří přírodní fakty, které člověka ani neovlivnily, ani jím nebyly ovlivněny, ale obsahují nějakou informaci o lidském světě. Patří sem typicky geologické vrstvy s datující faunou nebo florou, pokud leží pod vrstvou archeologickou nebo nad ní.

1.2 VZNIK ARCHEOLOGICKÝCH PRAMENŮ

Lidé minulosti se pohybovali v živém světě, který měl svou přirozenou dynamiku, probíhající v **reálném čase**. V tomto čase také vytvářeli svoje artefakty (se všemi důsledky, které to mělo) a působili ekofaktové změny ve svém přírodním okolí. To, co nám z minulosti přežívá a vytváří prameny archeologického poznání, však již svoji **dynamiku ztratilo**: jsou to mrtvé předměty současného světa, dramaticky redukováné a navíc zpravidla dezintegrováné na fragmenty, součásti a díly. Nelze je pozorovat v jejich původním pohybu, kauzálních a jiných souvislostech, protože jsou **nenávratně odděleny od svého dynamického činitele**, člověka minulosti. Společně se svým životem ztrácejí archeologické artefakty vše, co je od času neoddelitelné, jako je jejich účel, motivace jejich vytvoření apod. Tento charakter archeologických pramenů je hlavním zdrojem specifičnosti archeologie, vytváří její metodologii a hluboce ovlivňuje i její teorii.

Stále méně archeologů hájí dnes předpoklad, že archeologické prameny jsou jednoduchým odrazem někdejší živé skutečnosti, která je jen ochuzena o předměty z organických materiálů. V souvislosti s tím se uznává, že vysvětlení účelu artefaktů není „**čtením pramenů**“, nýbrž vyžaduje použití vědecké metody.

Archeologická disciplína, která se zabývá přeměnou živého lidského světa na archeologické prameny, se nazývá teorie transformace. Snaha nahradit teorii transformace přírodovědnou tafonomií byla neúspěšná, protože tafonomie si v podstatě nevšímá některých významných transformačních procesů (zejména tzv. transformací kvantitativních) a jako přírodovědná disciplína nezná účel a problematiku rozčlenění artefaktů na součásti a díly. Na dílčí problémy ekofaktů (např. rozpad lidské kostry) je však tafonomie aplikovatelná.

1.2.1 Kvalitativní transformace

Základem přechodu z živého sociálního světa k archeologickým pramenům je **transformace zániková**, při níž artefakty a ekofakty definitivně opouštějí živý lidský svět (tento proces se někdy nazývá archeologizace). K zániku dochází typicky odložením, poškozením nebo

rozbitím artefaktu a jeho pohozením nebo zapomenutím, uložením na nepřístupné místo, opuštěním, odumřením ekofaktu, zanecháním odpadu apod.

V průběhu zánikové transformace se archeologické fakty často přemisťují (transformace polohová) a vytváří se předpoklady pro jejich formální změny (často dezintegraci) nebo mizení (transformace destruktivní). K obojímu (transformacím polohovým i destruktivním) dochází i v tzv. postdepoziciční fázi, kdy archeologické prameny jsou již obvykle součástí nějakého sedimentu (vrstvy). Patří sem například postižení pramenů erozí, rozplavením, orbou, rozšlapáním, přemístěním „kulturních“ vrstev, působením povětrnosti, narušením půdními kyselinami a bakteriálním rozkladem.

V transformacích hrají významnou roli tzv. odpadové areály, tj. prostory, kam lidé už od paleolitu soustřeďovali alespoň některé **zaniklé fakty**. Teorie odpadových areálů se teprve rozvíjí. Sleduje rozmístění odpadových areálů ve vztahu k areálům jiným (například obytným), jejich vymezení a specializaci, zda byly zakládány v podzemních objektech, nebo na povrchu a jakým transformacím dále podléhaly.

1.2.2 Kvantitativní transformace

Při přechodu do fáze archeologických pramenů se dramatickým způsobem mění jejich kvantita. Nejen, že artefaktů a ekofaktů ubývá, nýbrž dochází také k podstatným změnám v kvantitativních poměrech mezi artefakty. Zatím byly vyčleněny čtyři kvantitativní transformace: redukční, kumulační, fragmentarizační a rozčleňující.

Redukční transformace se zakládá především na skutečnosti, že materiál archeologických faktů a prostředí, v němž jsou po zánikové transformaci uloženy, působí zmenšování jejich počtu nebo množství. Redukce není u všech faktů a ve všech prostředích stejná. Některé fakty, zejména ty, jejichž materiálem jsou organické hmoty, mají v našem prostředí prakticky sto procentní redukci. Není tomu tak ale vždycky: **organické materiály** se dobře zachovávají v rašelině a vlhku všeobecně (zejména „nákolní“ stavby ve Švýcarsku a jižním Německu, oběti v rašelinistích jižní Skandinávie, u nás především artefakty ve studnách), ale také v suchu (Egypt, pouště všeobecně), v ledu (mamuti na Sibiři, öztalský muž v Alpách), v soli (pravěcí horníci a jejich artefakty v salzburské oblasti) atd. Tzv. **fakty s absolutní četností** mají naopak redukci téměř nulovou, tj. jejich množství se téměř nezmenšuje (to neznamená, že se nerozpadávají na fragmenty a že je všechny nalezneme). Patří sem kamenné nástroje, zlaté ozdoby, železná struska, zlomky sapropelitu, dostatečně hluboké podzemní objekty atd. Většina archeologických faktů má však míru redukce mezi nulou a stem procent a tuto míru je velmi obtížné určit; vesměs je však velmi

vysoká. Tak například u **pravěké keramiky a kostí** domácích zvířat se míra redukce (zničení) odhaduje na více než 95 % původního množství v živé kultuře.

Kumulační transformaci vyvolává skutečnost, že různé artefakty (a některé ekofakty) mají různou střední délku života (neboli životnost). V živé kultuře může mít v jednom okamžiku jeden muž vždy jeden pohár a jeden sekeromlat. Jestliže ale jeden sekeromlat má životnost 10 let a pohár 1 rok (jsou to fiktivní čísla, skutečné životnosti nejsou známy), pak za 20 let se v archeologických pramenech v průměru nahromadí 2 sekeromlaty a 20 pohárů. V pramenech je poměr 1 : 10, zatímco v někdejší životě byl poměr mezi sekeromlaty a poháry 1 : 1. Jestliže průměrná životnost jednoho neolitického domu je 10 let, pak se za 600 let akumuluje na lokalitě 180 půdorysů domů v případě, že průměrně žily v neolitické vesnici 3 rodiny (tedy velmi malá komunita). Nejde jen o nepoměr v absolutních počtech artefaktů, kumulace deformuje i relativní počty (procenta). Podobný efekt vyvolává také zvětšování nebo zmenšování počtu artefaktů (jejich meziroční přírůstek).

Fragmentarizace archeologických faktů je založena na faktu jejich rozpadu na zlomky (fragmenty). To postihuje většinu artefaktů (typicky keramiku) a některé ekofakty (např. kostry). Keramické střepy (fragmenty) zastupují v archeologických pramenech jednotlivé nádoby (celky). Nelze určit, na kolik fragmentů se nádoba rozpadne a to působí značné obtíže při zjišťování kvantitativních poměrů, například mezi jednotlivými typy nádob. Existují metody, jak tuto obtíž alespoň částečně obejít, například počítání minimálního počtu jedinců (srov. kap. 4.3.3).

Rozčleňování faktů na součásti a díly je důsledkem mladopaleolitického vynálezu vytváření kombinovaných a složených artefaktů. Transformace rozčleňováním dílů spočívá na faktu, že artefakt sestává z dílů, které mají svoji relativně nezávislou existenci (na rozdíl od fragmentů) a mohou být postupně doplňovány, ubírány nebo nahrazovány, aniž by se změnil celek. U sekery lze vyměňovat topírka, u domu vstupní dveře, k usedlosti lze přistavět sýpku nebo vyhloubit novou (nebo další) zásobní jámu, vesnici lze rozšířit o dva obytné domy pro dvě nové rodiny, nebo ji lze naopak zredukovat na dům jediný apod. Tyto procesy nejsou ani fragmentarizací, ani kumulací (nejde tady o problém životnosti). Lze si ale představit, že zejména u takových složených artefaktů jako jsou pravěké vesnice, je jejich rozčlenění na díly (kolísající v jednotlivých časových úsecích) podstatným problémem pramenných kvantit (například posuzování velikosti vesnice v určitém okamžiku).

Kvantitativní transformace působí na kvantitu archeologických pramenů v různých kombinacích, ale u většiny pramenných faktů vedou k jejich dramatické

redukci. Ukazuje na to například studium tzv. **intruzí**, které v poslední době naznačují, že celá obytná komponenta může být na lokalitě reprezentována jedním nebo několika málo střepy, které se navíc naleznou v objektech jiných kultur (viz kap. 4.1.5; tab. 8). Archeologové se teprve učí oceňovat rozsah redukce své pramenné základny a zkusení kvantitativních poměrů mezi prameny. Teprve takové poznání může vést k restituci skutečných kvant v minulém živém světě.

1.3 ARCHEOLOGICKÁ METODA

Archeologické prameny představují empirická data, která jsou oproti někdejší živé skutečnosti drasticky pozměněna jak kvalitativně, tak kvantitativně. Zániková transformace připravila archeologické prameny o pozorovatelný čas, takže nelze jednoduše rozpoznat jejich účel a další kategorie. Archeologové se na základě archeologických pramenů snaží svým poznáním restituovat minulost. K tomu musí použít poměrně náročnou metodu, která dovolí provést na pramenech „inverzní transformaci“, která směřuje k poznání minulého živého světa. Archeologická metoda spočívá v analýze pramenů, v rozpoznání pravidelností, které prameny obsahují (syntéza archeologických struktur), a dále v interpretaci struktur prostřednictvím modelů odvozených z živého světa.

V širším slova smyslu patří k archeologické metodě i teorie transformací a archeologických pramenů, ale vlastní jádro metody tvoří analýza, syntéza struktur a interpretace.

1.3.1 Analýza

Analýza archeologických pramenů je jejich **rozklad na části**. Tento rozklad, jehož předmětem je archeologický kontext, může být buď skutečný (fyzický), nebo myšlenkový. Fyzická analýza archeologických kontextů probíhá při **terénním výzkumu** nebo později prostřednictvím **laboratorních metod** (fyzikálních, chemických, botanických apod.). Tímto druhem analýzy se zabývají zvláštní obory archeologie nebo přírodovědy či techniky. Myšlenková analýza probíhá prostřednictvím **deskripce** (popis), jejímž produktem je tzv. deskriptivní systém. Výsledky archeologického terénního výzkumu se principiálně dají vyjádřit stejnými prostředky jako deskripce.

Ačkoliv dříve panoval názor o potřebnosti popisovat archeologické kontexty zcela „objektivně“, dnes se všeobecně uznává, že archeolog má (a musí mít) nějaký **předběžný teoretický model** svého kontextu už v okamžiku, kdy ho analyzuje. Tento model mu slouží k výběru archeologických objektů a jejich vlastností v průběhu terénního výzkumu a také k určení deskriptorů při popisu. Velkou roli zde hraje určitá rutina v rámci

vládoucího paradigmatu, která právě vyvolává dojem nezávislosti na předchozím poznání (například výběr deskriptorů se zdá být „samozřejmý“).

Analýza archeologických kontextů v terénu je buď destruktivní, nebo nedestruktivní. Současná archeologie dává jednoznačně přednost nedestruktivním metodám (letecká fotografie, geofyzikální průzkum atd.), které jsou opakovatelné, protože archeologické kontexty zůstávají nenarušeny. Výzkum odkryvem je oproti tomu metodou destruktivní, kterou lze aplikovat jen jednorázově (nelze ji opakovat), protože výzkum kontext ničí. Přes to, že výzkum odkryvem je někdy nutný, vždy zde dochází k nenapravitelným ztrátám, neboť množství archeologických kontextů je konečné a vyčerpatelné. Žádný destruktivní výzkum kromě toho není možno provést „úplným“ způsobem, protože při fyzické analýze kontextů nelze dokumentovat celou jejich nekonečnou variabilitu a archeologové se proto omezují jen na omezený výběr pozorování, který závisí na paradigmatu archeologa, jeho osobních schopnostech a celé řadě dalších okolností.

Také většina laboratorních analýz poškozují artefakty a ekofakty a jejich účelnost je nutno vždy uvážit; takové analýzy by se neměly provádět zbytečně a „do zásoby“.

Na rozdíl od destruktivního terénního výzkumu je deskripce analýzou, která je principiálně opakovatelná, protože svoje objekty nepoškozuje (výjimkou mohou být mimořádně křehké předměty). Popis lze uskutečňovat na základě pozorování pouhýma očima, za pomoci jednoduchých nástrojů (lupa, mikroskop, měřidlo), s použitím komplikovaných aparatur (při analýze v laboratoři) nebo pomocí přístrojů na snímání dat; některé údaje lze získat výpočtem z jiných.

Ještě v polovině dvacátého století se deskripce prováděla nesystematickým způsobem. V mnoha případech archeologové u každého objektu (například nádoby) popisovali to, co se jim zdálo být významné, ale u každého objektu něco jiného (někde tvar dna, jinde techniku výzdoby atd.). To vedlo ke vzájemně nekompatibilním popisům, jaké při zpracování na počítači nelze použít.

Základním pojmem současné deskripce je deskriptivní systém, který sestává z množiny objektů, množiny deskriptorů a z množiny hodnot, kterých nabývají deskriptory pro jednotlivé objekty. Tab. 2 podává příklad velmi jednoduchého deskriptivního systému.

Je zřejmé, že deskriptor tvar hrdla nabývá hodnot nálevkovitý, válcovitý a kónický, deskriptor výška má hodnoty číselné, které odpovídají výšce nádoby v centimetrech. V současné archeologii se deskriptivní systémy zobrazují v tzv. relačních databázích, které umožňují i hloubkové členění deskripce. V současném databázovém softwaru lze do polí databáze ukládat nejen čísla, nýbrž i libovolné texty a obrázky.

Některé deskriptory jsou kvantitativní (např. výška nádoby, radiokarbonové datum), některé jsou nomi-

Tab. 2: Příklad deskriptivního systému artefaktů.

		DESKRIPTORY		
		tvar hrdla	výška
OBJEKTY	nádoba 1	nálevkovitý	18	
	nádoba 2	kónický	15	
	nádoba 3	nálevkovitý	24	
	nádoba 4	válcovitý	30	
			

nální; ty jsou v archeologii zvláště běžné. Příkladem nominálního deskriptoru je barva: žlutá, modrá, hnědá... nebo tvar dna nádoby: zakulacené, rovné, odsazené atd. Nominální deskriptory mají hodnoty odlišné od čísel, na čísla nejsou jednoduchým způsobem převoditelné; jsou popisovány zpravidla nějakými kódy nebo slovy přirozeného jazyka.

V šedesátých letech 20. století se vytvářely tzv. numerické kódy pro nejrůznější deskripce. Deskriptory byly vesměs vyjádřeny číslicemi nebo jednoduchými alfanumerickými sekvencemi (řetězci), které jen označovaly nominální proměnné. Bylo to způsobeno nedokonalostí tehdejších počítačů, které jiné kódy nedovedly zpracovávat. Dnes je taková deskripce překonána, databázový software akceptuje téměř cokoliv. Numerické kódy jsou dokonce nevýhodné, protože mají nízkou redundanci, a zvyšují proto pravděpodobnost chybného zápisu do databáze.

Deskriptivní systémy artefaktů a ekofaktů bývají dnes rozsáhle propojeny a vytvářejí informační systémy, které jsou podstatně komplikovanějšími objekty než jednoduché databáze. Databázový informační systém sestává z objektů a jejich formálních deskriptorů, případně z evidenčních identifikátorů. Databáze, kde každý objekt je navíc popsán souřadnicemi v nějakém souřadnicovém systému, jsou základem tzv. geografických informačních systémů (GIS). Takové databáze lze převést do grafické formy (mapy). Jestliže několik geografických informačních systémů tvoří časovou sekvenci, jde o historický informační systém.

1.3.2 Syntéza struktur

Analýza rozloží kontexty na objekty a deskriptory; přihlíží se přitom k předběžnému modelu, který by měl vést k výběru strukturujících elementů. Kromě toho deskriptivní systém silně početně redukuje potenciální deskriptory. To způsobuje, že analýza vytváří jiný obraz kontextu než je jeho názorný, „vnímaný obraz“, protože v analýze je kontext rozložen a redukován. Už tyto skutečnosti nutí archeologa, aby svoje kontexty zase složil (syntetizoval) a zobecnil, protože analýza zdaleka není završeným poznáním.

Výsledkem syntézy ovšem nebudou konkrétní objekty kontextu, nýbrž abstraktní objekty, které mají odpovídat pravidelnostem (zákonitostem). Takové pravidelnosti objektivně obsažené v kontextu se nazývají **struktury**. Jednoduchými příklady struktur jsou (tradiční) typy artefaktů, archeologické kultury, výbavy mužských hrobů v nějaké kultuře, kovotepecké náčiní, výzdobné vzory na keramice, uspořádání odpadového areálu, vztah nadkomunitního areálu k okolním sídelním areálům apod.

V tradiční archeologii se struktury vyhledávaly **porovnáváním jednotlivých deskripcí**. Pravidelnosti se objevovaly zpravidla na základě toho, že určité deskriptory se v deskriptivním systému vyskytovaly výrazně častěji než jiné. Tak například u eneolitických džbánků archeologové častou kombinací {nálevkovité hrdlo, klenuté podhrdlí, páskové ucho z prostředku hrdla na výduť, nezdobený povrch} ztotožnili s keramickým typem (strukturou) „baalberský džbánek“, pohřebiště s hroby rozdělenými do několika výrazných prostorových skupin bylo označeno jako struktura „skupinové pohřebiště“ apod. Už tradiční archeologie definovala na tomto základě úspěšně celou řadu archeologických struktur. Celý systém struktur, jako jsou středoevropské archeologické kultury období pravěku, byl vytvořen takovou metodou.

Principiálně lze struktury charakterizovat jedním výrazným znakem (tj. **monoteticky**: například „spona s očky“ doby římské), ale častěji každou strukturu vytváří celá skupina znaků (viz příklad baalberského džbánu). Ve skutečnosti ale všechny vyjmenované znaky nemusí být bezpodmínečně přítomny, aby konkrétní džbánek byl označen za baalberský – například hrdlo může být jen prohnuté nebo ucho může nasazovat uprostřed podhrdlí. Definice struktury, v níž všechny definiční znaky nejsou nutné, se jmenuje **polytetická**. Tradiční archeologie měla s takovými definicemi problémy, takže často preferovala definice monotetické. U monotetických definic byl každý typ definován jen malým počtem znaků, a přesto bylo obvykle subjektů každého typu velmi málo (například šňůrové poháry), pokud se na subjektivním základě neakceptovaly výjimky z definice.

Moderní metody syntézy struktur využívají **matematické algoritmy**, které za pomoci počítačů operují na deskriptivních systémech. Zejména se používají různé metody shlukovací, pro chronologické studie automatická seriace; v případě čistě kvantitativních dat lze aplikovat velmi efektivní metody z okruhu tzv. vektorové syntézy, jako je např. faktorová analýza nebo analýza hlavních komponent. Omezení na kvantitativní data není nutné u shlukovacích algoritmů, ale zde se ztrácí velké množství informace. Velká část matematických algoritmů dává výsledky, které jsou přímo polytetickými definicemi struktur. Zejména je to případ faktorů, které vytváří vektorová syntéza.

Pokud struktury hledáme v kontextech, které jsou odvozeny ze složených artefaktů obsažených v nějakém geografickém informačním systému, můžeme výsledky vektorové syntézy (nebo případně jiné metody) zobrazovat softwarem geografických informačních systémů. Dospějeme tak často k situaci, že formální struktury (např. určité druhy výbavy šňůrových hrobů) tvoří současně na pohřebišti prostorovou strukturu (např. prostorově omezenou skupinu hrobů).

1.3.3 Interpretace

Podle tradičního pohledu na interpretaci prameny mluví samy za sebe. Jednotlivé nálezy, někdy jen povrchně analyzované a nijak nestrukturované, se přímo spojovaly s nějakou etnografickou nebo historickou analogií nebo nějakým paradigmaticky podmíněným předpokladem. Ve 20. století to byl často předpoklad, že každá změna artefaktu je buď důsledkem migrace, nebo je důsledkem vlivů z bližšího či vzdálenějšího sousedství. Podobný postoj zaujímá postprocesualismus, podle něhož lze archeologické prameny číst jako texty.

Současný pohled vychází z teze, že archeologické prameny neobsahují pozorovatelný čas, ten je třeba doplnit na základě modelů odvozených z nearcheologických dat, u nichž je čas přímo pozorovatelný. Význam etnohistorických dat a pozorování současnosti je v tom, že umožňují budování takových modelů. Teoretické modely odvozené z dat s pozorovatelným časem nejsou ovšem ještě poznáním minulosti. To je obsaženo především v archeologických strukturách odvozených z archeologických dat. Protože tyto struktury jsou formální, bez významu a němé, je k jejich interpretaci nutno použít zmíněné teoretické modely.

Využití modelových teorií pro získání interpretace spočívá v procesu, který do archeologie zavedla tzv. procesuální archeologie v 60. letech. Z modelu se nejdříve odvodí takové strukturální důsledky (pravidelnosti, zákonitosti), které jsou principiálně pozorovatelné v archeologických pramenech. Pak se soubor těchto důsledků srovnává s archeologickými strukturami odvozenými z analyzovaného archeologického kontextu („testuje se“). Při shodě struktur modelu a kontextu můžeme některé vlastnosti modelu přenést na archeologický kontext. Proti jednomu archeologickému kontextu můžeme testovat několik různých modelů, z nichž správný může být buď jeden, nebo i více modelů současně (nikoliv však modely protikladné).

Příkladem může být skupina šňůrových hrobů, která se jako modul opakuje ve více případech na několika pohřebištích. Můžeme uzavřít, že se jedná o archeologickou strukturu, pro niž hledáme teoretický model. Na základě obecných pravidel známých z etnografie a demografie se domníváme, že by mohlo jít o pozůstatek pohřbívání jedné rodiny po určitou dobu (jednoduchý

model). Odtud odvodíme určité archeologicky pozorovatelné důsledky: přibližně stejný počet zemřelých žen a mužů, přiměřený počet dětí, věková struktura blíží se „pravěké“, asi 10 hrobů osob nad 3 roky věku za jedno století, nepřetržité pohřbívání. Archeologická struktura („modul“ na pohřebišti) má tyto vlastnosti: obsahuje přibližně 10 hrobů na jedno století, jsou v ní rovnoměrně zastoupeny hroby mužské a ženské, počet dětských hrobů je přiměřený a věková struktura je obvyklá. Nejsou doklady pro delší časové přerwy v pohřbívání. Shoda modelu a archeologické struktury je velmi dobrá a můžeme tudíž skupiny na šňůrových pohřebišťích vysvětlit (interpretovat) jako pozůstatky eneolitických rodin. Je ovšem představitelné, že někdo najde alternativní model, jehož archeologické důsledky budou lépe odpovídat archeologickým strukturám odvozeným z analýzy šňůrových pohřebišť.

1.4 ARTEFAKT JAKO PRAVIDELNOST (STRUKTURA) A ARTEFAKT JAKO UDÁLOST

Artefakt (jednoduchý, kombinovaný, složený) tedy nejen společnost vytváří, nýbrž je také jejím produktem: je **pravidelností (strukturou)**, kterou lidé vtiskují svému světu. Prostřednictvím artefaktů lidé uspořádávají svět a činí tak stále intenzivněji.

Tyto skutečnosti jsou jedním východiskem archeologie, která artefaktové struktury sleduje. Kromě toho, že artefakty jsou výslednicí pravidelnosti v lidském světě (v této funkci jsou hromadným jevem), je ovšem každý artefakt také individuem, neopakovatelnou jednotlivinou, která vznikla, plnila svoje účely a zanikla. Vznik každého artefaktu, a stejně tak jeho zánik a další body v jeho „životě“, jsou proto **událostmi v lidském světě**, na jejichž základě může archeologie podchytit individualitu artefaktů i jejich tvůrců. To je historický aspekt archeologie.

1.5 ČLOVĚK A LIDSKÁ SPOLEČENSTVÍ (ARCHEOLOGICKÁ TEORIE)

Archeologická teorie je obecně součástí teorie lidského světa. Lidský svět je souborný název pro tu část Země, kterou člověk prostřednictvím svých artefaktů vytvořil nebo pozměnil. Lidský svět proto sestává:

- z artefaktů a ekofaktů,
- z člověka a lidských společenství, která člověk produkuje,
- z „textů“, tj. z produktů založených na symbolech a znakových systémech (převážně jazycích).

Archeologie se zabývá mrtvým lidským světem, tj. takovým, který není bezprostředně spojen s živými (současnými) lidskými agenty.

Základním pojmem lidského světa je artefakt, který je neoddělitelně spojen s člověkem, resp. s lidskými

společenstvími: jednatelce jej nemůže vytvářet izolovaně od jiných lidí. Proces jeho tvoření vždy navazuje na formy a technologie, které tu už byly dříve ve formě vzorů a výrobních postupů; předpokládá generaci učitelů a učenících. Vytváření artefaktů vyžaduje určitou kontinuitu. Aby ji lidé udrželi, musí spolu vstupovat do kontaktu, který často znamená komplikované vazby. Tvorba artefaktů není možná mimo lidskou společnost, ale platí i naopak, že lidská společnost nemůže existovat mimo proces tvorby artefaktů. Tato tvorba je totiž nejsilnějším poutem, které váže lidi dohromady. Do lidské **tvůrčí tradice** se dostávají jen ty artefakty, jejichž formy jsou společensky akceptovány, protože jsou účelné (nikoliv nutně prakticky) a expresivní (vyjadřují společensky uznanou obvyklost).

Kromě toho **každý člověk netvoří totéž**: nevytváří artefakty jen sám pro sebe, nýbrž často i pro jiné lidi (dělba činností). Málokdo užívá jen ty artefakty, které sám vytvořil. Zde se předpokládají nějaké rozdělovací, případně **směnné mechanismy**. Na základě tvůrčí tradice, dělby činností a rozdělovacích procesů vznikají vazby mezi jednotlivci, vzniká lidská společnost. Zhotovováním artefaktů a jejich užíváním člověk vytváří lidskou společnost. Člověk a artefakty jsou proto nerozlučitelnou dvojicí: neexistuje člověk bez artefaktů a naopak. Nemá smysl určovat, zda důležitější v této dvojici je člověk nebo artefakt. Teze, že archeologie hledá „za artefakty“ člověka, který je jejím cílem, je tudíž problematická.

Artefakt je nutno odlišovat od nástroje, který je jen jedním speciálním druhem artefaktu; úlohu nástroje přeceňuje jednoduchý materialismus.

Kdyby artefakty a společnost nebyly vzájemně propletené a nerozlučitelné, nebyla by pravděpodobně společnost na základě archeologických pramenů vůbec rozluštitelná, neboť kromě svých artefaktů a ekofaktů sama po sobě nezanechává žádné věčné stopy.

Člověk (lidé) jakožto element lidského světa není přírodní bytost, která má žít v souladu s přírodou. Člověk tím, že je nerozlučně spojen s artefakty, texty a s produkcí ekofaktů, vytváří ve světě nové jsoucno. Předlidská příroda je jen kulisa na scéně, na níž člověk se svými artefakty a texty realizuje zcela novou hru.

1.5.1 Variabilita artefaktů

Artefakty, které člověk vytváří a které archeologie studuje (spolu s ostatními prameny), vykazují zjevnou variabilitu. Tuto variabilitu se archeologové snaží vysvětlit pomocí různých teorií. Taková vysvětlení jsou většinou podmíněna vládnoucím paradigmatem.

Nejběžnější je teorie, že variabilita archeologických pramenů je způsobena **změnami v čase**, protože lidé nejsou schopni nebo nechtějí udržovat formy artefaktů stále stejné. Toto vysvětlení vede k chronologickému

třídění artefaktů. Hledají se příčiny změn: buď se za ně považuje automatický (typologický) vývoj, nebo „vlivy“ z bližšího či vzdálenějšího okolí, případně přizpůsobování ke změnám přírodního či kulturního prostředí. Většinou se ale příčiny změn artefaktů v čase rozsáhleji neobjasňují, jednoduše se konstatují.

Jedno z nejjednodušších vysvětlení variability lidských produktů je **vývojem** artefaktů. Předpokládá, že artefakty se vyvíjejí ke stále dokonalejším formám, které jsou účelnější a vhodnější k plnění jejich účelu, zejména praktické funkce. Zde dochází rovněž k periodizaci, ale chronologie v tomto případě není cílem, je spíše demonstrací teorie všeobecné evoluce.

Jiná teorie vysvětluje variabilitu archeologických nálezu převážně faktorem historickým. Patří sem především vysvětlení variability **migracemi** (přichází nové etnikum, které přináší jiné formy artefaktů) a **kontaktem mezi různými etniky** (přebírání formálních elementů jiných etnik a míšení takových elementů). Podobná je teorie **difuze**, podle níž lidé přebírají kulturní elementy často ze vzdáleného prostředí. V novější době se většinou mluví o **kulturních vlivech**, například o životodárných vlivech z jihovýchodu v neolitu nebo o hlubokých vlivech antického světa na evropské barbary. Při difuzi může jít o významné civilizační vymoženosti (např. znalost metalurgie), ale také o formy nádob, formy bronzových výrobků apod.

Někteří archeologové dávají přednost vysvětlení variability lidského světa adaptací k přírodním podmínkám (řidčeji i ke kulturnímu okolí). V tomto pojetí dává různé prostředí vznik různým formám kultury. Odlišná praktická funkce artefaktů, případně její změny, vede k jejich odlišným formám. Obvykle se předpokládá, že lidé jednají racionálně ve směru maximalizace užítku artefaktů.

Variabilitu artefaktů jiní archeologové vysvětlují také tím, že různé složky lidské společnosti formují **symbolické artefakty** tak, aby jim sloužily při jejich kontaktu, případně v mocenském boji s jinými složkami společnosti (uvádí se, že takto může být užívána keramika, části domu apod.).

Nelze opomenout teorii zastávanou často laiky, že totiž variabilita artefaktů odráží **individualitu** jejich tvůrců (jednotlivců), kteří tvoří podle své svobodné vůle.

1.5.2 Účel artefaktů

Významnou úlohu v archeologické teorii má posouzení účelu artefaktů. Účel je kategorie, která není na základě archeologických pramenů přímo pozorovatelná, protože předpokládá čas (probíhá v čase). Účel musí být proto restituován prostřednictvím archeologických modelů.

Účel artefaktů je jednak **instrumentální** (artefakty slouží jako prostředky nebo „nástroje“ k dosažení nějakého účelu), jednak **expresivní** (vyjadřují něco). Instrumentálním účelem je praktická funkce, společenský význam a symbolický smysl.

Praktická funkce artefaktu je jeho schopnost sloužit k nějaké praktické činnosti. Funkcí sekery je sekání, praktickou funkcí domu je ochrana před nepřízní povětrnosti, praktickou funkcí ohrazení může být snaha nevpustit divoká zvířata dovnitř nějakého prostoru a domáci zvířata ven. V souladu s filozofií racionalismu se dříve předpokládalo, že účel artefaktů je převážně nebo výlučně praktický.

Artefakty však mají také **společenský význam**, tj. schopnost působit jako prostředek vytváření vztahů mezi lidmi. Sekera a přeslen mohou zprostředkovávat dělbu činností mezi oběma pohlavími, zbraně a opevnění mohou sloužit projevům nepřátelství mezi lidskými skupinami, a vyjadřovat tak mezilidské vztahy.

Kromě toho artefakty slouží ke **komunikaci** mezi lidmi, protože mají svůj **symbolický** nebo **znakový** aspekt. Komunikací je třeba rozumět sdělování myšlenek mezi jednotlivci, nikoliv vytváření vztahů mezi skupinami lidí; je proto třeba dobře odlišovat symbolický smysl od společenského významu. Meč nebo kopí může symbolizovat významného bojovníka, oděvem se „na první pohled“ odlišují muži a ženy, symbolismus rituální sféry je očividný (zde se komunikuje s nadpřirozeným světem). Komunikace prostřednictvím artefaktů (jejich symbolického smyslu) je velmi častým a opomíjeným druhem komunikace. Její význam pro archeologii plně vyzvedlo až tzv. postprocesuální paradigma.

Velmi často mají artefakty praktickou funkci, společenský význam a symbolický smysl současně. Příkladem je paleolitický vrhač oštěpů, jehož funkce je při lovu, význam v odlišení skupiny, která loví oštěpy (pravděpodobně muži), a jeho často nádherná výzdoba svědčí o hluboké symbolice. Další příklady udává tabulka 3.²

1.5.3 Expres artefaktů

Účel artefaktů nemůže vysvětlit celou jejich variabilitu. Jejich symbolický smysl umožňuje například komunikaci, která vždy předpokládá dvě strany, které spolu komunikují. Avšak lidská kultura má také arbitrární vlastnosti, které komunikaci neslouží a jsou územně a časově specifické. V mnoha případech mají artefakty určitou formu, která není instrumentální, tj. nevyplývá z jejich účelu, nýbrž prostě vyjadřuje něco **obvyklého, vlastního, případného, vhodného, žádoucího**. Obvyklostí se vyjadřuje sounáležitost s minulostí i s pro-

² Odlišně definuje tyto pojmy M. Kuna (1986; srov. též kap. 4.2.1).

Tab. 3: Funkce, význam a smysl artefaktů.

ARTEFAKT	PRAKTICKÁ FUNKCE	SPOLEČENSKÝ VÝZNAM	SYMBOLICKÝ SMYSL
sekera	formování dřeva	dělba práce	symbol určitého božstva
dům	ochrana před špatným počasím	domov rodiny	symbol rodiny
oděv	ochrana jednotlivce	diferenciace podle pohlaví nebo jiná	komunikace postavení ve společnosti
hrob	odstranění mrtvol z živého kontextu	spojení příbuzných hrobem předka	komunikace se světem mrtvých

storově blízkými komunitami („jinými“, ale nikoliv cizími). Expres obvyklosti je tudíž základem soudržnosti a souvislosti lidské společnosti na určitém území.

Obvyklost při vytváření artefaktů vyplývá z toho, že z mnoha cest realizace lidského účelu musí být v každém konkrétním případě vybrána právě jedna. Lidé tvoří své artefakty v určité tradici, která obsahuje pouze malý výsek možností, jak artefakty formovat. Tato tradice je vázána nejen tím, co určitý soubor komunit produkuje, nýbrž i tím, co akceptuje. Stává se tudíž normou.

Vyjadřování (expres) obvyklosti je základem formální kontinuity lidské kultury v určitém období na určitém území, tedy toho, co se v archeologii zpravidla označuje jako archeologická **kultura**. Pojem archeologické kultury, který se plně rozvinul ve střeoevropské archeologii 20. století, je jednou z nejvýznamnějších archeologických struktur; teorií exprese získává svoje vysvětlení.

Archeologická kultura je tou částí lidského světa, v němž žije jednotlivá komunita, stejně tak je ale vlastní i **jiným** komunitám, nejobvykleji těm, které žijí v bezprostředním okolí. Komunity, které spojuje jedna archeologická kultura, mají nejčastěji arbitrární symbolické systémy, které jsou buď stejné, nebo se rozsáhle překrývají. Je pravděpodobné, že archeologická kultura sdílela také takový významný znakový systém, jakým je přirozený jazyk (případně skupina příbuzných jazyků). Není to ale bezpodmínečně nutné.

Formy exprese se mění v čase. Předmětem exprese se stává nejen tradice, nýbrž i směřované a široce akceptované (žádoucí) změny tradice, jako je móda. Problémy exprese jsou zatím v archeologii málo prozkoumány.

1.5.4 Role artefaktů v lidském světě

Adaptace

První (ale nikoliv nutně nejdůležitější) rolí artefaktů je to, že jsou prostředky adaptace. Adaptací budeme rozumět přizpůsobení vnějšího přírodního světa k lidskému užítku, tedy **nikoliv přizpůsobení člověka k vnějšímu světu a jeho změnám**. Adaptace v tomto smyslu má hodně společného s praktickou činností, která se nazývá ekonomikou, resp. s tou částí ekonomiky, která se někdy označuje jako „výroba“ (země-

dělství, výroba nástrojů, textilu, keramiky, stavba příbytků atd.). Právě v případě adaptací se často artefakty zjednodušeně redukuje na nástroje; **preferencí nástrojů jakožto hybatelů dějin** vyplývá z předpokladu, obvykle skrytého a nevyjádřeného, ale přesto považovaného za samozřejmost, že lidé trpí nouzí, a proto „pokrok ve výrobních silách“ zvyšuje naději na jejich přežití, pokud vůbec není jeho podmínkou. Artefakty, které nejsou nástroje, podle tohoto pojetí pravděpodobnost přežití přímo nezvyšují, a nebývají proto považovány za důležité.

Produkce lidského světa je ovšem tvořením, které je lidským **cílem**. V materialistickém pojetí je lidský svět (lidská kultura) pouze **prostředkem**, který umožňuje přežití (adaptační úspěch); v tomto pojetí je cílem lidské existence něco jiného než tvoření.

Tabulka 4 ukazuje následnost jednotlivých stupňů v adaptaci přírody a jejich korelaci se základní periodizací pravěku.

Tab. 4: Stupně adaptace přírody v pravěku (příklady).

nejstarší paleolit	výroba nástrojů izolací a přizpůsobením
starší paleolit	výroba nástrojů formováním oheň
mladší paleolit	vznik kombinovaných a složených nástrojů, umění a rituálních objektů
neolit	vznik zemědělství vznik domů a osad
eneolit	vznik krajiny (dlouhodobé osady, přílohy) zavedení oradla
doba bronzová	výroba kovů, zvláště mědi a bronzu
doba železná	vznik metalurgie železa

Pro pravěk je charakteristické, že většina adaptací probíhá v komunitách, ale některé zasahují do mimokomunitních areálů (charakteristicky těžba surovin).

Specializace

Druhým základem lidské společnosti je specializace při vytváření artefaktů, která je projevem určité diskontinuity; generuje vztahy mezi jednotlivci v rámci komunity, ale i vztahy mezi komunitami. Vztahy v komunitě vytvářejí rodinu a komunitu samu; vztahy za hranice-

mi komunity jsou pramenem společenských institucí v krajině. Specializace vede k nutnosti rozdělování artefaktů a k jejich směně, což je proces poměrně dobře sledovatelný na základě archeologických pramenů.

K základním společenským vztahům v období pravěku patří zejména:

- **vytváření rodin** jakožto mechanismů základní dělby činností (specializace) a základního prostředku přenosu kultury časem; výměna partnerů se odehrává mimo komunity na úrovni krajiny,
- vytváření sítí **směnných vztahů** v krajině, které spočívají na diferencovaném přístupu jednotlivých komunit k surovinám a specializované práci,
- **rituální válečnictví** jakožto prostředek vytváření pozitivních i negativních vztahů mezi vzájemně „jinými“ komunitami v krajině.

Komunikace

Obvyklá je komunikace prostřednictvím přirozeného jazyka; často se podceňuje komunikace prostřednictvím artefaktů. Pochopitelné je to prostřednictvím oděvu, účesu, tetování, ale sdělovat myšlenky je možné téměř kterýmkoliv artefaktem, protože artefakty mají obvykle symbolický smysl, který se může stát nositelem zprávy.

Ke komunikaci prostřednictvím artefaktu je třeba kromě původce zprávy i jeho recipienta. Ten může být jen potencialem, ale musí být osobou schopnou zprávu přijmout. Na druhé straně není nutné, aby recipient zprávě dobře rozuměl. Obsah zprávy bude jen zřídka pro archeology rozluštitelný.

Zvláštním případem je komunikace s nadpřirozenými silami a bytostmi, která se realizuje v rituálech. Zde má archeologie široké pole činnosti, protože rituály jsou často archeologicky dobře dokumentovatelné. Pochopitelné je obtížné dešifrovat sdělení, které je v rituální komunikaci obsaženo.

1.6 ARCHEOLOGICKÁ PARADIGMATA

Paradigmata jsou soubory problémů a jejich vzorových řešení, které charakterizují určitou vědeckou komunitu v určité době. Paradigmata se získávají v průběhu profesionálního formování a jsou často neuvědomovaná. Po určité době se paradigma mění, protože není schopno odpovědět na nové otázky. Ke změně dochází obvykle náhle na základě ostré kritiky. Nové paradigma se snaží maximálně oponovat starému.

1.6.1 Paradigma romantické

Romantické paradigma zaujímalo větší část 19. století. Věřilo, že archeologické prameny jednoduše prodlužují národní minulost, která je známa na základě nejstarších psaných zpráv.

V rámci takového pojetí nejstarší národy v pravěku sídlily zhruba na stejných teritoriích jako později; o archeologii se předpokládalo, že pomůže objasnit některé sporné problémy. Proto se ve střední Evropě diskutovalo především o Římanech, Keltech, Germánech a Slovanech a hledalo se jejich rozlišení v nálezech. Neexistovalo ještě vědomí velké časové hloubky pravěku (např. vědomí diluviálního stáří člověka), takže otázka, co předcházelo známá etnika, neměla v té době velký smysl. Archeologie mohla doplňovat detaily, ale nemohla soutěžit s historií. Neměla svoje vlastní problémy: otázky dodávala historie.

Romantické paradigma se v archeologii dostalo do krize, když se jasně ukázalo, že není schopno řešit otázky, které si samo kladlo, a to přesto, že množství nálezů postupně rostlo. Jeho nedostatky se ukazovaly s rozvojem formálního systému archeologických pramenů a s postupným poznáváním jejich časové hloubky. Se zavedením systému tří dob však romantické paradigma automaticky neskončilo, protože ho permanentně generoval nacionalismus 19. století, který byl zejména aktivní ve střední Evropě.

1.6.2 Paradigma evolucionistické

Evolucionistické paradigma vzniklo v poslední třetině 19. století a bylo silně ovlivněno Darwinovými teoriemi. Věřilo, že artefakty se vyvíjejí obdobně jako živé organismy. Z vyvíjejících se artefaktů vytváří diachronické struktury obvykle zvané **periody**. Tento pojem byl analogií pro vývojová období v geologii a paleontologii. Chronologie, jakkoliv evolucionisty značně zpřesněná, zde nebyla cílem, nýbrž významným vedlejším produktem. Švédský archeolog Oskar Montelius např. vyčlenil v „neolitu“ čtyři periody a v době bronzové šest period.

Základem pro definici period se stal archeologický **typ**, struktura analogická přírodním druhům. K definici typů a period se postupovalo přes rozpoznání nálezových celků. Jinými problémy než vyčleňováním period, typů a jejich vývoje se toto paradigma nezabývalo.

Evolucionistické paradigma bylo velmi aktivní ještě v prvních desetiletích 20. století; u amatérských archeologů u nás přežívalo až do 30. let 20. století. Některá z jeho chronologických schémat se používají dodnes.

1.6.3 Paradigma kulturně historické

Zatímco evolucionisté konstruovali diachronické struktury, kulturní historici první poloviny 20. století neměli o nějaké pravidelnosti v pramenech zájem. V kossinovské variantě studovali především **historii etnik** na základě archeologických pramenů. Zajímaly je migrace a míšení etnik jako historické události. Zatímco Gustav Kossinna sledoval pohyb artefaktů nesených etnickými

skupinami, difuzionisté, v pozdním období reprezentovaní např. Gordonem Childem, sledovali difuzi: pohyb artefaktů prostorem bez detailní definice agenta.

V české literatuře byl difuzionismus reprezentován především **teorií vlivů** (tzv. „vlivologií“). Předpokládalo se například, že v neolitu všichni „pokrok“ přinášely životodárné vlivy z jihovýchodu, odkud také v eneolitu přišla difuzní vlna zprostředkující měděnou industrii. Kulturně historičtí archeologové hojně využívali pojmu **archeologické kultury** (o které se někteří domnívali, že reprezentuje etnický, jazykový celek), ale jinak je pravidelnosti v archeologických pramenech příliš nezajímaly. Rovněž se nezabývali ekofakty, ekonomikou a společenskými systémy (pokud nevěřili, že jsou etnicky specifické).

1.6.4 Paradigma procesuální

Procesualisté (kteří si původně říkali „noví archeologové“) se na lidskou kulturu dívali jako na extrasomatický adaptivní systém. Kultura měla sloužit především k **adaptaci** k přírodnímu prostředí, ale zájem byl také o společenské systémy. Byla to jednostranná orientace na studium archeologických struktur v protikladu se zájmem kulturních historiků o události. Procesualisty nezajímaly migrace a difuze, nezabývali se symbolickými systémy. Procesualismus jako první za-

vedl do archeologie metodologii empirických věd (testování hypotéz nebo modelů apod.) a také upozornil na problém transformací. Jeho hlavním reprezentantem v USA byl Lewis Binford, který svoje hlavní díla sepsal v 60. a 70. letech 20. století. V 60. letech vznikaly procesuální myšlenky také u nás, nezávisle na zahraničních centrech.

1.6.5 Paradigma postprocesuální

Paradigma postprocesuální vzniklo v 80. letech 20. století jako britská reakce na procesualismus. Jeho hlavním reprezentantem byl Ian Hodder. Postprocesualisté popřeli „scientistní“ zájmy procesualistů a zabývali se téměř výlučně symbolickými systémy a vědomou kognitivní činností lidí. Zdůraznili, že artefakty hrají roli především ve vztazích mezi lidmi. Lidé prostřednictvím artefaktů nejen komunikují, ale především docilují určitého sociálního efektu. V praxi popřeli úlohu ekonomiky a v souvislosti s tím se nezajímali o přínos věd studujících ekofakty. V metodologii zastávali optimistické stanovisko, že archeologické prameny jsou vlastně svého druhu texty, které stačí jen přečíst a vyložit hermeneutickou metodou. V této souvislosti poukázal pozdější postprocesualismus na pluralitu výkladů minulosti a na souvislost výkladu s myšlenkovou orientací vykládajícího („každý má svou pravdu“).

2 Přírodní prostředí Čech a jeho vývoj

Dagmar Dreslerová – Ivan Horáček – Petr Pokorný

2.1 GEOGRAFICKÁ CHARAKTERISTIKA ÚZEMÍ ČECH

Čechy jsou přirozeným geografickým celkem. Jde o celek výrazný a uzavřený, po obvodu lemovaný středně vysokými horskými hřbety, uvnitř vyplněný pahorkatinami, kotlinami a nížinami podél hlavních vodních toků (příl. 1). Ačkoli jsou hory a vrchoviny v menšině, členité tvary převládají. Pro krajinný ráz je významné, že ani v pahorkatinách nejde většinou o typické pahorky, nýbrž spíše o plošiny rozčleněné na okrajích mělkými údolími, případně plošiny, na jejichž okraji se vyskytuje zlomový svah. Z toho plyne převažující drobné měřítko české krajiny, kterým se naše území výrazně liší od všech okolních států (*Löw – Míchal 2003*).

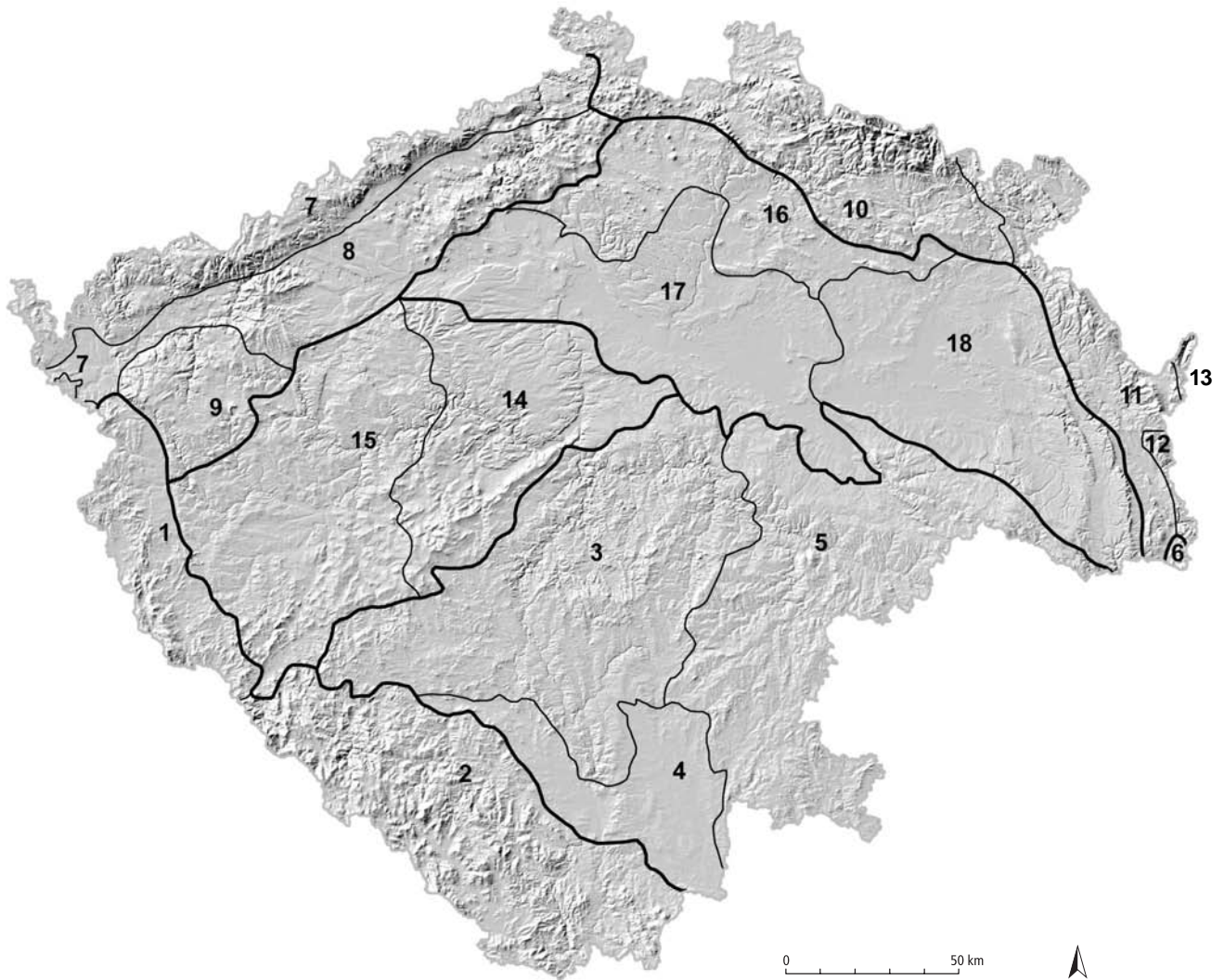
Obvodové hřbety jsou tvořeny především silně metamorfovanými, velmi starými horninami, jako jsou ruly, svory, kvarcity či fylity, nebo mladšími hlubinnými vyvřelinami (žulami či diority). Pahorkatiny mezi nimi (Středočeská pahorkatina, Brdy, Pražská kotlina a Plzeňská pahorkatina) byly během mladšího prekambria a spodního paleozoika zaplaveny mořem. V mladším paleozoiku (karbonu a permu) zde docházelo k akumulaci organických zbytků v jezerních pánvích, která dala základ ložiskům černého uhlí na Plzeňsku, Rakovnicku, Kladensku či Trutnovsku. Mimo tato území leží Česká tabule, převážně v severovýchodní části české kotliny. Toto území je nížinného rázu a je tvořeno mořskými sedimenty křídového stáří, které mohou mít podstatně odlišné vlastnosti (např. kontrast písčinců a slínovců). Během terciéru vznikly jihočeské a podkrušnohorské pánve s významnými ložisky hnědého uhlí a sopečné vrchoviny Českého středohoří či Doupovských hor se zbytky paleogenního zarovnaného povrchu. Současný geologický a geomorfologický stav je tedy výsledkem dlouhodobého vývoje celé oblasti (obr. 1; srov. mapu *Vyšší geomorfologické jednotky ČR*).

Dnešní **podnebí** lze charakterizovat jako přechodné oceánsko-kontinentální klima mírného podnebného pásu, významně ovlivňované převažujícím západním prouděním. Občasné průniky kontinentálních vzduchových hmot od východu někdy působí extrémní výkyvy počasí – období tuhých zimních mrazů, pozdní jarní mrazivé epizody a období extrémních letních veder. Počasí proto bývá často velmi proměnlivé a tento trend se v posledních desetiletích nadále prohlubuje. Průměrná roční **teplota** se v nížinách a pahorkatinách pohybuje většinou v rozmezí 6–9 °C. Nejteplejšími oblastmi jsou Polabí, Poohří a především dolní Povltaví,

včetně dolního povodí Berounky a Prahy. Chladnější jsou především severní a severovýchodní Čechy, Českomoravská vrchovina či jihočeské pánve, kde bylo také naměřeno absolutní historické teplotní minimum (Litvínovice u Českých Budějovic, 11. 2. 1929 s teplotou –42,2 °C). Směrem do vyšších nadmořských výšek klesá průměrná roční teplota pod 5 °C a na Sněžce (1602 m n. m.) se pohybuje jen nepatrně nad 0 °C. Léta jsou na našem území v průměru málo horká (s průměrnými teplotami necelých 20 °C) a zimy spíše mírné (s průměry jen slabě pod nulou). Neméně důležitým meteorologickým faktorem jsou **srážky** a jejich rozložení během roku. Většina území Čech má subkontinentální chod srážek, ale v horách jsou „ostrovy“ vyložené oceánskému režimu. Roční srážkový průměr se v nižších nadmořských výškách pohybuje do 650 mm, na horách roční srážky běžně přesahují 1000 mm. Nejsušší oblastí je Žatecko s ročními srážkami necelých 450 mm. Okolo dvou třetin srážek je v nižších nadmořských výškách vázáno na teplý půlrok s typickými maximy v červnu a červenci, v horách se tento rozdíl prakticky vyrovnává. Naopak nejsuššími měsíci jsou únor a březen, podružné srážkové minimum je na počátku podzimu. Sněhová pokrývka trvá v nížinách okolo 30 dní (příl. 2).

Časté jsou jarní povodně způsobené táním sněhu. Letní povodně vznikající velkými srážkami v horních částech povodí jsou méně časté, ale právě tyto povodně bývají nejvíce katastrofální. Až na zanedbatelné výjimky je území Čech odvodňováno do Severního moře. Na přirozená **jezera** jsou dnes Čechy chudé, avšak během neogénu a v některých obdobích pleistocénu byla velká jezera v podkrušnohorských pánvích, kam byly odvodňovány horní části dnešní Berounky a další toky západních Čech. Podobně i v jihočeských pánvích byla v miocénu jezera, kam přitékaly některé toky jižních a středních Čech, odtok těchto jezer směřoval přes tehdejší Vltavu do moře.

Významnou geografickou vazbu má rozšíření **půd**. Z hlediska pravěkého zemědělského osídlení byly nejatraktivnější černozemě vznikající intenzivní humifikací, obvykle na sprašovém substrátu a pod stepní vegetací (ať již primární, či sekundární). U nás jsou černozemě nejhojněji rozšířené v dolním Povltaví, v Poohří a ve středním Polabí, zpravidla do nadmořských výšek 300–350 m. Díky pravěkému zemědělskému využití těchto území se černozemě zachovaly,



Obr. 1: Hlavní geomorfologické členění Čech na podkladě reliéfní mapy. 1–2 *Šumavská subprovincie*: 1 Českokleská oblast; 2 Šumavská hornatina. 3–6 *Česko-moravská subprovincie*: 3 Středočeská pahorkatina; 4 Jihočeské pánve; 5 Českomoravská vrchovina; 6 Brněnská vrchovina. 7–9 *Krušnohorská subprovincie*: 7 Krušnohorská hornatina; 8 Podkrušnohorská hornatina; 9 Karlovarská vrchovina. 10–13 *Krkonošsko-jesenická subprovincie*: 10 Krkonošská oblast; 11 Orlická oblast; 12 Jesenická oblast; 13 Krkonošsko-jesenické podhůří. 14–15 *Poberounská subprovincie*: 14 Brdská oblast; 15 Plzeňská pahorkatina. 16–18 *Česká tabule*: 16 Severočeská tabule; 17 Středočeská tabule; 18 Východočeská tabule.

jinak by pravděpodobně byly překryty lesem a pod jeho vlivem degradovány. Ve vyšších nadmořských výškách jsou černozemě lemovány hnědozeměmi, rendzinami (na vápencích) a výše i hnědými půdami, které představují nejhojnější půdní typ na našem území, původně vyvinutý pod zapojeným listnatým lesem. Pseudogleje jsou rozšířeny především na Plzeňsku, v jihočeských pánvích a na Českomoravské vrchovině. Nivní půdy a gleje se vyskytují prakticky na celém území v nivách větších řek. Střední nadmořské výšky jsou kromě hnědých půd nejčastěji kryty půdami illimerizovanými a horské oblasti (nad 800 m n. m.) podzoly (příl. 3).

2.2 PŘÍRODNÍ PODMÍNKY V PLEISTOCÉNU

2.2.1 Obecné rysy čtvrtohor

Čtvrtohory (kvartér), současná geologická epocha, představují úsek, v němž se odehrává podstatná část evoluce člověka a lidské civilizace. Přírodní podmínky tohoto úseku tvoří tedy určující rámec minulosti člověka a je třeba je alespoň stručně připomenout i na tomto místě. Jejich základní charakteristikou je periodické střídání chladných a teplých úseků, ledových a meziledových dob (glaciálů a interglaciálů), a s tím související rozsáhlé přestavby vegetačního krytu, sedimentární dynamiky i struktury rostlinných a živočišných společenstev.

Z historických i praktických důvodů členíme čtvrtohory na **holocén** (současný interglaciál) a **pleistocén** (předchozí úsek, vůči holocénu vymezený koncem poslední chladné oscilace – würmského či viselského glaciálu). S výjimkou holocénu, kde působením člověka dochází k velkoplošnému odlesnění, bylo pro interglaciální režim v našich zeměpisných šířkách charakteristické výrazně teplé, srážkově bohaté klima, zapojený les s charakteristickou výškovou zonalitou (bohaté doubravy a lipiny v nížinném stupni, buko-jedlové či javorové porosty v podhorském stupni a smrčiny ve stupni horském) a bohatá fauna s převahou náročných lesních a teplomilných prvků. Pro glaciální režim bylo typické chladné, srážkově velmi chudé, drsné kontinentální klima, otevřená bezlesá krajina se společenstvy stepního až tundrového typu. Toto učebnicové vymezení platí asi tolik jako jiné učebnicové poučky, tj. věrohodně vystihuje extrémní situace a jim odpovídající tendence, pomíjí však skutečnost, že podstatnou část glaciálního cyklu charakterizovala spíše pestrá mozaika přechodových situací, která žádnému z uvedených extrémů plně neodpovídala. Modelový obraz kvartérního klimatického cyklu je odvozen z poměrů nejmladšího úseku čtvrtohor a v lecčems je poplatný tradičním, dnes již ne zcela aktuálním výkladovým schémátům. Současné poznatky navíc ukazují, že poměry jednotlivých cyklů byly v řadě ohledů specifické a zejména ve starším pleistocénu se průběh cyklu a reakce společenstev od výše naznačeného modelového schématu dost odlišovaly. Obecně lze konstatovat, že intenzita klimatických oscilací a reakce biologických společenstev na ně se v průběhu čtvrtohor postupně zesilovaly.

Čtvrtohorní klimatický režim, tak jak jej vyznačují periodicky se opakující glaciální výkyvy, je v globálním měřítku patrný přinejmenším v úseku posledních 2,6 milionu let. Globální **glaciální režim** charakterizuje růst ledovců v polárních a subpolárních oblastech, zvětšování oblasti chladného polárního vzduchu a průběžné vyvazování atmosférické vody z planetárního koloběhu. Díky celkovému snížení koncentrace vodní páry (nejvýznamnějšího skleníkového plynu) klesá tepelná pohltivost atmosféry, současně však i její odrazivost. Povrch kontinentů byl tak vystaven v sezonním i denním měřítku současně extrémnímu přehřívání i extrémnímu podchlazování a průběžnému vysoušení, a to zejména v oblastech sousedících s polární frontou, včetně Evropy. V této oblasti tak velkoplošně mizí dřevinná vegetace a ustavuje se chladné bezlesé s extrémními tepelnými výkyvy. Lesní porosty se však fragmentují i v oblastech tropických a subtropických. V důsledku vyvázání vody do ledovců klesá hladina oceánů. Pokles o 130 m ve vrcholných fázích glaciálů, doložený geologickými doklady (suchozemská sedimentace či říční údolní síť na dně šelfových moří), odpovídá příslušné změně celkového objemu ledovců odhado-

vané z rozsahu kontinentálního zalednění – z dnešních 24 milionů km³ na téměř 70 milionů km³ (tj. 1,8 % celkové planetární vody). Rozsáhlé oblasti mělkých okrajových moří se tak stávaly souši a nejrůznější dnešní ostrovy byly součástí pevnin (Británie součástí Evropy, Sundy jihovýchodní Asie, Nová Guinea Austrálie atd.). Pevninský most v oblasti Beringovy úžiny, zvláště mohutný v posledním glaciálu, umožňoval výměnu faun mezi Asií a Amerikou. Extrémní teplotní výkyvy v podmínkách velmi suchého klimatu a bezlesé krajiny byly příčinou intenzivního povrchového zvětrávání hornin a dálkového větrného transportu vzniklého prachu. Výsledkem jsou mohutné uloženiny **spraší**, široce rozšířené zejména v nížinných a podhorských oblastech severních kontinentů. V sedimentárních sledech vymezuje spraš jednoznačně úseky vrcholného glaciálu. Má charakteristické úložné poměry, zrnitostní vytrídění a mineralogické složení, jakož i velmi specifické půdní vlastnosti (tmelení zrn jemně rozptýleným kalcitem, jemné limonitické povlaky, které jí dodávají světle okrové zbarvení). Spraš je ideálním půdním substrátem a vynikajícím fosilizačním prostředím pro pozůstatky měkkýšů a obratlovců, které spolu s rostlinným pylem představují nejdůležitější zdroj biostratigrafické a paleoekologické informace.

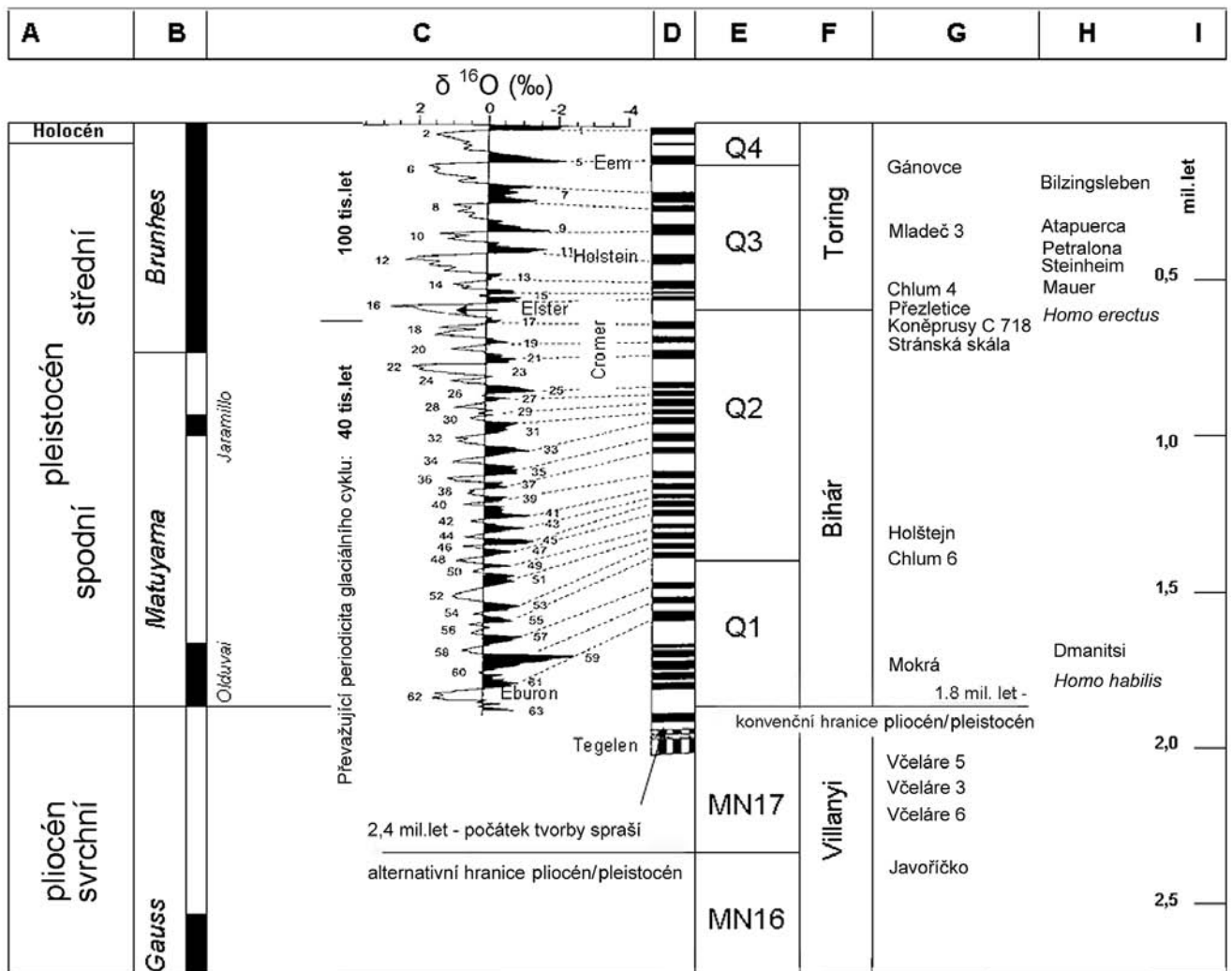
Střídání spraší a interglaciálních půd v souvislých sprašových sériích poskytuje ucelenou škálu pro klimatostratigrafickou korelaci terestrického záznamu čtvrtohorní minulosti. Podobnou škálu pro globální korelaci poskytuje sled teplotních výkyvů doložený v hlubokomořském fosilním záznamu jako změny v podílu izotopů ¹⁶O a ¹⁸O. Tato sekvence mořských či kyslíkových izotopických stupňů (MIS či OIS) představuje dnes univerzálně využívaný souřadný systém **čtvrtohorní stratigrafie**.

Poznatky o stanovištních a klimatických poměrech jednotlivých úseků a oblastí jsou získávány z nejrůznějších zdrojů, přímých i nepřímých. Ústřední pozici tu tradičně zaujímá přímý **fosilní záznam**, v terestrických podmínkách čtvrtohor především kosterní pozůstatky obratlovců a ulity měkkýšů, v nevápnitých uloženinách pak pozůstatky rostlin, zejména jejich pylová zrna. Pro paleoklimatologickou analýzu jsou však taková data, stejně jako data z jiných zdrojů, pouze nepřímými doklady. Jejich informační hodnota se odvíjí od nálezového kontextu a od poznatků o míře použitelnosti příslušných zjištění, odvozených z neontologických znalostí dnešních stanovištních nároků příslušných druhů, významu pozorovaných úložných poměrů, výpovědní hodnotě studovaných izotopů apod. Ty – přísně vzato – nejsou bezprostřední součástí vlastního dokladu. Takovým záznamům minulosti získaným odůvodněnou aproximací příslušného jevu říkáme (zejména v souvislostech paleoklimatických) *proxy* data (srov. obr. 2).

2.2.2 Koncepční východiska výzkumu čtvrtohor

Poznatek, že současnému teplému období, holocénu, bezprostředně předcházela úsek s velmi **chladným klimatem** (proto označení „ledová doba“) se formoval již na počátku 19. století, především díky nálezům severské fauny v Anglii, Německu a Francii. Stejnou pozornost budil i výskyt bloků skandinávské žuly a severských pazourků v celé severní polovině Německa. Podobně jako četné romantickými představami motivované archeologické výkopy severoněmeckých morén dokládaly tyto jevy cosi, co se vymykalo tehdejšímu zkušenostem se sedimentačními procesy, jevy, pro které bylo nutno hledat zvláštní vysvětlení. Tvůrce moderní geologie Charles Lyell (1830) vykládal tyto skutečnosti dočasnou transgresí severského oceánu (odtud také termín *diluvium*, potopa, dlouho používaný jako alternativní označení pleistocénu). Podrobná pozorování týkající se dy-

namiky alpských ledovců (J. Charpentier, L. Aggasiz aj.) předznamenávají však již v téže době jiné vysvětlení, které se s Torellovými přímými doklady kontinentálního zalednění posléze stabilizuje do komplexního obrazu, jádra paradigmatu, jímž nahlížíme (přes nemalé výhrady) dění v nejmladší geologické minulosti i dnes: (1) severní oblasti Evropy (a Severní Ameriky) byly pokryty ledovcovým štítem dosahujícím přibližně kilometrových mocností, ledový štít vyplňoval i údolí vnitrozemských velehor; (2) přilehlé oblasti střední Evropy, včetně našeho území, pak tvořily periglaciální zónu s arktickým, resp. subarktickým klimatem a tomu odpovídající flórou i faunou; (3) teplomilné druhy živočichů a rostlin ustoupily na jih, kde přežívaly ve středomořských refugiích, a do střední Evropy se vrátily teprve po ústupu severských společenstev po skončení chladné oscilace. Stručně řečeno, v závěru



Obr. 2: Synoptický přehled čtvrtohor. A základní členění; B paleomagnetické epochy (černé: normální polarita, bílé: reverzní polarita – severní pól na jižní polokouli); C základní klimatická křivka – změny izotopických paleotemperatur (dle zastoupení ^{18}O) v mořském záznamu (čísla udávají mořské izotopické/kyslíkové stupně, MIS/OIS), naznačena je pozice některých významných glaciálů, resp. interglaciálů klasické evropské škály a korelace jednotlivých glaciálních cyklů se střídáním spraší a půd v souvislé sprašové sérii v Paj-ťia (Baijia) v Číně (D); E sekvence savčích biozón Evropy (MN pro neogén, Q pro kvartér); F jejich korelace s tradičními stupni evropské biostratigrafické škály; G pozice vybraných významných nalezišť v ČR a na Slovensku; H pozice vybraných významných zahraničních nalezišť; I absolutní časová škála. C a D podle Rutter *et al.* 1990.

19. století není již ledová doba hypotetickou představou, ale prokázaným a mnohačetnými doklady zdůvodněným faktem, sloužícím pro řadu skutečností dnešního světa jako jeden z vysvětlujících principů.

Zásadní průlom do tohoto monoglacialistického obrazu čtvrtohor vnesla třídílná monografie A. Pencka a E. Brücknera (1901–1909). Ukázala, že ledovcové morény a šterkové terasy říčních toků odvodňujících alpská ledovcová údolí vytvářejí čtyři výrazně odlišné výškové úrovně odpovídající různým hloubkám ledovcových údolí – jinými slovy, že rozsáhlá zalednění Alp se opakovala nejméně čtyřikrát v různých časových úsecích. Příslušné ledové doby byly označeny podle alpských přítoků Dunaje: würm (nejnižší úroveň – niedere Terasse, odpovídající poslední době ledové), riss (obere Terasse), mindel a günz (uloženiny vysokých terasových stupňů – niedere, resp. obere Deckenschotter). Délka a intenzita odpovídajících meziledových dob – riss-würm, mindel-riss a günz-mindel – byla odvozoována z výškového rozpětí jednotlivých terasových stupňů. Zvláště dlouhý se z tohoto hlediska jevil interglaciál mindel-riss. **Kvadriglacialistický obraz** kvartérní minulosti (dodatečně rozšířený o nejvyšší terasovou úroveň, tj. nejstarší glaciál – donau, později i další jednotky) se stal záhy takřka univerzálním interpretačním schématem a jednotlivé termíny alpské škály (v rutinní praxi nahrazované počátečními písmeny, tj. W – R/W – R – M/R – M – G/M – G – D/G – D) představovaly donedávna závazné stratigrafické schéma. V některých oblastech (např. legendy geologických map) byly v tomto smyslu užívány do nedávné doby. V takových případech je často zřejmé, že bez vykazatelných souvislostí s jejich definičním kontextem je jejich informační hodnota jen velmi rámcová.

Prizmatem alpského kvadriglacialismu jsou již počátkem 20. století interpretovány i doklady zalednění kontinentálního. Tradičně zde byly rozlišovány čtyři skupiny morén a jezerních, resp. říčních uloženin v předpolí ledovce a v analogii s alpskou škálou jsou nazvány podle řek Visly (Weichsel – nejmladší), Varty (Warthe), Sály (Saale) a Halštova (Elster). Pro meziledové doby se zde vžily přinejmenším dva termíny, používané v nejrůznějších souvislostech i v současnosti: eem (interglaciál doložený mořskou transgresí bezprostředně předcházející poslednímu glaciálu) a holstein (interglaciál mezi elsterským a sálským glaciálem). Jako klimatostratigrafická jednotka je termín visla (weichsel) ekvivalentem termínu würm a relevantním označením posledního glaciálu, stejně tak jako eem pro jemu předcházející interglaciál. V ostatních případech nejsou však relace mezi jednotkami severské a alpské škály ani jejich faktická klimatostratigrafická pozice jednoznačné a užívání příslušných termínů by mělo být omezeno na případy jasně související s jejich definičním kontextem (příslušné morény, uloženiny předledovcových jezer apod.).

Pokusy jednoznačně identifikovat jednotlivé série morén kontinentálního zalednění (resp. návazné říční a jezerní uloženiny) s kvadriglacialistickým schématem alpské škály vyvolaly řadu nejasností. Také podrobné výzkumy terasových stupňů různých říčních údolí v oblastech mimo vlastní zalednění, např. monografie Q. Záruby (1943) o terasovém systému údolí Vltavy, ukázaly, že příslušných stadií je očividně více, než odpovídá představě kvadriglacialistické. Tento rozpor byl řešen předpokladem sekundárních chladných a teplých výkyvů uvnitř jednotlivých glaciálů – chladných stadiálů a teplých interstadiálů (Soergel 1925; Woldstedt 1929).

S dalším vývojem poznání se však snaha o jednoznačné rozlišení interstadiálů a interglaciálů, zvláště v hlubších úsecích čtvrtohorní minulosti, ukázala jako nepřilíh produktivní. K tomuto závěru vedly zejména poznatky ze studia souvislých sedimentárních sledů, zachycujících dlouhé úseky kvartéru. Typickým příkladem takovéhoto dlouhodobých sledů jsou **sprašové série**, v nichž jsou jednotlivé teplé úseky, reprezentované specifickým půdním vývojem, odděleny vrstvami větrem navátých spraší (přil. 4 nahoře). Podmínky pro vznik a dálkový transport spraší jsou v mírném pásmu vázány výlučně na podmínky glaciálů. Sprašové horizonty vymezují tedy jednotlivé glaciály a současně konzervují uloženiny teplých úseků – **půdní komplexy** – a zabráňují jejich přestavbě následnými půdotvornými pochody. A protože typ půdy, její chemické a strukturní charakteristiky jsou jednoznačně podmíněny poměry vegetačního krytu a charakterem klimatu, lze ze specifík jednotlivých půdních komplexů a úrovně zvětrávacích procesů poměrně spolehlivě usuzovat rovněž na vegetační a klimatická specifika příslušného teplého období. Odlišnosti půdních komplexů různých glaciálních cyklů se ve střední Evropě staly opěrnými body sprašové půdní stratigrafie (Kukla – Ložek 1961; Kukla 1969; 1978; Fink – Kukla 1977; Smolíková 1972), která zde vzhledem k objemu souběžných poznatků doznává nemalého uplatnění. Důležitým výsledkem výzkumu středoevropských sprašových sérií bylo nejen obecné potvrzení naznačeného modelu. Prokázalo se, že půdní charakteristiky jednotlivých interglaciálů jsou v řadě ohledů velmi odlišné, a tedy i klimatický a vegetační vývoj jednotlivých cyklů nebyl zdaleka týž. Navíc rekonstrukce poměrů ve velkém množství sérií ukázala, že střídání sprašových fází a interglaciálních půd je patrné hluboko do minulosti. Kombinace záznamu největších středoevropských sérií (Červený kopec v Brně, Krems a Stranzendorf v rakouském Podunají) spolu s nálezy měkkýši a obratlovců fauny v jednotlivých horizontech (Ložek 1964; Binder 1977; Horáček 1981; Rabeder 1981; Kovanda et al. 1995) poskytla velmi ucelený klimatostratigrafický rámec pro nejrůznější další referenční systémy terestrického záznamu. Podobně je tomu s vůbec nejúplnějšími sprašo-

vými sledy, sériemi Luo-čchuan (Luochuan) a Si-feng (Xifeng)⁵ v severní Číně (Kukla 1989), které pokrývají souvisle úsek posledních 2,5 milionu let.

Vůbec nejvýznamnějším moderním zdrojem klimatostratigrafické informace a základním opěrným systémem globální klimatostratigrafie čtvrtohor je fosilní záznam z **hlubokomořských uloženin**. Soustavnější poznatky umožňující využití tohoto typu dat v klimatostratigrafické analýze se objevují teprve v průběhu sedmdesátých let (v první fázi zejména ze severního a středního Atlantiku), a to díky rozvoji technických prostředků (hlubokomořské vrty) a analytických instrumentálních technik (radiometrické a paleomagnetické datování sedimentů, izotopová analýza apod.). Průlomovým momentem se stává kombinace tradičních postupů kvantitativní paleoekologické analýzy mořských mikroorganismů (zejména změny podílu teplomilných, resp. chladnomilných druhů) s daty o zastoupení různých izotopů makrobiogenních prvků v jejich schránkách. Zásadním paleoklimatickým indikátorem se ukázal být procentuální podíl těžkého izotopu ¹⁸O v celkovém objemu kyslíku ($\delta^{18}\text{O}$), který je nepřímo úměrný teplotě prostředí. Díky kontinuálnímu ukládání mořského sedimentu (cca 2 cm za 1000 let) se opakovaným výzkumem hlubokomořských sérií podařilo sestavit pro mladší úsek čtvrtohor velmi podrobné klimatické křivky (Emiliani 1968; Shackleton 1984; 1987). V současnosti jsou analogická data k dispozici pro nejrůznější oceánické oblasti, a to hluboko do třetihor. Shodným rysem vysoce citlivého (tzv. high resolution) hlubokomořského záznamu je průběžná přítomnost klimatických oscilací s amplitudou 23 000, 40 000 nebo 100 000 let, tj. střídání glaciálů a interglaciálů (glaciální cykly). Jednotlivé fáze glaciálních cyklů jsou průběžně číslovány, a to od současného interglaciálu (1) přes chladné a teplé výkyvy posledního cyklu (2, 3, 4) a úsek předchozího interglaciálu (5) po odpovídající fáze hluboké předkvartérní minulosti. V této řadě se sudá čísla vztahují k chladným výkyvům, glaciálům, lichá k teplým výkyvům čili interglaciálům. Tento sled mořských či kyslíkových **izotopových stupňů** (MIS či OIS) představuje dnes nejúplnější, nejúspornější a nejednoznačnější vztahný systém chronostratigrafické korelace, použitelný nejen v globálním měřítku, ale i jako nástroj rutinní stratigrafické praxe v lokálních měřících a v terestrickém kontextu. V této souvislosti je třeba zdůraznit velmi dobrou korelaci MIS a příslušných jednotek tradiční sprašové škály.

Naznačený, důsledně polyglacialistický obraz nejmladší geologické minulosti začal nabývat jasných ob-

rysů teprve počátkem sedmdesátých let minulého století. S poukazy, že střídání chladných a teplých úseků má do značné míry charakter vratného procesu, se do centra pozornosti postupně dostala představa o astronomických příčinách ledových dob, formulovaná sice již počátkem 20. století (Milanković 1920; 1936), avšak ve světle kvadriglacialistické evidence pokládaná za zcela irelevantní, ryze teoretický model. Jeho jádrem je předpoklad, že rozhodujícím zdrojem klimatických oscilací jsou **změny insolace**, tj. objemu sluneční energie dopadající na zemský povrch, odrážející periodické změny v parametrech zemské orbity a pohybu Země kolem Slunce. S použitím tří takovýchto parametrů (sklon zemské osy, pohybující se v rozmezí 21,5–24,5° s periodicitou 41 tis. let; precese jarního bodu s periodicitou 23 a 19 tis. let; excentricita zemské orbity s periodicitou 95 tis. let) vypočetl M. Milanković křivku příslušných změn insolace. Ta nejenže ukazovala příliš velký počet periodických výkyvů, neodpovídající tehdy obecně přijatelnému kvadriglacialistickému schématu (žádný velký interglaciál apod.), ale nepřinesla ani nic, co by vysvětlovalo geologicky dobře doložené odlišnosti čtvrtohorního režimu od dřívějších poměrů; Milankovićovy insolační cykly pokračují totiž s neztenčenou intenzitou hluboko do předkvartérní minulosti. Zvláště z tohoto důvodu nebyl až donedávna Milankovićův model přijatelný, a to ani pro důsledné stoupence polyglacialismu.

Změnu přinesl až myšlenkový převrat věd o Zemi v sedmdesátých letech 20. století. Mnohačetnou syntézou geofyzikálních, strukturně-geologických, mineralogických a petrologických, oceanografických, geomorfologických, historicko-geologických a paleontologických poznatků vznikl tehdy nový výkladový rámec geologické minulosti – **teorie litosférických desek**, desková či globální tektonika. Ta v plném rozsahu potvrzuje platnost tehdy takřka zapomenuté Wegenerovy představy kontinentálního driftu; změny v konfiguraci oceánů a pevnin se stávají univerzálním vysvětlovacím principem. Desková tektonika kupodivu poskytuje velmi uspokojivé vysvětlení rovněž pro kvartérní změny globálního klimatu. Ukazuje se, že zdrojem postupného ochlazování, které charakterizovalo globální klima již od počátku mladších třetihor, mohl být právě posun teplotně nestabilních kontinentálních mas do insolačně deficitních vysokých zeměpisných šířek a vznik trvale podchlazených oblastí kolem pólů, ovlivňujících klimatický režim celé planety. V nejmladším úseku třetihor a ve čtvrtohorách přistupuje k tomuto průběžně se prohlubujícímu vývoji další faktor: zdvih středových

⁵ Při uvádění asijských a afrických místních jmen dáváme přednost české transkripci. U čínských jmen uvádíme český přepis na prvním místě (např. Čou-kehou-tien), v závorce pak i přepis mezinárodní (Zhoukoudian), příp. starší přepis český, pokud byl běžný v archeologické literatuře (Ču-ku-tien). Korektury místních názvů provedli dr. Jana Mynářová (Český egyptologický ústav FF UK Praha) a dr. Jakub Maršálek (Ústav Dálného východu FF UK Praha).

oblastí severních kontinentů. V první řadě se to týká Eurasie, kde tlak Indické, Africké a Arabské desky působí masivní nasouvání uloženin druhohorních a třetihorních mořských pánví na kontinentální platformu, formování rozsáhlých pásemných pohoří a celkový zdvih eurasijské pevniny. Podstatná část největšího kontinentu se tak dostává do kilometrových výšek nad hladinou moře a stává se důležitým zdrojem sezonality klimatu a generátorem postupného ochlazování planety. Alpská orogeneze, jak je tato obecná přestavba reliéfu souborně označována, probíhá v průběhu celých mladších třetihor, tj. více než 20 milionů let. Postupně zesiluje a patrně nejintenzivnější je obecně v posledních dvou milionech let, včetně současnosti. V plné míře to platí o zdvihu středoasijských velehor a vnitroasijských horských plošin. V důsledku celkového zdvihu kontinentů mizí vnitrozemská moře, říční sítě nabývají podoby zahloubených údolí s rychlým spádem. Rovněž tento faktor, omezující zadržování vody v krajině, přispívá k aridizaci rozsáhlých oblastí v centru kontinentů a k zeslabení celoplanetární schopnosti vyrovnávat periodické změny v celkovém objemu sluneční energie a jejím sezonním rozdělení. Zvyšuje se sezonalita klimatu a podchlazování subpolárních oblastí v úsecích s nižší insolací. Milankovičovy oscilace tak nabývají charakteru střídání glaciálů a interglaciálů (resp. stadiálů a interstadiálů).

Díky uvedeným skutečnostem je rovnováha mezi glaciálním a interglaciálním klimatickým režimem neobyčejně křehká. Rozhodujícím faktorem se stává další velice významná složka globální klimatické regulace – systém **cirkulace oceánských mas**. Tento systém hlubinných i povrchových proudů vyrovnává rozdíly v salinitě a teplotě moří v různých částech planety a redistribuuje tyto komodity do světového oceánu. Výkonost tohoto tzv. termohalinního výměníku (THC), jak je systém oceánské cirkulace nazýván, a tedy účinnost globální redistribuce lokálních teplotních nerovnováh závisí na řadě faktorů a při absenci některých se může i zastavit. Důsledkem je pak prudké ochlazení polárních oblastí a masivní přehřívání (a aridizace) v tropických oblastech. Zastavení termohalinního oceánského výměníku bývá patrně bezprostřední příčinou glaciálního klimatického vývoje.

Všechny tyto skutečnosti se podstatnou měrou spolupodílejí na specifickém vývoji klimatu a krajinné dynamiky v nejmladší geologické minulosti, která tvoří nejvlastnější rámec historie člověka. Současně představují zásadní zdroj informací, jejichž prostřednictvím se o této stránce lidské minulosti lze dovídat, a patří tedy zcela jednoznačně do rozvrhu metodické vzdělanosti archeologa. Z tohoto důvodu pokládáme za potřebné tyto informace doplnit rovněž základním přehledem specifík jednotlivých dílčích úseků čtvrtohor.

2.2.3 Specifika čtvrtohorního prostředí

Nezákladnější charakteristikou čtvrtohor je střídání glaciálů a interglaciálů – kvartérní klimatický cyklus. V terestrickém záznamu je typickým průvodním rysem **interglaciálního režimu** (tj. kombinace vysokých teplot a vysokých srážek) zvýšená intenzita zvětrávání, vysoká mobilita solí a značný podíl chemických dějů v sedimentační dynamice. Díky vyšší teplotě vod a zvýšené koncentraci CO_2 se do roztoků dostávají nejen snadno rozpustné ionty jako Na^+ , K^+ , ale ve značných koncentracích také Ca^{2+} a další obtížněji uvolňované ionty, v nejteplejších fázích pak i SiO_2 . V půdním vývoji je charakteristickým důsledkem masivní odvápnění, přeměna půdních živců na jílové minerály, segregace jílové složky a vznik složitých vícehorizontových půd. Úroveň tohoto procesu závisí na intenzitě a délce příslušného klimatického a vegetačního vývoje (v podstatné míře samozřejmě také na charakteru půdního substrátu). Orientačním měřítkem tu může být zbarvení půdy, přesněji řečeno intenzita červeného a hnědého zbarvení, odpovídající podílu $\text{Fe}(\text{OH})_3$ v celkovém objemu solí. Ve vysocích zvětralých půdách starších čtvrtohor jsou červeně zbarvené oxidační produkty železa převládající složkou půdních minerálů, v aridních úsecích mimořádně teplejších a vlhkých interglaciálů docházelo i k jejich koncentraci do souvislých železitých kůr.

Určujícím momentem odlišností půdního vývoje jednotlivých interglaciálů jsou rozdíly v jejich klimatickém vývoji; v podmínkách mírného pásma však působí klimatické faktory spíše zprostředkovaně. Zásadním činitelem neobyčejně zesilujícím fyzikální a chemické faktory půdotvorných procesů je působení kořenových a listových kyselin produkovaných lesním porostem. Stručně řečeno, určujícím faktorem půdního vývoje je v našich šířkách vegetace. Mezi charakterem vegetace, půdním vývojem a klimatickým režimem existují srozumitelné relace, od nichž se odvíjí mnohé z technik paleoklimatické a paleoenvironmentální interpretace nejmladší geologické minulosti. V těchto souvislostech je však nezbytně nutné mít na zřeteli komplementaritu zúčastněných procesů v různých kontextech a facialitu příslušných jevových forem. Rozpouštění, erozi a transportu na jednom místě odpovídá obohacení, sedimentace a s ní související změny na jiném místě; je třeba zdůraznit, že tato dynamická nerovnováha se uplatňuje v nejrůznějších časových a prostorových škálách.

Sedimentačním ekvivalentem interglaciálního režimu rozpouštění a vyplavování solí z horninových substrátů a půd je mj. vznik travertínů, vápničitých jezerních uloženin, jeskynních sintrů (speleotém) a zvětrávacích kůr. Charakteristickým společným rysem těchto chemosedimentů je laminární vrstvení sezonními přírůstkovými výkyvy, vysoký podíl CaCO_3 a pestré zastoupení doprovodných iontů (Mg, Fe, Al, Ba, Sr), jejichž koncentrace se mění nejen v závislosti na specifických

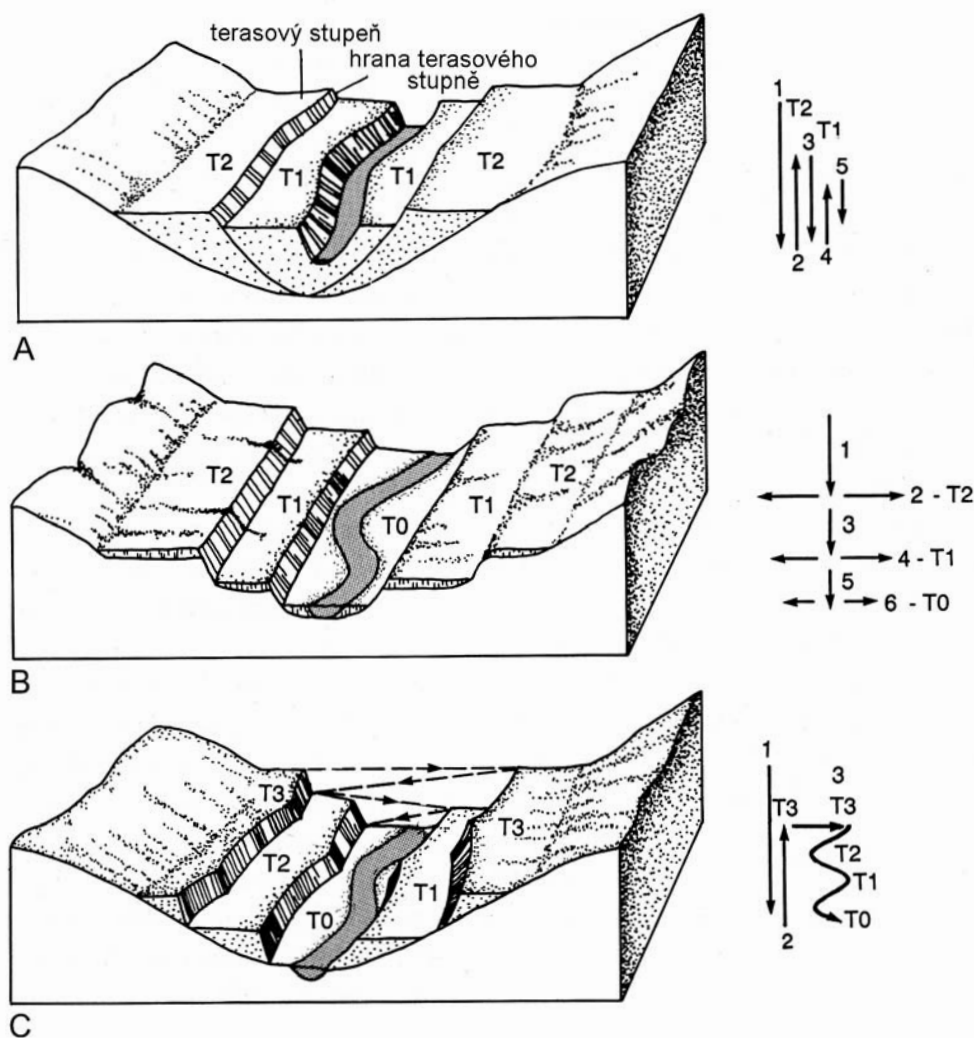
lokálního prostředí, ale i v závislosti na režimu klimatickém, podobně jako intenzita sedimentace. Karbonátové uloženiny jsou potenciálně datovatelné radiometrickými metodami (U/Th), důležitým předpokladem je zde však krystalizační homogenita a absence druhotných metasomatických alterací (v případě karbonátových uloženin jde, bohužel, o možnost vždy aktuální). Nejnápadnějším a z archeologického hlediska patrně nejvýznamnějším typem těchto uloženin jsou pramenné vápence – **travertiny**, zvláště pak velká sedimentární tělesa vázaná na vývěry hydrotermálních či specificky obohacených vod. Ty vytvářejí velké pramenné kupy často přecházející v systém jezerních kaskád, které se stávají ideálním sedimentačním prostorem pro uloženiny následného chladného období, kdy je tvorba travertinu zastavena. V travertinových komplexech je možné sledovat velmi podrobně jak vývoj příslušného teplého období (roční přírůstkové vrstvy travertinu, otisky listů sousední vegetace, hojné pozůstatky ulit měkkýšů a koster obratlovců, mnohdy – zejména u pramenů s efusí CO₂ – nahromaděné ve vysokých koncentracích), tak vývoj počátečních fází následných glaciálů (sled pokryvných uloženin, většinou s hojnými měkkýši, obratlovců i doklady člověka). Zvláště u velkých travertinových těles bývají ovšem úložné poměry mimořádně komplikované (postsedimentární deformace tělesa, druhotné podpovrchové rozpouštění travertinu, vyplňování podpovrchových dutin nadložním autochtonním i alochtonním materiálem apod.) a jejich korektní interpretace ne zcela snadná. Tak je tomu nejen s travertiny eemskými (lokality Gánovce, Horka-Ondrej, Burgtona aj.), ale i holocenními (Sv. Jan pod Skalou aj.) a zejména pak s travertiny starších cyklů (Ehringsdorf, Bilzingsleben, Pažica, Dreveník aj.).

Neméně komplikovaná je ovšem i stavba jeskynních výplní. Zde je nejvýznamnějším indikátorem interglaciálního režimu přítomnost krystalických speleotém – sintrů. Faciálním ekvivalentem pramenných vápenců, jezerní křídly či jeskynních speleotém je amorfní povrchový sintr, **pěnítec**. Vzniká srážením karbonátu na otevřených skalních stěnách z povrchového vodního filmu činností lišejníků a řas. Tento sediment, zvláště charakteristický pro vlhké horské a podhorské oblasti, je v nižších polohách vysoce signifikantním indikátorem klimatického optima interglaciálů, tím spíše, že v sedimentárních sledech skalních osypů či jeskynních vchodů tvoří nápadný šedavý vápnitý horizont. Ve všech naznačených případech je nezanedbatelným faktorem karbonátové sedimentace aktivita biogenní složky prostředí, zejména hub, lišejníků a řas. Podobně je tomu v případě půdní dynamiky solí železa a manganu, kde podstatnou úlohu hraje konsorcium chemolitotrofních bakterií, které výsledně fixuje půdní železo do inertní formy půdního magnetitu. Jeho obsah lze pak kvanti-

tativně měřit jako magnetickou pohltivost půdy. Křivky magnetické pohltivosti takto získané ze souvislých sprásových sérií odpovídají velmi dobře příslušným sériím izotopických paleoteploz z mořského záznamu (*Kukla 1989*), a tuto techniku lze tedy využívat jako nástroj kvantitativní paleoklimatické analýzy. Ve všech diskutovaných případech je intenzita chemosedimentace podstatně ovlivněna aktivitou příslušných organismů – ta závisí zjevně na teplotě a vlhkosti prostředí. Všechny tyto typy sedimentace charakterizují interglaciální režim, jejich omezení či zástava vyznačují konec interglaciálu, v průběhu glaciálu se s nimi setkáváme vždy jen výjimečně.

Převládajícím faktorem **glaciálního sedimentačního prostředí** jsou naopak fyzikální síly: působení extrémních teplot (v obou směrech!), sucha, větru a periodických sezonních divočících řek. Na rozdíl od interglaciálního režimu, kdy jsou svahy zpevněny vegetací, se v glaciálu stává velmi vlivným sedimentačním činitelem gravitační svahový pohyb s charakteristickým prohnětením transportovaných půdních mas (v tradičních interpretacích přičítaný soliflukci – pohybu po pevném permafrostovém substrátu).

Čtvrtohory jsou z geologického hlediska úsekem vcelku zanedbatelným, který se v tradičním pohledu liší od předchozích dob pouze intenzitou klimatických oscilací. Neudivuje tak, že standardní interpretační schémata čtvrtohorní dynamiky (terasový systém alpských řek apod.) vycházela z předpokladu takřka výlučného vlivu **exogenních faktorů** – eroze (odnosu) a sedimentace v tektonicky stabilizovaném kontinentálním prostředí. Horotvorné pohyby a další **endogenní** faktory geologického vývoje byly vnímány jako záležitost předkvartérních epoch. Tuto představu je třeba korigovat nejen vzhledem k výše zmíněným globálním klimatickým efektům, ale i k rozsahu vlivů, jimiž alpské vrásnění bezprostředně ovlivňuje nejmladší geologickou minulost našeho území. Je třeba mít na paměti, že ještě v závěru miocénu zasahoval do bezprostředního sousedství našeho území záliv střeoevropského moře, Paratethydy, a vstupním rozvrhem krajinného vývoje českého masivu jsou tak rozsáhlé přímořské nížiny s velmi malým spádem. Pohyb alpských a karpatských mas, reagující na tlak Indické, Arabské a Africké litosférické desky, se v naší oblasti projevuje postupným zdvihem celého území a zahlučováním říční sítě. Až do závěru staršího pleistocénu nemění však tento vývoj celkový nížinný charakter reliéfu České kotliny s členitými mokřady, slepými rameny pomalu tekoucích řek, rozsáhlými rákosinovými porosty apod. O tomto krajinném rázu svědčí nejen výrazný podíl mokřadních forem v staropleistocenních společenstvech (např. nápadně hojně nálezy bobrů – včetně zvláštního rodu *Trogotherium*, který počátkem středního pleistocénu vymírá), ale mj. i řada podivností ve složení současných společenstev,



Obr. 3: Formování akumulčních (A) a erozních (B) teras. Části A a B ukazují párové, část C nepárové říční terasy. Šipky na pravé straně symbolizují změny probíhající v říčním údolí v čase (1–6) a jim odpovídající terasy (T0–3). Šipky směřující dolů ukazují zařezávání řečiště, šipky nahoru aggradaci nivních sedimentů, horizontální šipky laterální zarovnávání nivy a klikatá šipka ukazuje současné zařezávání řečiště a laterální zarovnávání nivy. T0 je současná aktivní niva, T3 nejstarší terasa. Podle Waters 1996.

například ta, že plnou třetinu naší ptačí fauny tvoří formy úzce vázané na rákosiny a další mokřadní stanoviště, která dnes zaujímají pouhá 3 % celkové plochy krajiny.

Zásadní přestavba reliéfu naší krajiny nastává na počátku kvartéru, kdy počíná výrazné **vyklenování Českého masivu**, spojené se zvětšováním spádu řek a hloubkovou říční erozí. V této době počíná zahluďování údolní sítě českých řek a vytváření stávajícího souvislého sledu údolních terasových stupňů a odpovídajících šterkopískových akumulací (obr. 3). Jednotlivé terasové úrovně různých řek Českého masivu lze do značné míry vzájemně korelovat (Záruba 1943; Balatka – Sládek 1962) a navázat na klimatostratigrafické schéma kvartérní minulosti (Záruba et al. 1977; Horáček – Ložek 1988; Tyráček et al. 2001). Nejvyšší terasové uloženiny situované na hranách současných kaňonových údolí (Lysolajská terasa vltavského systému,

95 m nad dnešní hladinou) jsou dobře datovány jak biostratigraficky (nálezy měkkýší a obratlovců fauny), tak magnetostratigraficky (hranice magnetostratigrafických epoch Brunhes/Matuyama, 789 tisíc let BP).⁴ Biostratigrafickým kontextem je datováno i sedm nižších terasových úrovní, odpovídajících jednotlivým glaciálním cyklům, včetně cyklu dnešního (viselský glaciál – holocén), jemuž odpovídají šterkopískové a nivní uloženiny současného údolního dna. Při jihovýchodních okrajích Českého masivu (jižní a východní Morava, Vídeňská pánev), kde se uplatňuje již spíše efekt zatížení masivu nasouváním alpských a karpatských mas, odpovídá ovšem tomuto úseku hloubkové eroze naopak mírný souvislý pokles, jehož důsledkem jsou mj. desítky metrů mocné akumulace šterkopísků (např. Tuřanská terasa v Brně) či souvislé akumulace sprašových sérií (srov. Červený kopec, Krems atd.), které by

⁴ Anglická zkratka „BP“ (*before present* čili „před současností“) se používá při uvádění naměřených, nekalibrovaných dat získaných chronometrickými metodami, zejména radiouhlíkovou metodou. Za „současnost“ je na základě dohody považován rok 1950. Zkratka „cal BP“ označuje kalibrované hodnoty před současností a zkratka „BC“ kalibrované hodnoty př. Kr. (k metodě kalibrace srov. kap. 4.1.6). Při uvádění dat získaných jinými metodami anglické zkratky nepoužíváme.

v západních částech českého masivu byly bezpochyby erodovány.

Současná tvářnost české kotliny se tedy formuje především v průběhu středního a mladšího pleistocénu, v úseku asi posledních 600 tisíc let. Dřívější období bylo přes nemalé podobnosti již zřetelně odlišné. V plné míře to platí i o takových skutečnostech jako složení společenstev živočichů i rostlin nebo klimatický průběh glaciálních cyklů. Přinejmenším v savčí fauně se s typickými glaciálními společenstvy setkáváme teprve od počátku středního pleistocénu. Ve starším pleistocenu je charakteristická spíše značná podobnost jednotlivých společenstev – shodné druhy se objevují jak v glaciálních, tak interglaciálních kontextech, odlišnosti jsou pouze v zastoupení doplňujících náročných druhů. Fauny tohoto typu, tvořené z podstatné části příslušníky dnešních evropských rodů, avšak s jinými druhy, doplněné o exotické, dnes vesměs středomořské formy (ale také třeba hrocha) a nejmodernější druhy starších, dnes vymřelých linií, jsou tradičně označovány jako **cromerské** (podle stratotypové série Upper Freshwater Bed of West Runton ve východoanglickém Cromeru). V úseku zhruba odpovídajícím cromerským faunám závěru staršího pleistocénu (MIS 21–15) dochází k zásadní změně globálního klimatického režimu. Dominantní amplituda glaciálního cyklu se mění ze 40 na 100 tisíc let. Souběžně s tím se prohlubuje a zintenzivňuje glaciální režim, a jak je dobře doloženo na souvislých sledech, od MIS 14 (6. glaciální cyklus před dneškem) nastávají poměry, které panují v zásadě dodnes. Tento zlomový moment je dobře doložen rovněž paleontologicky, neboť v řadě vývojových linií se mění adaptivní strategie a s tím související fenotypové charakteristiky. Například poslední forma hrabošího rodu *Mimomys* (*M. savini*) v tomto úseku ztrácí zubní kořeny a získává vlastnosti nového rodu *Arvicola*. Postupné přestavby sklovinového pláště zubů charakterizují pak další vývoj tohoto rodu, a tento znak se využívá jako poměrně spolehlivý nástroj biostratigrafického datování středního pleistocénu (Heinrich 1982; Maul et al. 1998). Přestavby společenstev kolem hranice staršího a středního pleistocénu – či biostratigrafických zón Bihár a Toring dle Fejfara a Heinricha (1981), tj. biozón Q2 a Q3 dle Horáčka a Ložka (1988) – jsou provázány řadou změn ve struktuře fauny. V této době se v prostoru střední Evropy objevují i některé nové prvky. Nelze vyloučit, že uvedené změny rovněž přispěly k rozšíření areálu člověka. Na rozdíl od předchozího úseku je totiž od počátku středního pleistocénu člověk v Evropě doložen zcela bezpečně (Mauer, Steinheim, Atapuerca aj.).

2.2.4 Průběh čtvrtohorního klimatického cyklu

Díky teleskopické povaze fosilního záznamu jsou naše poznatky o průběhu jednotlivých cyklů v úseku star-

šího pleistocénu většinou jen hrubě informativní. Obecným modelem dynamiky přírodního prostředí v kvartéru se tak stávají poznatky o posledním (tj. současném) glaciálním cyklu, které zevrubně dokumentují nejrůznější stránky prostředí, a to v měřítku prakticky globálním. Zvýšená pozornost věnovaná právě tomuto úseku je současně dobře opodstatněna tím, že jde o úsek bezprostředně předcházející současnosti, v němž se tedy manifestují nejrůznější vývojové příčiny dnešního stavu. Na rozdíl od předchozích úseků jsou zde k dispozici souvislé záznamy s rozlišením v úrovni stovek, či dokonce desítek let, přičemž mladší část je navíc v dosahu vysoce spolehlivých metod radiometrického datování (^{14}C). Mimořádný význam mezi těmito záznamy mají vrty v Grónském a Antarktickém ledovci (projekty GRIP, GISP 2 a NGRIP, vrty Summit a Camp Century v Grónsku, Vostok v Antarktidě). Důležitými poznatky z těchto vrtů jsou souvislé záznamy změn složení atmosférických plynů (ve vzduchových bublinách uzavřených v ledu), včetně izotopických poměrů, charakteru vzdušného aerosolu apod. Výsledky těchto sledování poskytují spolu s hlubokomořským záznamem nejpodrobnější paleoklimatickou informaci (*Stuiver – Grootes 2000*). Ukazují, že souběžně s dlouhodobými klimatickými cykly, shodně dokládány např. hlubokomořským záznamem, charakterizují globální klimatický režim průběžné fluktuace s amplitudou 500 až 3000 let (tzv. Dansgaard-Oeschgerovy cykly), které navíc mají na jižní a severní polokouli inverzní podobu (Dansgaard 1998; Knutti et al. 2004). Pro kontinentální poměry jsou neméně důležité podrobně zpracované sledy rozsivkových spekter v uloženinách Bajkalu (Williams et al. 1997), a zejména pak různé souvislé sledy jezerních a mokřadních uloženin zkoumané palynologickými technikami. Pilotní lokalitou je v tomto směru vrt Grand Pile ve Francii (Woillard 1979). Detailní paleoklimatologické zhodnocení rozsáhlého aparátu palynologických sérií poskytuje velmi ucelená a podrobná data rovněž pro posouzení regionálních odlišností (Davis et al. 2003, obr. 10; zde obr. 9).

V této souvislosti je ovšem třeba připomenout, že vývoj a **poměry posledního glaciálního cyklu** jsou v některých ohledech specifické a značně odlišné od poměrů v předchozích cyklech, a to i přesto, že svá specifika měl zjevně každý glaciální cyklus. Základní příčinou tu je fakt, že v posledním glaciálu byl největší objem ledu soustředěn v oblasti severního Atlantiku. Severní Sibiř, Beringská oblast a Aljaška byly nezaledněnou zónou se stepní vegetací umožňující průběžnou faunovou výměnu mezi Asijskou pevninou a Severní Amerikou, včetně migrací člověka. Zásadním důsledkem specifické pozice kontinentálního ledovce byl ovšem atypický průběh glaciálního období. Ve sprašovém záznamu jej dokládají úseky černozemního půdního vývoje periodicky střídající sedimentaci spraší (PK

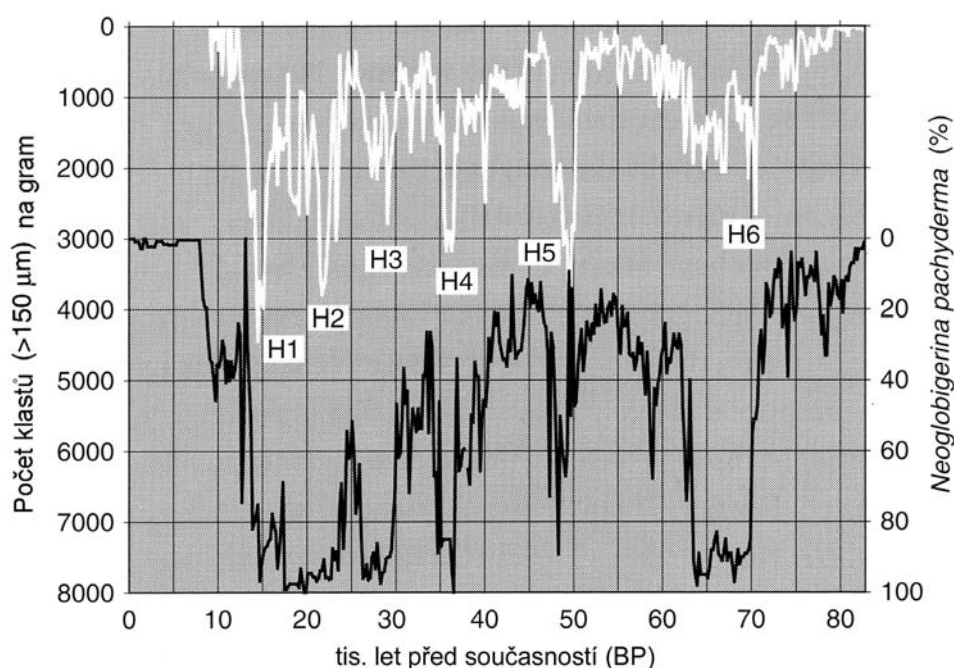
I a PK II), v mořského záznamu pak sedm klimatických událostí globálního významu (kromě zřetelné interstadiální fáze – MIS 3).

Tyto události jsou nazývány **Heinrichovými událostmi** podle amerického oceánologa, který objevil ve vrtech ze středního Atlantiku nepravidelná přerušení sedimentačního režimu polohami písku severovýchodních hornin. Heinrichovy události je možné vysvětlit jen tak, že se odlomila velká část severovýchodního ledovce a přesunula se do subtropického Atlantiku (Andrews 1998; Hemming 2004). Vedle bezprostředního ochlazení subtropických šířek a oteplení severních oblastí způsobil tento masivní přínos několika milionů tun sladké vody do tropického oceánu rozsáhlou přestavbu oceánické cirkulace, částečné obnovení termohalinního výměníku a razantní oteplení globálního klimatu (Suchs – Anderson 2005). Díky tomu byl celý úsek posledního glaciálu obdobím klimaticky poměrně stabilním a příznivým, kdy klimatický vývoj nedospěl (možná s výjimkou závěrečného pleniglaciálního úseku) k extrémnímu stavu. V důsledku toho je však velmi atypický ve srovnání s předchozími interglaciály také holocén, a to především svou dlouhou počáteční přechodnou fází, během níž se, ještě před neolitickými zásahy do přírody, dostávají do střední Evropy různé faunové a vegetační prvky, které zde v předchozích teplých úsecích nikdy nebyly. V tomto směru je neobvyklá také holocenní imigrace buku, jedné z dřevin určujících celkový ráz dnešní středoevropské vegetace (obr. 4).

Počátek eemského interglaciálu (MIS 5e, 128 000 let BP) byl v porovnání s holocénem velmi náhlý a jednoznačný. Zdá se, že během necelých 2000 let došlo k vytvoření plně zapojených, vysoce diverzifikovaných

lesních společenstev. Charakteristickým rozdílem proti holocennímu interglaciálu je vysoký podíl prvků atlantomediterránních (cesmína, břestovec, tis, břechtan) v tradičních evropských porostech (dub, jasan, jilm, lípa, líska atd.), zatímco některé z vřdčích vegetačních prvků holocénu se zde takřka vůbec neobjeví (buk). Klima eemského interglaciálu bylo velmi pravděpodobně poněkud teplejší a rozhodně výrazně vlhčí než klima holocenní. Tomu odpovídá i vyšší hladina oceánů (eemská transgrese).

Vlastní eemský interglaciál, tj. úsek stabilního režimu klimatického optima (MIS 5e), končí zhruba 116 000 let BP zřetelným globálním ochlazením (MIS 5d). To je nejzřetelnější v antarktických vrtech (Vostok), v Evropě dochází k rozhodujícím změnám s jistým zpožděním. Prudké rozvolnění vegetačního krytu a rozpad souvislých lesních společenstev jsou zde doloženy teprve v závěru MIS 5d, 107 000 let BP (Kukla et al. 2002). Během následujících úseků 5c–5a (105 000–75 000 let BP) se vystřídá několik fází výrazného oteplení a studené úseky s masivním ústupem dřevinné vegetace. Jde o období značné klimatické nestability, kdy se klimatický režim i struktura vegetace drasticky měnily během několika let či desetiletí. Charakteristickým důsledkem této nestability je postupné vymizení náročnějších prvků. Vegetační kryt nabývá podoby řídké lesostepi s výrazným podílem bylinných a travních porostů a ostrůvkovitě rozptýlenými porosty nenáročných dřevin typu borovice (*Pinus*), břízy (*Betula*), lísky (*Corylus*) a lokálními ostrůvkovitě náročnějších prvků – jedle (*Abies*), dubu (*Quercus*), tisu (*Taxus*) apod. V průběhu tohoto úseku se v důsledku dočasného přehřívání a vysuzování severních oblastí Atlantiku zastavuje oceánský výměník, mizí Golf-



Obr. 4: Hlubokomořské vrty z centrální části severního Atlantiku ukazují vztah mezi Heinrichovými událostmi (označenými H1–H6), které jsou viditelné v nárůstu ledovcem transportovaných horninových klastů (bílá křivka), a výskytem chladnomilného korýše *Neoglobigerina pachyderma*, odrážejícím povrchovou teplotu vody (černá křivka). Podle Burroughs 2005.

ský (= Norský, Severoatlantský) proud, oteplující režim se rychle mění na režim výrazně ochlazující a s postupem těchto oscilací nabývají stále větší účinnosti jednotlivé glaciální komponenty. Průběžně vyššího zastoupení dosahují prvky suché otevřené krajiny, a takto přizpůsobené formy rozšiřují své areály a posléze pronikají i do oblastí střední Evropy. Chudá společenstva obratlovců mikrofauny se tak počátkem MIS 4 obohacují o hraboše úzkolebého, *Microtus gregalis*, jednu z vůdčích fosilní glaciální fauny. V tomto a zejména v následujícím (MIS 3) úseku (ve východní části střední Evropy patrně i dříve) se objevují rovněž prvky teplejší stepi – svišti (*Marmota*), dikobraz (*Hystrix leucura*), frčci (*Allactaga*), tchoř stepní (*Mustela eversmannii*), sajga (*Saiga tatarica*) apod. Prvky vrcholného glaciálu (pleniglaciálu), např. lumíci (*Dicrostonyx*, *Lemmus*), pižmoň (*Ovibos moschatus*) a sob (*Rangifer tarandus*), se ovšem objevují až v pozdějších fázích.

Vegetace nabývá postupně podoby **glaciální stepi**. Charakteristickým rysem této formace jsou společenstva velmi specifického složení. Vedle trav v nich dominují merlíkovité rostliny, pelyňky, slanomilné prvky a porosty zakrslých dřevin typu břízy trpasličí (*Betula nana*). Lokálně, zejména kolem vodních toků, přechází step do řídkých porostů nenáročných dřevin, v podhorských a horských údolích se místy (přínejmenším v karpatské oblasti) udržuje i jehličnatý les se smrkem a modřínem (*Jankovská 2002*). V nejmraznějších úsecích glaciálu se objevují na nejexponovanějších místech tundrové formace se sníženým podílem cévnatých rostlin, místy možná i mrazové pustiny takřka bez vegetace. Na rozdíl od teplých úseků, z nichž jsou k dispozici velmi podrobné přímé doklady o vývoji vegetace (pylová spektra rašelinných sérií, jezerních uloženin apod.), jsou z glaciálních úseků doklady rostlinných společenstev naprosto ojedinělé, vždy značně fragmentární a pro rekonstrukci prostředí skýtají jen velmi nespolehlivou oporu.

V této souvislosti je třeba připomenout, že tradiční interpretační schémata glaciálního prostředí se (z historických důvodů) odvíjejí od severských analogií a zdůrazňují souvislou přítomnost trvale zmrzlé půdy, věčné mrzloty (permafrostu), a s tím souvisejících jevů (soliflukce, polygonální půdy s hlubokými mrazovými klíny, mrazová destrukce reliéfu a povrchu hornin atd.). Pro oblast střední Evropy však mohou být severské analogie v mnohém zavádějící. Ukazuje se spíše, že poměry, které zde panovaly, byly velmi specifické a značně vzdálené od jakýchkoliv současných analogií. Naznačuje to např. struktura společenstev živočichů (zejména měkkýšů a obratlovců), která jsou – na rozdíl od společenstev rostlin – doložena stovkami početných nálezů. Jádrem glaciálních společenstev tvoří několik málo druhů, které (či jejich bezprostřední příbuzní) obývají dnes buď stepní oblasti východní Evropy a střední Asie,

nebo zónu severské tundry a alpinské pásmo středoevropských či středoasijských velehor, případně kulturní step dnešní evropské krajiny. Jako doplňující se zde uplatňují i další prvky dnešních otevřených formací. Mnohé z nich však v průběhu glaciálu vytvářejí specifické formy, občas pokládané za samostatné, dnes vymřelé druhy (krtek *Talpa magna*, hryzec *Arvicola antiquus* aj.). Další charakteristickou složkou glaciálních společenstev je několik druhů, které se v těchto společenstvech objevují sice pravidelně, ve vyšším procentu však jen v některých úsecích. Charakteristickými prvky této skupiny jsou například hraboš sněžný (*Chionomys nivalis*), obyvatel volných suťových polí, dnes omezený na vysokohorské prostředí, nebo hraboš hospodárný (*Microtus oeconomus*), forma typická pro otevřené severské mokřady. Do této skupiny patří také náročné prvky teplé stepní krajiny typu sajgy, asijské antilopy džejrana (*Procapra gutturosa*), frčci rodu *Allactaga* či svišti (*Marmota*), které v pleniglaciálních společenstvech vystupují spíše jen ojediněle. Podobně je tomu s reliktními formami interglaciálních, resp. lesních prvků (veverka *Sciurus vulgaris*, normík rudý *Clethrionomys glareolus*, rejsci *Sorex* spp.), které v pleniglaciálním úseku na většině území patrně chybí.

Glaciální společenstva se svým druhovým složením a zejména pak kvantitativními charakteristikami (diverzita apod.) výrazně liší nejen od dnešních společenstev subarktické zóny, ale i od jakýchkoliv společenstev jiných. Na rozdíl od dnešních a interglaciálních společenstev obratlovců, jejichž strukturu charakterizují detritické větve potravních řetězců (potravní specialisté, hmyzožravci apod.), jsou glaciální společenstva jednoznačně organizována pastevně kořistnickými vztahy. Naprostou většinu tvoří konzumenti zelené rostlinné hmoty (hraboši a velcí nepřežvýkaví býložravci) a jejich predátoři (od sov, lasic, tchořů a rosomáka přes lišky či vlka po hyenu, irbise a jeskynního lva a v neposlední řadě i člověka). Ostatní potravní orientace se zde uplatňují jen zcela okrajově. Nápadnou charakteristikou glaciálního fosilního záznamu, zejména úseků sprašové sedimentace, je neobyčejně častý výskyt pozůstatků velkých savců, a to nejen v místech druhotného nahromadění, jako je tomu v sídlištích paleolitických lovců. Kostí mamuta, koně, soba či srstnatého nosorožce byly nalezeny snad v každé vesnické cihelně a také koncentrace velkých kostí v jeskynních výplních tohoto stáří je značná. Početné doklady zimovišť jeskynních medvědů v desítkách jeskyní horského a podhorského stupně střední Evropy nasvědčují nečekaně vysokým populačním hustotám těchto specializovaných býložravců. Představa chudé mrazové polopouště, kde krátké léto ožíví lišejníkový porost na několika-centimetrovém dočasně rozmrzlém povrchu věčné mrzloty, jakou navozují severské analogie a která tradičně provází obecný obraz glaciálu, zde určitě není na místě.

Obrovská stáda velkých býložravců, obývající sprašovou step, stejně tak jako početné tlupy pŕltunových jeskynních medvěďů, spásajících brusinkové porosty, výmladky keřových dřevin a byliny květnatých luk, si lze v našich šířkách představit pouze tehdy, byla-li primární produkce rostlinné biomasy v průběhu vegetačního období přinejmenším stejně vysoká či vyšší než v současnosti. Podobně však musíme předpokládat, že vyšší než dnes musela být i dostupnost rostlinné biomasy pro ty savce, kteří na rozdíl od jeskynních medvěďů nebyli schopni dlouhodobé hibernace. Druhou skutečnost si lze snadno představit: zima byla chudá na srážky a stepní vegetace, v podmínkách sucha a mrazu dokonale konzervovaná, byla k dispozici takřka všude. V dobrém souladu s touto představou je i fakt, že v pleniglaciálních úsecích jsou převládající složkou herbivorů lichokopytníci (koně, nosorožci), chobotnatci (mamut), hlodavci a zajícovci, jejichž typ trávení se střevní fermentací je pro konzumaci suché rostlinné nekromasy mnohem účinnější než metabolismus přežvýkavců, kteří se výrazněji uplatňují jen v nejprůzračnějších úsecích glaciálu. Nedostatek srážek vysvětluje v jistém smyslu také první předpoklad, totiž vysokou produktivitu glaciálních stepí. Rozdíl v objemu sluneční energie dopadající na daný bod planety v glaciálu a interglaciálu činí dle klasických Milankovičových výpočtů pouze cca 5 %. Při minimální koncentraci atmosférické vody, charakterizující glaciální klima, a tedy podstatným snížením odrazivosti atmosféry (přinejmenším mimo oblast polární fronty), musel tedy být úhrnný objem energie přímo dopadající na zemský povrch v našich šířkách během vegetační sezony nečekaně velký. Nelze tak vyloučit, že krátká vegetační sezona pleniglaciálu mohla být podstatně úživnější než dnes a rostlinná společenstva, která byla schopna vyrovnat se s obecným nedostatkem srážek a jejich specifickou sezonní distribucí, mohla být výrazně produktivnější než dnešní společenstva střední Evropy. Není třeba příliš zdůrazňovat, jak jsou všechny tyto skutečnosti důležité pro hodnocení pozice paleolitického člověka v rámci celého glaciálního ekosystému, např. pro hodnocení dostupnosti velké lovné zvěře.

Na rozdíl od obratlovců pochází většina **malakozoologických dokladů** ze spraší, tedy ze sedimentárního prostředí, které se samo o sobě vyznačuje řadou vlastností ukazujících na stanovištní poměry. Složení sprašové malakofauny je podobně jako složení glaciálních faun obratlovců velmi specifické. Zahrnuje druhy žijící na vysokém severu (např. *Vertigo parcedentata*), prvky arкто-alpinské (*Columella columella*) nebo obyvatele vnitroasijských stepí a velehor (*Vallonia tenuilabris*, *Pupilla loessica*, *Vertigo pseudosubstriata*). Současně je charakteristická také přítomnost stepních xerothermů s těžištěm v teplých nížinách jižní poloviny Evropy (*Helicopsis striata*) nebo vyložených termofilů skalních

stepí (*Pupilla triplicata*). Ve spraši se však běžně vyskytuje i řada mezofilních prvků běžných v mírném pásu Evropy (*Succinella oblonga*, *Trichia hispida*, *Arianta arbustorum*) a lokálně i dalších, které mají těžiště ve středních a nižších polohách střední Evropy a směrem k severu obvykle vyznívají v pásmu tajgy. V bažinných a nivních spraších přistupuje k popsáným společenstvům ještě celá řada obyvatel mokřadů a periodických vod. Při hodnocení výpovědi malakofauny sprašové stepi je třeba brát zřetel nejen na podnebí, ale i na zvláštní půdní poměry, jaké v současnosti nemají v našich podmínkách obdoby. Ty byly nesporně činitelem vylučujícím celou řadu druhů, jejichž výskyt lze očekávat mimo sprašové pásmo, které tvořilo jen menší část naší krajiny a v českých zemích se do značné míry krylo s oblastí současné teplomilné květeny – termofytikem. Zde třeba zdůraznit, že hypsometrická a reliéfová členitost střední Evropy byla průběžně i v dobách glaciálu zdrojem poměrně vysoké rozmanitosti fauny i flóry. Přibývá dokladů o tom, že přinejmenším některé z náročnějších, resp. lesních prvků, pro něž je předpokládáno přežívání pouze ve středomořských refugiích, mohly přežívat i v ostrůvcích lesních porostů uvnitř střední Evropy.

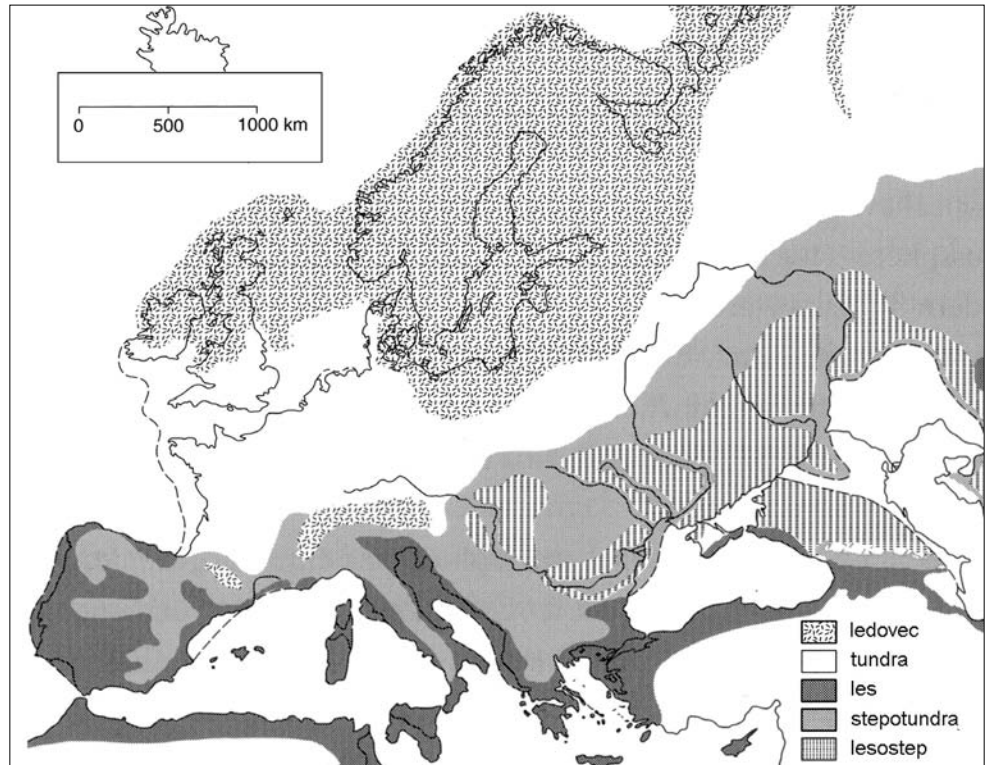
Plně rozvinutý glaciální režim se všemi průvodními rysy se objevuje až v závěru glaciálu a vrcholí výraznou sprašovou fází, časově odpovídající největšímu rozšíření viselského kontinentálního ledovce – pleniglaciálem (WIII = MIS 2). S krátkým, avšak masivním oteplením v interstadiálu bølling (14 500 cal BP; srov. str. 37) mizí ze střední Evropy, možná i přičiněním místních lidských populací, poslední zbytky velkých savců – srstnatých nosorožců, mamutů apod. (Stuart 1991; Stuart et al. 2002).

Otázka, zda lidské osídlení koresponduje spíše s glaciálními či interglaciálními fázemi byla v poslední době řešena na Moravě. Na lokalitě Jarošov se podařilo prokázat osídlení v minimálně třech časových fázích korelovatelných s grónskými interstadiály. Nejstarší stopy osídlení spadají k 32 000 cal BP, dále do intervalu 31 500–30 500 cal BP a nejmladší osídlení se shoduje se dvěma teplými výkyvy před 28 000 a 27 000–26 500 lety cal BP (Škrdla et al. 2006).

2.2.5 Vrcholná fáze posledního glaciálu

V době před 20–18 tisíci lety vyvrcholil mohutným chladným výkyvem poslední glaciál (tzv. viselský či würmský). Toto období nazvané **pleniglaciál** můžeme pokládat za výchozí bod pro popis vývoje krajiny v době bezprostředně následující. Tvrdé klimatické podmínky, zásadně odlišné od současného stavu, způsobily nastavení většiny tehdejších biotických parametrů do pomyslného „nulového bodu“, od kterého se počíná jejich další vývoj. Nedaleko našeho území, severně od linie

Obr. 5: Mapa Evropy s rozsahem pevninského ledovce a hlavních vegetačních pásem během posledního glaciálního maxima při snížení hladiny moří a oceánů. Podle *Burroughs 2005*.



probíhající východozápadním směrem zhruba v místech dnešního Berlína, šlo o nulový bod doslova, neboť zde byl terén zcela zakryt mohutným kontinentálním ledovcem lemovaným od jihu rozsáhlými poli vyplavených ledovcových siltů a štěrků.

Typická sprašová step tehdy pokrývala větší část našich nížin zhruba do výšky 400 m n. m. Nejvýraznější výjimku tvořilo prostředí v okolí vodních toků. Říční údolí byla silně ovlivněna divočícími řekami s nepravidelným průtokem, jejichž koryta byla zvláště v době jarního tání zanášena masami štěrkopískového materiálu. Podle analogie se současnými sibiřskými řekami chyběla pravděpodobně v jejich nivách trvalá mrzlota (permafrost) a říční údolí hrála roli progresivních stanovišť s výskytem klimaticky náročnějších druhů náchylných k extrémnímu suchu a k působení prudkého větru. Právě v říčních údolích můžeme s největší pravděpodobností předpokládat refugia některých dřevin – borovice, olše zelené, rakytníku, vrb, břízy trpasličí, jalovce a možná i smrku, modřínu a borovice limby (související areál posledních tří jmenovaných dřevin tehdy prokazatelně sahal až na naše území; *Jankovská 2003*). Další možností, kde hledat příznivé podmínky pro výskyt uvedených náročnějších druhů rostlin a na ně vázaných živočichů, jsou zřejmě srážkově bohatší stanoviště situovaná v pásu lemujícím suché sprašové nížiny směrem do vyšších poloh. V nadmořských výškách nad 600 metrů, tedy ve středních polohách pohraničních pohoří a na temenech Českomoravské vrchoviny, Brd, Doupovských hor a Slavkovského lesa,

bychom našli velké plochy extrémních stanovišť o charakteru kamenitých holí porostlých víceméně tundrovými formacemi s lišejníky a mechorosty. Na hřebenech našich nejvyšších pohoří byly už jen nehostinné mrazové pustiny s lokálními centry údolního zalednění, která ovšem díky všeobecnému nedostatku srážek nedosáhla větších rozměrů (obr. 5).

Z hlediska archeologické periodizace spadá pleni-glaciální fáze posledního glaciálu do období přechodu mezi epigravettienem a magdalénienem. Drsné klima tehdy učinilo prostor střední Evropy natolik neobyvatelným, že se většina lidských populací stáhla do několika málo příznivějších oblastí na východě a západě evropského kontinentu. Naše území se zdá být v příslušnou dobu víceméně neosídlené, snad jen řídce křídované rozptýlenými populacemi jakožto východozápadní komunikační koridor. Nová migrační vlna se do střední Evropy přelila až později, po výrazném oteplení, ke kterému došlo s nástupem pozdního glaciálu (viz data pro nejstarší český a moravský magdalénien kolem 14 500 cal BP; *Svoboda 1999*).

2.2.6 Pozdní glaciál

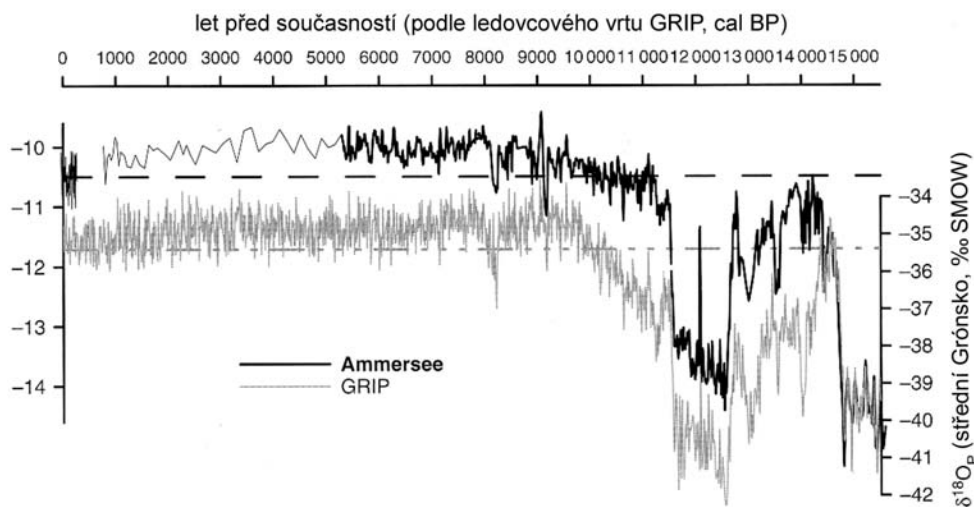
Začátek současného teplého období – holocénu – se datuje do doby před 11 600 cal BP. Prudkému oteplení na jeho počátku předcházela série klimatických výkyvů sice relativně krátkého trvání, ale s velkou amplitudou. Příslušné období je z hlediska vývoje klimatu a krajiny mimořádně nehomogenní a nese název pozdní glaciál.

Předehrou tohoto období byla fáze postupného oteplování, které dočasně vyvrcholilo zhruba v polovině 15. tisíciletí BP. Klimatické oscilace mimo jiné dokládají valy čelních morén, které leží v dnešním Meklenbursku a Pomořanech (příslušná fáze oteplování se proto nazývá „pomořanské stádium“). Jednotlivé morény vznikly během nepravidelného postupu severoevropského kontinentálního ledovce. Výsledkem odlednění severní Evropy je mimo jiné vznik Baltského moře, které bylo původně gigantickým ledovcovým (proglaciálním) jezerem.

Průběh pozdního glaciálu se podařilo na území Čech detailně zachytit např. v sedimentárním záznamu dvou jezer – jezera Plešného na Šumavě a jezera Švarcenberk v Třeboňské pánvi. Srovnáním těchto dvou záznamů s daty z ledovcových vrtů v Grónsku se ukazuje, že klimatický vývoj našeho území byl řízen globálně působícími procesy a je analogický vývoji v atlantské části Evropy. Skutečně výrazné oteplení nastalo zhruba před 12 000 lety. Předpokládá se, že průměrná teplota nejteplejšího měsíce (července) tehdy vzrostla o celých 7 °C za časový úsek pouhých 50 let (Lowe et al. 1994). Lednové teploty se zvýšily ještě výrazněji a klima se celkově stalo podstatně méně kontinentálním. Klimatické podmínky se tak výrazně přiblížily podmínkám panujícím později v holocénu. Nastupující teplé období, tzv. pozdně glaciální interstadiál, se obvykle dělí na dvě fáze, **bolli**ng a **allerød** (podle typových lokalit v Dánsku), oddělené chladnějším výkyvem **středního dryasu** (podle dryádky osmiplátečné, *Dryas octopetalla*, charakteristického rostlinného druhu tehdejší flóry). Tento vývoj bývá poměrně dobře patrný v atlantské části západní Evropy, která byla pod výrazným vlivem právě se rodícího Golského proudu; směrem na východ je však stále méně zřetelný (obr. 6).

Na počátku pozdně glaciálního interstadiálu přestávají v nížinách působit periglaciální geomorfologické

pochody, vyznívá sedimentace spraší a je nahrazena počínající tvorbou půd nebo mírnou akumulací sva-hovin. Výrazně se mění dynamika vodních toků – eroze a akumulace se dostávají do rovnováhy a divočící řeky se mění na meandrující toky (Tyráček 1995). Odpověď většiny krajinných složek na prudké klimatické změny ovšem nebyla takto bezprostřední. Vývoj půd, imigrace biologických druhů a sukcese biotopů vždy vyžaduje určitý delší čas. Proto se krajina jen postupně zalesňuje, a to nejprve s přispěním lokálně dostupných druhů pionýrských dřevin – borovice lesní (*Pinus sylvestris*), stromovité břízy (*Betula pendula*, *Betula pubescens*), osiky (*Populus tremula*) a vrb (*Salix*). Otázka šíření některých teplomilných druhů dřevin v průběhu pozdně glaciálního interstadiálu na našem území zatím zůstává nevyřešená, přestože se tyto dřeviny nesporně vyskytovaly uvnitř Karpatského oblouku v dnešním Maďarsku (Willis et al. 2000). Například lesy se smrkem, modřínem a borovicí limbou (*Pinus sibirica*) tehdy prokazatelně rostly v Podtatranské kotlině (Jankovská 2002; 2003), jejich šíření na sever a na západ bylo relativně pomalé. Ve srovnání s pleniglaciálem přesto nabývá krajina výrazně na pestrosti. Všude převládá polootevřená parkovitá tajga s hojnými ostrůvky travnatých stepí, křovin a s četnými plochami mokřadů (včetně několika nížinných jezer a drobných horských ples vzniklých uvnitř morén ustoupivších horských ledovců). Krajina je stále dostatečně otevřená, takže umožňuje život početným stádům zvěře (přil. 4 dole). Mezi nejcharakterističtější velké savce pozdního glaciálu musíme počítat především soba a losa. Řada významných glaciálních druhů vymizela: buď se postupně přesunula do vzdálenějších oblastí, kde přežívá dodnes, jako např. pižmoň (*Ovibos moschatus*) nebo polární liška (*Alopex lagopus*), nebo vymřela. Mamut a srstnatý nosorožec mizí ze střední Evropy právě s počátkem pozdního glaciálu (Stuart et al. 2002). Příčiny vymírání



Obr. 6: Porovnání klimatického záznamu získaného z jezerních uloženin v Ammersee v jižním Německu a z grónského ledovcového vrtu GRIP. Křivky ukazují podobnost průběhu chladného výkyvu v období mladého dryasu (12 900–11 600 cal BP). Na ose y jsou vyneseny hodnoty rozdílu v množství těžkého izotopu kyslíku oproti dnešku. Množství ¹⁸O se mění v závislosti na teplotě vody. Podle Burroughs 2005.

velké pleistocenní fauny nejsou dodnes uspokojivě objasněny. Roli s největší pravděpodobností hrály mimořádně prudké klimatické změny spojené s rychlou přestavbou ekosystémů, na kterou nebyla řada druhů schopna dostatečně rychle reagovat. Nejistá je dosud role člověka v tomto procesu. Je velmi pravděpodobné, že člověk se zásadní měrou o zánik posledních zbytkových populací velkých savců přičinil, stejně tak je ovšem zřejmé, že k rozhodujícímu poklesu jejich populací a fragmentaci areálů došlo spíše z důvodů klimatických – zásadním momentem tu byl zejména výrazně chladný úsek vrcholného glaciálu (MIS 2), datovaný 22–16 tisíc let BP (*Barnosky et al. 2004*).

Proces oteplování na přechodu posledního glaciálu a holocénu byl zhruba na dobu jednoho tisíciletí přerušen výrazně chladnou oscilací **mladšího dryasu**. Příčiny ochlazení opět souvisejí s výše popsanou dynamikou globálního oceánického proudění, modifikovanou událostmi spojenými s táním severoatlantického ledovcového štítu. Znovu se vracejí tuhé kontinentální zimy, krajina se znovu částečně prosvětluje, podél říčních koryt vznikají duny vátých písků a na horách se rozšiřuje zóna mrazových pustin. Zatím není dostatečně známo, jaký konkrétní účinek měla chladná oscilace mladšího dryasu na lidské populace žijící tehdy na našem území. Mladší dryas končí náhlým a mimořádně prudkým oteplením, které zároveň považujeme za definitivní začátek holocénu.

2.3 VÝVOJ KRAJINY V HOLOCÉNU

2.3.1 Holocén a jeho problematika

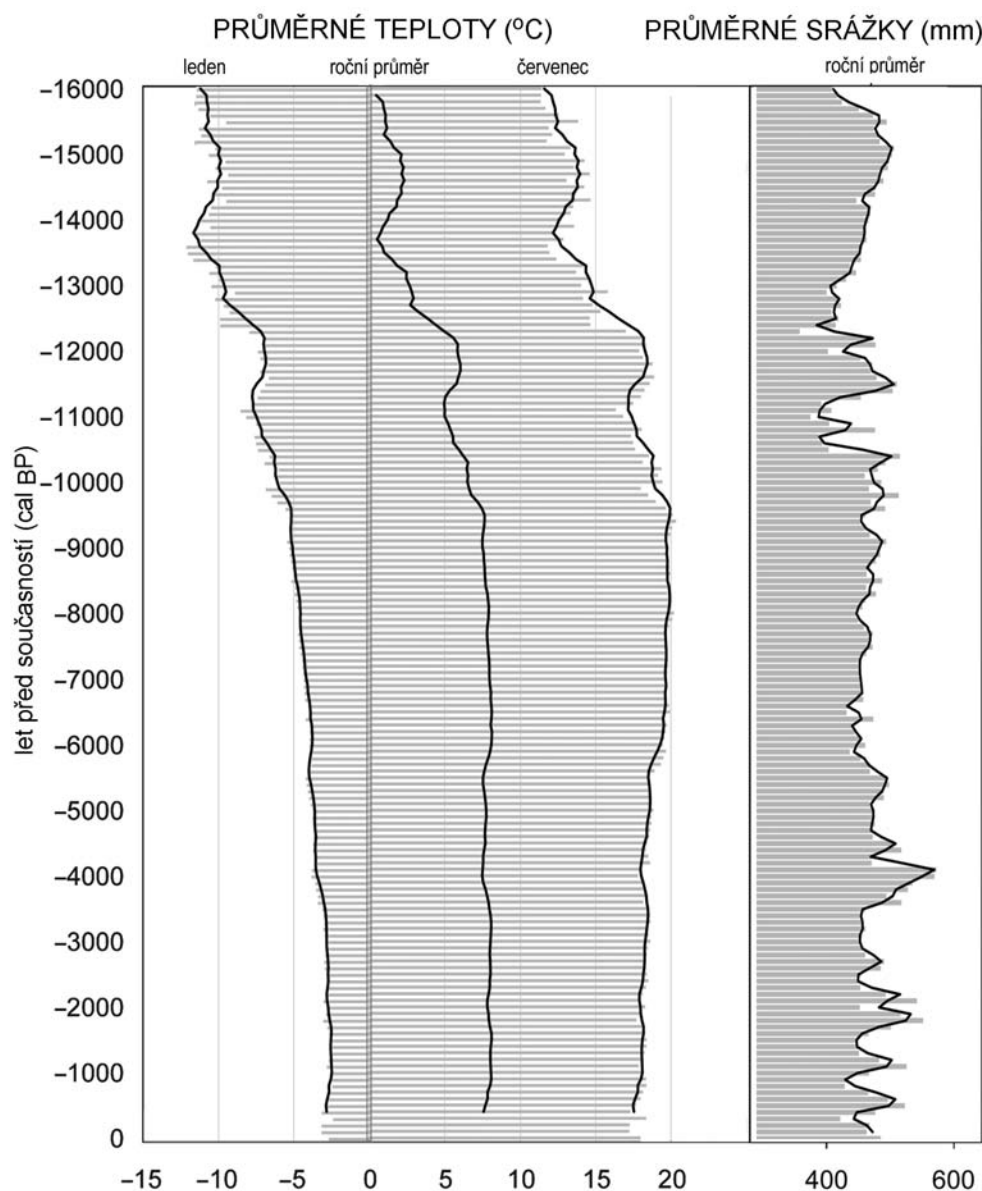
V dlouhodobé perspektivě se holocén jeví jako klimaticky mimořádně stabilní období, s příznivými (z hlediska člověka) teplotními i vlhkostními poměry. Tyto podmínky umožnily vznik zcela nových sociálně hospodářských strategií a ve svém důsledku vedly ke vzniku zemědělství (*Richerson et al. 2001*). **Rekonstrukce klimatických změn** v průběhu holocénu je jedním z nejdůležitějších, zároveň však i nejproblematictějších směrů současného bádání. Důvodem je skutečnost, že se zde střetávají klimatické změny globálního charakteru a změny lokálního charakteru. Globální změny jsou v průběhu holocénu natolik pozvolné a jejich amplituda je natolik nízká, že je lze jen těžko oddělit od mnoha dalších lokálních vlivů, včetně působení samotného člověka. Platí to zejména o rekonstrukci vývoje klimatické vlhkosti a roční sezonality. Tyto obtížně rekonstruovatelné parametry jsou regionálně značně proměnlivé, avšak pro fungování lidských populací jsou zřejmě mnohem důležitější než průměrné roční teploty. Holocenní klima se v měřítku evropského kontinentu výrazně liší vzhledem k zeměpisné poloze; trendy oteplování a ochlazování mohou být v severní, střední

a jižní Evropě často protiběžné, nadto právě naším územím probíhá pomyslná hranice mezi převážně oceánickým a převážně kontinentálním klimatem (*Crumley 1995; Davis et al. 2003*).

Na základě dosud známých vzájemně korelovaných *proxy* dat (záznamy v ledovcových a hlubokomořských vrtech, různé biologické indikátory, oscilace horských ledovců, oscilace hladiny jezer, aktivity pěnovcových pramenišť apod.) můžeme klimatický vývoj na našem území zhruba charakterizovat následujícím způsobem: v rámci celého holocénu probíhaly více či méně periodické klimatické výkyvy. Na konci posledního glaciálu (cca 11 600 cal BP) nastalo prudké oteplení a teploty postupně dosáhly úrovně dnešních hodnot. Kolem 8200 cal BP byl tento trend přerušen chladnějším krátkým výkyvem, výrazněji se projevujícím v severozápadní Evropě. Po něm nastupuje tzv. holocenní klimatické optimum, kdy jsou teploty i srážky v severní Evropě a střední Evropě zřejmě mírně vyšší než dnešní. Přibližně od 6000 cal BP se klima svým charakterem příliš neliší od dnešních poměrů s tím, že se lokálně střídají relativně teplejší a chladnější (zároveň i sušší a vlhčí) období. V našem podnebném pásmu jsou tyto změny nejlépe pozorovatelné v prostředí alpských údolí, kde si střídavě kolísání hladin jezer, způsobené klimatickými výkyvy s vlhčími a chladnějšími fázemi korespondujícími s vysokými hladinami jezer a teplejšími a suššími fázemi v obdobích snižování hladin, vynutilo ústup/návrat sídlišť ležících v jejich bezprostředním okolí (*Schibler et al. 1997; Mennoti 2001*). Mezi cca 5000–3000 cal BP spadá menší, sekundární teplejší perioda v rámci celkového mírně se ochlazujícího trendu (*Fisher – Koerner 2003*). Zřejmě globální charakter měl deteriorační výkyv (ochlazení a zvlhčení) v rozmezí asi 2800–2500 cal BP, který je zachycen jak na severní, tak i na jižní hemisféře (*Brieffa 2000; Van Geel et al. 2004*). Podobná shoda *proxy* ukazatelů globální klimatické změny se opakuje až v případě tzv. malého klimatického optima mezi lety 1100–1300 po Kr. (obr. 7).

Řada dalších klimatických výkyvů, dokumentovaná dnes již nepřeborným množstvím *proxy* dat (např. ochlazení kolem roku 390 př. Kr. nebo 540/542 po Kr.) má již spíše regionální platnost, i když v některých případech je tímto regionem podstatná část střední Evropy. Jejich možný vliv na člověka a lidskou společnost musí být vždy posuzován v konkrétním kontextu (obr. 8).

Z různých schémat periodizace holocénu je v současné době nejrozšířenější členění vypracované na biostratigrafickém základě německým badatelem Franzem Firbasem (1949; 1951), který působil ve 30. a 40. letech 20. století na Pražské německé univerzitě. Firbasovo členění vychází z výsledků pyloanalytických studií z území střední Evropy a odráží vývoj lesní vegetace, v mladší polovině holocénu silně modifikovaný lidskou

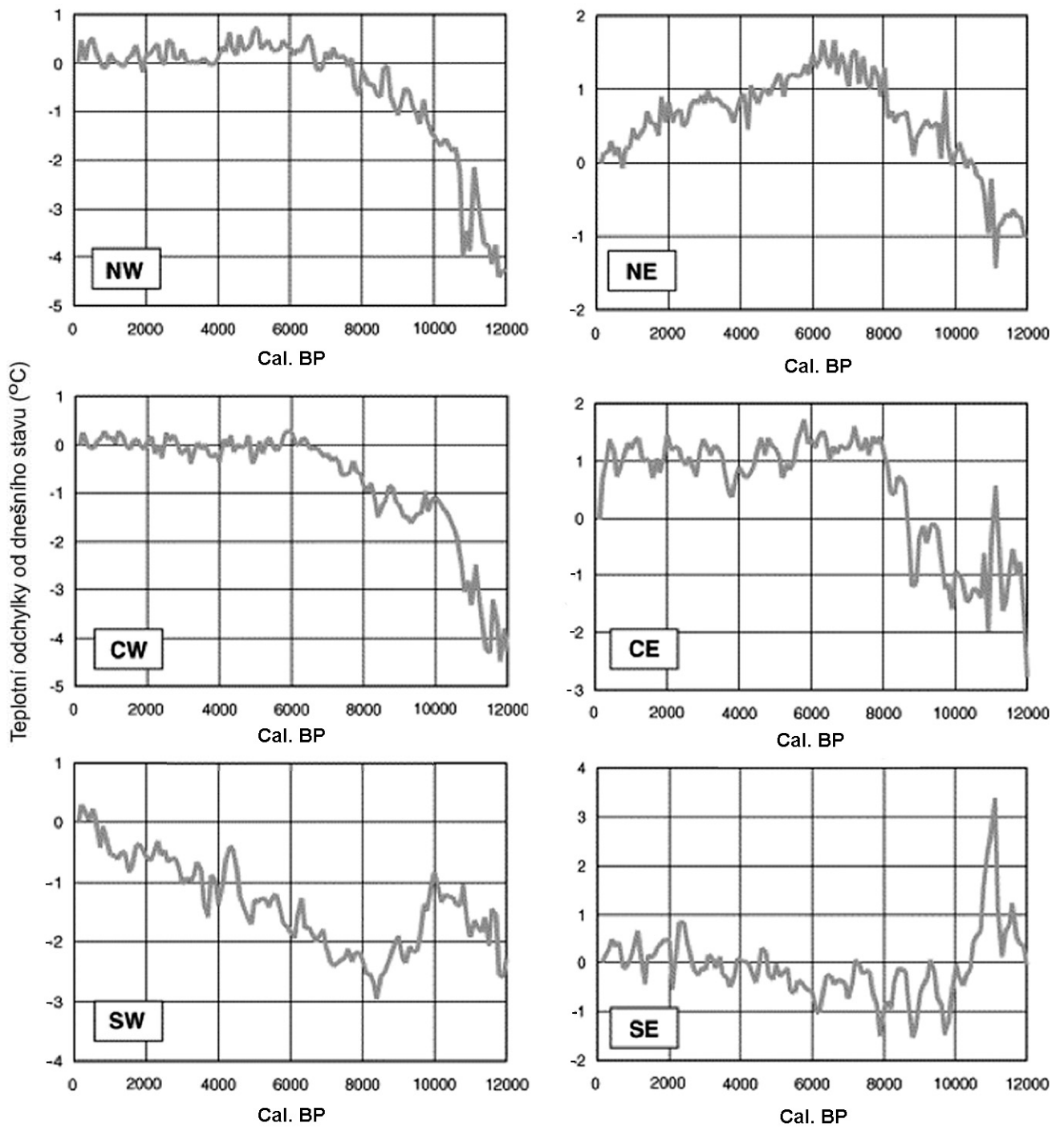



Obr. 7: Modelovaná teplotní a srážková historie v dnešní Praze-Ružyni. Metodou R. Brysona (Bryson – McEnaney 2007) zpracovala L. Scott-Cummings (Paleo Research Institute, Golden, Colorado).

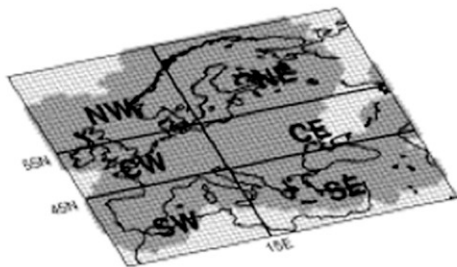
činností. Názvosloví **biostratigrafických zón** – preboreál, boreál, atlantik, subboreál, subatlantik – zrcadí tehdejší představu (dnes již v zásadě překonanou) o klimatickém vývoji v holocénu. Po zavedení radiokarbonového datování a rozšíření dendrochronologické kalibrační křivky na celý holocén byla hranicím Firbasových zón dodatečně přisouzena absolutní časová osa. Absolutní datování hranic biostratigrafických zón má však lokální platnost a v každém jednotlivém území se může od celkového obrazu významně lišit. Navíc jsou tyto hranice čistě smluvní kategorií a bývají ve vegetačně-vývojovém kontinuu vymezovány na základě velmi různých kritérií. Se všeobecným rozšířením radiokarbonového datování proto vzniká tendence k výlučnému používání absolutních časových škál. Podmínkou tohoto přístupu je dostatečné množství spolehlivých radiokarbonových dat pro konkrétní studo-

vaný region – podmínka v případě našeho území zatím jen obtížně splnitelná.

Biostratigrafická zonace holocénu má v české archeologické literatuře dlouhou tradici přinejmenším od 30. let 20. století (např. Filip 1930) a je stále v oblibě, neboť představuje jednoduché schéma použitelné k systematickému výkladu holocenní historie vegetace, krajiny i lidské společnosti. Pro území Čech platí zhruba absolutní datování Firbasových stupňů uvedené na obr. 9, ze kterého vyplývají rozdíly v pojetí u různých badatelů. Celkově lze nicméně konstatovat, že znalosti o holocenním vývoji společenstev a prostředí našeho území jsou velmi detailní a členité ve věcném i prostorovém slova smyslu. Zásadním faktorem tohoto stavu je soustředěný badatelský zájem věnovaný problematice holocénu v průběhu poválečné etapy výzkumu čtvrtohor, spjatý zejména s působením Vojena Ložka.



 průměrná roční teplota (TANN)



Obr. 8: Rekonstrukce průměrných ročních teplot (rozdílů od dnešního stavu) v průběhu holocénu na základě pylových analýz. Rozdílný průběh křivek v šesti oblastech Evropy ukazuje výraznou regionalitu klimatu. Podle *Davis a kol. 2003*.

Hlavní momenty výzkumu holocénu na našem území představují zejména následující skutečnosti: (a) zvýšená pozornost věnovaná oblastem bez limnických a mokřadních uloženin a s karbonátovou sedimentací, odkud paleobotanické doklady (včetně palynologických) nejsou k dispozici, (b) vypracování technik výzkumu souvislých sedimentárních sledů v takovýchto oblastech (vchody jeskyní, suťové a svahové série, osypy pod skalními stěnami, travertiny, pramenné uložení s karbonátovou dynamikou apod.), (c) vytvoření rozsáhlé sítě takovýchto sledů pokrývající dnes většinu oblastí našeho území (nyní kolem 200 souvislých sérií), (d) využití fosilií dostupných ve vápnatém prostředí (zejm. měkkýši a obratlovci) pro potřeby stratigrafické a paleoenvironmentální analýzy takovýchto sérií a (e) důsledné propojení paleontologické a paleoenvironmentální informace s detailními neontologickými poznatky, včetně fytoecologických a klimatických souvislostí, a vypracování syntetizujících hodnocení umožňujících využití výsledných poznatků v širokém okruhu zájmových disciplín (včetně archeologie) a zohledňujících jak obecné charakteristiky holocenního vývoje na našem území, tak regionální a lokální specifika (srov. např. Ložek 1964; 1973; 1982; Horáček – Ložek 1988; Horáček 2000; Žák et al. 2002).

Dle návrhu Jägera (1969) byla klasická periodizace holocénu ve střední Evropě rozšířena o stupeň „epi-atlantik“ (cca 4000–2000 BP), pojmově odlišující úsek mladšího atlantiku, který se od úseku teplotního a srážkového optima liší zřetelnými specifickými klimatického i stanovištního vývoje (pokles srážek, klimatická nestabilita, antropogenní odlesnění nížin); toto dělení se však nad rámec České republiky neujalo (srov. obr. 9).

2.3.2 Přírodní procesy ve vývoji holocenní krajiny

Holocén začíná prudkým globálním oteplením. Během několika málo staletí bylo zřejmě dosaženo současných hodnot průměrné roční teploty, i když klima bylo stále relativně suché a kontinentální (Ammann 2000). Oteplování mělo téměř okamžitě za následek **zapořádání** dosud rozvolněných **lesních porostů**. Šlo zpočátku výhradně o expanzi dřevin typických pro pozdní glaciál – borovici lesní (*Pinus sylvestris*), která na většině stanovišť, zvláště v nížinách, převládala, stromovitou břízu, osiku a různé druhy vrb. Tento proces probíhal nejrychleji v nejvlhčích polohách pahorkatin a na úpatích pohraničních hor. V jádru české kotliny stále zůstávaly poměrně rozsáhlé otevřené plochy stepního rázu. Na nich dosud přežívala stáda stepních zvířat (např. koní), zatímco v lesích se šířila lesní fauna dnešního typu. Ve vlhčích oblastech postupně zůstávají nezalesněny jen větší či menší ostrovy rašelinných mokřadů, skalní výchozy a balvanitá suťová pole pod nimi. Konec preboreálu vymezuje od následujícího období výrazná ex-

panze první teplomilné dřeviny vyžadující spíše oceánské klima – lísky (*Corylus avellana*). Líska je druh charakteristický pro prosvětlené háje a lesní lemy. Expanduje proto zejména v dosud nezapojených lesních porostech, v lesostepích a v horách, kde tvoří výrazné pásmo při horní hranici lesa.

Rychle postupující zalesnění působí na lidské populace orientované na lovecký způsob života jednoznačně nepříznivě. Jeho následkem se snižuje průchodnost krajiny a dramaticky klesá primární produkce ekosystému. Glaciální fauna velkých býložravců je nahrazována podstatně méně početnou faunou lesní. Pastevně-kořistnická potravní strategie živočichů přestává být dominantní a stále častěji se uplatňují alternativní strategie potravních specialistů. Důsledků tohoto vývoje není ušetřen ani člověk, který je rovněž donucen přizpůsobit nové struktury ekosystémů způsob života. Ve vysušující se oblasti Předního východu a severní Afriky to již koncem pleistocénu vedlo k adaptaci zemědělských strategií obživy. Ve stále zalesněnější střední Evropě se ukázala účelnou orientace na rybolov, lov ptáků (zejména vodních, jejichž populační hustoty jsou poměrně vysoké), drobné i větší lesní fauny a sběr rozmanité rostlinné stravy. Podstatnou se stává vazba na určitá vyhraněná stanoviště – hrany říčních teras, okraje jezer, okraje stále se zmenšujících ostrovů travnaté stepi a vůbec všechny ekotony s vysokou diverzitou potravních zdrojů. Období boreálu má pro další vývoj v mnoha ohledech klíčový význam. V jeho průběhu byly klimatické podmínky již srovnatelné s dnešními (bylo spíše ještě tepleji než dnes, ovšem relativně méně srážek) a na jeho konci byla dokončena masivní expanze lesa se všemi s ní souvisejícími důsledky. V zapojujících se lesích se čím dál významněji uplatňovala nová garnitura dřevin, kterou označujeme souhrnným názvem „dřeviny smíšených doubrav“ (*Quercetum mixtum*). Jde zejména o jilm (ten se na naše území šířil jako jeden z prvních), dub, lípu, javor a jasan.

Smíšené doubravy se začaly objevovat nejprve v říčních nivách. Nivy představují ekologicky progresivní biotopy, jejichž vývoj je vždy o krok před vývojem okolní krajiny (Jankovská 1997). Doubravy postupně začaly obsazovat také průměrná stanoviště a zatlačovat dosud převládající řídké lesy s borovicí a lískou. Důvodem byl všudypřítomný výskyt a snadná dostupnost živin díky půdnímu prostředí bohatému na kationty (zejména vápenaté a hořečnaté). K akumulaci živin v půdách došlo v průběhu pozdního glaciálu a preboreálu, kdy vznikaly organickými látkami bohaté půdy. S postupující expanzí smíšeného opadavého lesa tyto substráty postupně degradovaly a pod vlivem specifického chemismu listového opadu vznikaly hnědé půdy lesní. Například rozšíření černozemních půd bylo začátkem boreálu nesporně mnohem větší než je tomu dnes (Ložek 1973). K ochuzení substrátu o živiny do-

BC AD	BP *	Walker et al. 1999 cal BP	Mangerund et al. 1974	Jankovská 1997	Ložek 1973	Neustupný 1985 **	Břizová 1996	archeologická periodizace	
2000	170		mladší holocén subatlantik	mladší	subrecent	X. (Sa2)	mladší	novověk	
	350								vrcholný středověk
	875								
1000	950		mladší holocén subatlantik			IX. (Sa1)	subatlantik	raný středověk	
	1050			střední	subatlantik			starší	doba stěhování národů
	1295								doba římská
0	2000		mladší holocén subatlantik	starší	subatlantik	VIII. (Sb)		doba železná	
	2300								d. laténská
	2400								d. halštatská
1000	2600		střední holocén subboreál	mladší	subboreál	VII. (At2)		doba bronzová	
	2900								pozdní mladší
	3200			střední	subboreál				střední
2000	3600		střední holocén subboreál			VII. (At2)	subboreál	starší	
	4000								
	4400			starší	mladší atlantik		epiatlantik		eneolit
3000	4700		střední holocén atlantik			VI. (At1)		mladý	
	5100			mladší	starší atlantik		atlantik		střední
	5200								starý
4000	5700		střední holocén atlantik			V. (Bo)	mladší atlantik	časný	
	6100			střední					mladší
	6600			starší	boreál		boreál		starší
6000	7200		časný holocén atlantik			IV. (Bp)		mezolit	
	7700			starší	boreál		boreál		
	8000			boreál	preboreál		preboreál		
8000	8930		časný holocén atlantik			III. (Dr3)		mladší paleolit	
	9460			preboreál	mladší dryas		mladší dryas		
	9740								preboreál
9000	10050		časný holocén atlantik	mladší dryas	allerød	II. (All)		pozdní paleolit	
	11500				starší dryas				
	13000			mladší dryas	allerød				
	13600		pozdní glaciál bølling	starší dryas		I.		mladý paleolit	
	15400			allerød					
				bølling					
			pozdní glaciál nejstarší dryas	nejstarší dryas					

* podle Stuiver - Becker 1993 (nekalibrovaná data)
 ** římské číslice označují Firbasovy biostratigrafické zóny

Obr. 9: Chronostratigrafická tabulka pozdního glaciálu a holocénu. Podle Jacomet – Kreuz 1999 a Dreslerová 2004; sestavila D. Dreslerová.

šlo teprve postupně vlivem vlhkého klimatu, způsobujícího intenzivní větrání a následné odplavování kationtů z půd. Později k tomu přispěl stále intenzivnější vliv člověka s jeho hospodářskými aktivitami (viz následující kapitola). V horách a na mezoklimaticky vlhkých stanovištích na dnech údolí se začal v průběhu boreálu objevovat smrk. Jeho kyselý opad urychloval výše zmíněné odplavování živin z půd a vedl nakonec ke vzniku silně ochuzených podzolů. Středně holocenní smíšené doubravy bychom dokonce našli na místech z dnešního pohledu neobvyklých, např. v pískovcových oblastech (Ložek 1998; Pokorný – Kuneš 2005), na říčních terasách apod. Pokračováním těchto lesů v pozmeněné kulturní formě jsou dnešní habrové doubravy. Původní přirozené lesy se od dnešních kulturních lesů značně lišily svým složením a strukturou. Na malých vzdálenostech se střídaly porosty s odlišným zastoupením jednotlivých dřevin a rovněž různá vývojová stadia těchto lesů, od mladých porostů po závěrečná stadia rozpadová a po otevřené světliny. Převažovaly porosty ve stadiu zralosti, kde dominovala věková třída starých, ale dosud vitálních stromů, doplňovaná stromy přestárlými a mladší generací v podrostu. Jejich koruny byly zapojeny vysoko nad zemí, ale interiér poměrně řídký a světlý. Stromy se totiž dožívaly většího stáří než v dnešních kulturních lesích a konkurencí omezovaly nástup mladší generace dřevin. Proto bylo zakmenění porostů menší než v dnešních hospodářských lesích. Místo od místa se také značně lišila hustota keřového a bylinného podrostu a účast rozkládajících se kmenů.

Expanze druhově stále bohatšího lesa postupně ztláčila zbytky otevřených **travnatých stepí** dokonce i v nížinách. Ke zlomu došlo již někdy počátkem boreálu, kdy se poměr mezi oběma základními typy ekosystémů obrátil (Ložek 2004). Ještě v preboreálu bychom v české kotlině našli rozsáhlé otevřené plochy s různě velkými ostrovy lesa, koncem boreálu zde byl naopak víceméně souvislý les s izolovanými ostrůvky bezlesí (xeroterminního, mokřadního, na skalách, v nivách a bezlesí jakožto jednoho ze stádií přirozené sukcese lesa, které zahrnovalo mimo jiné pastvu divokých býložravců: Vera 2000). Otevřené plochy byly alespoň zpočátku častější zejména v nejsušších oblastech na jižních svazích údolí a kopců. Podobný vývoj probíhal i na mokřadech, které z okrajů zarůstaly expandujícím lesem a přestávaly být určující pro krajinný ráz celých oblastí (horská temena s vrchovišti, bažinaté jihočeské pánve, Podkrušnohoří, Dokesko, některé pánevní oblasti Českomoravské vysočiny apod.). Zmenšovala se také vodní plocha nížinných jezer a jezírek, jejichž intenzivní organická produkce vedla k prudkému zaměňování. Na podobných stanovištích se mimo jiné šířil další dřevinný imigrant – olše lepkavá (*Alnus glutinosa*).

Vztah prvního neolitického osídlení ke sprašovým oblastem dal podnět k teorii o kontinuálním přechodu přirozených stepí v tzv. stepi kulturní (za kulturní step v nejobecnějším smyslu považujeme i umělý polní ekosystém). Jde o jedno z možných řešení **problému přirozenosti stepí** ve střední Evropě, který udával tón bádání o přírodním prostředí neolitu v posledních desetiletích. Opačnou možností je teorie zapojeného lesa, který musel být po příchodu prvních zemědělců rozsáhle likvidován vypalováním a klučením. Oba pohledy na tuto problematiku byly podpořeny kvalitními argumenty, avšak uspokojivé řešení je velmi komplikované. Původní formulace totiž zanedbala problém čtecího rámce, měřítka, ve kterém se celý proces odehrával; nutný je i podstatně dynamičtější pohled na krajinné procesy (pro podrobný rozbor této problematiky viz Sádlo et al. 2005). Vzájemná hra mezi lesem a bezlesím byla velmi komplexní a odehrávala se v poměrně jemných prostorových vztazích. Krajinu nížin těsně před nástupem zemědělství si lze na základě dnešních poznatků představit jako převážně zalesněnou, s lesními celky dosti snadno prostupnými, s izolovanými oky jak ploch neprostupných, tak naopak dočasně či trvaleji otevřených enkláv se světlomilnou vegetací (Ellenberg 1986). V zásadě to byla krajina otevřená zemědělské kolonizaci (obr. 10).

Další krajinný vývoj lze jen obtížně vykládat bez ohledu na stále se zvětšující **lidský vliv**. Ten se projevil zejména v odlesňování, které bylo příčinou erozích a akumulčních pochodů, ve změně druhové skladby lesních porostů a v dosycování druhové skladby otevřených biotopů imigranty z jihu a jihovýchodu. Prosvětlení porostu a orba vedly k významnému šíření druhů cizího původu vázaných na narušované půdy polí, ruderalní stanoviště a pastviny. Ze známějších rostlinných druhů (jde o tzv. archeofyty) jsou to např. hlaváček letní (*Adonis aestivalis*), koukol polní (*Agrostemma githago*), rmen rolní a smrdutý (*Anthemis arvensis*, *A. cotula*), lopuch větší, menší a plstnatý (*Arctium lappa*, *A. minus*, *A. tomentosum*), kokoška pastuší tobolka (*Capsella bursa-pastoris*), řada druhů merlíků (*Chenopodium*), pcháč oset (*Cirsium arvense*), ostrožka stračka (*Consolida regalis*), chrpa modrák (*Centaurea cyanus*), opletka obecná (*Fallopia convolvulus*), blín černý (*Hyoscyamus niger*), ječmen myší (*Hordeum murinum*), hluchavka bílá (*Lamium album*), tollice dětelová (*Medicago lupulina*) a mnoho dalších druhů (pro úplný seznam viz Pyšek et al. 2002). Prakticky všechny pěstované plodiny jsou rovněž cizího původu. Jejich divocí předkové pocházejí z Předního východu, stejně jako většina luštěnin. Další centra domestikace leží pravděpodobně ve střední Asii (konopě setá – *Cannabis sativa*) a ve Středomoří (mák setý – *Papaver somniferum*). Z živočichů ve stejné souvislosti expandují například křeček, syseľ, zajíc, hraboši a koroptev. Na plochách druhotných stepí a pod su-

chými pastevními trávníky pravděpodobně vznikají nové typy půd, které svým charakterem připomínají černozemě. Vliv hospodaření na **lesní porosty** dosáhl expanzí do vyšších poloh i zahuštěním uvnitř tradiční sídelní zóny značného stupně. Kumulativní efekt extenzivního lidského vlivu (lesní pastvy, hrabání steliva, sukcese na opuštěných polích a pastvinách) měl za následek rozsáhlé změny ve složení lesních porostů. Dochází ke všeobecnému ústupu smíšených doubrav typických pro celý střední holocén a jejich místo zaujímají značně ochuzené doubravy kyselé. V rámci nich se začíná stále více uplatňovat habr – nově se šířící nenáročná dřevina, která dobře odolává lesní pastvě, oklestu a je navíc schopná zmlazovat z pařezů. Šíří se navíc zcela nový typ lesa s dominantním bukem a jedlí. Buk a jedle se na našem území objevují již koncem atlantiku, ale dominantou lesních porostů se stávají až v průběhu subboreálu. Uvnitř staré sídelní oblasti tomu tak zřejmě bylo s částečným přispěním činnosti člověka (*Sádlo – Pokorný 2003*). Výsledky pylových analýz ukazují, že se bučiny a jedliny vyskytovaly za určitých jim příznivých místních podmínek dokonce i v nejnižších polohách české kotliny (*Pokorný 2004*). Ve vrchovinách a nižších horských polohách vzniklo charakteristické bukové a jedlobukové pásmo, nad nímž vzniká pásmo smrčín (smrk byl dosud jen vtroušenou dřevinou nebo se vyskytoval v mikroklimaticky a půdně extrémních podmínkách klimatických inverzí a v zamokřených polohách). Proces degradace smíšených doubrav a šíření moderních lesních společenstev probíhal na našem území velmi asynchronně – v některých oblastech se popsané změny odehrály až v období staršího subatlantiku – a v každém jednotlivém případě měl různou konkrétní dynamiku. Někdy byl pozvolnější, jindy poměrně prudký. Téměř katastrofický ráz mohl mít na živinově chudých substrátech, např. písčovicích a říčních terasových štěrčích, které díky účinné recyklaci živin pod porosty smíšených doubrav po celý střední holocén odolávaly úplnému odvápnění a ochuzení o živiny (*Pokorný – Kuneš 2005*). Podíl člověka na takových „ekologických krizích“ je doposud ne zcela uspokojivě vyřešenou otázkou.

2.3.3 Interakce člověka a prostředí

Vývoj lidské společnosti probíhá v mezích daných přírodními podmínkami, které nejsou ani zdaleka statické. Jde o obecnou otázku vztahu biologických systémů (včetně lidské kultury jakožto vysoce diferencovaného produktu biologické existence člověka) a abiotických přírodních podmínek. Vzájemné ovlivňování dvou sfér – přírodní a kulturní – má charakter **koevoluce**. To znamená, že obě sféry jsou ve svém vývoji natolik vzájemně provázané, že je nelze oddělovat, pokud se nechceme dopustit nejhrubší abstrakce.

Pestrá, mozaikovitá krajina na přelomu pleistocénu a holocénu poskytovala lovcům a sběračům nejrozmanitější zdroje obživy. S postupující expanzí lesa se mezolitický člověk musel přeorientovat ze skupinového sezonního lovu velké stádní zvěře na individuální lov lesní fauny, pro kterou byly atraktivní zejména drobné otevřené paseky zarostlé náhradní bylinnou vegetací (*Mellars 1976; Clark – Robinson 1993*). Stále více se množí důkazy o vypalování lesních porostů v období mezolitu za účelem udržení těchto otevřených ploch. Mezi nepřímé doklady **lokálního odlesňování** patří horizonty mikroskopických uhlíků ve vrstvách sedimentů a události zachycené v pylových spektrech – zvýšený výskyt pylových zrn synantropních rostlin (*Patterson et al. 1987; Simmons – Innes 1987*). Maloplošné odlesňování či spíše prosvětlování lesa již v mezolitickém období je tímto způsobem prokázáno na celé řadě evropských lokalit. Vliv mezolitického člověka na krajinu v okolí tábořišť nelze proto podceňovat. Vypalování je silným narušením prostředí, rozbíjejícím konkurenční nadvládu stromů, a vede k markantnímu zvýšení druhové i strukturní diverzity. Tím se zvyšovala hojnost výskytu některých sběračsky i lovecky důležitých druhů: na otevřených plochách roste líska, maliník, ostružiník a další potenciálně užitečné rostliny, stahuje se na ně vysoká zvěř. Množství dokladů mezolitické rostlinné stravy shromáždil z území celé Evropy M. Zvelebil (*1994a*). Na našem území máme pro skladbu mezolitické stravy zatím jen málo konkrétních dokladů. Za zmínku stojí nález souboru zuhelnatělých semen bezu černého, merlíku bílého, maliníku a lískových ořechů (nálezů lískových ořechů máme v mezolitických kontextech na našem území celou řadu) v ohništi mezolitického stáří v pískovcovém převisu v Českém Švýcarsku (*Pokorný 2003*). V jihočeském jezeře na lokalitě Švarcenberk (Ponědražka, Třeboňsko) žila hojná rybí fauna (zejména okoun) a masově na něm rostla kotvice plovoucí, která poskytuje hojnost jedlých a nutričně hodnotných ořechů (pro jejich sběr máme důkazy po celé Evropě). Není proto divu, že břehy jezera byly v období mezolitu hustě osídlené.

Nástup **zemědělství** znamenal počátek dlouhodobého a stále se zvětšujícího vlivu člověka na utváření reliéfu, vegetačního krytu a rozšíření i druhové složení fauny. Původní „přirozená“ krajina začala být přetvářena v krajinu „kulturní“. Rychlost a rozsah tohoto procesu (a možnosti reverzibility) jsou závislé na způsobu zemědělské produkce. Charakter neolitického zemědělství a především jeho počátky jsou stále předmětem rozsáhlých diskusí. Nově shrnula poznatky o neolitickém způsobu zemědělství A. Bogaard (*2004*). Na základě analýzy archeobotanického materiálu z nalezišť kultury s lineární keramikou odmítla dosavadní teorii o středoevropském neolitickém žárovém zemědělství, která byla již dříve zpochybňována jako nevhodná pro



Obr. 10: Vegetace Evropy před pěti tisíci lety. A (bílá) arкто-alpinská vegetace; B1 (svislé široké šrafování) boreální březové lesy a křoviny; B2 (svislé úzké šrafování) boreální březo-borové a borové lesy (bez smrku); B3 (šikmé šrafování) hemiboreální smíšené lesy; B5 (svislé úzké šrafování) montánní a subalpínské jehličnaté lesy a kosodřevina; M (vodorovné šrafování) středomořské tvrdolisté lesy; P1 (tečkování) lesostep; T1/2 (šikmé přerušované šrafování) temperátní opadavé smíšené lesy s jedlí; T3 (vodorovné přerušované šrafování) temperátní termofilní opadavé dubové lesy; T4 (svislé přerušované šrafování) temperátní bukové a buko-jedlové lesy; T5 (svislé přerušované šrafování) temperátní bukové lesy tvořené *Fagus sylvatica subsp. orientalis*. Podle Lang 1994.

dané území (u nás např. Peške 1987). Také existence zvláštního typu zemědělství využívajícího živinami bohaté říční a potoční nivy (tzv. záplavové hospodářství) je vysoce nepravděpodobná a úzká vazba sídlišť na vodní toky, která je ostatně vlastní i všem následujícím kulturám, je spíše spojena s chovem dobytka. Základním způsobem neolitického zemědělství bylo intenzivní stabilní obhospodařování malé plochy, tzv. **zahradní kultivace** (příl. 5 nahoře). Používaná technologie – rozrývání ryčími holemi – neumožňovala obdělávat těžké, jílovité nebo kamenité půdy. Odtud vazba osídlení nejstaršího neolitu na snadno obrobitelné půdy na sprašovém substrátu (Jäger – Neuhäusl 1992). Rozlohou malá pole zůstávala dlouhodobě na stejných místech a byla ryta, pleta a hnojena. Založení polí někdy předcházelo iniciální vypálení porostu, jehož stopy jsou zachytitelné ve formě vrstvy uhlíků např. pod snosy kamenů z polí na reliktech pravěkých polí ve Švédsku (Pettersson 1999). Je

pravděpodobné, že v nejsušších částech české kotliny (na Žatecku, v jižních částech Českého středohoří, v dolním Poohří a na Podřipsku) nejstarší zemědělské osídlení obsadilo dosud nezalesněné ostrovy – zbytky staroholocenního primárního bezlesí (Ložek 2004; 2006). Obdělávání polí bylo rovnocenně spojeno s chovem dobytka, který se pásal na ladem ležících polích, polích po sklizni, na rodících se pastvinách a v lese. V zimním období se krmilo listnatou pící (tzv. letninou), které začalo konkurovat seno pravděpodobně až koncem mladšího halštatského období, ale spíše až v laténu (Beranová 1980; Břicháček – Beranová 1993). Přílohové zemědělství spojené s využitím oradla taženého dobyt看em připadá v úvahu až od eneolitu.

Intenzita vlivu zemědělství na okolní prostředí je přímo úměrná konkrétnímu hospodářskému modelu a délce jeho provádění. Na základě srovnání výsledků pylových analýz z našeho území i celé střední

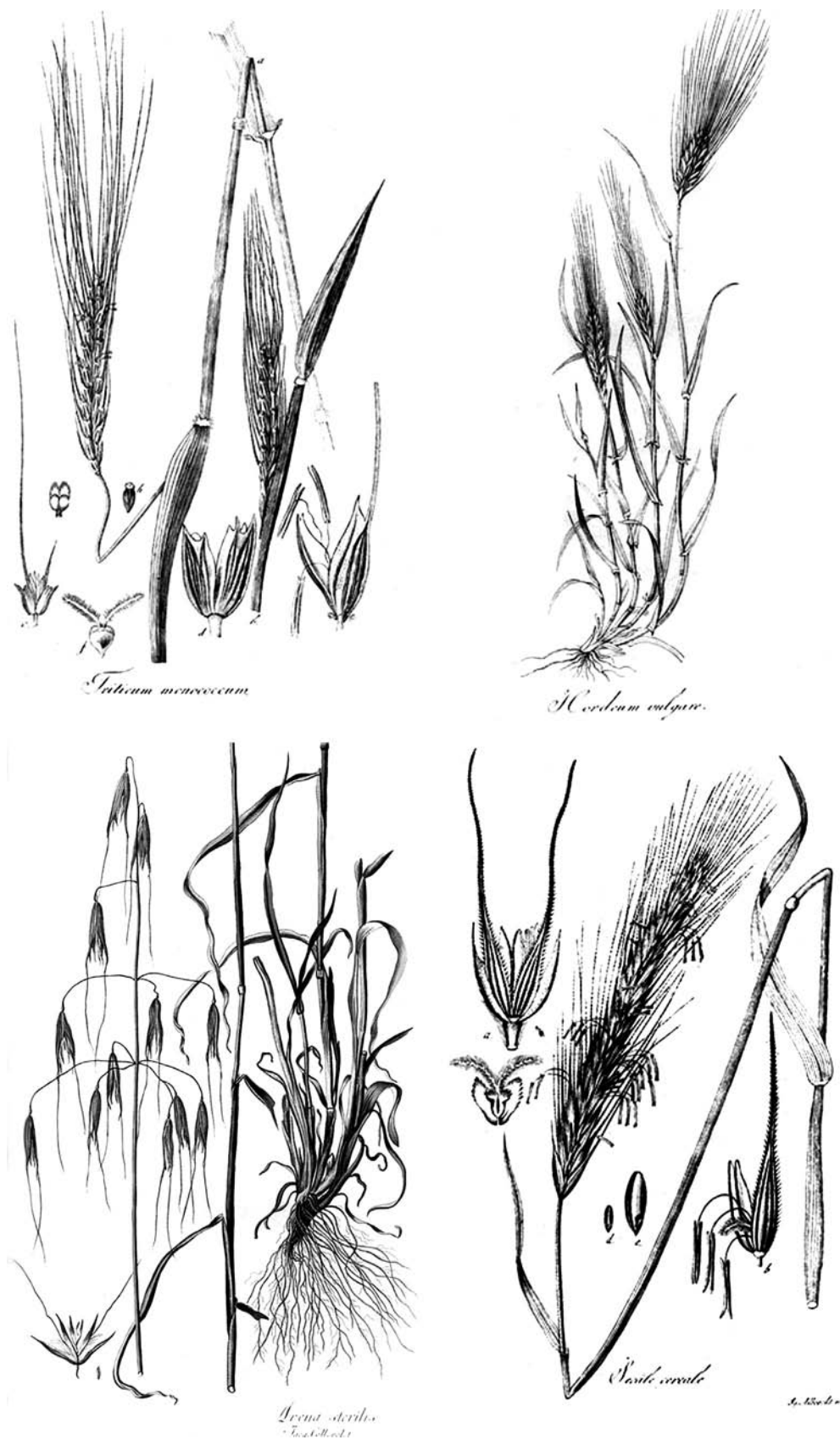
Evropy lze říci, že lidský vliv na krajinu se v průběhu neolitu a eneolitu projevuje slabě a většinou jen velmi lokalizovaně. To je zřejmě způsobeno k přírodním prostředí celkově „šetrným“ způsobem obdělávání stále nevelkých ploch polí, extenzivní pastvou na přílohu a v lese, jakož i zimním letninovým příkrmováním. Při neolitickém způsobu obdělávání polí pomocí motyk nebo kopáčů se půda rozrušovala jen v horních 5–10 cm a ani orba po zavedení oradla v eneolitu hloubku obdělávání příliš nezvětšila. Pole zůstávala rozsahem malá, nepravidelná, blízká se spíše čtvercovému tvaru, dlouhodobá a stabilní. Orba se prováděla křížovým způsobem s úvratěmi na všech čtyřech stranách. Pole byla ohrazena větvemi nebo nějakou formou živého plotu, v mladších obdobích i kamennými zídkami nebo hliněnými valy, které jsou minimálně od doby bronzové prokázány v Británii. Pěstované druhy obilí se na počátku hodily spíše k ozimému způsobu hospodaření, které společně s plevely poskytovalo téměř celoroční bylinný kryt obdělávané země a působilo jako účinná protierozní ochrana. Zdá se, že po celou starší část zemědělského pravěku nedocházelo k podstatnější erozi půdy a s ní spojeným změnám reliéfu krajiny.

V době bronzové bezpochyby přetrvával tradiční pěstitelско-chovatelský model, ovšem s výrazným rozšířením spektra pěstovaných druhů. Soudě podle geografického rozsahu osídleného území, zejména mladší doby bronzové, musela být zemědělská strategie té doby značně úspěšná. Způsoby obdělávání polí byly v podstatě stejné jako v eneolitu. Stále se provozovala křížová orba dřevěným oradlem. V severozápadní Evropě je doloženo ohrazování a hnojení polí. Jako prvek vedoucí k erozi by se mohlo uplatnit dlouhodobé setrvávání osídlených poloh na jednom místě, případně přechod od ozimů k jařinám a větší rozloha polí, zakládáných i v nevhodných polohách. Oproti předcházejícímu období přibýly ve spektru pěstovaných plodin pšenice špalda a proso, mnohem intenzivněji se využívaly olejnin, jako mák, len a lnička setá (*Camelina sativa*); významnější roli začaly hrát i tradiční luštěniny (čočka, hrách, bob). Větší **variabilita plodin** umožňuje vyšší variabilitu hospodářských strategií, využívání méně kvalitních půd nebo zavádění rotačních systémů. Výraznější používání luštěnin mohlo nahradit nedostatek živočišných bílkovin. Výrazná změna skladby pěstovaných plodin mohla být reakcí na nepříznivé klimatické změny pozdního subboreálu nebo na menší podíl živočišné stravy (pokud by rostlinná strava nahrazovala živočišnou, bylo by nutné zásadně zvětšit obdělávanou plochu, ale celkově by se plocha nutná k získání potřebného množství kalorií zmenšila). Změna však může mít příčiny čistě kulturní (například nutnost většího nadproduktu k získání luxusního zboží). Jmenované příčiny mohou vysvětlit nárůst an-

tropogenních indikátorů v pylových diagramech doby bronzové u nás i jinde v Evropě (Starkel 1987), aniž by bylo nutné předpokládat výrazný populační růst. V této souvislosti nelze podcenit kumulativní efekt lidského vlivu na přírodní ekosystémy: slabý, ale trvalý tlak na přírodní prostředí vede k jeho nenápadnému přetváření až po meze únosnosti. Po dosažení tohoto bodu začne ekosystém reagovat jako celek, a to poměrně rychlým přestrukturováním do nového stabilního stavu. Této fáze bylo v jádru tzv. staré sídelní oblasti (tj. území nížin severní poloviny Čech, pod vrstevnicí 350 m, osídlené od neolitu) zřejmě poprvé dosaženo právě v průběhu doby bronzové.

Všeobecná dostupnost železa koncem starší doby železné vedla k postupným **inovacím** zemědělského náčiní. Pomocí železné radlice mohly být obdělány i méně kvalitní půdy. Překážky spojené s technologií orby byly do této doby zřejmě jednou z příčin absence osídlení v oblastech s těžkými nebo kamenitými půdami, které se vyskytují zejména ve středních a vyšších nadmořských výškách. Tato technologická příčina rozšiřování osídleného území mohla hrát dokonce větší roli než příčiny klimatické.

Nehledě na využití účinnějších železných nástrojů zůstávaly základní postupy zemědělské výroby v zásadě stejné jako v době bronzové. Šlo o **intenzivní orné hospodaření** spojené s chovatelstvím, pružně reagující na prostředí a přizpůsobující se jeho změnám. Základním zemědělským systémem byl nejspíš přílohovný systém s krátkým přílohem a rotací plodin, rovnocenně doplněný chovatelstvím. Ve střední Evropě se bohužel nedochovaly pozůstatky polních systémů, a tak jsou naše informace o velikosti a charakteru polí z této doby pouze zprostředkované z oblastí severozápadní Evropy (tzv. keltská pole, *Celtic fields*). Pokud lze soudit z rozmístění obytných areálů, muselo být uspořádání polí a jejich velikost v zásadě stejné i u nás. Pole byla malá, obdélného nebo čtvercového tvaru a byla ohrazena kamennými zídkami, ploty, nebo naopak vystupujícími mezemi, které v systému polí mohly sloužit zároveň jako cesty (Spek et al. 2003). Ohraničení sloužila jako účinná protierozní ochrana a ochrana proti zvěři. Velikost jednotlivých polí kolísala zhruba v rozmezí 0,1–0,5 ha. Pole byla uspořádána do nepravidelných uskupení nepřesahujících celkovou rozlohu několika, maximálně několika desítek hektarů. Spektrum pěstovaných plodin bylo rozsáhlé a umožňovalo jednak výběr vhodných plodin pro méně příznivá období s chladnějším klimatem nebo území ve vyšších nadmořských výškách, jednak možnost rozložit sklizeň do různých částí roku. Kromě žita se již pěstovaly všechny obiloviny známé z historické doby (obr. 11). Žito známe jen z občasných nálezů; na polích doby železné rostlo zřejmě pouze jako plevelná příměs (ovšem tenkrát spíše vítaná) jiných druhů obilovin (Behre 1992).



Obr. 11: Nejstarší pěstované druhy obilí. A pšenice jednozrnka (*Triticum monococcum*); B ječmen (*Hordeum vulgare*); C oves (*Avena sterilis*) – planě rostoucí příbuzný ovsu setého; D žito (*Secale cereale*), u nás záměrně pěstované zřejmě až od raného středověku. Podle Leopold Trattinnick, *Freye auswahl eizelner Pflanzenabbildungen in Schwarzen Kupfern*, Díl třetí. Uloženo v knihovně Arcibiskupského zámku v Kroměříži, použito se svolením Arcibiskupství olomouckého.

Krátká železná kosa, která se poprvé objevila v závěru halštatského období (*Břicháček – Beranová 1993*), umožnila přeměnu určitých částí krajiny na **louky**. Šlo zejména o polohy na hlubokých vlhkých půdách, které byly rozšířeny například v nivách. Vznik luk má zásadní důležitost pro vývoj vegetace a druhotné šíření řady druhů kdysi vzácných lučních bylin. Kulturní krajina staršího subatlantiku se skládala z usedlostí-vesnic, polí a přlohů v jejich bezprostřední blízkosti, luk, pastvin se stromy a keři a ploch různým způsobem exploatovaného lesa, kde lidský vliv postupně slábl v závislosti na dostupnosti. Vzájemný poměr odlesněných a zalesněných ploch zůstává předmětem dohadů. Většina pylových diagramů z našeho území potvrzuje skutečnost, že krajina v pozdní době halštatské a laténské byla již volně prostupná, bez velkých lesních celků. Vyplyvá to z podílu bylin vůči dřevinám v pylových záznamech (průměrně 2:3, přičemž produkce pylu dřevin je oproti bylinám několikanásobně vyšší). Na tehdejší kulturní krajinu však v žádném případě nesmíme aplikovat představy odvozené z naší zkušenosti s krajinou současnou. V pravěku byly hranice mezi plochami exploatovanými intenzivně, extenzivně nebo jen sporadicky neostré, a navíc se průběžně měnily. Každá pravěká komunita musela být v zásadě ekonomicky soběstačná, což předpokládalo snadnou dostupnost celého spektra přírodních zdrojů v blízkosti každého sídliště. Výsledkem byla výrazně mozaikovitá krajina. Jednotlivé sídelní areály oddělovaly plochy lesního porostu, jehož charakter byl různou měrou pozměněn lidskými zásahy. Byla to zóna hospodářského lesa sloužícího hlavně jako zdroj stavebního dříví, paliva, letniny, doplňkových potravin (houby, plané ovoce) a lesní pastvy.

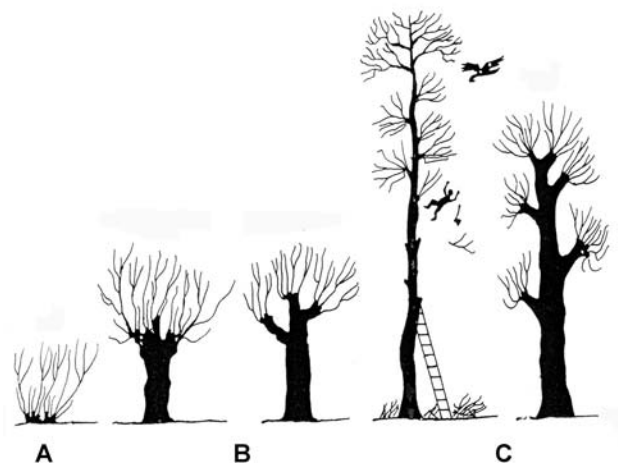
Struktura lesů se měnila v závislosti na **lesním managementu**, tedy způsobu, jakým člověk zacházel se stromy a jak ovlivňoval skladbu a strukturu lesního porostu (*Dreslerová – Sádlo 2000*). Během pravěku lze předpokládat zejména tyto jednotlivé prvky lesního ma-

nagementu: odlýkování stromů bez následné těžby, těžbu celých stromů a velkých větví pro dřevo, těžbu omezenou na slabší větve a ratolesti pro letninovou píci, lesní pastvu a konečně vypalování porostu. Z hlediska účinku na lesní porost hrála největší roli lokalizace, síla a frekvence zásahů. Pokud vliv člověka přesáhl určitou mez, začal se v čase kumulovat. Například lesní pastva, oklest větví či hrabání steliva, ke kterému docházelo od středověku, mají zpočátku za následek téměř nezatelné ochuzení lesního ekosystému o živiny, které se projeví jen ústupem některých náročných bylin. Teprve po delším čase se působení tohoto tlaku projeví silněji, a to ústupem některých živinově náročnějších druhů dřevin (jasanu, lípy, javoru, jilmu). V pokročilém stádiu má zmíněný management za následek vznik parkovité pastevní krajiny (obr. 12).

Z hlediska člověka byla hlavním produktem stromů a lesů ve starším zemědělském pravěku **letnina**, tj. listí a větvičky sklizené ze stromů a zkrmované dobyt看em (*Austad 1988; Haas – Rasmussen 1993; Rasmussen 1990; 1991; Halstead et al. 1998*). Používalo se zejména listí a větviček dubu, lípy, jasanu, jilmu, vrby, olše, lísky, javoru a jedle. Ořezávání a olamování stromů zvětšuje tvorbu biomasy, a tedy produktivitu stromů a prodlužuje jejich život. V extrémním případě zvaném *coppicing* (nejbližší český termín je „výmladkování“) je kmen utat těsně nad zemí a mladé pruty vyrůstají přímo z pařezu. Pařezina se využívala k získávání letniny v omezenější míře a pruty sloužily především ke košíkářství, stavebním účelům či jako palivo. V pastevních lesích a ve stromovém porostu lemujícím pole je nejčastějším způsobem ořezu tzv. *pollard* – strom, kterému je ponechána koruna mimo dosah okusu skotu, tj. asi 1,5–2 m nad zemí. V pravěkých podmínkách, kdy byl nadbytek dřevin, byly však stromy obhospodařovány spíše sérií nahodilých, někdy i protichůdných zásahů bez předem jasné perspektivy; rozhodovala blízkost obydlí nebo cesty a vhodnost k letninování. Všechny tyto činnosti prosvět-



Obr. 12: Účinek pastvy na stromovou vegetaci – vypasení nižší vegetace v levé části snímku. Mořkov (okr. Nový Jičín); foto R. Kyselý.



Obr. 13: Způsoby ořezávání stromů pro získávání letniny. A *coppicing* (pařezina); B *pollarding*; C *shredding*. Podle Rackham 1998.

lovaly a redukovaly lesní kryt, ale jejich rozsah je velmi obtížné stanovit, neboť závisí na velikosti komunity, způsobu lesního managementu, délce trvání vlivu a na možnostech regenerace lesa (Věra 2000; zde obr. 13).

Produkce železa v mladší době železné a době římské znamenala další nároky na palivové dříví využívané k výrobě dřevěného uhlí. Kvantifikace zásahů do lesního porostu jsou úměrné množství vyprodukovaného železa. Zdá se, že obecné představy o značných devastacích účincích v pravěku jsou přehnané. Byla-li např. průměrná hmotnost železných předmětů kolujících na běžném laténském zemědělském sídlišti asi 44 kg železa, stačily na pravidelnou opravu a náhradu opotřebovaných či ztracených nástrojů asi 2 kg železa ročně (Venclová 2008). Potřebné množství dřeva na výrobu tohoto množství železa je asi 4 m³. To je ekvivalent přirozeného ročního přírůstku dřevní hmoty na 1 ha průměrného lesa. Pokud nebylo železo vyráběno „na vývoz“ ve specializovaných železářských okrscích (jako např. polské Góry Świętokrzyskie), nemohlo mít hutnictví na okolní lesní porost devastující účinek. Způsob, jakým probíhala těžba materiálu na výrobu dřevěného uhlí, není zatím objasněn. Je však možné, že k těžbě palivového dříví byly vyhrazeny určité plochy, na nichž se hospodařilo cíleně, a to i s využíváním pařeziny. Takový způsob získávání suroviny na výrobu dřevěného uhlí byl popsán v severním Porýní (Pott 1986). Rozšíření pařezinového hospodaření by korespondovalo se skutečností, že se v období staršího subatlantiku výrazně šíří habr – dřevina, které tento typ lesního hospodaření vyhovuje (přil. 5 dole).

Na přelomu starého a nového letopočtu dochází v některých částech země (např. jižní Čechy) k úbytku obyvatelstva. Ještě výraznější je tento pokles v době stěhování národů. Opuštěná území mohla zarůstat lesem, i když jednoznačné doklady k tomu dosud postrádáme. Do stadia mladého lesního porostu mohlo opuštěné pole v sousedství lesa (v dosahu deště semen stromů) dospět asi za třicet let, kdežto na suchých stráních a pastvinách musíme počítat s dobou přes 150 let. Ve staré sídelní oblasti velkoplošný návrat lesa předpokládat nemůžeme, neboť zde buď bylo osídlení nepřetržité, nebo krátké období jeho přerušování nestačilo k plnému uskutečnění přirozené sukcese.

2.3.4 Zonace kulturní krajiny v holocénu

Výsledkem výše popsané koevoluce mezi přírodními faktory a lidskou činností je postupná diferenciací několika základních krajinných typů. Dělení české krajiny na nejteplejší rovinatě nížiny, teplé pahorkatiny, chladnější vrchoviny a studené hory je hluboce vžitá v mnoha oborech. Toto rozlišení je tradičně čteno synchronně, tj. vše, co je v krajině provázáno, je připisováno časově neměnné vertikální stupňovitosti a souběhu nadmořské

výšky, klimatu, terénu a geologických podkladů. Kořeny tohoto jevu jsou ale ve značné míře historické. Souvisejí s postupnou zemědělskou kolonizací území Čech od nížin v neolitu po hory v novověku. Tato dynamika je velmi dobře patrná ze srovnání 64 jednotlivých pylových diagramů, které pro území České republiky provedl P. Pokorný (2004). V průběhu zemědělského pravěku se postupnou intenzifikací rozsah kulturní krajiny rozšiřoval do poloh vzdálených od staré sídelní oblasti neolitické kolonizace a do poloh výše položených. Tak začala oblastní diferenciací české kulturní krajiny založená na dynamice osídlení. Kulturní krajina počínaje neolitem expandovala, ale nesouvisle. Rostla ve vlnách kolonizací, ústupů osídlení a opětovných rekolonizací. Přitom ústup měl někdy podobu stažení osídlení do center (zejména v nižších polohách), jindy probíhal spíše difuzně, jako pouhé ředění hustoty osídlení (Kuna 2001). S těmito vlnami šly ruku v ruce odlesnění a znovuzalesnění, destrukce přírodního klimaxového lesa a v omezené míře jeho určitá obnova. Polaritu historických dynamik mezi nižšími a vyššími polohami popsal V. Ložek (1999) jako „dvoukolejný“ vývoj. Na jemnější rozlišovací úrovni lze vidět až pět podobných regionálních dynamik ovlivňujících tvář české krajiny.

Kulturní krajina nížin založená v neolitu

V tzv. staré sídelní oblasti se během celého zemědělského pravěku udržuje mozaikovitě kontinuum bezlesí (přil. 7 nahoře). Důkazem jeho kontinuity je výskyt bylinných druhů staroholocenní otevřené krajiny, zejména druhů kontinentálního rozšíření. Ani doba stěhování národů neznamena pro zdejší kulturní krajinu její zánik, takže nelesní a kulturní krajinné prvky přežily až do konečné stabilizace kulturní krajiny následující po době stěhování národů. Silné odlesnění proběhlo ve středověku a skoro totální odlesnění pak v novověku.

Oscilující periferie nížinného osídlení založená během mladšího pravěku

Toto území zahrnuje kotliny vzdálené od teplých nížin (Pootaví, Českobudějovická pánev), teplé pahorkatiny (okraje Doupovských hor, Polomené hory, Džbán) a stoupá do vyšších poloh v oblastech se sušším či fénově ovlivněným klimatem (Předšumaví). Mnohá území této zóny mají nebo měla ložiska kovů (zlato, železo). Příznačné je sekundární bezlesí vzniklé bez uplatnění druhů bezlesí primárního, protože primární bezlesí se zde vlivem středoholocenního náporu lesa a vlivem málo členitého reliéfu většinou nezachovalo. Lidé tu byli sice místy přítomni už v neolitu (nemluvě o dřívějším osídlení), ale jen jako prospektoři nebo krátkodobí kolonizátoři. Nápor kolonizace přišel až ve starší době bronzové, někde později, zejména v mladší až pozdní době halštatské a v mladší době laténské.

Tradičně jsou za ústupové fáze považována tři období: počátek doby železné (HaC), stupeň B doby laténské a doba stěhování národů. Na rozdíl od staré sídelní oblasti je kontrast ústupových fází, kdy se velké rozlohy krajiny vylidňují, a konjunktur osídlení výraznější.

Typickým příkladem území s touto dynamikou je severní Prácheňsko (*Dreslerová et al. 2003*) s výrazně pozdní a kolísavou kolonizací. V neolitu, eneolitu, a dokonce ani v době bronzové se zde ještě nedá mluvit o klasickém osídlení (na rozdíl od jiných částí jižních Čech). Přítomné stopy pobytu lidí jsou staženy k řekám (Vltavě, Otavě, Skalici a Lomnici), podél kterých vedly jakési – zřejmě nějak udržované a kontrolované – dopravně obchodní koridory. Teprve v mladší části doby halštatské tu probíhá regulérní kolonizace a vytváří se pravidelná sídelní síť, jakou známe třeba ze středních Čech. Na začátku laténského období osídlení znovu mizí, a to na dobu asi 200 let. V mladší době laténské se sídelní síť obnovuje, přičemž zhruba respektuje síť halštatských sídelních areálů, avšak je ještě výraznější – sídliště v rámci sítě přibývá. Osídlení pak plynule přechází do doby římské, ale nalezišť z prvních dvou století našeho letopočtu je zatím známo asi sedmkrát méně než z doby laténské. Koncem 2. století po Kr. se oblast opět vylidňuje a tento stav trvá až do začátku 9. století, kdy sem přicházejí noví kolonisté. Tehdy ale už byly stopy staršího osídlení nečitelné, takže si kolonisté vytvářejí novou, nezávislou síť osad. Pokud se nová sídliště objevují na dříve osídlených místech, je to patrně jen proto, že tato místa měla objektivně nejlepší přírodní podmínky.

Kulturní krajina iniciovaná vrcholně středověkou kolonizací

Oblasti vrcholně středověké kolonizace zahrnují převážně chladnější vrchoviny a podhůří. Typickým případem jsou vyšší polohy Českomoravské vrchoviny, ale např. i Křivoklátsko s převahou zemědělsky neatraktivních kamenitých a svahových terénů nebo plošin s těžkými, kyselými půdami a Třeboňsko s mokřady a neúrodnými půdami. Ve vegetaci před vznikem kulturní krajiny zcela převažovaly lesy, často jehličnaté (jedliny). Na vzniku bezlesé kulturní krajiny se zde primární bezlesí téměř nepodílelo.

Kulturní krajina novověké kolonizace hor

Lesnaté horské oblasti byly kolonizovány řídce, a to teprve od konce středověku. Příkladem je centrální Šumava, Krkonoše, Orlické hory, Jizerské hory aj. Kolonizace byla spjata zejména s exploatací kovů, s těžbou dřeva a sklářstvím. Dodnes je to převážně lesní, řídce osídlená krajina.

Arktoalpínská tundra

Jde o území minimálního rozsahu v hřebenových partiích Krkonoš, s převahou vyfoukávaných kamenitých terénů. Na návětrných plošinách sníh neдрží a hromadí se za závětrnými hranami dolů, kde pak laviny blokují růst stromů a tvorbu půd (*Jeník 1961*). Výsledkem je primární alpínské bezlesí na vymrzlých pláních a na lavinových svazích. Klimaticky, půdně i bioticky je natolik extrémní, že nebylo zemědělsky nikdy využíváno, a to ani přes kontakt s budním hospodařením v 18.–19. století.

3 Člověk v pravěku

*Viktor Černý – Zbyněk Šmahel – Jakub Likovský – Jaroslav Brůžek – Martin Hájek –
Alžběta Kráčmarová – Markéta Urbanová – Petra Stránská – Petr Velemínský*

3.1 VÝVOJ ČLOVĚKA V PLIOCÉNU A PLEISTOCÉNU

Vývoj člověka započal a byl podmíněn vznikem **bipedie** před více než pěti miliony let. Tato nejdůležitější proměna, zahajující proces **hominizace**, není fosilně doložena, stejně jako pozdější vznik lidské tělesné proporcionality z lidoopí. Dosavadní poznatky ale jednoznačně ukazují, že chůze po dvou končetinách vznikla v Africe, kde ovšem nemáme v dotčeném období mezi deseti až šesti miliony let prakticky žádné nálezy hominidů. Jaké jsou tedy doklady tohoto tvrzení a jak obecně k tak zásadním změnám dochází?

Evoluce živých tvorů je řízena proměnou prostředí dotčené oblasti, především změnami klimatickými. Takové změny představují pro organismy **ekologický stres**, který mění strategii přežívání druhu, u živočichů tedy jejich chování. Je tím zahájen evoluční krok. Starý způsob přežití se stává méně výhodným a v závislosti na rozsahu ekologických změn a dosaženém stupni specializace druhu dochází k početní redukci populace, případně až k její extinkci (vymření). Jedinci, kteří naleznou s ohledem na své genetické předpoklady vhodnou strategii přežití, vstoupí do dalšího vývoje směřujícího postupně ke vzniku druhu nového provázeného morfologicko-anatomickými změnami. Tyto změny jsou tak v posloupnosti dějů až posledním, a to sekundárním důsledkem změn v chování způsobených změnou prostředí. Tato ekologicko-evoluční sekvence je zřetelná právě při vzniku bipedie.

Jak se ale vlastnosti vedoucí ke vzniku nových druhů zakódují do genomu? Podle jednoho z modelů již samotné změny v prostředí (např. intenzity ultrafialového či jiného záření) mohou vyvolat **mutace**, z nichž některé mohou být v novém prostředí výhodné. Současně mutace vznikají samovolně s určitou rychlostí, a jsou-li v daném prostředí selekčně neutrální, své nositele reprodukčně nevýhodňují ani neznevýhodňují. Mohou se v populaci, zejména malé, rozšířit genetickým driftem (náhodným posunem genových frekvencí), efektem zakladatele nebo příbuzenským křížením, neboť živočichové (a donedávna i lidé) žili v početně omezených skupinách. Některé dosud neutrální mutace pak mohou být v populaci již více zastoupeny a ve změněných ekologických podmínkách přinášet svým nositelům selekční výhodu. Projeví se větší reprodukční zdatností s větším přežitím mláďat do dospělého věku, což jediné umožní šíření genů vhodných pro nové prostředí. Darwinovský výběr tedy není založen na zdatnosti jed-

notlivce přežít, ale na jeho **zdatnosti reprodukční**. Samovolné mutace mohou ovšem vytvořit reprodukční bariéru proti rodičovské generaci nebo sesterské linii, a tedy nový druh může vzniknout i bez ekologického tlaku. Zda uspěje v soutěži s původním druhem, ukáže opět **přírodní výběr**. Zatím ne zcela objasněn zůstává proces zakódování morfologických změn, které jsou svým původem adaptivní (např. přestavba kostry na chůzi po dvou končetinách).

3.1.1 Vznik bipedie

Příčinou vzniku **bipedie** byly u předchůdců člověka klimatické změny v Africe, které začaly před sedmnácti miliony let pozvolným ochlazováním. Současně se u pobřeží východní Afriky začala oceánská zemská deska podsouvat pod pevninskou a pomalu zvedala východní Afriku do vysokých nadmořských výšek. Tím se tato oblast postupně dostávala do deštného stínu a začala pozvolna vysychat. Oblast je od ostatní Afriky oddělena 6500 km dlouhým riftovým příkopem (Východoafrická příkopová propadlina), který je vyplněn velkými východoafrickými jezery a nadále se propadá. V takové oblasti vždy dochází k intenzivní vulkanické činnosti. Všechny tyto okolnosti vedly postupně ke vzniku pestré **mozaiky ekosystémů**: od lesních oblastí v okolí jezer přes křovinaté s menšími skupinami stromů, savanu, až po suché stepní oblasti. Ústupu souvislých pralesů a klimatickým proměnám se museli přizpůsobit i zde žijící lidoopi. Někteří ustoupili s pralesy a postupně se z nich vyvinuli dnešní lidoopi centrální Afriky, jiní zůstali uzavřeni kolem jezer v pralesních oblastech, které se dále rozpadaly a zmenšovaly. Před osmi až pěti miliony let došlo k dalšímu ochlazení a vysychání regionu a místní lidoopi byli vystaveni změnám spojeným se vznikem otevřené krajiny. K získání dostatku potravy museli přebíhat mezi ostrůvky stromů, a to co nejrychleji a s přehledem o nebezpečí z okolí. To zajišťoval vzpřímený pohyb, na který byli zvyklí ze šplhání a ručkování ve stromech. Tato vertikální preadaptace umožňovala vznik dvounohé chůze nejspíše přes terestrickou kvadrupedii s krátkodobou bipedií nebo i časnou kotníkovou chůzí, typickou pro současné africké lidoopy (*Richmond et al. 2001*). Tuto představu poněkud zpochybnily nejnovější nálezy až šest milionů let starých, nejspíše bipedních forem žijících v lesnatém prostředí (*Orrorin tugenensis, Ardipithecus*

kadabba a mladší *Ardipithecus ramidus*, *Australopithecus anamensis*, *Australopithecus afarensis* a částečně i *Kenyapithecus platyops*: Gibbons 2002). Naznačují, že bipedie mohla vzniknout v různých prostředích, možná i nezávisle a z různých důvodů (Potts 1998), včetně velké hmotnosti lidoopů. Za rozhodující je však stále považována mozaikovitost východoafrického prostředí té doby, která neměla obdobu v Asii (Wynn 2004). Chybějící nálezy lidoopů v Africe mezi deseti až šesti miliony let potvrzují, že ekologický stres výrazně zredukoval jejich početní stavy a zahájil proces **speciace** (vzniku nových druhů). Uvolněný prostor zaujaly opice ocasaté, kterých v té době přibývalo a které zpětně omezovaly výskyt lidoopů (Bilsborough 1992).

Vznik bipedie, důsledek migrační potravní strategie ve změněném prostředí, vedl k přestavbě pánve a dolní končetiny: tyto změny jsou označovány jako **první hominizační komplex** změn. Bylo jej dosaženo již u australopitéků. Bipédie odstartovala další evoluční proměny, především uvolněním horní končetiny od lokomoce. Následné změny v utváření horní končetiny a ruky jsou označovány jako **druhý hominizační komplex**. Realizoval se u prvních lidí z okruhu *Homo habilis* a umožnil výrobu nástrojů. Výhodou byla i schopnost nosit stále bezmocnější mláďata, která tak snáze přežila do dospělosti. **Třetí hominizační komplex** změn souvisel s rozvojem mozku a přestavbou lebky; trval až do vzniku anatomicky moderního člověka. Tyto komplexy změn na sebe navazovaly, ale částečně se časově i překrývaly.

3.1.2 Australopitéci a jejich příbuzní

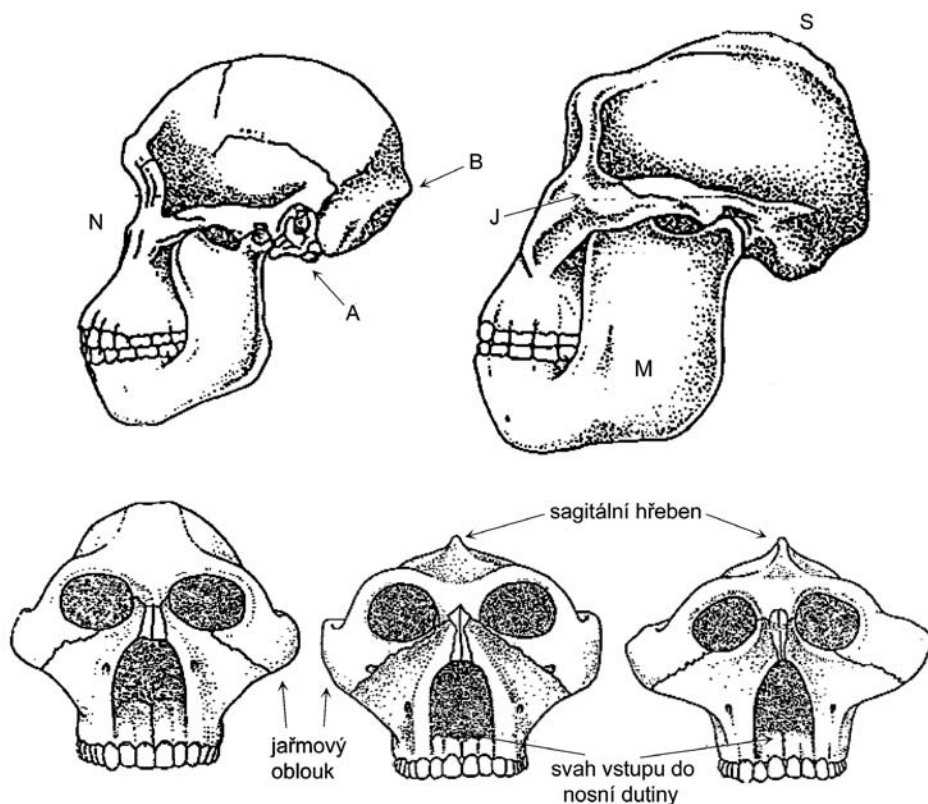
Nejstaršími, snad již bipedními formami lidoopů jsou nedávno popsání *Orrorin tugenensis* z Keni (Senut et al. 2001) a *Sahelanthropus tchadensis* z Čadu (Brunet et al. 2002). Jejich stáří bylo stanoveno na šest až sedm milionů let (Pickford – Senut 2001). Pro bipedii prvního z těchto druhů svědčí rozložení kortikalis (hutná kostní tkáň), která je silnější na spodní straně krčku stehenní kosti než na straně horní (Galik et al. 2004). U druhého druhu je bipedie indikována umístěním týlního otvoru (směřuje dolů: Brunet et al. 2002). Nálezy jsou však značně neúplné a jejich evoluční zařazení není jasné. Nízká mozkovna **sahelantropa** s nápadným nadočnicovým valem a kapacitou pouhých 350 cm³ připomíná šimpanze. Tyto i další nálezy potvrzují existenci více druhů hominidů již koncem miocénu a ukazují, že vývoj k rodu *Homo* mohl probíhat v několika různých úspěšných liniích. Nálezy z Čadu dokládají, že časní hominidé žili nejen ve východní Africe, ale také v její subsaharské oblasti.

O málo mladší jsou **ardipitéci**. Kostra nohy starší formy, *Ardipithecus kadabba*, nalezená v Etiopii a datovaná mezi šest až pět milionů let, naznačuje rovněž vzpřímenou chůzi (Haile-Selassie 2001). Kapacita moz-

kovny činila méně než 400 cm³ a pravděpodobně byl přítomen kaninosektoriální komplex jako u dnešních lidoopů (jednohrotý první dolní premolár s řeznou hranou). Mladší, 4,4 miliony let starý *Ardipithecus ramidus*, rovněž z Etiopie, nese některé společné znaky se šimpanzem, a to zejména na lebce (White et al. 1994). Poloha jeho týlního otvoru svědčí o bipedii. V rodokmenu hominidů stojí ardipitékus blízko rozchodu linie předků lidí s africkými lidoopy, návaznost pozdějších australopitéků ani šimpanze však nelze prokázat.

Dobře jsou dokumentováni až **australopitéci**. S výjimkou ještě ne zcela ukončené přestavby pánve a dolní končetiny s částečně vytvořenou nožní klenbou a se zřetelným bederním prohnutím páteře mají znaky lidoopů (Klein 1999). K těmto znakům patří krátké dolní končetiny (lidoopí **tělesná proporcionalita**), úzký porodní kanál, koničtější hrudník, malá kapacita mozkovny (450 cm³), vystupující čelisti, věk dospívání (12 let), pořadí proezávání zubů (M1 – I1 – I2 – M2 – P3 – P4 – C – M3), věk dentální erupce (M1 = 3,1 let) a další znaky (Smith 1994). Také velký **sexuální dimorfismus** v tělesné velikosti není lidskou vlastností (samci 140–150 cm a 40–50 kg, samice 110–125 cm a 30–35 kg; McHenry 1991 a další). **Encefalizační kvocient** (EQ) počítaný dle formule Martina (Ruff et al. 1997), udávající vztah velikosti mozku k tělesné hmotnosti a současně kolikrát je tento poměr větší než u průměrného savce odpovídající velikosti, je stejný jako u šimpanze (EQ = 2,5). Typický pro australopitéky je mísovitě prohloubený obličej s plochými nosními kůstky a zdola svahovitě utvářeným vstupem do nosní dutiny, což svědčí o plochem nosu s nozdrami směřujícími kupředu jako u lidoopů (obr. 14). Obrovitě jsou stoličky, zejména u robustních forem, zubní oblouk je tvaru U. Tito jedinci dovedli ještě dobře šplhat, jak ukazuje robustní ramenní kost, dlouhé předloktí, kónický hrudník, částečně odtažitelný palec nohy (Clarke – Tobias 1995) a zahnuté články prstů. Naopak široká pánev s lopatami směřujícími proti sobě, morfologie stehenní kosti a utváření vlastní nohy jsou již lidské (Aiello – Dean 1990).

Australopitéci pobývali na zemi před nejméně čtyřmi až jedním milionem let, a nejsou proto uniformní. V současnosti je popsáno osm druhů, převážně z východní a jižní Afriky. Nejstarší *A. anamensis* (4,1–3,9 mil. let) od jezera Turkana připomíná malým otvorem do zvukovodu a velmi úzkým zubním obloukem šimpanze, nalezená holení kost prokazuje vzpřímenou postavu (Leakey et al. 1995; 1998). Pozdějším a možná i evolučně navazujícím druhem je z četných východoafrických nalezišť dobře dokumentovaný *A. afarensis*, žijící před 3,8–3,0 mil. let (Johanson et al. 1978). Měl ještě prominující špičáky s odpovídajícími mezerami v zubařadí, kaninosektoriální komplex, velmi úzký zubní oblouk, výrazně vystupující čelisti a menší kapacitu mozku (415 cm³). Nejznámějším nálezem je nález po-



Obr. 14: Nahoře: lebka gracilního (*A. africanus*) a hyperrobustního (*Paranthropus boisei*) australopitéka. A–B oblast úponu nuchálních svalů; N ploché nosní kůstky (nos) a mísovitě prohloubený obličej; J kupředu vysunutě jařmové kosti; M mohutná mandibula; S sagitální hřeben. Dole: gracilní *Australopithecus africanus* (vlevo), robustní *Paranthropus robustus* (uprostřed), hyperrobustní *Paranthropus boisei* (vpravo).

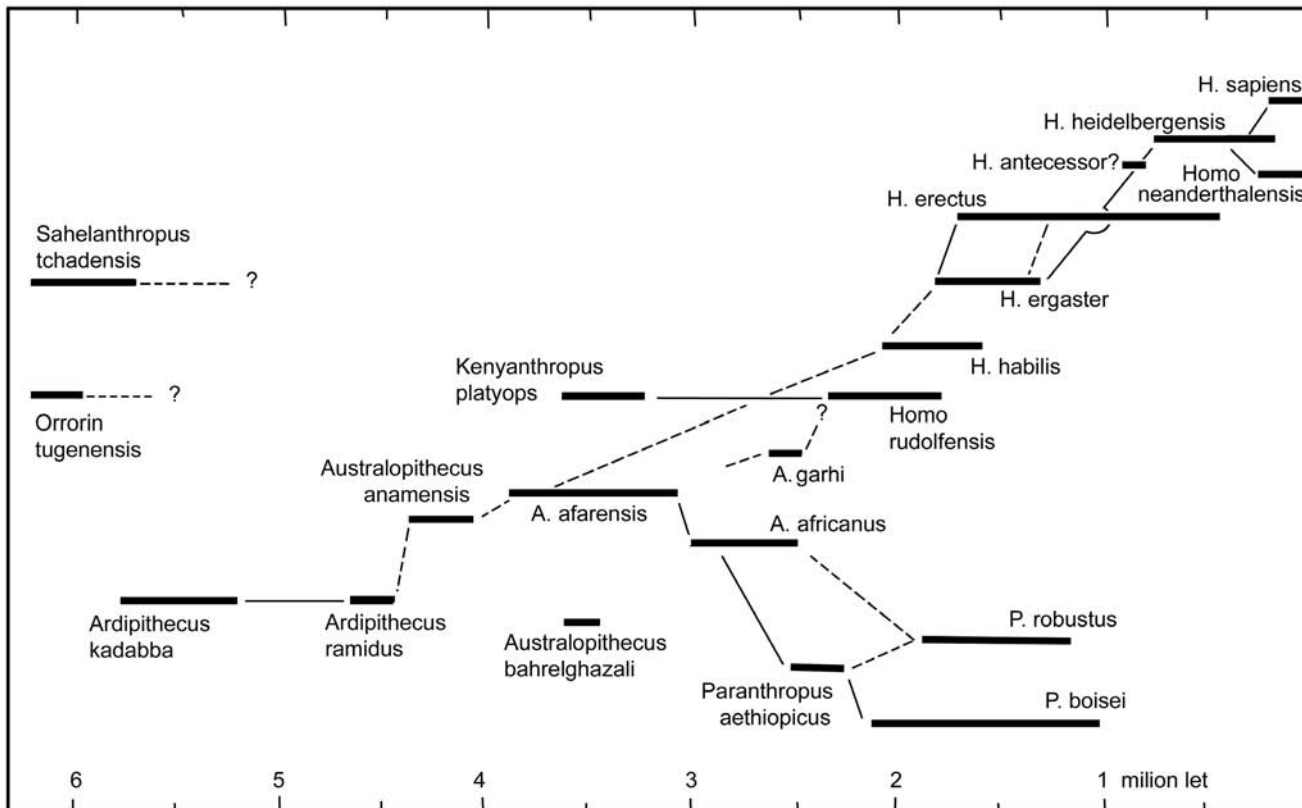
jmenovaný *Lucy* z etiopského Hadaru (AL 288), pouze 1 m vysoká dospělá žena. Nálezy otisků nohou ze sopečného tufu v Laetoli (Tanzanie) vypovídají spíše o kolébavém než lidském způsobu chůze, způsobeném relativně širokou pánví (Leakey – Hay 1979). Mnozí badatelé se domnívají, že právě od tohoto druhu se odštěpila vývojová linie vedoucí k člověku (obr. 15). Současníkem afarských australopitéků byl *A. bahrelghazali* z Čadu (3,5 mil. let) s parabolitější obloukem dolní čelisti a tříkořenovými dolními premoláry, což se nevyskytuje ani u pozdějších robustních australopitéků (Brunet et al. 1995). Nález může představovat samostatnou vývojovou větev australopitéků a potvrzuje, že se australopitéci vyskytovali i mimo jižní a východní Afriku.

Od tří milionů let můžeme pozorovat vývoj australopitéků k **robustním vegetariánským formám**. Východní formou byl nejspíše *A. africanus*, vůbec první popsaný příslušník tohoto rodu (Dart 1925). Byl nalezen v Jihoafrické republice a žil před 3,0–2,5 mil. let. Většími stoličkami vykazuje dentální specializaci směřující k robustním formám. K robustním australopitékům, dnes opět označovaným jako **Paranthropus**, jsou řazeny tři druhy. Nejstarší *P. aethiopicus* (2,5 mil. let: Walker et al. 1986) se velmi podobá hyperrobustnímu východoafrickému *P. boisei* (2,2–1,4 mil. let: Leakey 1961) a byl nejspíše jeho předkem. Z jižní Afriky pochází méně robustní druh *P. robustus* (2,0–1,5 mil. let: Broom 1938; 1949), který se mohl vyvinout z *A. africanus*, ale také z *P. aethiopicus*. Tyto převážně listožravé a semeno-

žravé formy jsou charakteristické mohutnými čelistmi, velkými stoličkami a malými řezáky (Aiello – Dean 1990). Od úponů silných žvýkacích svalů, které jim umožňovaly zpracovat velké množství málo výživné a tvrdé stravy, se zformovaly výrazné a do stran vystupující jařmové oblouky a u samců podélný hřeben mozkovny (obr. 14). Poněkud větší byla i kapacita mozkovny (500 cm³, *P. aethiopicus* pouze 410 cm³).

Nejasné postavení v evolučním schématu australopitéků zaujímá zatím *A. garhi*, který žil ve východní Africe před 2,5 mil. let (Richmond et al. 2000). Od ostatních australopitéků se liší dlouhým brachiátorským předloktím, ale pro poněkud delší stehenní kost (a tedy dolní končetinu) jej někteří badatelé řadí do blízkosti rodu *Homo*. Kostí zvířat z místa nálezů se stopami po zářezech od kamenných předmětů mohou svědčit o schopnosti používat kameny k ořezávání masa. Z této doby jsou již nejstarší kamenné nástroje dokumentovány (Gona v Etiopii), nelze však vyloučit, že je zanechal časný *Homo sp.* Mimo evoluční linii australopitéků je řazen nově popsaný druh a rod **Kenyanthropus platyops** (3,5 mil. let) s méně prominujícím obličejem (Lieberman 2001), který se morfologií lebky podobá o 1,5 mil. let mladšímu *Homo rudolfensis* (Leakey et al. 2001). Může se jednat o samostatnou vývojovou linii, souběžnou s australopitéky, někteří badatelé ale nález k australopitékům řadí.

Také životním stylem a sociální organizací zůstali australopitéci na úrovni lidoopů. Neexistují žádné do-



Obr. 15: Schéma evoluce dosud známých hominidů.

klady o výrobě nástrojů, i když užívání vhodných předmětů k různým úkonům se předpokládá. Neexistují ani doklady o vytváření tábořišť, ani o shromažďování a dělení potravy v rámci migrující skupiny – potravní strategie a ekonomika byly čistě zvířecí. Přestože časné formy byly více všežravé, nikdy se nejednalo o lovce, jak se dříve uvádělo. Stopy po zubech na jejich kosterních pozůstatcích a prokousnutá lebka od velké kočkovité šelmy ukazují, že se spíše stávali jejich častými oběťmi (Brain 1981). V souvislosti s tím není dnes přijímána ani představa o výrobě nástrojů z kostí, zubů, rohů a parohů, tzv. osteodontokeratická kultura, popsaná na základě nálezů roztráštěných kostí v jihoafrických jeskyních. Analýzy ukázaly, že tyto nálezy byly pozůstatkem činnosti hyen a dalších šelem nebo též tafonomických procesů (Maguire et al. 1980). Také směřování pozdních australopitéků k vegetariánství tuto představu vylučuje.

Australopitéci nejspíše vytvářeli smíšené tlupy, ale s ohledem na velký sexuální dimorfismus nelze zcela vyloučit ani harémové uspořádání. Malé špičáky o něm ale nesvědčí (obvykle souvisejí s malou kompeticí mezi samci). Vyloučit nelze ani společenství samců soutěžících o samice, s okolními skupinami pak o teritorium (Foley – Lee 1989). Samice patrně migrovaly mezi skupinami, což by odpovídalo dědictví po společném předku se šimpanzem. Ekonomickou kooperaci mezi pohlavími nelze předpokládat. Kosterní nálezy ukazují,

že reprodukčního věku dosáhla méně než polovina jedinců, což odpovídá dnešním lidoopům. Australopitéci vyhnuli s nástupem dob ledových před více než jedním milionem let. Příčinou nebylo jen zhoršování klimatu, úbytek vegetace a vlastní vývojová stagnace, ale také neschopnost konkurovat mnohem vyspělejší formě hominida, člověku vzpřímenému, s nímž nejméně půl milionu let sdíleli stejné prostředí.

3.1.3 Boj o zdechlý a lidská potravní strategie

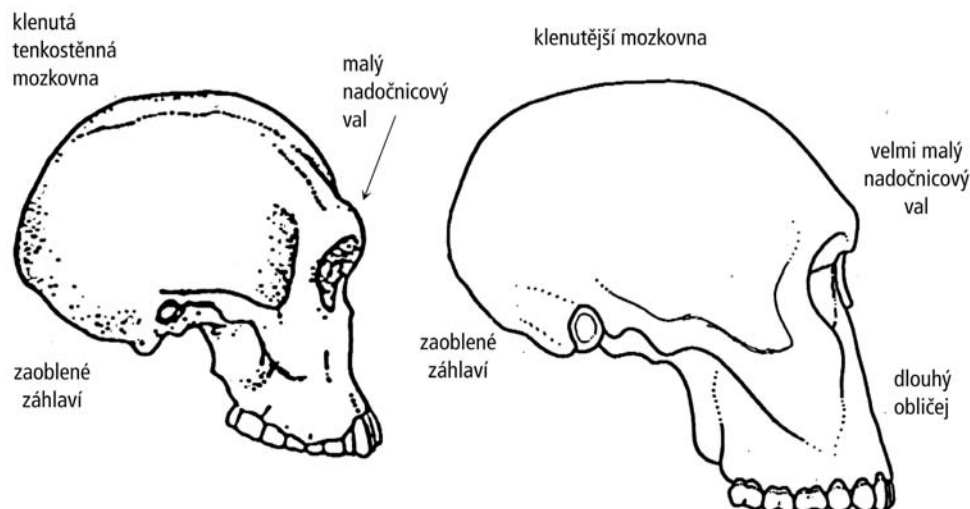
Souběžně s vegetariánskou větví australopitéků, charakterizovanou rozvojem mohutných čelistí s obrovskými stoličkami, se před třemi miliony let ve východní Africe formuje **větev omnivorní** (všežravá), charakteristická opačnou tendencí, tj. postupnou redukcí stoliček a současným zvětšováním mozku. Obojí způsobuje strava poskytující kvalitní živočišné bílkoviny; podmiňuje kvantitativní rozvoj mozku a nevyžaduje rozměňovat velké množství málo výživné rostlinné stravy. Takové potravní zaměření přináší s sebou významné změny v životním stylu a sociální organizaci. Tato linie se nejspíše odštěpila od afarských australopitéků mezi čtyřmi až třemi miliony let, přičemž samotný rod *Homo* se objevuje po další klimatické změně, tj. ochlazení a vysychání východní Afriky před 2,8–2,5 mil. let (Vrba 1993). V té době zde došlo k ob-

měně dvou třetin savčích druhů (*Behrensmeyer et al. 1997*), a tím byla dotčena i vývojová linie australopitéků (vznikají robustní formy) a jejich příbuzných. Nejstarší nález fosilních pozůstatků s typicky lidským parabolickým tvarem zubního oblouku pochází z Malawi (Uraha, 2,4 mil. let: *Schrenk et al. 1993*) a z etiopského Hadaru (AL 666/1, stáří 2,3 mil. let: *Johanson – Edgar 1996*); nejstarší kamenné nástroje jsou datovány před 2,6 mil. let (Gona, Etiopie: *Semaw et al. 1997*). Můžeme tedy zaznamenat dva současně (synchronně) a ve stejném prostředí (sympatricky) žijící druhy. Starší (2,4–1,8 mil. let), popsány později jako *Homo rudolfensis* (*Alexeev 1986*), byl větší, s kapacitou mozkovny okolo 750 cm³. Mladší (2,0–1,7 mil. let), popsány jako *Homo habilis* (*Leakey et al. 1964*), byl menší, s kapacitou mozkovny asi 600 cm³. S ohledem na rozdílnou tělesnou hmotnost činil encefalizační kvocient obou shodně asi 2,9 (*Ruff et al. 1997*). Nález z jihoafrického Sterkfonteinu (Stw 53: *Grine et al. 1993*) ukazuje, že *H. habilis* žil i mimo východní Afriku.

Homo habilis se svým výrazným sexuálním dimorfismem ve výšce (muži 140 cm a 40 kg, ženy 115 cm a 30 kg), lidoopí tělesnou proporcionalitou (krátkými dolními končetinami, dlouhým předloktím), výškovým poměrem, věkem dospívání (asi ve 13 letech) a věkem prořezávání stálého chrupu (první stolička 3,8 let), jakož i pořadím prořezávání zubů podobal australopitékům, resp. lidoopům (*Smith 1994*). Postkraniální skelet byl australopitecinní, i když změny spojené s bipedií byly lépe zafixovány (dvojitá nožní klenba s přitaženým palcem, nemožnost laterálního pohybu v kotníku aj.). Zakřivené články prstů ukazují ještě dobré šplhavé vlastnosti (*Susman – Stern 1982*), lebka se ale již více podobá lidské. Především mozkovna je tenkostěnná, vyšší a zaoblenější, s malým nadočnicovým valem, čelisti méně vystupují a obličej není mísovitý (obr. 16). Stoličky a premoláry jsou menší (*Johanson – Edgar 1996*).

Opakem jsou poměry u *Homo rudolfensis*, který byl zřetelně větší, ale spíše s větším sexuálním dimorfismem (muži 160 cm a 60 kg, ženy 140 cm a 45 kg: *McHenry 1991; 1992; 1994*). Postkraniální skelet je více lidský, s delší stehenní kostí, obličej naopak australopitecinní (obr. 16), plochý s velkými stoličkami, třenové zuby mají vždy o jeden kořen více než u *H. habilis* (nahore tři, dole dva: *Wood 1992*). Mozkovna však vyhlíží velmi moderně, je vysoká a tenkostěnná, téměř bez nadočnicového valu a se zaobleným záhlavím. Pro velkou podobnost znaků lebky s *Kenyanthropus platyops* mnozí badatelé oba druhy považují za totožný taxon nebo samostatnou vývojovou linii, případně pozdější formu vyřazují z rodu *Homo* jako *Kenyanthropus rudolfensis* (jiní oba řadí k australopitékům). Ani jeden z obou habiliních druhů (*H. habilis* a *H. rudolfensis*) však není s ohledem na své tělesné vlastnosti zřetelně ancestrální pozdějším formám člověka. Proti jejich příslušnosti k naší vývojové linii (přínejmenším pozdních forem) hovoří i skutečnost, že žili ještě v době, kdy se vedle nich v Africe objevil mnohem pokročilejší typ člověka, *Homo ergaster* (viz dále).

Habilini již vyráběli **kamenné nástroje** a předpokládáme u nich přijetí lidské potravní strategie s významnými sociokulturními a reprodukčními důsledky. Kamenné nástroje patří tzv. preoldovanské a oldovanské kultuře (*Leakey 1966; Fridrich 2005*). Byly užívány k ořezávání masa, jak dokládají stopy na kostech zvířat; že by ale habilini již byli lovci, nelze prokázat. Ve stále sušším prostředí východní Afriky s omezenými zdroji potravin, kde je doložen poměrně velký výskyt šelem, se nutně měnila **strategie přežití** prvých lidí. Byla kombinací tří faktorů: získávání potravy, ochrany před predátory a reprodukční zdatnosti. Pozvolný úbytek potravy nutil k oportunnímu využití všech zdrojů, včetně živočišných. Vedle drobných živočichů se nabízel také zdechliny větších zvířat, zejména v dobách sucha, kdy je všeobecná nouze o rostlinné zdroje. Jejich



Obr. 16: Základní charakteristika lebky *Homo habilis* (vlevo) a *Homo rudolfensis* (vpravo).

využití potvrzují stopy po kamenných nástrojích na fosilních kostech velkých zvířat, která habilíni nemohli jednoduchými nástroji ulovit. O mrtvá zvířata bylo ale nutné soupeřit s mnohem silnějšími šelmami a mrchožrouty. Člověk mohl uspět pouze jako sociální skupina, organizovanou činností, rychlým vyhledáváním a zpracováním zdroje, jakož i společnou obranou. Někdy uspěl, jindy musel přenechat kořist silnějším, jak svědčí stopy po zubech velkých šelem překrývající na kostech zvířat stopy po kamenných nástrojích. Můžeme ale pozorovat i opačné situace, kdy stopy po zubech šelem jsou překryty zářezy po kamenných nástrojích – tehdy se člověku asi podařilo menší šelmu zahnat (*Shipman 1986*). Není vyloučeno, že nálezy z Olduvai svědčí i pro užívání kostí jako nástrojů (*Shipman 1984*).

Nejspíše potřeba rychle oddělit maso, odřezat již vycpělé části a šlachy či proniknout kůží a tělní stěnou k měkkým vnitřnostem vedly k poznání výhody ostré hrany kamene, kterou je možné získat jeho rozbitím a dalším opracováním. Tento kontinuální proces poznávání – motivovaný konkrétní nutriční situací a podmíněný předchozím vznikem bipedie s volnými horními končetinami – byl nezbytným předpokladem další evoluce. Získávání živočišné stravy lidmi od přírody k tomu nevyzbrojenými bylo za stávajících okolností nutně společnou činností skupiny. S ohledem na dlouhodobou péči žen o pomalu dospívající mláďata, která byla při jednočetných porodech a dlouhých meziporodních intervalech pro zachování druhu rozhodující, závisel tento nebezpečný úkol převážně na zdatnějších mužích. Sdílení potravy celou skupinou pak vedlo ke vzniku lidské potravní strategie, kdy je potrava shromažďována a dále dělena mezi jednotlivé členy tlupy. Takový postup je důležitý pro dělbu činností uvnitř society a její další sociální organizaci.

Sdílení stravy nejen utužuje sociální vazby, ale ovlivňuje také reprodukci. Umožňuje poskytnout potravu mláďeti dříve, než si ji umí samo nalézt, dříve je proto možné je odstavit a zkrátit tím **meziporodní intervaly**. To znamenalo reprodukční úspěch. S ohledem na stále se prodlužující období učení složitějším sociálním situacím i delší závislost na matce bylo takové řešení evolučně nevyhnutelné. Právě ono umožnilo vznik lidské společnosti, uvědoměle spolupracující society. Kvalitní strava tvořená živočišnými bílkovinami podporovala hmotnostní rozvoj mozku, který se poprvé projevil právě u *H. habilis/rudolfensis*. Složitost sociálního prostředí podmiňovala rozvoj kvalitativních funkcí, a to opakovaně, v kruzích pozitivních zpětných vazeb.

První lidé žili ve smíšených societách. Relativně velký **sexuální dimorfismus** nesvědčí o monogamních vztazích, ale silová nekrofágie (boj o zdechliny) vylučuje harémové uspořádání. Vznikají tak předpoklady pro formování pevnějších párových vazeb uvnitř skupiny a pro vnímání otcovství. Zřizování tábořišť nelze pro-

kázat, nakupení opracovaných kostí a nástrojů na jednom místě označuje spíše místo nálezu kořisti. Lidé přebývali zpravidla blízko vody, kde rostly stromy poskytující jim útočiště v případě nebezpečí (*Reed 1997*). Na vodu však byli více vázáni také v souvislosti s masitou stravou a především s ohledem na termoregulaci při životním stylu s větší spotřebou energie. Vzprímení postavy sice snižuje ozáření sluncem o 60 %, ale pohyb v otevřeném terénu a zvýšená či nárazová aktivita při silové nekrofáгии mohou způsobit přehřátí organismu. Čelit mu lze pocením, tj. **termoregulačním mechanismem**, který se u člověka plně rozvinul, ale odkázal jej na zvýšený příjem vody. Pocení a odpařování potu je účinné pouze na holé pokožce, a proto ztráta srsti souvisí se schopností efektivně regulovat teplotu (*Chaplin et al. 1994*). Kdy ke ztrátě srsti došlo a zda pocení bylo její příčinou nebo následkem, není jasné. Tento scénář ale předpokládá alespoň částečnou ztrátu srsti ještě v Africe, před rozšířením člověka do okolního světa.

Průměrný věk dožití, vypočtený z nalezených koster habilínů, činil třináct let (*Martínez et al. 2004*). Protože kostry kojenců a malých dětí se vesměs nezachovávají, střední délka života musela být v důsledku velké úmrtnosti mláďat ještě nižší. Věk nejstaršího nalezeného jedince OH 15 je odhadován na dvacet pět let.

3.1.4 Lidská tělesná proporcionalita a aktivní lov

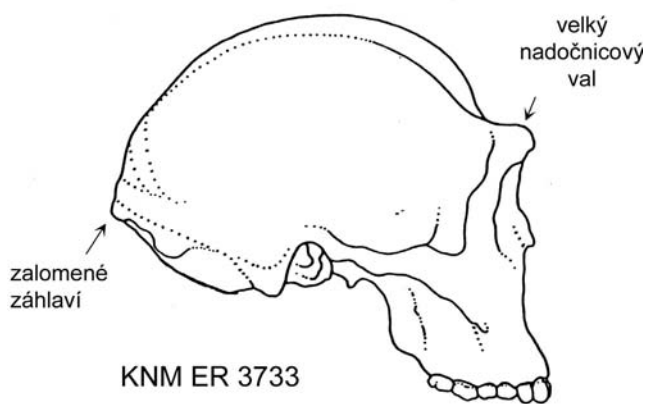
Dříve než v Africe *H. habilis* a *H. rudolfensis* vymizeli, objevil se souběžně s nimi, asi před 1,8 mil. let, odlišný druh člověka, *Homo ergaster*. Byl popsán australsko-českou dvojicí Groves a Mazák (1975) podle dolní čelisti s malými stoličkami a třenovými zuby, nalezené u jezera Turkana (lokalita Illeret, ER 992). Jiné nálezy z téže oblasti, především dobře zachovalé lebky z Kobobi Fora (KNM ER 3733 a 3883: *Leakey – Walker 1985*), téměř úplná kostra chlapce z Nariokotome na západním břehu jezera (WT 15 000, stáří 1,6 mil. let: *Brown et al. 1985*) a další nálezy z Olduvai (*Rightmire 1979*), poskytly údaje o tělesných vlastnostech těchto lidí. Byli vysocí (muži okolo 170 cm), jejich **tělesná proporcionalita** (dlouhé dolní končetiny) byla „lidská“ a jejich sexuální dimorfismus menší než u habilínů (*McHenry 1994*). Kapacita mozku dosahovala v průměru 850 cm³ a encefalizační kvocient hodnoty okolo 3,5 (*Ruff et al. 1997*). Byli prvními hominidy s prominujícím nosem (*Franciscus – Trinkaus 1988*). Žili nejen ve východní Africe, ojedinělé fosilie pocházejí i z jihu afrického kontinentu (Swartkrans SK 847: *Clarke et al. 1970*) a odjinud (Dmanisi v Gruzii).

Ergasterové se objevili souběžně s dalším vysycháním východní Afriky. Svou štíhlou tělesnou konstrukcí a velkým povrchem těla byli dobře adaptováni na otevřené a suché prostředí. **Účinná termoregulace** vyžadovala ztrátu srsti, která je proto již předpokládána

(Klein 1999). Návaznost na předchůdce je nejasná, ale tělesné vlastnosti ergasterů z nich činí vysoce pravděpodobné předky všech pozdějších vývojových stadií lidí. Proměnu tělesné konstrukce mohly způsobit právě nepříznivé podmínky prostředí. Dlouhodobá selekce mezi časnými habilíny, australopitéky a dalšími druhy hominidů zvýhodňovala jedince vyšší, a tedy rychlejší i zdatnější, ty, kteří snáze přežili do dospělosti a předávali své geny dalším generacím. Také menší sexuální dimorfismus, způsobený především větší velikostí žen, mohl být výsledkem stejné selekce. Větší ženy, díky přístupu k živočišným bílkovinám, rodily větší potomky, kteří snáze přežili do reprodukčního věku. Nejnovější nálezy z Dmanisi a Illeretu potvrzují, že sexuální dimorfismus časných ergasterů byl větší než forem pozdějších, což je ve shodě s uvedenou evoluční představou.

Nejen tělesné vlastnosti, ale také tvar lebky *H. ergaster* se zřetelně proměnil. Nápadný je výrazný val nad očními a ostřeji zalomené záhlaví (obr. 17). Obojí je typické pro pozdějšího *Homo erectus*, stejně jako vznikající podélný kýl na mozkovně. Pro tyto a další shody někteří paleoantropologové druhovou svébytnost *H. ergaster* neuznávají a řadí jej k *H. erectus*. Většina badatelů však poukazuje na určité odlišnosti. Mozkovny ergasterů ještě nejsou tlustostěnné, není vytvořen angulární torus, nadočnicový val je prohnutý, bez žlábků, apod. Některé znaky, jako kónický hrudník u chlapce z Nariokotome, vypovídají ještě o určité schopnosti šplhání. Rozpor v určení biologického věku podle současných kritérií pro osifikaci kostí, prořezávání zubů a tělesnou výšku, ale shoda při použití kritérií pro šimpanze ukazují, že ontogenetický vývoj neprobíhal podle lidských vzorců a vykazoval přechodnou formu (Smith 2004).

Nadočnicový val u ergasterů je vysvětlován jako konstrukční zesílení k silnému stisku čelistí, který se při ukusování masité stravy přenáší do přední části chrupu. V souvislosti s tím jsou zmenšeny stoličky, které již neslouží k rozžvýkávání velkého množství tuhé rostlinné stravy. Postupná velikostní redukce stoliček, probíhající odzadu, provází celou další evoluci člověka.



Obr. 17: Lebka *Homo ergaster*.

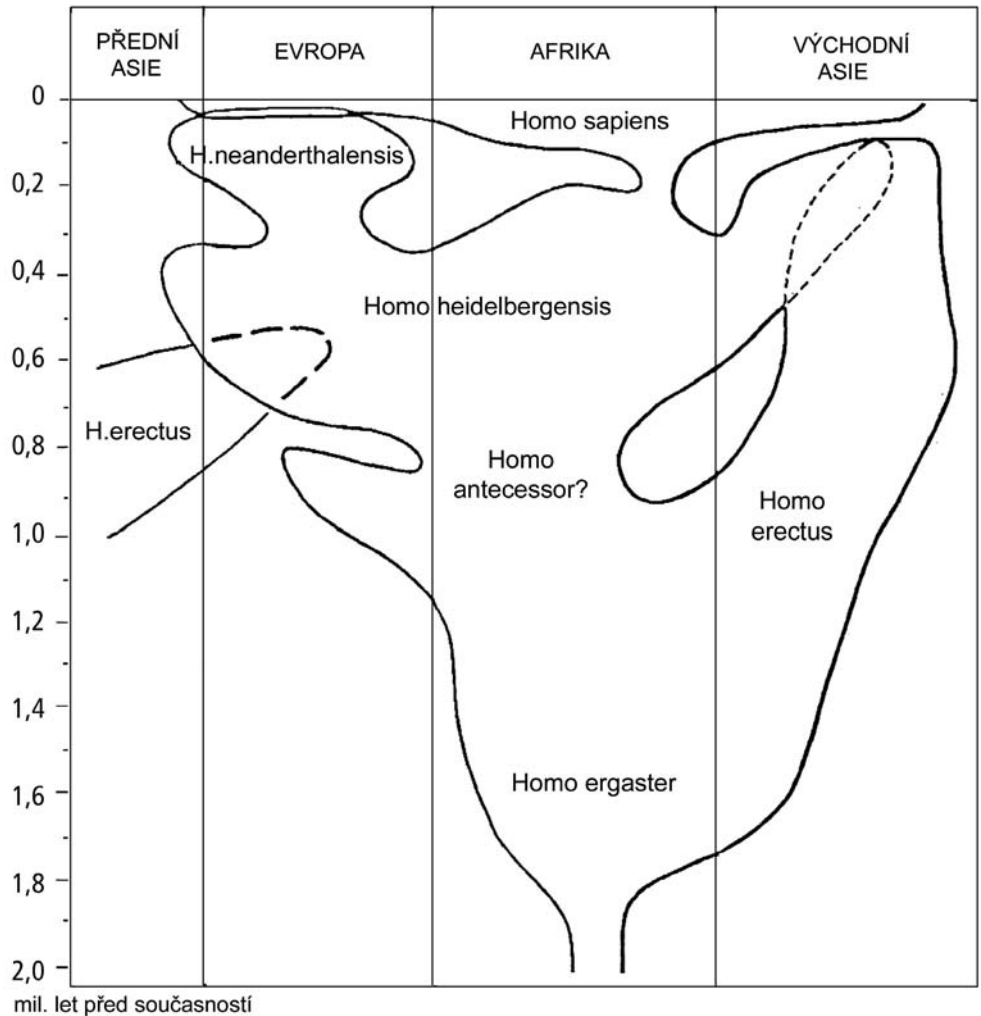
Nadočnicový val ale také mohl vzniknout jako ochrana očí a horního obličej (Hawks 2003). Na výlčích mozku je patrná pravolevá asymetrie mozku, charakteristická pro stranovou lateralitu. Funkční lateralita mozku se nejspíše vyvinula a dále fixovala v souvislosti s rozdílnou úlohou rukou při výrobě nástrojů. Můžeme ji zaznamenat již u habilínů.

Ergasterové se nespokojili s nekrofágií, ale postupně se stali **aktivními lovci**. Dokladem loveckých schopností mohou být např. nálezy kostí větších zvířat (nad 30 kg) se stopami po ořezávání masa a rozbíjení pro morek. Zvládnutí lovu představuje další nosnou změnu na cestě ke vzniku člověka. Umožňovala jej vyspělejší industrie kultury acheulénu s typickými pěstními klíny, jejichž nejstarší nález (Konso-Gardula v Etiopii) je datován před 1,7 mil. let. Tato kultura vznikla a vyvíjela se pod vlivem expanze do stále různorodějšího a proměnlivějšího prostředí, intenzivnějšího využívání živočišné stravy a větších přesunů, které umožnily vyhledávat zdroje vhodné suroviny. Kulturní návaznost potvrzují nejstarší nálezy ergasterů, které jsou doprovázeny ještě kulturou oldovanu (Klein 1999).

Nová tělesná konstrukce s vysokou postavou a úzkou pávní, zajišťující lidský typ rázovité chůze, umožňovala lidem nejen lov, ale také přesuny na větší vzdálenost. Člověk opouští Afriku a proniká do Asie. Nejstarší nález (1,9 mil. let), doprovázený údajně oldovanskou kulturou, v současnosti ale zpochybňovaný, pochází z Lung-ku-pcho (Longupo) v Číně (Schwartz – Tattersall 1996; Wolpoff 1999). Přibližně do stejné doby (1,8 mil. let) patří nálezy čtyř lebek, dvou dolních čelistí, zubů a jednotlivých kostí z gruzínské lokality Dmanisi (Rosas et al. 1998; Vekua et al. 2002). Lebky jsou charakteristické malou, habilinní kapacitou mozkovny se zaoblenějším záhlavím, u dolní čelisti D 211 se stoličky směrem nazad zmenšují (Dean – Delson 1995). Jedna dospělá, zcela bezzubá lebka vyvolává dohady o pomoci současníků při stravování (Lordkipanidze et al. 2005). Doprovodná industrie odpovídá oldovanu.

Nálezy ukazují, že člověk poprvé vycestoval z Afriky v „preerektovém“ stadiu vývoje, asi před dvěma miliony let, buď jako *H. ergaster*, nebo jeho předek. Přílehlou Asii mohl osídlit ještě dříve, než získal robustní vysokou postavu, jak naznačují malé kapacity mozku z Dmanisi (Balter – Gibbons 2002) i kratší kosti končetin (Jashashvili et al. 2006). Časný **odchod z Afriky** dokládají i nálezy jávských erekťů, nově datované až na 1,8 mil. let. Doprovodné industrie potvrzují, že lidé vyšli z Afriky ještě před vznikem kultury acheulénu, který mimo Afriku zanesly teprve další vlny migrantů. V Asii se z migrantů vyvinul typický *Homo erectus*. V Africe *H. ergaster* podle různých názorů mizí mezi 1,4–1,0 mil. let, kdy z něj vznikají progresivnější formy člověka. Buď přímo, nebo přes nejasně definovaný mezistupeň se z něj formuje člověk heidelbergský.

Obr. 18: Schéma evoluce a rozšíření člověka v jednotlivých světadílech.



Vše tedy nasvědčuje tomu, že člověk vznikl v Africe. Argumentů pro to je několik. Za prvé, jinde než v Africe nebyly zachyceny doklady vzniku bipedie; za druhé, z Afriky pocházejí nejstarší nálezy lidoopů (prokonzulové), hominidů (*Sahelanthropus*, *Orrorin*, *Ardipithecus*) i samotných lidí (*H. habilis*, *H. rudolfensis*) a jsou odsud známy i nejstarší kamenné nástroje (Gona: 2,6 mil. let). Za třetí, genetická příbuznost člověka k africkým lidoopům je zřetelně větší než k lidoopům asijským. Genetický rozdíl mezi orangutanem a šimpanzem je podstatně větší než mezi šimpanzem a člověkem. Vznik člověka v Asii je proto prakticky vyloučen.

3.1.5 Osídlení světa a ovládnutí ohně

První lidé tedy opustili Afriku asi před dvěma miliony let, ještě s oldovanskou kulturou. V novém prostředí se vyvíjeli v typickou formu člověka vzpřímeného, *Homo erectus*. Nesli znaky zděděné po svých afrických předcích, především vysokou štíhlou postavu s dlouhými končetinami a velkým povrchem těla, což v souladu s ekologickými pravidly Bergmanovým a Alenovým

představuje adaptaci na horké prostředí Afriky a aktivní životní styl lovců. Tyto vlastnosti umožňují rychlejší výdej tepla pocením, a chrání tak organismus proti přehřátí, zejména při nárazovém výkonu. Předpokládá se proto nejen pokročilá ztráta srsti, ale také, podle Glogerova pravidla, tmavá pleť chránící proti hypervitaminóze D a škodlivému působení ultrafialového záření. Postkranální skelet je robustní, typicky lidský a nevykazuje již žádné znaky šplhavých vlastností.

Homo erectus je definován především podle znaků na lebce (obr. 19). **Autapomorfními znaky** (charakterizují druh) jsou podélný kýl probíhající středem lebeční klenby, angulární val se supramastoidálním a mastoidálním hřebenem po stranách lebky, okcipitální val se žlábkem na výrazně zalomeném záhlaví, žlábek za rovným nadočnicovým valem, větší podíl týlní než čelní kosti na podélném oblouku mozkovny a kratší okcipitální (horní) než nuchální (dolní) část kosti týlní (Andrews 1984; Wood 1984). Dva posledně zmíněné znaky se během evoluce člověka plynule mění s tím, jak se spolu s čelními laloky mozku zvětšuje čelní kost a zmenšuje místo úponu slábnoucích nuchálních (zá-

hlavních) kývačů hlavy. Všechny autapomorfní znaky se ovšem nemusejí vyskytovat u každého jedince.

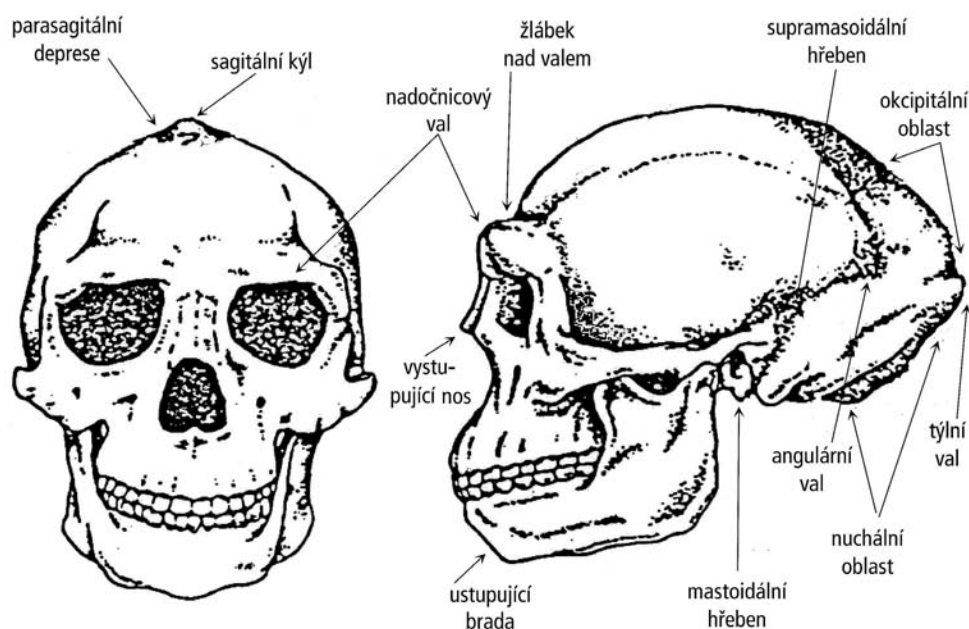
Kapacita mozkovny nejstarších forem erektů dosahovala v průměru 800 cm³, nejmladších 1050 cm³ (Antón 2002), encefalizační kvocient měl stejnou hodnotu jako u ergasterů, tj. asi 3,5. Obecně byla klenba mozkovny nízká a dlouhá, čelo ustupující, tečny k bočním stěnám lebky směrem nahoru konvergentní, bradavkové výběžky (*processus mastoidei*) malé, čelisti velké a vystupující, ale bez bradového výběžku, předního nosního trnu a *spiny mentalis*, kam se upínají svaly jazyka umožňující jemné artikulační pohyby (Klein 1999; Aiello – Dean 1990). Lebka byla masivní a tlustostěnná, jako výsledek dlouhodobé selekce umožňující přežít četná zranění z lovu. Zubní oblouk vytváří parabolu a patrná je velikostní redukce třetí stoličky. Moláry a premoláry mají tendenci ke zvětšování dřevné dutiny provázející splývání kořenů (taurodontismus; srov. obr. 22A).

Asijské erektové se od afrických ergasterů liší přítomností kýlu mozkovny, angulárním valem, nižší lebeční klenbou a rovným nadočnicovým valem (Antón 2003). Také obličej je masivnější, čelisti více vystupují a okluzní plocha stoliček je větší. Rovněž v Asii byl další vývoj modifikován v závislosti na prostředí. Můžeme tak rozlišit větev tropickou (jihoasijskou), s postavou vyšší (asi 170 cm), a větev severskou (kontinentální), s postavou nižší (160 cm), zřejmě v důsledku nutričního stresu. Rozdíly nalézáme ale také v utváření lebky (Antón 2002; 2003). Jihoasijské (indonéské) nálezy mají nižší lebeční klenbu s ostřejším týlním zalomením, chybějící žlábek za nadočnicovým valem, mírnější postorbitalní zúžení a zřetelně širší zadní část mozkovny.

Kontinentální (čínské) nálezy často postrádají týlní val a žlábek nad bradavkovitým výběžkem, zatímco žlábek za nadočnicovým valem bývá vytvořen.

Erektové pobývali na zemi asi 1,5 mil. let a za tuto dlouhou dobu se velmi rozrůznili a proměnili. Zejména od jednoho milionu let dochází k **morfologické diferenciaci**, a to jak uvnitř Asie, tak ve srovnání s Afrikou a nakonec i Evropou. Nejstarší nálezy, pomineme-li zpochybňované Lung-ku-pcho v Číně, pocházejí z Jávy. Lidé se sem mohli dostat přes pevninské spoje, přechodně vznikající již od 2,5 mil. let. Nejstaršími zdejšími nálezy jsou pozůstatky dítěte z Modjokerto (Perning), datované 1,8 mil. let, a četné nálezy ze Sangiranu, zahrnující interval 1,7–1,0 mil. let (Swisher et al. 1994). Pocházejí z tzv. džetiských vrstev (podle lokality Djertis na Jávě) a bývají řazeny k poddruhu *H. erectus modjokertensis*. Vynikají robusticitou, kapacita jejich mozkovny činí v průměru pouze 850 cm³. Stejně stáří vykazují robustní dolní čelisti tzv. megantropů, kteří představovali buď preerektů, nebo odlišnou vývojovou variantu erektů (Wang – Tobias 2001). Mladší, méně robustní formy z trinilských vrstev o stáří 700–900 tisíc let, jsou dnes klasifikováni *H. erectus erectus*. Zahrnují i první nález popsany r. 1894 (E. Dubois) jako *Pithecanthropus erectus*. Kapacita mozkovny těchto mladších forem dosahovala v průměru 950 cm³; fosilie nedoprovázela kamenná industrie, primitivní nástroje však byly nalezeny samostatně v Krikilanu.

Starší a mladší formy erektů nalézáme i v Číně. Starší formy, popsané původně jako *Sinanthropus lantianensis* (dnes *H. erectus lantianensis*), se podobaly nálezům jávským; měly malou mozkovou kapacitu (780 cm³) a doprovázela je fauna odpovídající džetiským vrstvám.



Obr. 19: Hlavní znaky lebky *Homo erectus*.

Novými metodami byly datovány až k 1,15 mil. let (*An et al. 1990*). Tyto formy jsou doloženy jen třemi nálezy, z toho jen jednou lebku. Starobylé osídlení Číny však dotvrzují kamenné nástroje z Ma-Tüan-kou (Majuango), staré asi 1,66 mil. let (*Zhu et al. 2004*). Mladší čínské formy jsou naopak bohatě dokumentovány známými pekingskými *sinantropy* (dnes *H. erectus pekinensis*) z jeskyní v Čou-kchou-tien (Zhoukoudian). Byli to jedinci menší (viz výše) a gracilnější, kapacita jejich mozkovny dosahovala v průměru 1050 cm³, čelo bylo širší a klenutější, čelisti méně masivní a stoličky menší (*Anton 2003*). Žili mezi 700–400 tisíci lety. Na zmíněném nalezišti bylo vedle kostí velkých zvířat objeveno i sedmáct tisíc kamenných nástrojů, vesměs drobnotvarého charakteru (*Wu – Lin 1983*).

Další evoluce člověka v Asii je charakteristická dlouhým přetrváváním erektoidních znaků, i když se postupně objevují i znaky progresivnější. Zanášejí je sem patrně pozdější migrační vlny člověka heidelberského. Nejistě datovaná lebka ze Sambungmacanu (SM 1) na Jávě o kapacitě 1035 cm³ ještě nese charakteristiky jihoasijských erektů; lebka z Poloyo (SM 3), stará asi 250 tisíc let, má mozkovnu s malou kapacitou 917 cm³, ale je zaoblenější a tvarem podobná lebкам z Ngandongu (*Schwartz – Tattersall 2003*). Třináct mozkoven z této lokality má průměrnou kapacitu 1150 cm³ a novými metodami je datováno až pod 50 tisíc let (*Swisher et al. 1996*). Klenba mozkoven je nízká, s podélným kýlem a výrazným nadočnicovým valem, ale utvářením a proporcionalitou připomínají člověka heidelberského. Pokud je nová datace správná, mohou tito jedinci představovat závěrečnou etapu vývojové linie erektů, která byla izolována na ostrovech jihovýchodní Asie a přežívala až do příchodu moderních lidí. Dlouhodobé přežívání archaických lidí v ostrovním prostředí může potvrdit i nedávný nález „miničlověka“ na ostrově Flóres, východně od Jávy, datovaný před 18 tisíc let. Erektoidní znaky lebky naznačují, že se nejedná o patologický úkaz (*Brown et al. 2004; Mirazón – Foley 2004*); extrémně malá kapacita mozkovny (400 cm³) a některé další znaky však vnášejí pochybnosti.

Také na asijském kontinentě, v Číně a okolí, můžeme pozorovat další vývojový proces. Lebky z Jün-sien (Yunxian; 600 tis. let) vykazují ještě řadu konzervativních znaků (*Tianyuan – Etlér 1992*). Nález z Che-sien (Hexian; 300 tis. let) připomíná některými znaky kostry z Čou-kchou-tien, zatímco jedinci z Dali a Ťin-niou-šan (Jinniushan; 200 tis. let) se podobají člověku heidelberskému, i když lebka z Dali má stále velmi nízkou klenbu, výrazný nadočnicový val a kapacitu pouze 1120 cm³ (*Wang – Tobias 2001*). Také sapientně vyhlížející lebka z Ma-pa (Maba; 100 tis. let) nese ještě nápadný nadočnicový val (*Schwartz – Tattersall 2003*). Na kontinentě i v jihovýchodní Asii tak mohlo vzniknout více vývojových variant, z nichž některé vykazují pře-

chod k formám podobným člověku heidelberskému, jiné postupně vymíraly. Stejný osud nakonec, pod tlakem přicházejících anatomicky moderních lidí, potkal nejspíše všechny původní obyvatele archaického typu. Míšení jednotlivých variant ovšem nelze vyloučit.

Před více než jedním milionem let se první lidé objevují i v Evropě. V poslední době byly na různých místech Evropy i v Čechách objeveny kamenné nástroje z této doby (*Fridrich 2005*), samotné kosterní pozůstatky lidí však nepřesahují stáří 800 tisíc let. Otázkou zůstává, proč k tomu došlo tak pozdě, když Evropa nebyla ještě zaledněna. Obvykle se uvádí, že tomu bránily nepřístupné cesty přes Balkán a velký výskyt šavlozubých šelem a hyen (*Turner 1992*). Nové poznatky z archeologických nálezů však napovídají, že přítomnost lidí v Evropě může být i starší (*Fridrich 2005*).

Neúplná lebka z Ceprana u Říma (*Ascenzi et al. 1996*), s krátkou mozkovnou, dvouobloukovitým nadočnicovým valem a vertikálně rovnoběžnými bočními stěnami, není typická pro erektidy a spíše se podobá člověku heidelberskému (*Clarke 2000*). Fragmenty koster asi šesti jedinců z Gran Doliny ve Španělsku byly dokonce pro některé modernější znaky popsány jako *H. antecessor* (*Bermúdez de Castro et al. 1997; Arsuaga et al. 1999b*). Od asijských erektů se tyto evropské formy liší především dvouobloukovitě prohnutým nadočnicovým valem (*Carbonell et al. 1995*). Další evropské nálezy jsou datovány až k 500 tisícům let a méně (Mauer, Boxgrove, Arago, Vertésszöllös, Bilzingsleben aj.) a přes některé erektoidní znaky, nejčastěji výrazně zalomené záhlaví, patří do okruhu *H. heidelbergensis*. Zdá se tedy, že do Evropy migrovali především lidé z Afriky, lišící se anatomicky od asijského *H. erectus*, a jen nepočetné asijské skupiny sem vnesly znaky typických erektů.

Vývojová linie lidí v Africe se morfologicky liší od linie asijské a není jasné, kam zařadit nálezy mezi 1,2 mil. let a dobou poslední magnetické reverze Brunhes/Matuyama před 0,79 mil. let (Olduvai, vrstva II–IV, Swartkrans, vrstva 2–3). Tyto nálezy spíše připomínají ergastery než erektidy, přičemž nejmladší z nich, OH 23, předcházející ještě poslední magnetickou reverzi (vrstva Masek), je již připisován *H. heidelbergensis* (*Tamrat et al. 1995*). Jasně nevnesly ani nové významné nálezy z Bouri-Daka v Etiopii (*Asfaw et al. 2002*) a Buia v Eritreii (*Morell 1996*). Jeden milion let staré lebky s některými znaky erektů se zásadně liší dvouobloukovitě vysoce klenutým nadočnicovým valem, druhá je dokonce tenkostěnná. Nálezy mohou vypovídat o přechodném stadiu k člověku heidelberskému a jeho původu v Africe, ale také zde byly objeveny fosilie nesoucí znaky asijských erektů, a to i z velmi pozdního období (Ndutu, 350 tis. let). Ty mohou představovat zpětné migrace, neboť cesty dávných lidí jistě neprobíhaly jen jedním směrem (*Wang – Tobias 2001*).

K předpokladům a znalostem, které člověku této doby umožnily osídlit rozsáhlé oblasti Eurasie, patřily vedle nové tělesné konstrukce především **aktivní lov** a později i **ovládnutí ohně**. Lov zmenšil závislost na rostlinných zdrojích a vyhledávání uhynulých zvířat a umožnil rozšíření člověka do severnějších a sušších oblastí. Vyžadoval organizovanou spolupráci a formování lovecké strategie, podmiňující další rozvoj duševních schopností a později přispívající ke vzniku verbální komunikace. Protože u lebek zpravidla chybí lebeční báze, není možné posoudit pozici hrtnu, důležitou pro tvorbu řeči, ani průsvit *foramen hypoglossus*, kudy prochází nerv řídící svaly jazyka. S ohledem na kapacitu mozku, odpovídající jednoročnému dítěti, se však schopnost **artikulované** řeči nepředpokládá.

Kdy přesně došlo k ovládnutí ohně, nevíme. K nejstarším dokladům využití ohně patří nálezy vypálených hrudek z lokality Chesowanja v Keni (1,4 mil. let) a přepálených kostí ze Swartkrans (1 mil. let), i když ty mohou představovat jen náhodnou událost (Isaac 1982; Brain – Sillen 1988). Nejstarší ohniště je dokumentováno z Izraele z doby před 790 tisíci lety (Goren-Inbar et al. 2004), jen o málo mladší je český nález z Přezletic (Fridrich 1989; 1997; 2005). Ovládnutí ohně mělo přelomový význam. Oheň poskytoval teplo, umožňoval lepší přípravu stravy, chránil proti šelmám, pomáhal při výrobě nástrojů i lovu, soustřeďoval život skupiny kolem ohniště a napomáhal další socializaci.

Studie mineralizace zubů ukazují, že erektové dospívali asi ve 14 letech a první stolička se prořezávala ve 4,4 letech, oproti šesti letům u současného člověka (Dean et al. 2001). Zlomkovitost nálezů neumožňuje vyhodnocení délky života, ta mohla ale odpovídat situaci člověka heidelberského (viz dále). Lidé trpěli nejspíše nemocemi z chladu (revmatismus) a opotřebením (artrózy, zubní abscesy), doloženy jsou u nich úrazy a nejrůznější choroby (Walker et al. 1982; Rothschild et al. 1995; Antón 1997). Rozdíly v sekvencích nukleotidů DNA typicky lidských tasemnic a tasemnic dnešních kočkovitých šelem ukazují přechod těchto parazitů ze společné kořisti na člověka, a to právě ve stadiu *H. ergaster/erectus* před 1,7–0,8 mil. let (Hoberg et al. 2001). Z paralel s dnešními lovci vyplývá, že erektové vytvářeli nejspíše smíšené tlupy o 20–30 jedincích. Prokázána jsou **tábořiště** (*home base*), na nichž můžeme rozlišit místa užívaná pro výrobu nástrojů, zpracování úlovku a obývání. Na kostech zvířat již nenalzáme současně stopy po zubech šelem a kamenných nástrojích; ke střetům o kořist mezi lidmi a šelmami docházelo zdá se méně často (Potts 1989).

3.1.6 Směs znaků a počátky verbální komunikace

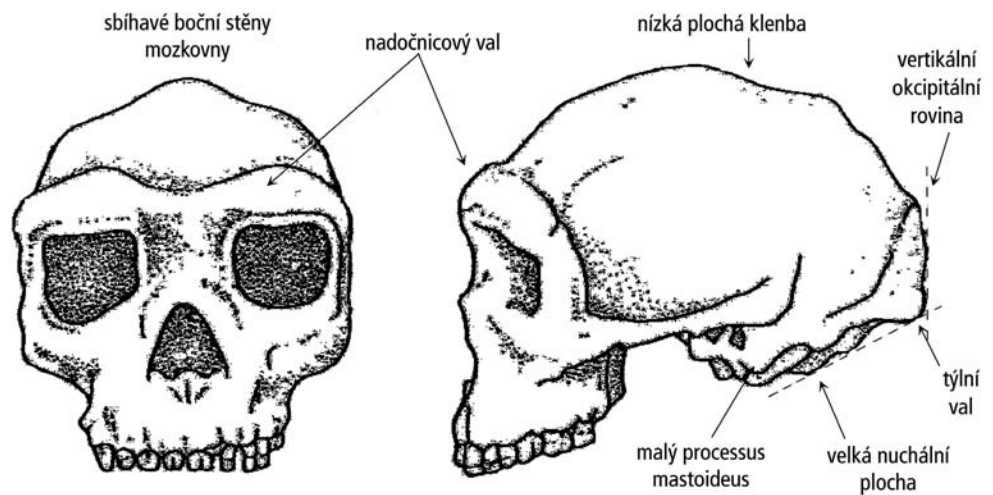
Homo heidelbergensis je poněkud uměle vytvořený taxon, který zahrnuje lidské formy žijící v Africe a Ev-

ropě mezi 800 a 200 tisíci let. Tito lidé se počali formovat v Africe, ale téměř souběžně pronikali do Evropy. V Evropě se z nich později vyvinuli neandertálcí, v Africe anatomicky moderní člověk. Vyznačují se proto směsí znaků, a to starobylých – erektoidních na jedné straně a modernějších – sapientních, v Evropě posléze i neandertálských na straně druhé. Od erektů se lišili především větší kapacitou mozkovny dosahující v průměru 1200 cm³ a encefalizačním kvocientem okolo 4 (Ruff et al. 1997).

Nejstarší Evropany známe z jižní Evropy (Ceprano, Gran Dolina) a někteří badatelé se proto domnívají, že přišli z Afriky přes Sicílii a Gibraltar během některé z prvních dob ledových, kdy moře pokleslo až o 120 metrů a kontinenty se k sobě přiblížily. Pevniny se ale nepropojily a překonat i jen 15 km Gibraltarského průlivu v chladné vodě doby ledové by lidé stěží dokázali; nepřekonali jej ostatně ani mnohem později neandertálci. Vzdálenost k Sicílii byla ještě větší (nejméně 35 km). Pravděpodobnější je proto příchod z Předního východu, který byl v dobách ledových spojen s Balkánem, podél pobřeží jižní Evropy. Nejnovější molekulárně genetické analýzy genů kódujících β-hemoglobin a další znaky jaderného genomu vypovídají o druhé velké migrační vlně z Afriky mezi 840–420 tisíci let (Templeton 2002).

V Evropě se heidelberský člověk, nazývaný též **anteneadertálec**, vyvíjel v klimatických proměnách dob ledových a meziledových. Starší formy, zhruba nad 300 tisíc let (Bilzingsleben, Vértésszölös, Arago), nesou ještě některé erektoidní znaky, které mohou svědčit o migrační příměsi asijských erektů: mohutný nadočnicový val, zalomený týl, tlustou lebeční klenbu, případně angulární val (Condemi 1998). Podobají se některým africkým nálezům (OH 9: Vlček 1988). Přiřadit k nim můžeme i robustní holenní kost z Boxgrove a mandibulu z Maueru. Neandertálské znaky se na nich vyskytují jen ojediněle (např. retromolární mezera u mauerské čelisti a nálezu z Arago 2). Nálezy pod 300 tisíc let již vykazují vývojový směr k neandertálcům (Steinheim, Ehringsdorf, Altamura). Erektoidní znaky se nevyskytují, lebky mají více zaoblené záhlaví a nesou naopak některé znaky neandertálců (prakticky vždy v utváření týlní kosti a bradavkovitého výběžku: Condemi 1998). Encefalizační kvocient je poněkud vyšší než u časných forem (4,3 vs. 3,8: Ruff et al. 1997). Neandertálské znaky obličejové vykazují také archaická lebka z Petralony s nejistou datací. Pozorovat tak můžeme postupnou náhradu erektoidních znaků neandertálskými, ale i četné výjimky. Proměnlivost znaků dokumentují pozůstatky nejméně 32 jedinců ze Sima de los Huesos ve Španělsku. Jejich některé znaky patří k neandertálským, jiné k archaickým a další k moderním (Arsuaga et al. 1997; 1999a; Rosas 2001). V českých zemích žádné pozůstatky člověka heidelberského nebyly zatím objeveny, ale archeologické nálezy z Čer-

Obr. 20: Základní charakteristika lebky *Homo heidelbergensis*.



veného kopce a Stránské skály u Brna, Přezletic u Brandýsa nad Labem, Bečova a dalších lokalit potvrzují jeho přítomnost (Fejfar 1976; Valoch 1986; Svoboda et al. 2002; Fridrich 2005).

Anteneandertálci byli vysocí lidé (muži až 180 cm), robustní (muži 80–90 kg), ve srovnání s erekty s vyšší klenbou lebeční, méně ustupujícím čelem, zaoblenějším záhlavím, zmenšenou nuchální a vertikálnější situovanou okcipitální částí kosti týlní (obr. 20). Také laterální stěny mozkovny jsou, v souvislosti s větším mozkem, orientovány vertikálněji, týlní val je menší a posunut níže. Nadočnicový val je dvouobloukovitý a připomíná africké nálezy. Pokračuje velikostní redukce stoliček a třenových zubů, zvětšeny jsou naopak řezáky.

Nejvýznamnější evoluční změnou tohoto vývojového stadia je **zvětšení mozku**, který svou průměrnou kapacitou již spadá do variační šíře současného člověka. Brocovo motorické centrum řeči, identifikovatelné na výlčích mozkoven, je větší než u erekty a také Wernickovo senzitivní centrum řeči je dobře vytvořeno. Zakřivení lebeční báze, byť poněkud menší než u současného člověka, svědčí pro nízkou polohu hrtanu a přítomnost nadhrtanového prostoru, nezbytného pro tvorbu samohlásek. Například jedna z lebek pozdního erekta ze Sambungmacanu na Jávě (SM 4) měla přes nízkou lebeční klenbu moderní zakřivení báze (Baba et al. 2003). Všechny tyto znaky vypovídají o předpokladech verbální komunikace heidelberského člověka, přinejmenším u jeho pozdních forem. Pokles hrtanu mohl způsobit potřeba zachovat jeho dýchací a polykací kapacitu při zasunutí dolní čelisti. Následně tím byl umožněn vznik artikulované řeči. Zvětšení mozkovny již neumožňovalo přímý průchod hlavičky novorozence porodními cestami, a v této fázi vývoje se předpokládá vznik rotačního typu porodu.

Rozvoj mozku také přispěl k rozvoji kultury. O loveckých aktivitách anteneandertálců vypovídají nejen

oštěpy a další zbraně, ale i zásahy na kostech zvířat (Dennell 1997) a skladba kostí z nalezišť (Mania 1995). Lov velkých zvířat a šelem svědčí nejen o lovecké zdatnosti, ale také o promyšlené **organizaci lovu** a koordinaci činností. Tito lidé již budovali jednoduchá **obydlí** s ohništěm, jako snad v Terra Amata (Lumley 1969), ale jistě v Bilzingsleben, Port Pignot, La Roche Gélétan nebo Přezleticích (Sklenář 1989; Fridrich 1989; Jelínek 2006). Pohřby či rituály doloženy nejsou, ale přežití hluchého jedince v Sima de los Huesos po zánětu by nebylo možné bez pomoci skupiny. Nálezy lidských pozůstatků v šachtě na konci jeskyně v této lokalitě naznačují, že mrtvé do ní nejspíše shazovali. Zářezy kamennými nástroji na lidských pozůstatcích (Vértesszöllös, Bilzingsleben, Arago) a vylámané lebeční báze (Steinheim aj.) svědčí, při chybějících dokladech rituálního chování a pravděpodobně nízké úrovni plánování, spíše o nutričním kanibalismu než o pohřebních zvycích (srov. Fridrich 2005, 149–156, který naopak tyto praktiky hodnotí jako protoinhumace, tedy počáteční formy rituálního chování). Určitý **rozvoj myšlení** je ovšem pravděpodobný. Dvacet osm rovnoběžně vyrytých zářezů na kosti slona z Bilzingsleben (asi 350 tis. let) indikuje „předumělecké“ projevy (Mania – Mania 1988). Výroba nástrojů jediným úderem z předem opracovaného jádra svědčí o jasné představě o konečném výsledku, o schopnosti plánování.

Anteneandertálci nejspíše žili v organizovaných loveckých tlupách, nejspíše ne větších než třicet jedinců. Podle věku prořezávání první stálé stoličky v pěti letech (Bogin 1999) a věku mineralizace zubů se ukazuje, že dospívali asi v patnácti letech (Rozzi – Bermúdez de Castro 2004). Tohoto věku se podle nálezů v Sima de los Huesos dožila asi polovina jedinců a jen málo přes čtvrtinu jedinců se dožilo věkové kategorie 20–25 let (Bermúdez de Castro – Nicolás 1997). Trpěli především nemocemi z chladu a opotřebením organismu (kloubů, zubů

apod.). Doložena jsou četná zranění (např. třináct zhojených zranění u lebky SH 5 ze Sima de los Huesos, dále Mauer, Ceprano a další).

H. heidelbergensis se ovšem vyvíjel také v Africe; všechny nálezy mladší než poslední paleomagnetická reverze (790 tis. let) můžeme přiřadit k tomuto vývojovému stadiu. Pocházejí prakticky ze všech oblastí Afriky a některé se podobají evropským formám. Z Jihoafrické republiky je možné zmínit lokalitu Saldanha Bay (450 tis. let), ze Zambie Broken Hill (300 tis. let), z Tanzánie Olduvai (OH 23, cca 800 tis. let), z Keni jezero Baringo a Illeret (300 tis. let), z Etiopie Bodo (500 tis. let), z Čadu Koro Toro (700–800 tis. let), z Maroka Sidi Abd er-Rahman, Thomas Quarry a Salé (vše asi 400 tis. let) a Alžírsko Tighenif (700 tis. let). Tyto nálezy dokládají, že evoluce člověka probíhala na široké základně v mnoha variabilních formách. Některá z nich později prošla „hrdlem láhve“ a vstoupila do dalšího vývoje, který směřoval k anatomicky modernímu člověku, zatímco ostatní vymizely. Svědčí o tom nálezy lebek z pozdějšího období (250–150 tis. let) se směsicí archaických a moderních sapientních znaků (Florisbad v Jihoafrické republice; Džebel Irhud v Maroku, nález popsán též jako *Homo helmei*). Moderní rysy vykazuje i neúplná lebka ze Zuttíja v Palestině, starší než 200 tisíc let (Schwartz – Tattersall 2002; 2003).

3.1.7 Neandertálci – slepá vývojová linie Eurasie

Proměna anteneandertálců v neandertálce započala před více než 200 tisíci let, před nástupem závěrečné fáze předposlední doby ledové. Lidé této doby byli ještě podobní člověku heidelberskému, ale nazývání jsou **protoneandertálci** (Klein 1999). Známe je z Francie (Biache-Saint Vaast a La Chaise-Suard), Německa (Ehringsdorf) a Walesu (Pontnewydd Cave). Přetrvávaly u nich některé archaické znaky, včetně tlustostěnné klenby lebky, kapacita mozkovny byla ještě menší než u současného člověka.

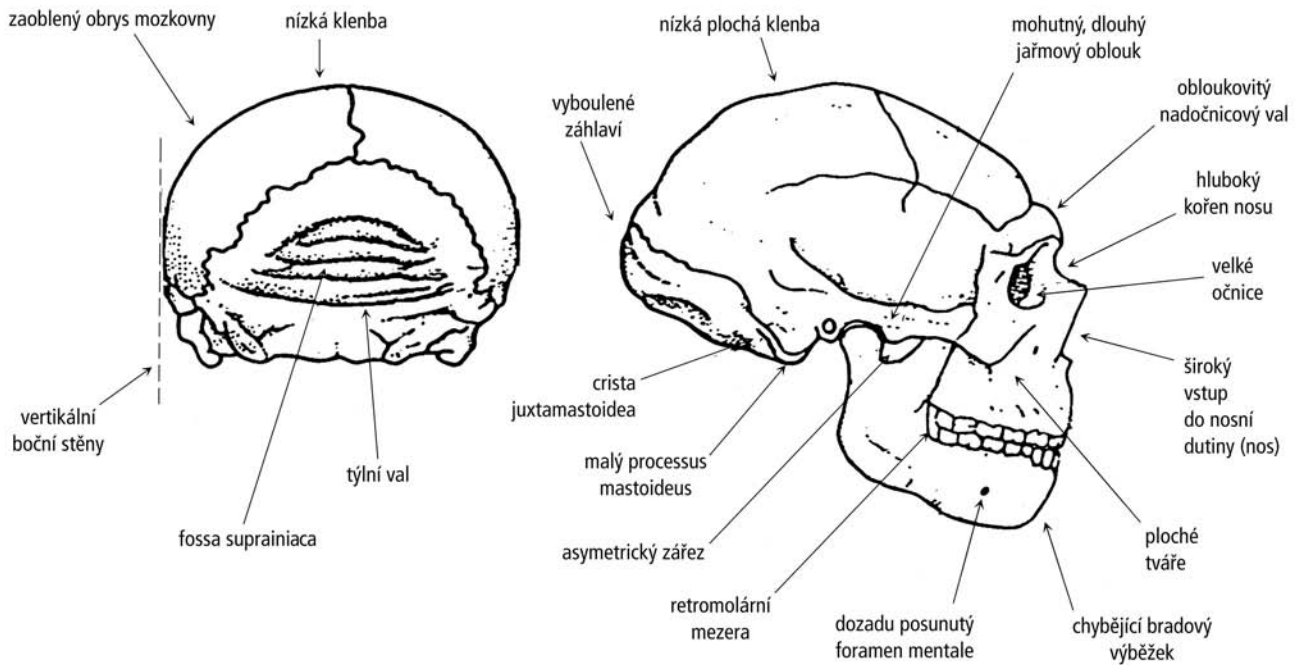
Asi před 130 tisíci let začíná poslední doba meziledová, od 110 tisíc let ale charakterizovaná postupným ochlazováním. Protoneandertálci se již více podobají vlastním neandertálcům s menší robusticitou kostry. Kapacita jejich mozkovny byla stejná jako u dnešních lidí 1350 cm³ (průměr pro obě pohlaví), v důsledku větší tělesné hmotnosti byl ale jejich encefalizační kvocient nižší (4,7 vs. 5,3 u moderního člověka: Ruff et al. 1997). Nálezy protoneandertálců pocházejí z Francie (Fontéchevade), Německa (Ehringsdorf), Itálie (Saccopastore), Chorvatska (Krapina), Slovenska (Gánovce) i Předního východu (Tabun v Izraeli), z našeho území zatím nikoliv.

Neandertálci (*Homo neanderthalensis*) se objevili až v poslední době ledové a do klasické formy se plně vyvinuli jen v západní Evropě, a to mezi 60–37 tisíci let.

Byly to robustní populace, adaptované na chladné podnebí; mimo Evropu a západní Asii se jinde nevyskytly. Dnes jsou známy pozůstatky více než sedmdesáti jedinců (Klein 1999); z českých zemí, z Moravy, pocházejí tři nálezy. V jeskyni Šipka u Štramberku nalezl r. 1880 K. J. Maška (1882) zlomek dolní čelisti asi pětiletého dítěte; zlomek mandibuly dospělého jedince byl objeven r. 1905 v jeskyni Švédův stůl u Ochozu (Rzehak 1906); další nález pochází z jeskyně Kůlna v Moravském krasu, kde byl v r. 1965 nalezen zlomek horní čelisti, později tři mléčné stoličky a v r. 1970 zlomek temenní kosti (Valoch 1988; Jelínek 1988). Ze Slovenska pocházejí nálezy z řeky Váh, a to čelní kost (Šala 1) z r. 1961 a levá polovina čelní a temenní kosti se zachovalým čelním švem, tzv. metopismem (Šala 2), z let 1993–95. České a slovenské nálezy souhrnně zpracoval E. Vlček (1969), střední a východní Evropu přehledově J. Jelínek (1969).

Ve shodě s obecnými **ekologickými pravidly** byli neandertálci menší (muži okolo 165 cm, ženy 153 cm), ale měli robustní postavu s krátkými dolními končetinami, především bérce, a krátkým předloktím (Holiday 1997). Vzhledem k tělesné hmotnosti měli relativně **malý povrch těla**, zajišťující v chladném prostředí menší ztráty tepla (Trinkaus 1983; Ruff 1994). Hrudník a pánev byly široké a všechny velké klouby těla velmi mohutné (Conroy 1997). Charakteristická je specificky prohnutá stehenní kost a do stran vytočené kyčelní klouby, související s delší horní větví stydké kosti. Tyto znaky naznačují poněkud odlišný typ chůze. Větší torze některých dlouhých kostí a výrazné svalové úpony (na lopatce formují tzv. neandertálský žlábek) svědčí o silném svalstvu. Kapacita mozkovny dosahovala vyšších hodnot než u dnešních populací, v průměru 1520 cm³ (Holloway 1981), ale vzhledem k velké tělesné hmotnosti byl encefalizační kvocient nižší, stejný jako u protoneandertálců (4,7). Oproti erektům a přechodným formám není na lebce již přítomen sagitální kýl ani angulární val (Aiello – Dean 1990).

Lebka neandertálců (obr. 21) byla dlouhá a masivní, s ustupujícím čelem, bez frontálních hrbolů. Nadočnicový val byl dvouobloukovitý a při pohledu shora rovný, klenba mozkovny nízká, týlní kost lehce zalomená s typickým vyboulením a drsnatinou, bez *protuberancia occipitalis externa*, ale s prohlubní *fossa suprainiacia* (Aiello – Dean 1990; Bilsborough 1992; Klein 1999). Tečny k bočním stěnám mozkovny probíhaly rovnoběžně. Lebeční báze byla plošší a bradavkovité výběžky (*processus mastoidei*) ještě malé, neboť hlavní kývače hlavy se upínaly na záhlaví. Obličej se širokým vstupem do nosní dutiny (nosem) a vysokými očními výrazně promínoval, pod očními chyběla prohlubeň *fossa canina*. Dolní čelist s asymetrickým zářezem mezi kloubním a koronoidním výběžkem větve (*Rak et al. 2002*) neměla bradu ani protilehlou *spinu mentalis*.



Obr. 21: Hlavní znaky lebky *Homo neanderthalensis*.

Delší koronoidní než kloubní výběžek čelisti (opačně než u dnešních lidí) spolu s dalšími znaky umožňoval větší rozevření čelistí (Rosas 1997; 2001). Řezáky byly mimořádně velké, stoličky vykazovaly pokračující velikostní redukcí s častým taurodontismem (obr. 22A; Kricun et al. 1999). Za **autapomorfní znaky** jsou považovány týlní vyboulení, *fossa suprainiaca*, retromolární mezera za třetí dolní stoličkou, *crista juxtamastoidea* za bradavkovým výběžkem, dozadu posunuté *foramen mentale* po straně brady a některé další charakteristiky (Trinkaus – Howels 1979; Trinkaus 1986; Rak 1998).

Přítomnost některých typických neandertálských znaků u dvou koster dvouletých dětí z Dederiji v Sýrii (Kondo – Ishida 2003) a čtyřměsíčního kojence v Le Moustier z Francie (Maureille 2002) ukazují jejich genetickou zafixovanost. Podobně i dětské lebky z Pech de l'Azé a Tešik Taš vykazují typické neandertálské znaky. Také studie dolních čelistí v pěti věkových kategoriích potvrdila jasné rozdíly proti modernímu člověku ve všech věkových kategoriích. Rovněž nízká poloha zadního vertikálního kanálku vnitřního ucha (obr. 22B) odlišuje neandertálce nejen od předchozích a pozdějších forem lidí, ale i od šimpanze (Hublin et al. 1996). Tato specifika svědčí o odlišné a samostatné vývojové linii. Podle mineralizace zubů neandertálci dospívali dříve než člověk heidelbergský i *H. antecessor* (Rozzi – Bermúdez de Castro 2004), v patnácti letech byli plně dospělí. Rozpor v určení zubního (15,5 let) a výškového (11 let) věku dle současných kritérií u nálezu z Le Moustier a malá tělesná výška neandertálců

obecně mohou potvrzovat, že v ontogenetickém vývoji chyběl „pubertální spurt“, typický pro moderního člověka (Bogin 1999); ten ostatně ještě v předminulém století nastával až mezi 16. a 17. rokem.

Klasičtí neandertálci zmizeli ze scény asi před 37 tisíci let a v následujícím období se na jihu Evropy objevili tzv. **pozdní neandertálci** (Klein 1999). Byli gracilnější, s poněkud menší kapacitou mozkovny, tenčí lebeční klenbou, rozpadajícím se nadočnicovým valem, méně vystupujícím obličejem i menšími řezáky (Saint-Cesaire a Arcy-sur-Cure ve Francii, Zafarraya ve Španělsku, Vindija v Chorvatsku). Nejmladší doklady existence neandertálců, kamenné nástroje z Gibraltaru, zatím nesahají pod 29 tisíc let. Zdá se, že jihozápadní Evropa byla posledním útočištěm těchto lidí.

Dokonalejší nástroje kultury mousterienu umožnily **účinnější lov**; z neandertálců se stali především lovci stádní zvěře (Stiner 1994). Dokázali lovit zvířata velká (nosorožce, zubry, v meziledové době slony), hbitá (kozorožce) i nebezpečná (medvědy). Útočili z blízkosti a takový lov vyžadoval taktiku, kooperaci, domluvu a vzájemnou pomoc. Důsledkem byla ovšem také četná zranění, jejichž pořadí dle četnosti je stejné jako u dnešních účastníků rodea: hlava, paže, hrudník, dolní končetiny, noha, pánev a ruka (Berger – Trinkaus 1995). Zaznamenána byla i zranění ze vzájemných střetů (Šanídár 3 s probodnutým hrudníkem; Skhul s probodnutou kyčlí: Franciscus – Churchill 2002).

Sociální organizace a životní styl neandertálců se oproti jejich předkům asi zásadně nezměnily. Žili v tlupách, stavěli si již poměrně rozsáhlá obydlí s ohništi

uvnitř (Grotte du Lazaret, 120 tis. let: *Jelínek 1972*; Molodova, 40 tis. let: *Jelínek 2006*). O zraněné a hendikepované dokázali pečovat, neboť známá zranění se vesměs zhojila a někdy i těžce postižení se skupinou dále žili. Jednomu z devíti jedinců z jeskyně Šanidár v Iráku chybělo pravé předloktí, rozbitá očníce svědčila o jednostranné slepotě a trpěl deformujícími záněty kloubů spojenými nepochybně s kulháním (*Crubézy – Trinkaus 1992*). Takový jedinec vyžadoval dlouhodobou pomoc a obživu, stejně jako bezzubý stařec z La Chapelle-aux-Saints, rovněž s deformujícími záněty kloubů (*Trinkaus 1985*).

Své mrtvé neandertálci **pohřbívali**, a to do mělkých hrobů, bez doprovodných předmětů a rozdílů podle významu jedince pro societu (*Gargett 1989; Villa 1989*). Známý jsou pohřby starců (La Chapelle) i kojenců (La Ferrassie, Kiik Kooba: *Vlček 1973*). Patrně v souvislosti s pohřby se vyvinuly **první rituály**, včetně pohřebního kanibalismu (snad Grotta Guattari a Vindija); nelze jej ale odlišit od kanibalismu nutričního, který je předpokládán na lokalitách Krapina, Hortus a Moula-Guercy (*Defleur et al. 1999*). V době neandertálců pravděpodobně začínaly vznikat první magicko-lovecké kultury.

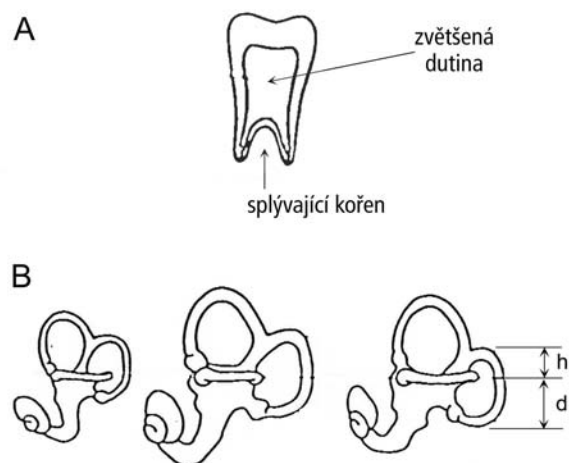
Podobně jako jejich předchůdci trpěli neandertálci nemocemi z chladu (revmatismus, záněty) a opotřebení (kloubů, zubů z vydělávání kůží apod.). Časté jsou příznaky křivice z nedostatku slunce a vitamínu D, což svědčí o absenci ryb v jídelníčku (*Straus 1985*). Defekty skloviny z nespecifické a nutriční zátěže uvádí *Ogilvie et al. (1989)* u 57 % jedinců. Nejstarší jedinci se dožívali 40 let, ale 35 % nalezených koster je mladších 10 let (*Trinkaus – Thompson 1987; Trinkaus 1995*). Po korekci na chybějící kostry kojenců a malých dětí dospěl *Trinkaus (1995)* k názoru, že deseti let se nedočkal až 60 % jedinců.

Neandertálci měli ploché lebeční báze, s nimiž je spojena vysoká poloha hrtanu, a tedy malý nadhrtanový prostor nezbytný pro tvorbu samohlásek. To vyvolalo pochybnosti, zda byli schopni **artikulované řeči**. Nejnovější audiologické modely, vycházející i ze zmenšeného nadhrtanového prostoru, však svědčí o článkované řeči, snad jen poněkud posunutě k hrdelním tónům (*Yates 2001*). Vypovídá o ní také Brocovo motorické i Wernickovo sensitivní centrum řeči, dobře vytvořené na výlčicích mozkovny, a široký *canalis hypoglossus*, kudy prochází silný jazykohybný nerv s dostatečným množstvím nervových vláken, umožňující jemné artikulační pohyby jazyka.

Objevují se i první doklady **ozdobných předmětů**, jako např. vybroušená a červeně obarvená lamela ze sloní stoličky z lokality Tata (Maďarsko), destička s červenými pruhy z La Ferrassie a provrtaný špičák z La Quina (*Jelínek 1990*). Pozdní neandertálci, kteří žili v Evropě řadu tisíciletí souběžně s moderními lidmi, mohli také přijmout některé prvky jejich kultury, což potvr-

zují pozůstatky neandertálců s mladopaleolitickou industrií a přívěsky ze zvířecích zubů v Saint Césaire, Arcy sur Cure aj. (*Bahn 1998*). Všechny tyto skutečnosti ukazují, že neandertálci nebyli primitivní, dokázali přežít ve velmi nehostinném prostředí a rozvíjel se u nich určitý duchovní život (*Mellars 1998; Hublin et al. 1996*).

Výskyt některých neandertálských znaků (neandertálský žlábek lopatky, horizontálně oválný *foramen mandibulae* aj.) u mladopaleolitických populací (*Wolpoff – Caspari 1996*), jakož i menší robustičita pozdních neandertálců, a naopak nálezy robustních kromaňonců (vč. Předmostí, Pavlova a Brna) vedly k názoru, že se neandertálci s moderními lidmi mísili. **Molekulárně-genetické analýzy** (srov. kap. 3.4.3) však ukazují že neandertálci vyhynuli bez následovníků (*Krings et al. 1997; 1999; 2000; Ovchinnikov et al. 2000; Schmitz et al. 2002; Knight 2003*). Metodami molekulární genetiky byly dosud sekvenovány dva hypervariabilní úseky mitochondriální DNA (mtDNA) u více než deseti neandertálců, z nichž nejstarší pochází ze Scladiny v Belgii (100 tis. let). Od současných populací se sekvence lišily třikrát více, než činí největší rozdíl mezi současnými populacemi celého světa. Protože se moderní člověk začal vyvíjet asi před 200 tisíci let (viz dále), znamená tento rozdíl evoluční vzdálenost 600 tisíc let od doby, kdy jsme mohli mít společného předka. Rozdíly v sekvencích jednotlivých neandertálců přitom byly stejné jako mezi současnými lidmi. Naopak sekvence mtDNA sedmi kromaňonců (mimo jiné dvou z Mladče) plně spadají do variability současných populací a výrazně se liší od sekvencí neandertálců (*Caramelli et al. 2003; Serre et al. 2004*). Protože se popsané neandertálské haplotypy (haploidní soubory sekvencí) u současných lidí nevyskytují, neandertálci do genetické výbavy dnešních populací nejspíše nepřispěli. Pokud se křížili, jejich haplotypy byly z lidského genofondu postupně selekcí vyřazeny. Nově



Obr. 22: Nahoře: taurodontismus. Dole: dolů posunutá poloha zadního vertikálního kanálu vnitřního ucha u neandertálců (vpravo, odlišný poměr $h : d$) ve srovnání se šimpanzem (vlevo) i současným člověkem (střed).

se podařilo sekvenovat více než 1 milion párů bází jaderné DNA neandertálce z Vindije (Chorvatsko; stáří 38 tis. let), a to se stejným výsledkem jako u analýz mtDNA (Green *et al.* 2006). Tyto poznatky opravňují k samostatnému **druhovému označení** *Homo neanderthalensis*.

Proč neandertálci vyhynuli? Nejspíše proto, že představovali specializovanou loveckou ekonomiku a nedovedli tak pružně využít potravní zdroje jako početnější sběračsko-lovecké populace moderních lidí. To mohlo být při úbytku stádní zvěře v teplejším období a v soutěži o ztenčené potravní zdroje s lépe vyzbrojenými příchozími rozhodující. Neandertálci byli přizpůsobeni chladnému prostředí především tělesně, méně již kulturně. Také horší péče o děti, větší *inbreeding* a ztráty ze vzájemných střetů mohly během několika tisíciletí souběžného žití sehrát významnou roli. V souhrnu neandertálci nebyli schopni trvale a v přímém kontaktu konkurovat ekonomicky a kulturně vyspělejší společnosti, která do Evropy začala pronikat před 40 tis. lety z Afriky.

3.1.8 Moderní lidé – abstraktní myšlení a expanze

Tak jako se v Evropě a případně i přilehlé Asii z *Homo heidelbergensis* vyvinuli neandertálci, v Africe se téměř souběžně začal z heidelberského člověka vyvíjet anatomicky moderní člověk (*Homo sapiens*), který později postupně osídlil celý svět. Tuto **monocentrickou představu** (Stringer – Andrews 1988), nazývanou též „model archy Noemovy“, silně podporují molekulárně genetické analýzy. Ty jsou naopak v rozporu s tzv. multiregionální hypotézou („modelem svícnu“), která vysvětluje vznik člověka v jednotlivých světadílech z původního obyvatelstva archaického typu (Wolpoff *et al.* 1984). Ani další hypotéza, tzv. hybridizační, předpokládající původ moderního člověka v Africe, jeho šíření do okolního světa a míšení s původními obyvateli, není molekulárně genetickými analýzami potvrzována (Bräuer 1984).

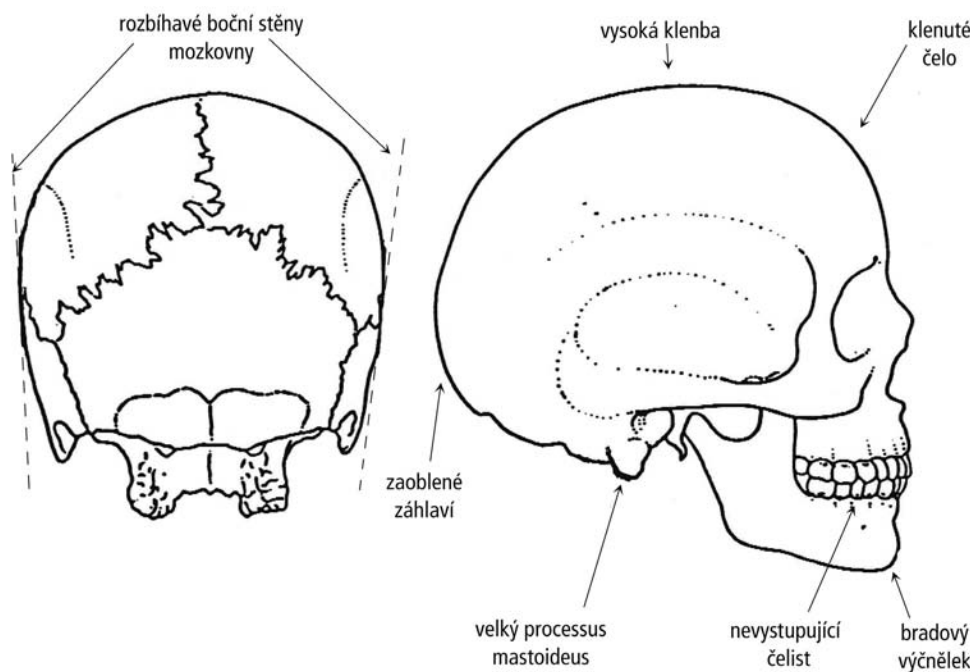
Wilson a jeho spolupracovníci (Cann *et al.* 1987) sekvenovali u současných žen celého světa hypervariabilní oblasti D kličky **mtDNA**, která se přenáší výhradně po mateřské linii. Jelikož mutace jsou v této oblasti selektivně neutrální, nejsou evolucí eliminovány. Protože největší nalezený rozdíl v sekvencích mtDNA činil 0,57 % a za 1 milion let se mutacemi obmění asi 3 % párů bází, společná „pramatka“ všech těchto žen pravděpodobně žila před necelými 200 tisíci lety (statistické rozpětí 146–280 tis. let). O jejím africkém původu svědčí dvě skutečnosti. Za prvé, největší rozdíly v sekvencích mtDNA byly nalezeny u afrických etnik, které jsou tak nejstarší. Za druhé, haplotypy typické pro Afriku se nalézaly i v ostatních světadílech, zatímco haplotypy vzniklé mimo Afriku se v její subsaharské oblasti vyskytovaly málo. Jejich nositelé tedy zpět zře-

telněji nemigrovali. Proč je ale vylučována možnost míšení anatomicky moderních lidí z Afriky s původními obyvateli Eurasie? Ve struktuře mtDNA by musely být nalezeny změny přenesené z archaických populací vyvíjejících se 1–2 miliony let mimo Afriku. Za tuto dobu by se obměnilo 3–6 % párů bází zkoumaných oblastí mtDNA. Nic takového zatím nebylo nalezeno.

K podobným závěrům dospěl i Hammer (1995), který sekvenoval vybraný úsek **Y chromosomu**, přenášeného naopak pouze po otcovské linii. Z nalezených rozdílů a předpokládané mutační rychlosti vypočetl stáří společného předka mužské linie na 188 tisíc let (při 95 % spolehlivosti ovšem v důsledku pouhých osmnácti vyšetřených jedinců jde o interval 51–411 tis. let). Ani tyto výsledky však nepotvrzují míšení s archaickými populacemi.

Z analýz byla odhadnuta velikost zakladatelské populace, která prošla „hrdlem lahve“ do dalšího vývoje, na 10 tisíc jedinců o poměru pohlaví 1 : 1 (Takahata 1993), ale jen od jedné ženy, resp. jedné mitochondriální linie této zakladatelské populace zdědili všichni dnešní lidé mtDNA. Jsme tedy všichni potomky této jedné ženy a jednoho muže? Analýzy jaderného genomu (DNA) moderních lidí ukazují, že jen asi 90 % haplotypů dosud zkoumaných šesti genů (z celkových 30 000) sahá svými kořeny do Afriky (Takahata *et al.* 2001). Nelze tedy vyloučit, že doklady dávných míšení v sobě ještě odhalíme. Otázkou zůstává, co bylo onou mimořádnou výhodou, která zajistila neuvěřitelnou expanzi moderního člověka do celého světa a jeho bezkonkurenční ovládnutí. Mohla to být mutace, která přinesla rychlejší a dokonalejší organizaci procesů v mozku, např. hustším propojením neuronové sítě. Specifikem těchto lidí totiž bylo rozvinuté abstraktní myšlení.

Anatomicky moderní lidé (*Homo sapiens*) paleolitu byli vysocí, s dlouhými končetinami, a tedy relativně velkým povrchem těla (Holliday 1997). Byli gracilnější než archaičtí lidé, ale robustnější než dnešní, svými tělesnými vlastnostmi však spadali do variability současných populací. Kapacita mozkovny odpovídala neandertálcům, ale v důsledku menší tělesné hmotnosti dosahoval encefalizační kvocient hodnoty 5,3. Jejich mozkovna (obr. 23) byla vysoká, čelo kolmé, záhlaví zaoblené s *protuberantia occipitalis externa* místo *fossa suprainiaca*, nadočnicový val rozpadlý bez postorbitálního zúžení a bradavkovité výběžky velké, neboť hlavními kývači hlavy jsou na ně se upínající sternokleidomastoidální svaly, nikoliv svaly záhlaví. Čelisti nevystupují kupředu, je vytvořen bradový výběžek a *spina mentalis* ze zadní strany symfýzy brady. Tyto znaky představují **autapomorfie**. Nápadné je zmenšení stoliček a užší vstup do nosní dutiny, širší a nižší očníce, pod nimi je vytvořena špičáková jáma (Wolpoff 1999; Klein 1999). V dalším vývoji je zřejmá postupující gracilizace tělesné stavby, viditelná již



Obr. 23: Utváření lebky anatomicky moderního člověka.

u magdalénských populací (Ruff et al. 1997). S ní se lehce zmenšovala kapacita mozkovny až na současných 1350 cm³ (průměr pro obě pohlaví), a encefalizační kvocient tak zůstával konstantní (5,3).

Nejstarší doklady moderních lidí nalézáme v místě jejich zrodu, ve východní Africe. Na lokalitě Herto v Etiopii byly nedávno nalezeny pozůstatky pěti jedinců. Jsou datovány před 154–160 tisíci let a byly nalezeny s kulturou kombinující prvky acheuléenu a moustérienu (Clark et al. 2003). Nález byl pro přítomnost některých znaků moderního člověka (vysoká mozkovna, klenuté čelo, rozpadlý nadočnicový val, velký bradavkovitý výběžek, špičáková jáma aj.) připsán status nového poddruhu *Homo sapiens idaltu* (White et al. 2003). Další kosterní pozůstatky se znaky moderních lidí, nejčastěji bradovým výběžkem, byly objeveny ve východoafrickém Omo-Kibiš I (Johanson – Edgar 1996) a Aduma (Haile-Selassie et al. 2004), jakož i na jihoafrických lokalitách Klasies a Border Cave (Schwartz – Tattersall 2003). Datovány jsou vesměs mezi 130–100 tisíci lety, Omo-Kibiš I nově na 190 tisíc let. Tyto nálezy ukazují, že anatomicky moderní člověk se v té době mohl vyvíjet v rozsáhlých oblastech Afriky.

Z doby asi před 100 tisíci lety pocházejí známé nálezy více než třiceti jedinců z palestinských jeskyní Skhul a Kafze, charakterizované směsí archaických, přechodných a moderních znaků. K archaickým znakům patřily ploché jařmové kosti a chybějící špičáková jáma pod očnicemi, k přechodným znakům vyšší mozkovna, klenutější čelo, mizející nadočnicový val, zaoblenější záhhlaví a v různém stupni vytvořená brada, ke znakům moderního člověka pak vysoká tělesná výška (175 cm muži a 160 cm ženy), dlouhé končetiny, nevystupující

čelisti, velké bradavkovité výběžky a menší zuby bez mezery za dolními stoličkami (Wolpoff 1999). Tito jedinci, popsaní jako *Homo sapiens palestinensis*, dokumentují, že anatomicky moderní lidé s ještě ne plně vyhraněnými znaky a s kulturou moustérienu, začali před více než 100 tisíci lety migrovat z Afriky do okolního světa. Tito lidé však buď byli později (před 70–60 tis. let) z Palestiny vytlačeni neandertálci ustupujícími před poslední ledovou dobou, jak dokládají nálezy v této oblasti i příliv chladnomilné fauny, nebo se jejich populace pro další migrace stala málo početnou a byla absorbována okolím. Molekulárně genetické analýzy (Ingman et al. 2000; Hammer – Zegura 2002) totiž ukazují zřetelně mladší původ všech mimoafrických populací (60–80 tis. let).

Analýzy mtDNA rovněž dokládají dvě hlavní cesty kolonizace Asie: severní přes Palestinu a nad Himalájemi a jižní podél pobřeží Indického oceánu, s počátkem snad přes Bab-el-Mandab (Maca-Meyer et al. 2001). Před 60 tisíci lety jsou moderní lidé doloženi v jižní Asii, před 40 tisíci na Sibiři (Makarovo na Leně: Morell 1995), před 50 tisíci a možná i dříve vstoupili do Austrálie (Roberts et al. 1990; Bowler et al. 2003) a před 50 tisíci roky na Aljašku. Dřívější osídlení Austrálie než Ameriky nepochybně souvisí s příznivějšími klimatickými podmínkami jižní cesty, nevyžadující dlouhodobé adaptace na chladné klima severu. Cesta do Austrálie vedla přes Sundské ostrovy, případně Moluky a Novou Guineu. Japonsko bylo v ledových dobách přes Sachalin spojeno se Sibiří a odtud také osídleno. Nejstarší kosterní nálezy pocházejí z Okinawy z doby před 32 tisíci lety (Baba 2005), archeologické nálezy jsou ještě starší.

Do Ameriky se lidé mohli dostat po suché zemi, ale velmi drsným severem. V chladných obdobích poslední doby ledové (stadiálech) spojovala Severní Ameriku s Asií až 2000 km široká, nezaledněná pevnina zvaná Beringie. Protože moderní člověk je na Sibiři doložen před 40 tisíci lety (Goebel 1999), mohl již tehdy proniknout do Beringie, bohaté na severskou faunu. V dalším období existence tohoto mostu, asi před 30 tisíci lety, člověk nejspíše pronikl i na Aljašku, narazil ale na Kordilierský a Laurentidský ledovec, pokrývající téměř celou dnešní Kanadu. Během následujícího kratšího oteplení vznikl sice mezi oběma ledovci průchozí koridor, ale stoupající hladina moře zaplavila Beringii. Definitivně se koridor stal průchozí až před 13,5 tisíci lety, kdy můžeme zaznamenat rychlé osídlování Severní Ameriky. Některé nálezy v Severní i Jižní Americe datované okolo 18 tisíc let však svědčí o starším, byť sporém osídlení.

Ostrovy Oceánie byly osídleny z Tchaj-wanu a jihovýchodního pobřeží Číny, které spolu v dobách ledových splývaly (Lum – Cann 2000). Migranti postupovali rychle přes Filipíny, Wallaceu a podél severu Nové Guineje dosáhli konce Šalamounových ostrovů již před 30 tisíci lety. Zde se na 27 tisíc let zastavili, neboť další nejbližší ostrov byl vzdálen 300 km. Polynésie byla osídlena až před 3500–2000 lety, vzdálený Velikonoční ostrov před 1500 lety, Havaj před 1300 lety a Nový Zéland před 1000 lety. Jedinou větší neobydlenou oblastí zůstal Madagaskar, osídlený později z jihovýchodní Asie.

V Evropě jsou nejstarší doklady mladopaleolitické kultury datovány okolo 40 tis. let (Mellars 2004), nejstarší kosterní pozůstatky 35–36 tis. let (Pestera cu Oase v Rumunsku: Trinkaus et al. 2003a; 2003b), ale po kalibraci radiokarbonových dat mohou dosáhnout také 40 tisíc let. Relativně pozdní příchod moderních lidí do Evropy mohly způsobit nepříznivé klimatické podmínky doby ledové, obtížné přístupové cesty přes Balkán a osídlení Evropy neandertálci. Teprve oteplení před 37 tisíci lety a pokročilejší kultura jim umožnily Evropu ovládnout.

Významné kosterní pozůstatky mladopaleolitických lidí pocházejí z Moravy. Jde zejména o šest lebek z jeskyní v Mladči u Litovle, kosterní zbytky z Brna-Červeného kopce, pohřby z Brna-Francouzské ulice a Brna-Žabovřesk, funerální celek dvaceti jedinců z Předmostí u Přerova a řadu pohřbů, včetně známého trojhrabu, z Dolních Věstonic a Pavlova. Tyto nálezy zpracovali především Szombathy (1925), Makovsky (1888; 1892), Absolon (1929), Matiegka (1929; 1934), Malý (1939), Klíma (1950; 1959; 1987), Vlček (1961; 1991a; 1991b; 1997), Svoboda (1989; 1991), Jelínek et al. (1959), Trinkaus – Jelínek (1997), Sládek et al. (2000), Trinkaus et al. (2000) a další. Závěrečnému období paleolitu patří na Moravě hrob ve Starém Městě a nálezy v Býčí skále a Kůlně v Moravském krasu. V Čechách jsou kosterní

nálezy nesrovnatelně chudší (Svoboda 1999; 2002; Jelínek 1990).

Moderní lidé žili déle než neandertálci. Nejstarší muži se dožívali padesáti i více let, ženy, v důsledku porodů, spíše jen čtyřiceti (Klein 1999). Trpěli stejnými nemocemi z chladu a opotřebení jako jejich předchůdci, kosterní pozůstatky ale již nevykazují příznaky křivice, neboť lidé více lovíli ryby. Ubylo dokladů o zraněních, těžkých nemocích či vývojových poruchách (např. hypoplasie skloviny), což svědčí o menší zátěži prostředí (Trinkaus 1989). O zraněné a hendikepované se společnost starala, jak dokazuje např. dospělý jedinec s chondrodysplazií z jeskyně Romito v Itálii, jen málo přes metr vysoký (Fruyer et al. 1988).

Organizace společnosti moderních lidí, tzv. kromaňonců, byla komplexnější, založená na rodovém uspořádání. Za účelem lovu utvářeli moderní lidé přechodná uskupení s velkým počtem lovců; z rozsahu sídlišť v Dolních Věstonicích a Pavlově uvažuje Klíma (1983) až o 120 obyvatelích. V tábořištích lidé budovali obydlí různých typů (Jelínek 1972); po posledním větším ochlazení před 20–18 tisíci lety se příbytky stavěly častěji v jeskyních (Svoboda 1999). Podle analýzy zdrojů surovin pro výrobu nástrojů se lidé pohybovali v okruhu do 80 km, tj. na ploše 10krát větší než neandertálci (Gamble 1995). Předpokládána je i směna surovin. Rozvíjel se šamanismus a snad i totemismus; je známo již velké množství **pohřbů s výbavou**.

Mladopaleolitictí lidé uměli vyjádřit počet a uvědomovali si čas a jeho periodicitu; tyto skutečnosti svědčí o **plně rozvinutém abstraktním myšlení**. Významnou roli v jejich kultuře hrál také **výtvarný projev**, ať už v podobě ozdobných předmětů nebo nástěnných maleb. Donedávna nejstarší příklady pocházely z Afriky: v jeskyni Blombos u Kapského Města byly nalezeny lineární rytiny na kouscích okru staré 77 tisíc let (Henshilwood et al. 2002) a 41 provrtaných ulit datovaných do doby před 75 tisíci lety (Henshilwood et al. 2004). Stejně upravené ulity mořských měkkýšů dnes známe i z jeskyně Skhul v Izraeli, a to z vrstev 100–130 tisíc let starých (Vanhaeren 2006).

3.2 ANTROPOLOGIE HOLOCENNÍCH POPULACÍ

Charakteristika holocenních populací Čech se dosud musí z velké části opírat o výsledky prací badatelů z 50.–80. let minulého století (např. Chochol 1964; Jelínek 1964). Na rozdíl od nich se v posledních dvaceti letech pozornost antropologů soustřeďovala spíše na základní výzkum a revizi **morfologických metod** než na nové aplikace na úrovni výzkumu pravěkých populací. Významný poznatek posledních dvou desetiletí představuje např. zjištění, že pohlavní dimorfismus mnoha znaků na kostře člověka je populačně specifický (srov. Dittrick – Suchey 1986; Asala 2001; Işcan – Shihai 1995;

Ozer – Katayama 2006). Neplatí to pro kost pánevní, u žen tvarově uzpůsobenou k rození dětí. Ta příliš velká populační specifika nevykazuje, pokud jsou znaky hodnoceny komplexně (Brůžek 2002; Patriquin et al. 2005). V archeologickém kontextu se ale bohužel tato prostorově tvarovaná kost velmi špatně zachovává, a tento fakt má dopad v možnosti určení pohlaví kosterního materiálu (Murail et al. 1999). Větší nejistota dnes vládne také v odhadu věku dožití. Lze tvrdit, že i tento parametr je u dospělých koster bez použití sofistikovaného metodologického aparátu značně nespolehlivý (Corsini et al. 2005).

Syntetické antropologické studie některých úseků holocénu nejsou na území Čech možné z důvodu málo početných, vzácných, i zcela chybějících antropologických pramenů. Limitujícím faktorem je také žárový ritus, který výpovědní hodnotu stran biologické antropologie snižuje téměř k nule. Větší množství kosterního materiálu pochází až z eneolitu, ale úsilí nepočtených českých antropologů bylo absorbováno detailním studiem jednotlivých pohřebišť (např. Chochol 1965; 1968; 1969b; 1980a; 1980b; 1980c; 1981a; 1981b; 1981c; Blajerová 1957; 1958; 1960) a později studiem specifických biologických jevů (Černý 1999; Černý et al. 1999a; Sládek et al. 2006; 2007). Kompilační antropologické studie jsou poměrně vzácné (např. Stloukal 1979; 1999). Systematičtěji byla hodnocena pouze kraniofaciální morfologie, výška postavy a úmrtnost, která je ovšem vzhledem k revizi metod odhadu věku dožití dnes značně kritizována (Bello et al. 2006; Storey 2007). Ostatní biologické charakteristiky nebyly z populačního hlediska sledovány, a pokud ano, tak pouze u některých období.

Je třeba také poznamenat, že Čechy jsou z biologického hlediska příliš malou oblastí na to, aby zde bylo možné studovat morfologické trendy, pomocí nichž by šlo zachytit populační změny, s nimiž vývoj na našem území souvisel. Morfologické studie 80. let ukázaly na vysokou míru vnitropopulační variability prakticky všech lidských populací a molekulárně genetické studie let 90. tuto skutečnost potvrdily i v úrovni molekulární (viz kap. 3.4). S ohledem na takové výsledky je pak velmi obtížné hovořit o rasách či typech, na jejichž klasifikaci byly předchozí závěry postaveny. Z výše uvedených důvodů jsme se v následujícím textu pokusili alespoň rámcově postihnout vývojové trendy populací Evropy s důrazem na **kraniofaciální morfologii**, jejíž studium v antropologii holocenních populací vždy převládalo (Menk 1977; Schwabedissen 1973; 1978).

3.2.1 Mezolit

Ačkoli je pravděpodobné, že během mezolitického období sídlili v Čechách potomci populací mladého paleolitu, nelze tento předpoklad přímo doložit, neboť zde

dosud nebyla objevena jediná lépe zachovalá lidská kostra. Podíváme-li se na antropologické nálezy mezolitu Evropy, zjistíme značnou homogenitu antropologických rysů; za výrazněji odlišenou skupinu lze snad považovat pouze robustnější populace Ukrajiny. Je zajímavé, že v západní Evropě jsou gracilní mezolitické nálezy z portugalského Muge a tardenoiske nálezy z bretaňského Morbihanu srovnatelné nejen s pozdějšími neolitickými nálezy z Francie (Riquet 1970; Menk 1977); ale i s některými eneolitickými nálezy na území Čech (Chochol 1969). To může souviset s tolik diskutovaným podílem mezolitických populací při vzniku prvních neolitických společností západně od Rýna a částečně snad i ve střední Evropě.

3.2.2 Neolit

I zodpovězení otázky biologických charakteristik prvních zemědělských populací z území Čech naráží na problém nedostatečnosti primárních pramenů. Podle revize českých nálezů (Černý – Velemínský 1998) je možné do okruhu kultury s lineární keramikou zařadit pouze 26 koster, z nichž můžeme spolehlivě určit pouze osm žen a devět mužů. S ohledem na stupeň jejich zachovalosti nelze o nich vyvodit žádné obecnější závěry. Soubor umožňuje pouze srovnání kraniofaciální morfologie s obdobně datovanými a početnějšími sériemi z jiných střeoevropských oblastí. Výsledky analýzy hlavních komponent ukázaly, že až na některé výjimky jsou české, středoněmecké a polské nálezy poměrně homogenní.

Mezi **prvními zemědělskými populacemi** Evropy (kultury s lineární keramikou a s kardiovou keramikou) existuje ostatně poměrně silná morfologická afinita (Menk 1977). Počátky neolitu jsou ve střední Evropě reprezentovány převážně obyvatelstvem s delší mozkovnou a úzkým obličejem, charakterizovaným jako typ leptodolichomorfní. Rozdíly mezi střeoevropskými mezolitickými populacemi lovců-sběračů a neolitickými zemědělci jsou – na rozdíl od nálezů ze západní Evropy – přitom poměrně velké. Konkrétní regionální studie ukazují, že mezolitické soubory z oblasti Železných vrat ve středním Podunají (zejména Lepenski Vir, Vlasac) se nejen výrazně odlišují od řady neolitických souborů, ale lze u nich pozorovat i jiné morfologické trendy než ty, které by mohly vyústit do leptodolichomorfního charakteru populací časného neolitu (*y'Edynak – Fleisch 1983*). To vedlo řadu badatelů k názoru, že střední Evropa byla neolitickou demickou difuzí ovlivněna mnohem více než oblasti poblíže Atlantiku.

Zároveň je ale nutné upozornit na velmi výraznou **heterogenitu populace** kultury s lineární keramikou (Menk 1977), která může v některých ohledech vykazovat podobnost s některými robustnějšími populacemi mezolitu (Bernhard 1978). Jedná se také o nedávno

zpracovaný soubor z Vedrovic-Krškan na Moravě, který zaujímá velmi významné postavení v rámci antropologických nálezů nejstarší fáze lineární keramiky (Crubézy et al. 2002). Detailní antropologická analýza cca 120 koster tohoto souboru nebyla dosud provedena, i když některé parciální studie jsou již publikovány (Crubézy 1996; Crubézy et al. 1997; Neustupný, E. 2002).

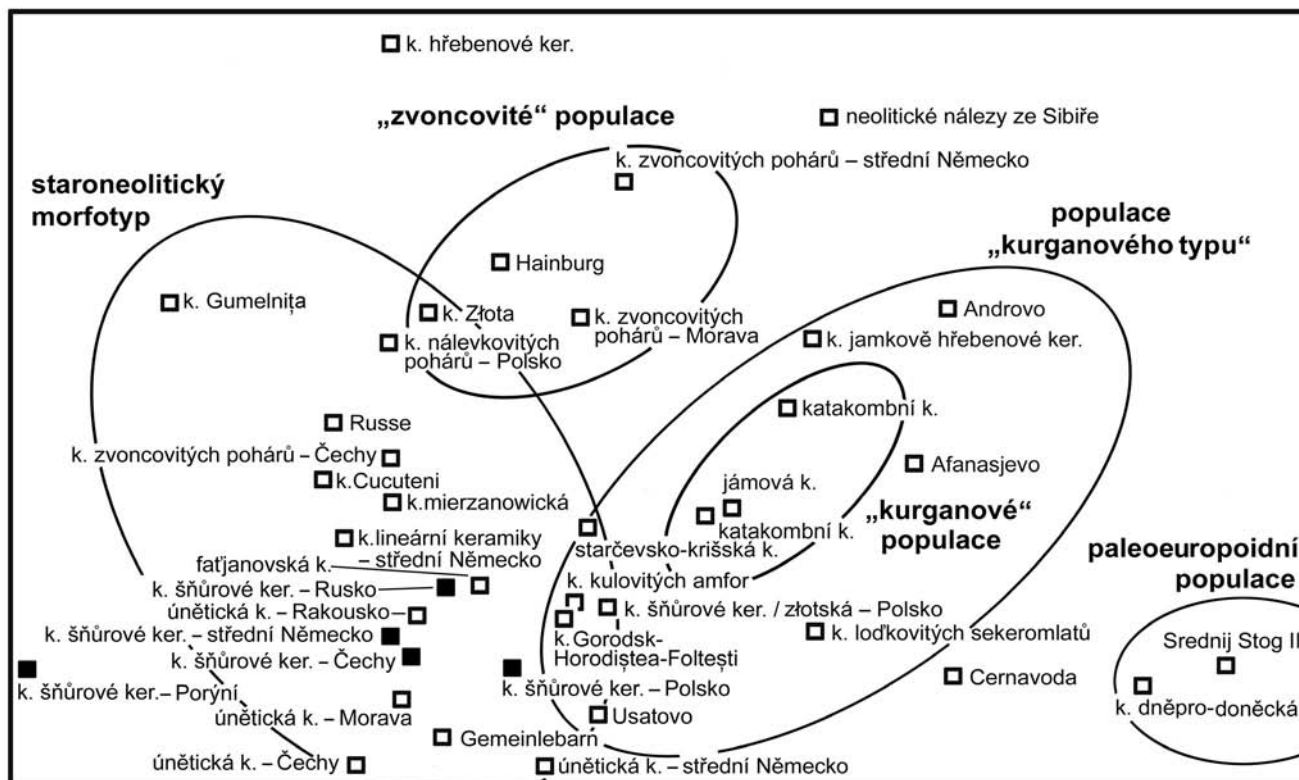
Neolitizace střeoevropského území se uskutečnila jedním ze dvou proudů vycházejících z oblasti Předního východu. Názory na podíl **lokálního mezolitického obyvatelstva** na tomto procesu se značně různí. Podle některých archeologických úvah bylo osídlení oblasti mezi Dunajem a Rýnem velmi rychlé a neolitizace proběhla během několika století (Zápotocká 1998; Gronenborn 1999). Podíváme-li se na tento problém z demografického hlediska (Petrasch 2001), musely by v takovém případě první zemědělské komunity, ať již populací nově příchozích nebo původních, dosahovat velmi vysokého populačního růstu, srovnatelného se situací v dnešních rozvojových zemích. To ale není příliš pravděpodobné. Někteří badatelé se domnívají, že argumenty pro vyšší reprodukční potenciál prvních zemědělských komunit ve střední Evropě jsou nepodložené (Bentley et al. 1993) a že ke zvýšení fertility došlo až s intenzifikací zemědělské produkce v eneolitu (Kramer – Boone 2002). Studie založené na sledování izo-

topů stroncia ukazují, shodně s výsledky populační genetiky (viz kap. 3.4.2), na vyšší podíl migrace žen i na celkově vyšší mobilitu prvních zemědělských komunit (Price et al. 2001; Bentley et al. 2002). Nelze vyloučit, že by mohlo jít o ženy z mezolitických populací, které byly zemědělci absorbovány, podobně jako tomu je v případě afrických Pygmejů (Šebesta – Lebzelter 1933; Bailey 1991). Tím by mohl být zvýšen reprodukční potenciál zemědělských komunit na hodnoty potřebné k dosažení poměrně rychlého populačního růstu, nezbytného k neolitizaci regionu (Brůžek 2003; srov. též 4.4.3).

3.2.3 Eneolit

Období pozdní doby kamenné, eneolitu, zahrnuje na našem území jen dvě archeologické kultury s hodnotitelnými antropologickými nálezy, a to mladoeneolitické kultury šňůrové keramiky a zvoncovitých pohárů. Populace obou celků byly typologickou školou antropologů na našem území považovány za antropologicky cizorodé a často i etnicky cizí elementy. Obě kultury jsou specifické i vyhraněnou vazbou pohřebního ritu na pohlavi zesnulých.

S první migrační vlnou, tj. s **kulturou šňůrové keramiky**, měl na naše území pronikat tzv. „kromagnoidní“ typ (Chochol 1964; 1968). V rámci této kultury a jí příbuzných kultur severovýchodní Evropy, je středo-



Obř. 24: Kraniofaciální rozdíly mezi 39 populacemi evropského neolitu a eneolitu hodnocené analýzou hlavních komponent (26 proměnných). Na grafu zobrazen první a druhý faktor, postihující 36,5 % a 15,5 % variability. Populace kultury se šňůrovou keramikou označeny plnými čtverečky. Převzato a upraveno z Menk 1980.

evropská skupina charakterizována dlouhou a úzkou lebkou, úzkou tváří, vyšší postavou a větší robusticitou postkraniálního skeletu (*Schwidetzky 1978*); její vazby na východoevropský populační substrát jsou ale poměrně zřejmé (obr. 24). V tomto kulturním komplexu lze rozlišit tři morfologické varianty (*Menk 1980*). První představují nálezy ze středního Německa, Čech, Moravy a Slezska, druhou nálezy z jižního Německa a Švýcarska, a třetí pak nálezy kultury lodkovitých sekeromlatů, skupiny Gorodsk-Usatovo a kultury kulovitých amfor.

Ve druhé údajně migrační vlně, spojené s **kulturou zvoncovitých pohárů**, měl podle starších názorů dominovat antropologický typ „armenoidní“ (*Chochol 1964; 1968*). Antropologický výzkum populace této kultury, nazývané někdy „krátkolebými lukostřelci“, spadá v Čechách již do předminulého století (*Hellich 1898*). Za významnější lze považovat studii Matiegky a Stocského (*1925*), kterým se v rámci tehdejších nálezů podařilo identifikovat dvě skupiny koster. Do první zařadili kostry krátkolebé s nižší postavou a do druhé skupiny kostry s lebkami středně dlouhými a s vyšší postavou. Poválečné typologické studie v zásadě tuto morfologickou dichotomii potvrdily a zároveň poukázaly na její souvislost s archeologickou kulturou: zatímco se brachykranní (krátkolebé) kostry vyskytují spíše v hrobech s typicky zvoncovitou výbavou, v hrobech, jejichž výbava je z hlediska archeologie méně specifická, se vyskytují i kostry s méně charakteristickými antropologickými rysy (*Chochol 1965; Jelínek 1978*).

Podobně jako v případě populace kultury se šňůrovou keramikou byl i v morfologických odlišnostech nositelů kultury se zvoncovitými poháry spatřován cizorodý původ (*Pavelková 1988*). Je ale třeba si uvědomit, že **brachycefalizaci** není možné vysvětlovat pouze exogenními vlivy a migracemi, může být odrazem životního stylu. Podobné závěry plynou např. ze studia populací povodí Nilu (*Carlson – Van Gerven 1977; 1979; Van Gerven 1982*). Stejně tak jako hledání původu populace „krátkolebých lukostřelců“ se může zdát zajímavé i její náhlé zmizení.

V celoevropském kontextu mladoeneolitických populací lze analýzou hlavních komponent vyčlenit na základě rozměrů neurokrania několik skupin (*Menk 1977*). Do první patří kultury se šňůrovou keramikou, lodkovitých sekeromlatů, fatjanovská, mierzanovická, zlotská a kulovitých amfor. Druhá skupina zahrnuje homogenní soubor geografických celků kultury se zvoncovitými poháry z Německa, Anglie, Španělska, Francie, Polska, Česka a Sardinie. Je zajímavé, že druhá komponenta vykazuje v geografických souvislostech klinální (tj. v určitém směru pravidelně rostoucí) charakter. Přispívá k ní z větší části délkošířkový index neurokrania s vyššími hodnotami klesajícími ze středu

Evropy na jihozápad. Nejširší lebky kultury se zvoncovitými poháry jsou tedy v Německu, ale rovněž i na Sardinii. Ve Španělsku lze pak hovořit dokonce i o dolichokranním charakteru populace kultury se zvoncovitými poháry.

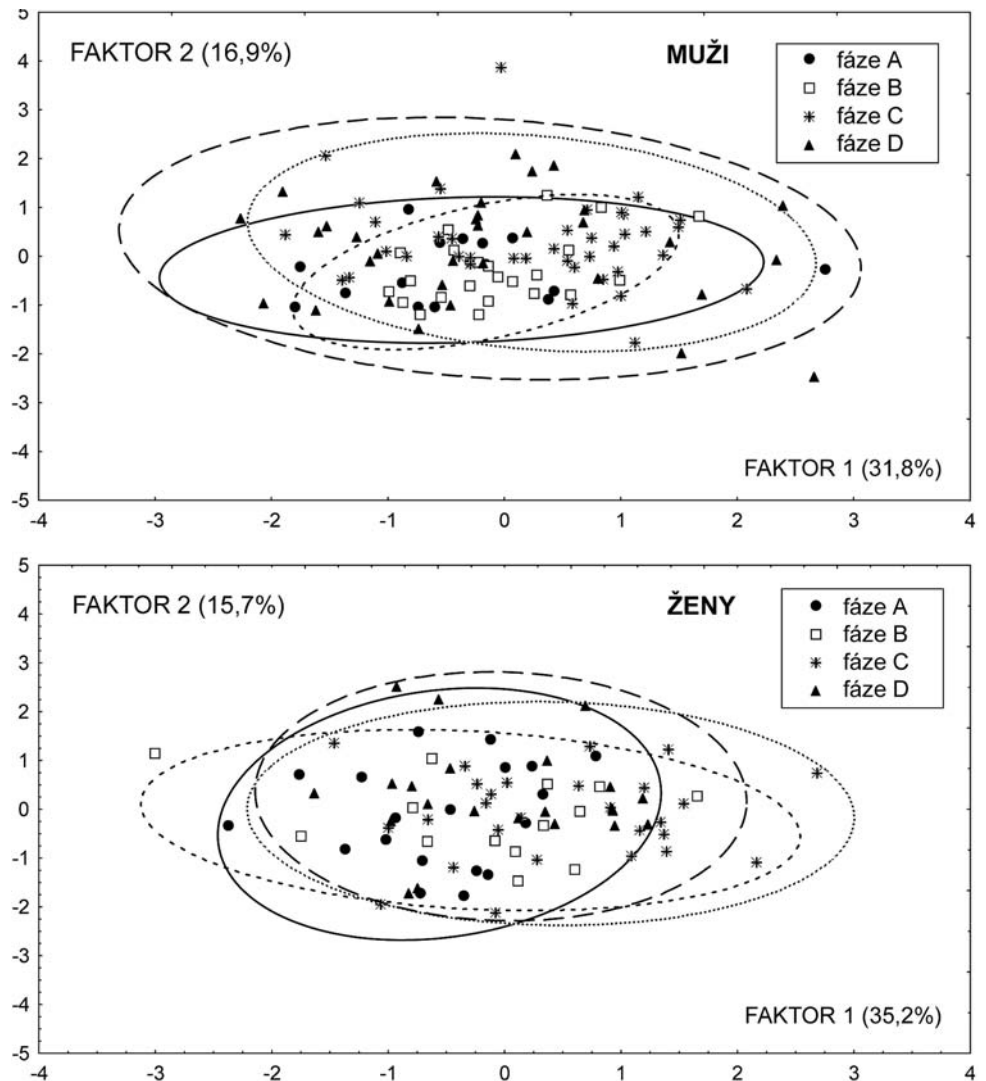
Na základě současných poznatků lze tvrdit, že zatímco šířkové charakteristiky neurokrania odrážejí ve středoevropském kontextu spíše diachronní změny, výškové znaky lebky charakterizují lépe variabilitu jednotlivých regionů. Rozdíly v podílu chronologické a geografické variability jsou však poměrně malé. Chronologická separace skupin, patrná v souboru mladého eneolitu a starší doby bronzové v Čechách (*Černý 1996*), v kontextu střední Evropy mizí a projevuje se silnější vliv geografického faktoru (*Černý 1999*).

Kraniofaciální variabilita eneolitických populací střední Evropy se podle nových výzkumů zdá být tedy vcelku poměrně homogenní (obr. 25). Pomocí vícerozměrných metod lze ukázat, že separace chronologických i geografických skupin je zhruba stejně málo účinná. Teprve v mladém eneolitu se skupiny charakterizované oběma široce rozšířenými kulturními komplexy začínají zřetelněji diferencovat. Odlíšení koster kultury se zvoncovitými poháry je ale dáno především morfometrickými charakteristikami neurokrania, nikoli obličejovými charakteristikami (*Černý 1999*). S ohledem na populaci polské kultury Złota, u níž se brachycefalizační trend rovněž projevuje, lze o tomto jevu uvažovat i v souvislosti se změnami pohřebního ritu.

Konfrontace geografických a morfologických vzdáleností (*Černý 1999*) přispěla některými poznatky k řešení problémů populační autochtonity versus alochtonity, které byly diskutovány archeology s ohledem na kulturní unifikaci mladého eneolitu (srov. *Buchvaldek 1966; 1978; Neustupný, E. 1966; 1976; 1981a; 1982*). Jestliže je skutečně možné mluvit o migračních pohybech obyvatelstva v období kultury se šňůrovou keramikou, v následujícím období kultury se zvoncovitými poháry se poměr morfologických a geografických vzdáleností nejen stabilizoval, ale i proporcionalizoval (*Černý 1999*). To by mohlo ukazovat na existenci určitého společenského mechanismu, jehož důsledkem by byl izolovaný vývoj lokálních skupin podobného genetického základu. Takovou představu by podporoval i pokles pohlavního dimorfismu některých mimopánevních znaků populace kultury se zvoncovitými poháry, který by s genetickou izolací či endogamií v tomto období mohl rovněž souviset (*Černý 1999*).

K zajímavým výsledkům dospěla i srovnávací analýza geometrie kostí stehenní v antropologických souborech mladého eneolitu a počátku doby bronzové (*Sládek et al. 2006*). Ukázalo se, že rozdíly mezi výše hodnocenými obdobími v robusticitě a tvaru nejsou významné, takže oba populační celky žily nejspíše podobným

Obr. 25: Grafické znázornění dvou prvních faktorů variability 10 lebečních rozměrů střeoevropských populací z období 4900–1750 př. Kr. s vyznačením jednotlivých chronologických fází (fáze A: mladý neolit a protoeneolit, elipsa plnou čarou; fáze B: starý a střední eneolit, elipsa krátce přerušovanou čarou; fáze C: mladý eneolit, elipsa tečkovaná; fáze D: starší doba bronzová, elipsa dlouze přerušovanou čarou). Elipsy zahrnují 95 % variability souboru. Podle Černý 1999.



životním stylem. Ani specifika ženských kostí stehenních nelze pak podle autorů nijak spojovat s déle trvajícím přesuny, které by souvisely s pastevečtvím. Podobně i studium asymetrie rozměrů a distribuce kompaktní kostní tkáně kosti pažní ukázalo na absenci rozdílů v manipulativním chování výše sledovaných skupin (Sládek *et al.* 2007). I tato studie ale detekovala jistá specifika ženských kostí obou výše uvedených období, což by mohlo podle autorů ukazovat spíše na odlišnosti v dělbě práce podle pohlaví.

3.2.4 Doba bronzová

Ve starší době bronzové na našem území dominuje **kultura únětická** s kostrovým pohřebním ritem. V jejím závěru je ale tento způsob pohřbívání postupně nahrazován ritem žárovým, který se později stává normou. Podle typologických studií (Chochol 1964) představuje únětická kultura ve svém starším období přetrvávání morfologie dominující u lidu kultury zvoncovitých pohárů. Metrické metody, aplikované přede-

vším na nálezy klasického stupně únětické kultury, doložily robustní tělesnou stavbu, dlouhou mozkovnu a úzký obličej, čímž tento soubor navazuje na populaci kultury se šňůrovou keramikou (Černý 1996; 1999; Stloukal 1999).

Střední a mladší doba bronzová je na našem území spojena s kulturami, u kterých převládá **žárový rítus**. Antropologie tak ztrácí možnost vyjádřit se k otázkám kontinuity či afinity populačních skupin, případně k možným migracím. Nedostatek antropologického materiálu z pohřebišť do jisté míry vyvažují nálezy ze **sídlištních jam**, typické především pro knovízskou kulturu. Vzhledem k nepietní poloze velké části těchto koster (ale i samotnému sídlištnímu kontextu) je ovšem nejisté, zda můžeme mluvit o pohřbívání podle regulérního pohřebního ritu. Motívem zvláštního uložení mohla být příslušnost k etnicky cizí (podrobené) skupině, důvody ale mohly být i sociální (např. obřady spojené s rituální antropofagií: např. Pleiner – Rybová 1978; podle Chochola 1971 je **antropofagie** pravděpodobná, ale nelze ji jednoznačně prokázat).

Kosterní nálezy ze sídlištních jam nejspíše nepředstavují reprezentativní vzorek **knovízské populace**. Kompilační studie těchto pozůstatků provedl Chochol (1971; 1972; 1978). Populační vzorky byly z antropologického hlediska obecně heterogenní. Lebka byla v průměru dlouhá a úzká (dolichokranní), vysoká, u mužů zpravidla s nízkým obličejem, u žen s obličejem středně vysokým. Tělesná výška mužů byla v průměru 165,8 cm, žen 151,6 cm. Chochol (1978) předpokládá existenci stop po násilných zásazích až u dvou třetin jedinců, zpravidla u mužů (např. Kamenná Voda, Břešťany u Bíliny, Praha-Bubeneč).

3.2.5 Doba železná a následující období

V počáteční etapě doby železné, v době halštatské, na našem území převažuje žárový ritus. V následující době laténské, do 2. století př. Kr., naproti tomu převládá pohřbívání inhumací, a to zejména v podobě tzv. plochých kostrových pohřebišť. Existují názory, že změna pohřebního ritu souvisí s příchodem nové populační skupiny (Drda – Rybová 1998), jiné pojetí ale předpokládá kontinuitu populace, u níž se v důsledku změny představa o posmrtném životě modifikovaly pohřební rituály (Waldhauser 2001). Ve 2. století př. Kr. došlo ale opět ke změně pohřebního ritu. Hroby z tohoto období až do zániku keltské civilizace v Čechách v 1. století př. Kr. na našem území dosud nebyly nalezeny. Předpokládá se sice, že Keltové začali praktikovat kremaci, ale doklady žárových hrobů z období oppid chybí.

Z morfologického hlediska jde v případech populace **doby laténské** v Čechách o poměrně heterogenní skupinu, kterou lze obtížně charakterizovat jako celek. Pokud jde o kraniofaciální morfologii, na nepočetných pohřebišťích jsou v různém poměru zastoupeni jak krátkolebí, tak dlouholebí jedinci, se středně širokým až širokým obličejem (Stránská – Velemínská 1999). Průměrná výška postavy se pohybuje okolo 170 cm u mužů a zhruba 160 cm u žen. Tyto hodnoty jsou ovšem odvozeny zpravidla z početně malých souborů. Největší dosud známé pohřebiště laténského období s více než 120 hroby bylo objeveno již koncem 19. století v Jenišově Újezdě (Weinzierl 1899; Waldhauser 1978), ale lidské kostry odtud se z větší části nedochovaly. Nejvýznamnější kosterní série proto v současnosti představují lokality v Praze 5-Jinonicích (57 hrobů: Velemínský – Dobšíková 1998) a v Praze 6-Jivinách (48 hrobů: Chochol 1985).

Vývojové trendy u obyvatelstva Evropy prvního tisíciletí př. Kr. byly sledovány i obsáhlou syntetickou studií (Schwidetzky 1972). Autorka porovnávala pomocí shlukové analýzy 49 populačních sérií Evropy a na základě deseti kraniofaciálních rozměrů vyčlenila dvě skupiny: západní a východní. První, jejíž součástí je i středoevropské teritorium, má obecně vyšší hodnoty délkošir-

kového kraniálního indexu, zatímco u sérií evropského severu a jihu jsou častější hodnoty nižší. V laténských kostrových sériích z Kutné Hory-Karlova a Radovesic I-II byla zjištěna pomocí analýzy stabilních izotopů uhlíku a dusíku významná konzumace prosa a pohlavní rozdíly v přístupu k živočišným bílkovinám. Vyšší příjem masité potravy mohl souviset se sociálním postavením jedince a zvýhodňoval zejména muže-bojovníky (Le Huray – Schutkowski 2005).

S přelomem letopočtu, v **době římské**, se antropologická situace na území Čech dále komplikuje. Osud laténského obyvatelstva není zcela jasný: dřívější názory předpokládaly jeho odchod (Keltové) a příliv nové migrační vlny (Germáni). Dnešní bádání se spíše kloní ke splynutí obou populací, autochtonní i nové, což je pravděpodobnější i s ohledem na zemědělský charakter většiny obyvatelstva. Izolované kosterní nálezy z prvních pěti století našeho letopočtu dostatečné informace pro biologickou charakteristiku obyvatel neposkytují (Dobšíková 1997). Byly provedeny pokusy o využití materiálu ze žárových pohřebišť (např. Plotiště nad Labem, Tišice, Třebušice), která v tomto období jednoznačně dominují, ale výsledky těchto studií považujeme dnes za diskutabilní (Hanáková 1966; Chochol 1963; 1980d). Tato nepříznivá situace víceméně přetrvává i v **období stěhování národů** (5.–6. stol.), kdy našim územím zřejmě procházela řada skupin, které zde zanechaly ojedinělé hroby (srov. Sloukal 1985). Jejich vliv na lokální populace nelze ale nijak kvantifikovat. K rozšíření poznatků by však v budoucnu mohla přispět dvě rozsáhlejší kostrová pohřebiště odkrytá v nedávné době ve středních Čechách (Praha-Zličín a Zbuzany).

Souhrnná charakterizace populací prvních pěti století našeho letopočtu byla provedena na základě vybraných kraniofaciálních rozměrů (Schwidetzky – Rösing 1975). Pomocí shlukové analýzy 61 populačních vzorků z Evropy, západní Asie a severní Afriky byly zjištěny některé odlišnosti. Pro západní skupiny, mezi něž opět spadají i populace středoevropské, byl prokázán diachronní trend snižování délky a výšky mozkovny a naopak zvětšování její šířky, tj. růst hodnot délkoširkového kraniálního indexu – výraznější zastoupení krátkolebých jedinců v pozdějších obdobích. Ve srovnání s východní skupinou mají však nižší šířkové rozměry obličejového skeletu. Nižší hodnoty kraniálního indexu jsou opět typické pro obyvatele evropského severu a jihu, vyšší pro střední Evropu.

Pro plné pochopení vývoje antropologických rysů pravěkých populací na našem území je důležité zmínit také procesy, které probíhaly v bezprostředně následujícím období. Slované přišli na naše území nejspíše ve dvou hlavních vlnách; první dorazila na Moravu asi již ve druhé třetině šestého století, a to z území dnešní Ukrajiny, druhá přišla zhruba o století později z území dnešního Maďarska (Beranová 2000; Měřínský 2002).

Předpokládá se, že v první fázi jasně převažovalo autochtonní obyvatelstvo (Stloukal 1998). V 9. a především 10. století se na našem území výrazně zvýšila hustota osídlení. Okolo roku tisíc počet obyvatel žijících na území Čech a Moravy dosáhl již jednoho milionu (Stloukal et al. 1999).

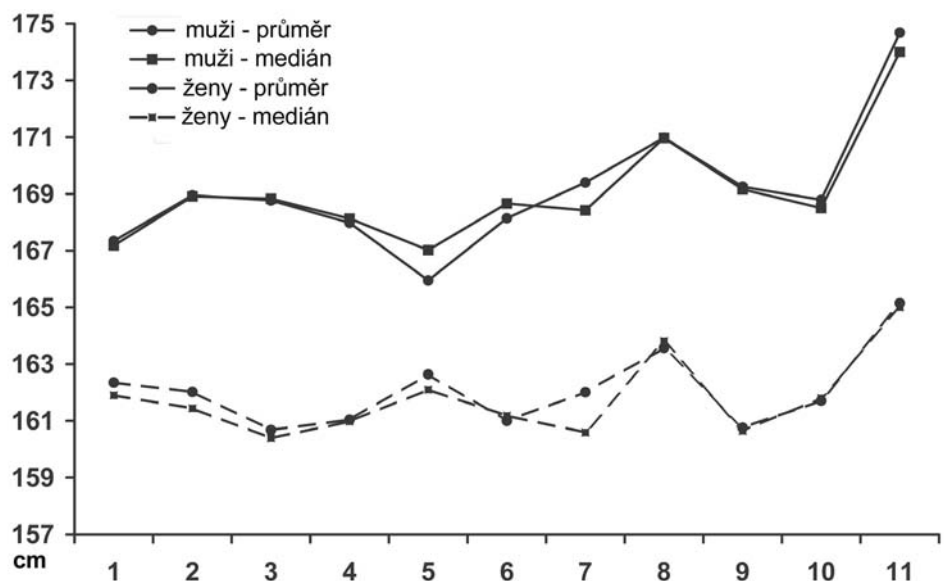
Biologický vztah prvních Slovanů k předchozím populacím nelze studovat opět z důvodu žárového ritu, který se v kostrový mění až v druhé polovině 9. století. Nejstarší nálezy svědčí o značně heterogenním charakteru slovanské populace. Rösing a Schwidetzky (1977) se pokusili ve své studii charakterizovat kraniofaciální rozměry různých skupin obyvatelstva 6. až 10. století po Kr. Uvnitř západní skupiny, kam náleží i naše území, byly rozdíly mezi skupinami jen nepatrné. Avarské nálezy se odlišovaly pouze nevýrazně, zatímco srovnání západní a východní Evropy, Slovanů a Germánů ukázalo zřetelnější rozdíly. Obdobně jako v jejich předešlých srovnávacích studiích byly pro pohřebiště „západní“ skupiny oproti „východním“ typické menší šířkové a větší délkové rozměry mozkovny, tj. větší zastoupení dlouholebých jedinců s užším a vyšším obličejem (leptodolichomorfy). Žádné výrazné diachronní trendy v rámci západní skupiny studie nezachytily.

Vysoce heterogenní charakter středověké evropské populace, včetně středoevropského teritoria, potvrdily i závěry dalších studií (Sokal et al. 1987; Sokal – Uytterschaut 1987; Stloukal 1999). Výška postavy byla u mužů v průměru 170 cm, u žen o deset centimetrů méně, šlo tedy o poměrně vysoké jedince (srov. Stloukal – Vyhnanek 1976). Změna se odehrála až v období vrcholného středověku, mezi 12. a 14. stoletím, kdy se výrazně zkrátila mozkovna (brachycefalizace) a snížila výška postavy. Proč k tomu došlo, je nejasné, uvažuje se o vlivu urbanizace a epidemii.

Teprve rozsáhlejší pohřebiště středohradištního období dovolují aplikovat populační, resp. epidemiologický přístup studia biologických znaků, které lze hodnotit i s ohledem na sociálně-ekonomickou strukturu společnosti. Ve starších obdobích je toto možné pouze na úrovni archeologické kultury, období, popřípadě geografické oblasti. Znaky vypovídající o zátěži lidského organismu, ať již fyziologického či fyzického charakteru, naznačují, že raně středověká populace žila v dobrých životních podmínkách. Lepší zdravotní stav byl obvykle zjištěn u obyvatel sídlištních aglomerací (hradišť), poněkud horší pak v zemědělském zázemí těchto center (např. Velemínský et al. 2005). Toto například platí pro zdravotní stav chrupu, výskyt *cribra orbitalia* či výskyt degenerativních změn kloubních spojení (např. Velemínský et al. 2005).

Rovněž aplikace dalších metod nám umožňuje získat více informací o způsobu života středověkých populací. Např. izotopová analýza uhlíku a dusíku v kostech prokázala závislost obyvatelstva na vnitrozemských rostlinách typu C3 (např. pšenice) a C4 fotosyntetického cyklu (proso). Dle historických zpráv je známo, že Slované měli proso oblíbené. Byla to však drahá obilnina, kaše z prosa byla zpravidla jídlem slavnostním a prestižním. Bohatí muži měli pravděpodobně více zastoupenou masitou stravu než lidé nižších sociálních skupin či bohaté ženy (Smrčka et al., v tisku; Beranová 2005). Současná biologická antropologie pravěku se nemezuje pouze na měření lebek, odhad věku, pohlaví a tělesné výšky, jejíž vývoj na našem území ukazuje obr. 26. Současný výzkum využívá a rozvíjí nové nástroje analýzy kosterních pozůstatků, jako jsou geometrická morfometrie, biomechanika, analýza prvků, poměru izotopů a hodnocení diskretních znaků. Jejich prostřednictvím dostává antropologie do rukou nové

Obr. 26: Vývoj výšky postavy v Čechách od neolitu po současnost (1 neolit; 2 kultura se šňůrovou keramikou; 3 kultura se zvoncovitými poháry; 4 únětická kultura; 5 knovízská kultura; 6 doba laténská; 7 římské období; 8 období stěhování národů; 9 období Velké Moravy; 10 novověk; 11 současnost). Podle Dobíšiková et al. 2007.



informace, které umožňují hlubší vhled do problematiky výživy, migrací a příbuznosti lidských skupin. Komplementarita morfologických a genetických poznatků jistě v blízké budoucnosti přinese ucelenější poznatky o populacích minulosti žijících na našem území.

3.3 VÝVOJ ZDRAVOTNÍHO STAVU

Známkami nemocí, zranění nebo arteficiálních zásahů na kostrových pozůstatcích či mumiiích a zobrazením těchto stavů ve výtvarném umění se zabývá **paleopatologie**. Název oboru je již poměrně starý: poprvé tak označil R. W. Shufeldt v roce 1892 výzkum nemocí a patologických stavů na pozůstatcích vyhynulých zvířat. Pro choroby lidí v minulosti tento pojem prvně užil M. A. Ruffer v r. 1913 (*Strouhal 1998*) a obor je dnes již neoddělitelnou součástí antropologie. O patologických odchylkách na skeletech či mumiiích dnes existuje velmi bohatá literatura (jen do r. 1998 bylo celosvětově registrováno přes 26 tisíc prací). S rozšiřováním diagnostických možností a diferenciací oboru se dnes hovoří o paleopatologii geografické, demografické a historické (*Výhnánek 1999*); za základní lze ale považovat rozdělení na paleopatologii populační a paleopatologickou kazuistiku.

O **populační paleopatologii** v pravém slova smyslu lze hovořit až v poslední době, kdy jsou z hlediska výskytu patologických odchylek hodnoceny všechny kosti všech jedinců v daném kostrovém souboru. Donedávna byly – vedle většinou standardně sledovaných degenerativně produktivních změn na páteři a stavu dentice – posuzovány pouze abnormity vyčleněné při vlastním antropologickém zpracování. Starší popisy patologických odchylek jsou nejednou chybné – je to dáno jednak nedostatečností tehdy dostupných diagnostických metod, jednak minimální spoluprací antropologů (paleopatologů) se specialisty příslušných oborů klinické medicíny.

Z počtu nalezených případů jednotlivých chorob, typů zranění či arteficiálních zákroků v různých obdobích nelze příliš odvozovat zastoupení těchto stavů v té které populaci. Množství nálezů je závislé nejen na počtu zkoumaných jedinců z daného období, ale především na jejich zachovalosti. Aby bylo možné mluvit o prevalenci konkrétního onemocnění či typu zranění, měly by být nálezy vztaženy na počet zachovalých sledovaných částí skeletu nebo i jednotlivých konkrétních kostí v daném souboru. To je věc, která v publikacích i antropologických posudcích vesměs schází. Dokládá to i pokus o soubornější zpracování paleopatologických nálezů u konkrétní populace – laténských kostrových hrobů ze 4. až 3. století př. Kr., který vychází především ze známých kazuistik a rovněž zpochybňuje některá starší pozorování (*Stránská – Velemínská 1999*). Samotná evidence paleopatologických nálezů, ať už podle

typu onemocnění či naopak podle datování nebo lokalit, však vypovídá o vlastním výskytu onemocnění; hojení úrazů může svědčit o kvalitě jejich ošetření, nalezené arteficiální zákroky jsou dokladem o používaných technikách jejich provádění. Z tohoto hlediska jsou jak kazuistické, tak souborné práce shrnující známé paleopatologické nálezy (z československého území např. *Hanáková – Výhnánek 1981*) velice cenné.

Hovořit o „zdravotním stavu“ minulých populací je velmi nepřesné, neboť mnoho nemocí není možné v archeologickém materiálu detekovat ani nejmodernějšími metodami. Bohužel právě ty tvoří naprostou většinu chorob, které – alespoň v současné době – patří k nejzávažnějším a stávají se nejčastější **příčinou úmrtí**. Se změnami způsobu života, stravování, velikostí sídlišť, koncentrací populace, či migrací se měnily faktory ovlivňující zdraví jedinců. V současné populaci na území dnešní ČR tvoří nejčastější příčinu úmrtí nemoci kardiovaskulárního aparátu (53,3 % podle Českého statistického úřadu v r. 2001). Rizika vzniku těchto onemocnění byla jistě u pravěkých nebo středověkých populací odlišná (méně živočišných tuků v potravě, kouření, stresu atd.). Zároveň ale byly léčebné možnosti (nejen) v této oblasti oproti současnosti minimální – i co se týká symptomatické léčby: zbývala snad režimová opatření, postupná mobilizace. A právě nemoci oběhové soustavy v širším slova smyslu (nemáme zde zapomenout, vedle onemocnění srdce či vysokého krevního tlaku, na velmi častou příčinu úmrtí – cévní mozkovou příhodu!) patří spolu s onemocněními dýchací soustavy, zažívacího traktu a mnoha chorobami endokrinními (třeba neléčená cukrovka) k těm patologickým stavům, které nejsme schopni z kostrového materiálu rozpoznat.

Ani **nádorová onemocnění**, která jsou v současnosti druhou nejčastější příčinou úmrtí v ČR (26,4 %), nemusejí být v archeologickém materiálu vždy diagnostikována. Kostní metastázy se vyskytují jen u čtvrtiny všech zhoubných nádorů (*Výhnánek 1999*), navíc metastáza může být solitární a právě příslušná část skeletu nemusí být zachována. Rozdíly ve frekvenci výskytu nádorů v minulosti a v současné populaci budou ale nepochybně větší než u chorob kardiovaskulárního aparátu. Zatímco vnější faktory podporující vznik nemocí srdce a cév se v blíže neurčitelné míře jistě vyskytovaly i u minulých populací (lidé se dostávali do stresových situací, neznali dietní režimy atd.), lze naopak předpokládat nesrovnatelně nižší množství látek podporujících vznik zhoubných nádorů (karcergenů) v životním prostředí, než je tomu nyní. Nádory se navíc vyskytují nejčastěji v 5. až 6. deceniu lidského věku – ovšem otázka průměrného věku dožití v minulosti zůstává stále otevřená. Nižší výskyt nádorů v minulosti dokládá i fakt, že nálezy kostních metastáz nebo dokonce primárních kostních nádorů jsou v archeo-

logickém kostrovém materiálu velmi vzácné – z celého území České republiky je popsáno pouze 6 nálezů metastatického postižení a ty jsou převážně datovány až do středověku (Šefčáková et al. 2001); podle výše uvedených současných údajů bychom měli nacházet metastázy přibližně u každé patnácté zkoumané kostry.

Hovoříme-li o příčině úmrtí, je třeba připomenout rozdíl mezi bezprostřední příčinou úmrtí a zjištěným (základním?) onemocněním. Bezprostřední příčinu úmrtí jedince totiž v paleopatologii není možné stanovit prakticky nikdy. V řadě případů lze pouze určit, zda onemocnění bylo slučitelné se životem a eventuálně rozlišit stopy hojení úrazu kosti. Protože hojení kosti má svůj postupný průběh (Bednář et al. 1984), lze se i přibližně vyjádřit o době, která od vzniku úrazu do úmrtí jedince uplynula. Nemůžeme však s jistotou tvrdit, že zkoumaný jedinec zjištěnému onemocnění či zranění podlehl, nebo vyloučit, že nezemřel na jiné zranění či komplikaci onemocnění. Ani četné metastázy zhoubného nádoru nevylučují úmrtí na zápal plic či infekci vycházející z močových cest při imobilizaci; to ale z dostupných pozůstatků již nelze diagnosticky postihnout.

Zatímco dříve bylo možné hodnotit změny **morfolgie kosti** či jejího povrchu pouze aspektivně a ve vybraných případech byly k posouzení příčiny změn využívány možnosti **rentgenového snímkování**, jsou nyní možnosti diagnostiky mnohem širší. Tím se zvětšilo i spektrum chorobných stavů, které lze z kostrového materiálu identifikovat. Navzdory pokroku vyšetřovací techniky ale zůstává morfologické posouzení stále základem paleopatologické diagnostiky a radiodiagnostika na prvním místě z pomocných vyšetřovacích metod.

Vedle počítačové tomografie (CT), používané u vybraných nálezů již řadu let, je novou metodou ze skupiny rentgenových vyšetření **denzitometrie** (přesněji dvouenergiová rentgenová absorpciometrie – *dual energy X-ray absorptiometry*, DXA; bývá prováděna na samostatných, specializovaných pracovištích). Tato klinická metoda, sloužící k diagnostice osteoporózy, začíná být používána i v paleopatologii ke sledování denzity vybraných kostí z archeologických souborů. Problémem se zabývá již několik pracovišť, převážně evropských (Ekenman et al. 1995; Lees et al. 1993; Mays et al. 1998; Mays 1999; Poulsen et al. 2001). Cílem studia je poznání trendů vývoje kostní denzity, které může napomoci objasnění nárůstu osteoporózy (a tím i typických „osteoporotických“ zlomenin) v současné populaci. I u nás byl touto metodou již zpracován jeden nevelký raně středověký soubor. Další z metod, které zasáhly do paleopatologie v posledních desetiletích, je **endoskopie**. Tato rovněž klinická metoda (slouží nejvíce při vyšetřování zažívacího traktu) byla v paleopatologii užívána od roku 1975 ke studiu mumii – nejprve k vyšetření dutiny hrudní (Manialawi et al.

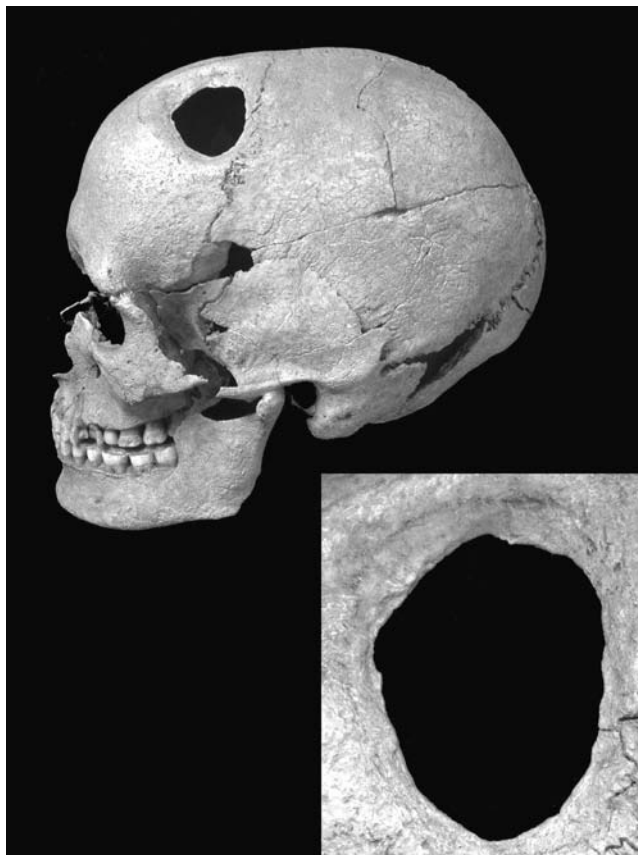
1978), později k vyšetření dutiny ústní, nosní, struktur krku a dutiny lební (Bonfils et al. 1987). U nás endoskopie napomohla například v diagnostice epidurálního krvácení u laténské lebky z oppida Závist (Likovský – Drda 2003). Využití metod **molekulární genetiky** k detekci původců infekčních onemocnění je pojednáno samostatně v kap. 3.4.4.

Některé diagnostické metody nepřinesly to, co se od nich očekávalo. Výskyt rentgenového nálezu tzv. Harrisových linií – proužků syté kalcifikace na diafýzách dlouhých kostí u dětí, vznikajících při přechodné zástavě růstu z nejrůznějších příčin, jakými mohou být infekce, traumata, ale i hladovění (Výhnánek 1999) – měl rozšířit možnosti hodnocení zdravotního stavu minulých populací. Všechny provedené studie, včetně experimentálních, však naše vědomosti mnoho neposunuly od 30. let minulého století (Zítková 2003), kdy byly Harrisovy linie objeveny a kdy byly pokládány za periodické změny v ukládání fosforečnanu vápenatého (Pelnář 1938). Nebyl např. prokázán statisticky významný rozdíl ve výskytu linií mezi sociálně rozdílnými skupinami (Zítková et al. 2004).

Degenerativní **změny páteře a kloubů** byly vyhodnocovány snad u všech kostrových souborů – jsou také naprosto nejčastěji nacházenou patologickou odchylkou. Deformační spondylóza se vyskytuje nejvíce na dolní krční, střední hrudní a dolní bederní páteři. Změny, rozdílné v různých věkových skupinách, závisí na řadě faktorů – od genetické zátěže přes životní prostředí a metabolické vlivy po funkční zátěž páteře (Výhnánek 1999). Incidence a intenzita těchto změn byla u nás systematicky zpracována pouze u raně a vrcholně středověkých populací (Stloukal – Výhnánek 1970; Stloukal et al. 1970). Možnost vzájemného srovnání výskytu degenerativních změn na páteři mezi populacemi různých dob a kultur naráží na rozdílné hodnocení z hlediska věkových skupin a také na to, že soubory koster z pravěkých období nejsou zpravidla dostatečně početné a zachovalé.

Diferenciální diagnostika vzácnějších nemocí páteře a kloubů, spadajících do oboru revmatologie, je často ztížena tím, že i klinická diagnóza se nejednou spíše než o změny kloubů a přiléhajících kostí opírá o soubor laboratorních výsledků a případně jejich dynamiky (např. Pavelka 2002), které jsou při studiu kostry nedostupné.

Samostatnou kapitolou je **stav dentice**. Intravitální ztráty, kazivost, intenzita kazu a opotřebením zubů byly a jsou u kostrových souborů pravidelně vyhodnocovány. I zde je pro zobecnění výsledků limitujícím faktorem zachovalost: u jednotlivých souborů (pohřebišť) se vesměs vychází maximálně z desítek jednotlivých zubů. Opotřebením zubů i výskyt zubního kazu, intravitálních ztrát zubů a třeba i výskyt zubního kamene vypovídá nejen o dožitém věku, ale také o kvalitě a slo-



Obr. 27: Trepanace lebky provedená škrábací technikou a detail zároku se zhojenými okraji. Blšany (okr. Louny), únětická kultura. Národní muzeum, Praha, inv. č. P7A 32497; foto J. Likovský.



Obr. 28: Uměle deformovaná dětská lebka. Lužec nad Vltavou (okr. Mělník), doba stěhování národů. Národní muzeum, Praha, inv. č. P7A 31530; foto J. Likovský.

žení potravy – to bylo jistě dáno nejen typem hospodářství či individuálními zvyklostmi, ale i místními podmínkami. Lze obecně říci, že stav chrupu byl v minulosti lepší než u současné populace. Snad u všech populací jsou kazivosti nejvíce postiženy stoličky, rovněž k jejich intravitální ztrátě dochází nejčastěji.

Pomineme-li nálezy **zranění**, která nacházíme ve větší či menší míře na všech pohřebištích a která nejednou udivují svým rozsahem a přesto úplným zhojením (příl. 8), patří k neatraktivnějším paleopatologickým nálezům arteficiální zásahy. Tvoří zvláštní skupinu: některé z nich byly léčebné, jiné byly prováděny z důvodů rituálních, některé mohly být i formou trestu, u mnoha důvodů jejich provedení neznáme.

V této oblasti jde především o **trepanace lebky**. Nálezů lebek se stopami operačního zásahu, při němž byla otevřena mozkovna, bylo z území Čech publikováno zatím 51: z eneolitu je jich známo 9, z období únětické kultury 15, z doby laténské 2, do období středověku spadá 13 nálezů a do novověku 2 nálezy; datování ostatních je neurčitelné (Malyková 2002). Počet není úplný – další případy jsou nacházeny jak při zpracování nových kostrových souborů, tak při revizích staršího materiálu. Trepanace se liší technikou provedení (škrá-

bání, řezání, vrtání), rozsahem, počtem provedených zákroků na jedné lebce a samozřejmě přítomností známek hojení (obr. 27; příl. 8). Procento přežití těchto jistě velmi zatěžujících zákroků, prováděných v poměrně primitivních podmínkách, je až zarážející. V období únětické kultury např. vychází (podle přítomných známek zhojení okrajů trepanačního otvoru) peroperační mortalita na pouhých 11 % a nezhojeny jsou pouze vícečetné zákroky (Likovský – Malyková 2004). Důvody provedení těchto zákroků zůstávají mnohdy nevysvětleny – jen v některých případech je zjevné, že zákrok byl proveden v souvislosti s traumatem lebky a pravděpodobně s jeho klinickými projevy (bolesti, alterace vědomí).

Naopak velmi vzácné jsou nálezy **amputací končetin**. Několik dosud popsaných nálezů pochází až z raného středověku (Stloukal – Vyhnánek 1976; Stloukal – Vyhnánek 1978; Likovský et al. 2005), podobně jako případy **mutilace týlního otvoru** (Stloukal – Vyhnánek 1976; Velemínský et al. 2005; Thurzo 1978; Thurzo 1982). K amputacím docházelo v boji, mohlo se jednat i o formu trestu (Vyhnánek 1999), důvod k amputacím končetin ale mohl být i léčebný (například pouzrazový stav či jeho komplikace).

Umělé deformace lebky, způsobené bandážováním v období růstu (obr. 28), jsou u nás – zvláště v porovnání např. s populacemi jihoamerickými – spíše výjimečné. Známé nálezy pocházejí vesměs z období stěhování národů – do střední Evropy se tento zvyk rozšířil s pronikáním Hunů, od nichž byl přejat germánskými kmeny. První uměle deformovaná lebka z našeho území byla popsána již v roce 1892 z Podbaby (*Niederle 1892*). Počet nálezů se pohybuje řádově v desítkách a – podobně jako v případě trepanací – bude jistě upřesněn studiem či revizí dalšího materiálu. V literatuře popsané uměle deformované lebky byly charakterizovány jako ženské nebo dětské (*Chochol 1969a*).

Další zajímavou skupinu paleopatologických nálezů tvoří tzv. **specifická infekční onemocnění**, zanechávající na kostře charakteristické změny. Jejich výskyt může souviset jednak se způsobem života jednotlivých populací, ale může být i dokladem vzájemných kontaktů obyvatel geograficky vzdálených oblastí. Jde v první řadě o tuberkulózu, postihující na kostře vedle jiných lokalizací nejčastěji dolní úsek hrudní páteře s charakteristickou destrukcí obratlových těl, vytvářející prominující hrb (*gibbus*). Nejstarší nález z území Čech (obr. 29) pochází již z období kultury se šňůrovou keramikou z Víkletic (*Chochol 1970*). Výskyt onemocnění již v eneolitu je dáván do souvislosti s domestikací hovězího dobytka a přímým kontaktem mezi zvířaty



Obr. 29: Tuberkulóza páteře. Víkletice (okr. Chomutov), kultura se šňůrovou keramikou. Národní muzeum, Praha, inv. č. P7A 34790; foto J. Likovský.

a člověkem. Většina nálezů kostní tuberkulózy spadá až do raného a vrcholného středověku (*Hanáková – Výcháněk 1981*). Jednotlivé nálezy kostní tuberkulózy nevypovídají o rozšíření onemocnění v populaci – kromě jiných orgánů je nejčastěji tuberkulóza lokalizována v plicích, a to v 80–90 % (*Votava 2001*).

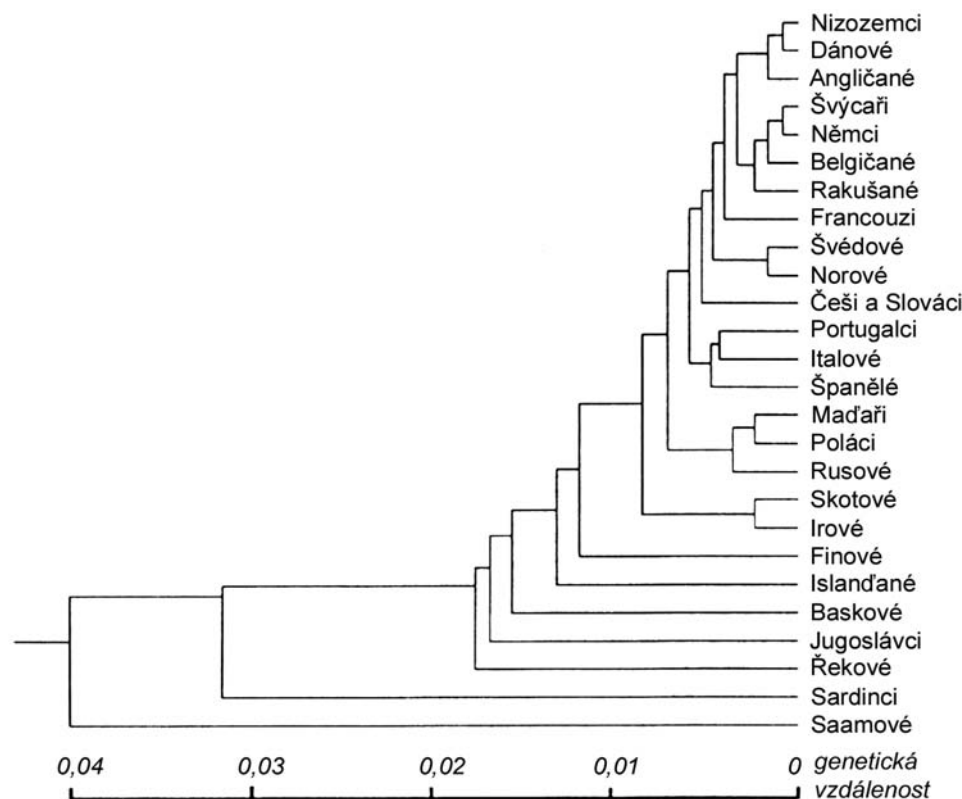
Nálezy lepry z našeho území jsou zcela ojedinělé, a to rovněž až z období středověku – nemoc se nejspíše šířila po Evropě z Itálie, kam přišla již v raném středověku (Žatec, 12. století; k problematice viz *Likovský et al. 2006; Pelnář 1932; Vargová – Horáčková 1999; Strouhal et al. 2002*). Dalším ze specifických infekčních onemocnění je **syfilis**, o jejímž původu existuje několik teorií (*Aufderheide – Rodríguez-Martín 1998*). Výskyt v Evropě se tradičně uvádí až od konce 15. století, považuje se však za pravděpodobné, že se nemoc po Evropě rozšířila již s křížovými výpravami v období 11. a 12. století jako tzv. venerická lepra (*Výcháněk 1999; Steinbock 1976*). Česká lékařská literatura ze 30. let minulého století dokonce cituje na základě antických pramenů mínění, podepřené nálezy na starých kostech, že syfilis byla v Evropě domácí chorobou (*Pelnář 1932*). Kostní změny se vyskytují u 15 % nemocných syfilidou, a to až v terciárním stadiu onemocnění (*Výcháněk 1999*).

Spektrum vyšetřovacích metod, a tím i diagnostikovatelných onemocnění, se v budoucnu bude jistě rozšiřovat. V předchozím textu nebyla např. zmíněna **mikroskopie**, která není pro svou náročnost využívána často. Její nejnovější možnosti – využití řádkovací elektronové mikroskopie a laserové konfokální mikroskopie (*Šeřčáková et al. 2001; Němečková – Strouhal 2003*) – již nyní zvyšují přesnost některých diagnóz. V budoucnu lze doufat v jejich využití například v diagnostice hematologických onemocnění, která zatím na základě morfologického nálezu na kostře (např. *cribra orbitalia, hyperostosis porotica*) jen tušíme.

Mnoho patologických odchylek na kostrovém materiálu je bohužel pro špatnou zachovalost možné hodnotit pouze popisně, případně s doplněním diferenciálně diagnostické rozvahy. Často je také nesnadné rozlišit některé patologické změny od postmortálního poškození.

3.4 ARCHEOGENETIKA

Archeogenetika zaujímá k řešení populační historie dvojí přístup (srov. *Černý et al. 1997; 1999a; 2003*). První se zabývá genetickou diverzitou současných populací, jejíž pomocí je možné detekovat a datovat demograficky významné události pravěku. V této oblasti výzkumu studuje archeogenetika klasické genetické, od 90. let minulého století pak téměř výhradně již jen molekulárně genetické polymorfismy (tj. varianty DNA). Studiem geografického rozšíření a možných etnických asociací těchto polymorfismů pomáhá sestavit obraz



Obr. 30: Genetické vzdálenosti mezi jednotlivými evropskými populacemi (převzato a upraveno z Cavalli-Sforza et al. 2004).

postupného celosvětového osídlování populacemi anatomicky moderního člověka. Druhým přístupem je studium fosilní či historické DNA (zkracované aDNA, z angl. *ancient DNA*), izolované z kostí nalezených v archeologickém kontextu či z kostí evolučně významných fosilních nálezů. Konfrontace výsledků obou přístupů dává ucelenější obraz naší biologické minulosti.

3.4.1 Populační rozdíly ve výskytu klasických genetických polymorfismů

Již v polovině minulého století bylo zjištěno, že faktor Rh^- se vyskytuje nejčastěji (~35 %) v jihozápadní Francii a severozápadním Španělsku, tedy v oblasti, kde žijí Baskové. Je důležité si uvědomit, že obě známé varianty jsou z populačně genetického hlediska nekompatibilní – potomek smíšeného manželství (ženy Rh^- a muže Rh^+) může mít bezprostředně po porodu vážné zdravotní potíže. Alela Rh^- má tedy menší naději přežít v populaci Rh^+ a naopak. Vzhledem k tomu, že Baskové jsou v Evropě výjimeční i z hlediska jazykového (dříve se uvažovalo o příbuznosti baskičtiny s jazyky kavkazskými, dnes je považována spíše za samostatnou jazykovou větev), byly vysloveny hypotézy o paleolitickém či mezolitickém původu jejich populace (Cavalli-Sforza et al. 1994).

Měníci se přírodní poměry a kulturní podmínky minulých populací ovlivnily nejspíše i výskyt vrozených **autozomálně recesivních chorob**. Učebnicově známá

je např. vazba různých druhů anémií na oblasti s vysokým výskytem malárie. Lidé s jednou zdravou a jednou mutovanou (postiženou) formou genu (heterozygoti) vykazují zvýšenou rezistenci vůči původci malárie (*Plasmodium*). Mutovaná varianta genu, letální v homozygotním stavu (homozygot je ten, kdo nese na obou chromozomech stejnou variantu daného genu), může být tedy za určitých okolností pro svého nositele výhodná. Molekulárně genetické výzkumy některých těchto onemocnění ukazují, že vazbu anémií a malaričké infekce lze datovat do období počátků zemědělství (Tishkoff et al. 2001).

V Evropě se setkáváme s vyšší četností tzv. **fenylketonurie**. Ukazuje se, že heterozygotní stav může pro nositele být za určitých okolností opět výhodný – zvyšuje totiž jeho odolnost vůči toxicitě některých plísní, takže v obdobích hladu, kdy patrně docházelo ke konzumaci z hygienického hlediska méně kvalitních potravin, mohli být nositelé jedné nefunkční alely mezi ostatními jedinci zvýhodněni (Krawczak – Zschocke 2003; Eisensmith et al. 1992; Eisensmith – Woo 1994). I v případě **cystické fibrózy**, dalšího v Evropě neopominutelně vysoce frekventovaného onemocnění, se uvažuje o tom, že heterozygotní nosiči byli vzhledem k ostatním nějak zvýhodněni (Jorde – Lathrop 1988; Meindl 1987; Romeo et al. 1989; Wu 2001; Lewis – Cohen 1995), a v poslední době k tomu přispívají i výzkumy aDNA (Bramanti et al. 2003). Přítomnost jednoho poškozeného genu může totiž heterozygotní

nosiče chránit před průjmovými onemocněními (a snad i cholerou), které byly v minulosti z velké části odpovědné za vysokou dětskou úmrtnost. Cystickou fibrózu způsobuje celá řada mutací DNA. Jedna z nich (zvaná G551D) je dokonce některými badateli pokládána za tzv. **keltskou mutaci**, neboť se vyskytuje ve vyšší četnosti na britských ostrovech a v Bretani. Pro archeogenetiku je jistě zajímavé, že i v Čechách, severním Rakousku a Bavorsku se tato mutace vyskytuje ve statisticky vyšší míře, než je tomu u populací sousedních (Macek et al. 2000).

Budeme-li se věnovat evropské populaci jako celku, musíme vyzdvihnout celoživotní úsilí, které sběru genetických dat a jejich analýze věnoval tým pod vedením amerického genetika italského původu L. L. Cavalli-Sforzy (např. Ammerman – Cavalli-Sforza 1984; Cavalli-Sforza et al. 1994). Pomocí analýz hlavních komponent založených na 88 **genových frekvencích** 26 evropských populací se badatelům podařilo ukázat, jak relativně málo jsou evropské populace diferencované (obr. 30). Jakémusi „genetickému průměru“ jsou nejvzdálenější Saamové (Laponci) a obyvatelé Sardynie. Po nich následuje skupina méně vzdálených, přesto ale poměrně osamocených skupin, jako jsou Řekové, Jugoslávci, Baskové, Islandané a Finové. Zbývající evropské populační vzorky tvoří menší shluky s ohledem na jejich geografický původ. Populace Čech i Slovenska vykazují užší vazbu na populace germánské, poněkud méně souvislostí lze pak u nich hledat s dalšími populacemi slovanskými (Cavalli-Sforza et al. 1994, 268). Podobnou situaci bylo možné nalézt po vnesení hlavních komponent do grafu, kde došlo k oddělení jižních a severních Evropanů se středoevropskými populacemi zhruba uprostřed.

Zajímavá je rovněž identifikace **genetických hranic**, tedy lokalizace statisticky významných rozdílů v genových frekvencích (Sokal et al. 1988; Barbujani – Sokal 1990). V Evropě jich bylo identifikováno 53, přičemž 31 z nich souvisí s hranicemi jazykovými a pouze 22 s hranicemi geografickými. Tyto výsledky naznačily, že evropské jazyky mohly zamezovat vzájemné výměně genů mezi populacemi ve větší míře než vzdálenosti geografické, což je ve srovnání s ostatními kontinenty, kde jazykové hranice tak významnou roli nehrají, poměrně překvapivé.

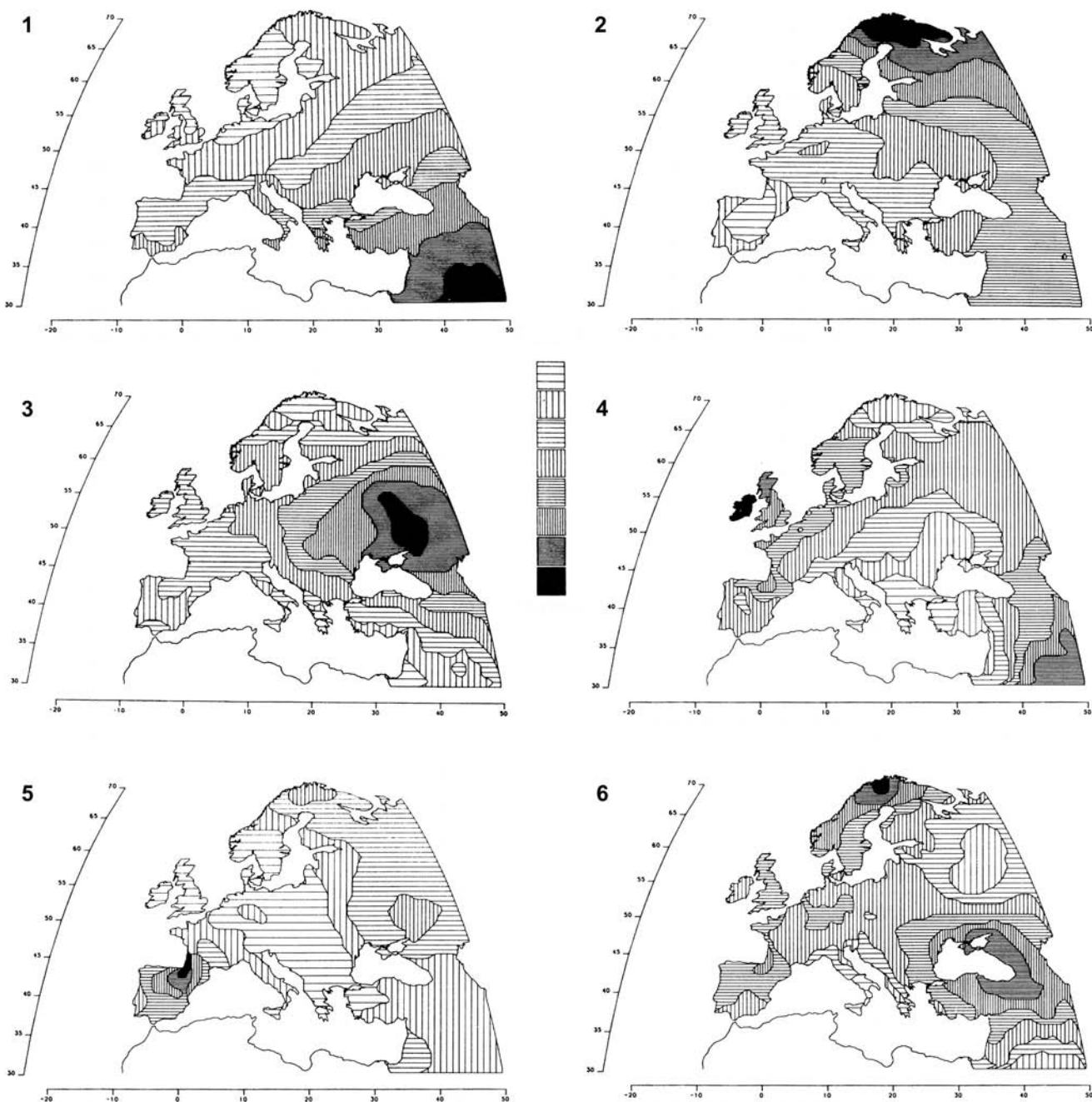
Výrazným počinem týmu Cavalli-Sforzy ve sledování vazby genových frekvencí na geografickou polohu jsou tzv. **genografické (syntetické) mapy**. Metodou analýzy hlavních komponent byly genové frekvence převedeny do faktorů (komponent), jejichž jednotlivá skóre byla následně vynesena do map (obr. 31), na nichž byla sledována přítomnost (či absence) a zejména pak směr gradientů majících buď odstředivý, nebo dostředivý charakter. Podle autorů je právě směr geografických gradientů stopou populační expanze s následným šířením, tzv. demické difuze. V případě Evropy bylo vy-

bráno prvních šest komponent. První (vysvětlující 28,1 % celkové genetické variability) vykazovala zřetelný směr gradientů od jihovýchodu k severozápadu a dobře se kryla s mapou šíření domestikovaných obilovin z Předního východu do Evropy. Autory byla považována za jakousi „páteř evropského genofondu“ a interpretována jako stopa nejvýraznější **demické difuze** prvních zemědělců (srov. kap. 4.4.3). Druhá komponenta (22,2 % celkové variability) vykazovala severojižní směr gradientů a na severovýchodě Evropy souvisela s klimatickými pásy a částečně i s jazykovým složením – autoři ji interpretovali jako genetickou adaptaci uralských populací, které do Evropy pronikaly ze severozápadní Asie. Třetí komponenta (10,6 % celkové variability) měla východozápadní směr a její gradient měl v rámci Evropy odstředivý charakter s centrem umístěným ve stepích jižní Ukrajiny. Podle autorů by mohla tato komponenta odrážet tzv. „kurganovou“ populační difuzi, na niž poukazovaly i některé nezávislé archeologické studie (např. Gimbutas 1977; 1979). Čtvrtá komponenta (7 % celkové variability) se směrem gradientů rostoucích z Řecka, západního Turecka a jižní Itálie byla autory vysvětlována řeckou kolonizací centrálního a západního Středomoří, k níž došlo v prvním tisíciletí př. Kr. Pátá komponenta (5,3 % celkové variability) vytvářela široký pás pokrývající střední Evropu včetně Balkánu a byla interpretována jako paleolitický relikv z novuosídlení Evropy z balkánského refugia po ústupu poslední doby ledové. Šestá komponenta (3,2 % celkové variability) pak ukazovala směr gradientů vycházejících z okolí severního Kavkazu, Laponska a částečně i Baskicka a byla autory rovněž interpretována jako relikv méně významných předneolitických expanzí.

Skutečnost, že první faktor genetické variability klasických polymorfismů vytváří velmi zřetelné geografické gradienty (kliny), jejichž průběh je orientován ve směru jihovýchod–severozápad, by opravdu mohla na určitý typ migrace z Předního východu ukazovat. První zemědělci mohli pronikat do oblastí již osídlených mezolitickými lovci-sběrači (v tom případě mohlo docházet k míšení dvou různých genofondů, tzv. *admixture*) nebo mohli pronikat i do oblastí ještě neobydlených (pak by docházelo k tzv. efektu zakladatele, *founder effect*). Geografické gradienty genových frekvencí lze očekávat v obou případech. Akulturace, při níž by neolitizace Evropy probíhala pouze předáváním znalosti zemědělských technologií, by prostorové uspořádání genových frekvencí podle autorů vytvořit nemohla. Časem se ale ukázalo, že sporným místem teorie demické difuze je její datování. Stejný tvar genografické mapy evropského prostoru totiž mohl vzniknout již při osídlování Evropy prvními populacemi anatomicky moderního člověka v paleolitu (Sokal et al. 1999; Currat – Excoffier 2005).

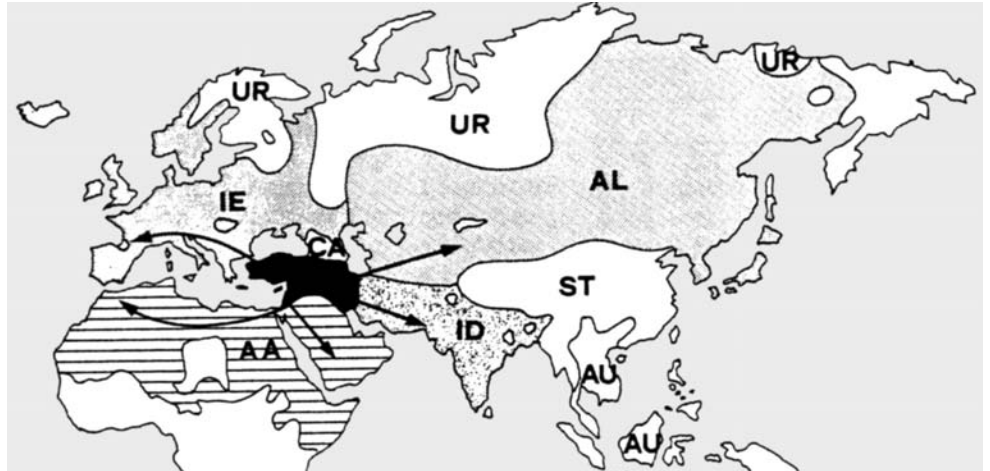
Synoptické zobrazení šesti genografických map, postihujících celkem 60,9 % původní variability, ukázalo v Evropě na pět geneticky odlišitelných populačních (etnických) skupin. Nejodlišnějším či nejvýraznějším prvkem Evropy jsou, jak již bylo uvedeno, Saamové v severní Skandinávii. Druhá skupina reprezentuje germánské populace od jižní Skandinávie přes severní Německo až po britské ostrovy. Třetí skupina pak vyděluje keltské skupiny britských ostrovů a zahrnuje i Baskicko, které je ovšem s ohledem na některé konkrétní genetické polymorfismy (viz např. již zmíněný

faktor Rh⁻) skupinou relativně samostatnou. Čtvrtá skupina reprezentuje středomořské populace a pátá populace jižního Ruska a Ukrajiny. Je zajímavé, že tato pozorování se více či méně kryjí s morfologickým složením evropské populace jako celku. Podle autorů (Cavalli-Sforza et al. 1994) jsou středomořské a germánské populace genetickým pozůstatkem dvou hlavních neolitických migrací z Předního východu (proudy reprezentované v materiální kultuře lineární a kardiovou keramikou). V genetické struktuře populací jižního Ruska a Ukrajiny lze pak podle autorů detekovat



Obr. 31: Šest hlavních komponent genetické variability evropských populací (převzato a upraveno z Cavalli-Sforza et al. 2004).

Obr. 32: Předpokládaná expanze čtyř jazykových rodin z Předního východu po vzniku zemědělství (IE indoevropská; AA afroasijská; ID elamodrávidská; AL altajská). Další skupiny: UR uralská; ST sinotibetská; AU austronézká; CA kavkazská.



stopy infiltrace pasteveckých nomádů ze středoasijských stepí.

V souvislosti s předpokládanou demickou difuzí prvních zemědělců byla v druhé polovině 80. a první polovině 90. let diskutována i teorie tzv. **nostratické jazykové velkorodiny**. Někteří badatelé se totiž domnívali, že společně se zemědělskou technologií se po Evropě (i mimo ni) šířily také indoevropské jazyky (Renfrew 1987). První zemědělci, kteří expandovali z Předního východu čtyřmi směry či ve čtyřech epizodách (obr. 32), by měli dát základ diverzifikaci čtyř původně si velmi blíže příbuzných jazykových rodin (indoevropské, afroasijské, elamodrávidské a altajské), které byly zahrnovány do tzv. nostratické velkorodiny. Italští badatelé (Barbujani et al. 1994; 1995; Barbujani – Pilastro 1993) sledovali prostřednictvím prostorové autokorelační analýzy genové frekvence 15 genetických systémů čtyř výše zmíněných celků, ale i osmi dalších „ne-nostratických“ skupin. Zjistili, že genové frekvence vykazovaly nejvýraznější geografické gradienty (klíny) právě v populacích nostratické velkorodiny. Šlo vlastně o téměř polovinu studovaných genetických systémů, což je poměrně mnoho, uvědomíme-li si, že migrace (*gene flow*) může vytvořit geografický gradient pouze tehdy, když se genové frekvence mezi donorovými (poskytujícími migranty) a recipientními (přijímajícími migranty) populacemi liší. Modelu demické difuze nostratické velkorodiny odpovídaly zejména skupiny indoevropské a elamodrávidské, méně pak altajské a nejméně afroasijské.

Stran výzkumu klasických genetických polymorfismů v 80.–90. letech je možné zmínit ještě studii snažící se postihnout vliv historických migrací na genetickou strukturu Evropanů (Sokal et al. 1997). K tomu byla využita databáze historických záznamů o 3459 migracích 891 etnických či národnostních skupin za posledních 4200 let evropské historie. Bylo zjištěno, že migrace vycházely nejčastěji z Balkánského poloostrova a pontských stepí severně od Černého moře, nejméně

často pak ze severní Evropy a britských ostrovů, což ovšem může být dáno i tím, že antičtí autoři o výše uvedené oblasti neprojevovali tak velký zájem, a tudíž migrace zde probíhající nezaznamenávali. Ukázalo se, že mezi vyšší mírou imigrace do určité oblasti a mírou její genetické diverzity určitý vztah existuje, a že tedy i historické prameny mohou přispět k porozumění současné genetické struktury Evropy. Tyto výsledky v poslední době podporují i studie v úrovni DNA polymorfismů (Roewer et al. 2005; Kayser et al. 2005).

3.4.2 Populační rozdíly ve výskytu molekulárně genetických polymorfismů (DNA)

Zhruba od 2. poloviny 90. let spolu s prudkým rozvojem molekulární genetiky se od studia klasických genetických polymorfismů upouštělo a badatelé zaměřili svou pozornost na studium DNA. Výhodou polymorfismů studovaných na molekulární úrovni je to, že jsou ve své velké většině selektivně neutrální a vykazují odhadnutelnou míru mutační rychlosti. Archeogenetika se pak navíc mohla zaměřit na ty části lidského genomu, které se dědí pouze po jedné pohlavní linii – jsou tedy předávány pouze v linii žen, pak se jedná o **mitochondriální DNA** (dále jen mtDNA), nebo pouze v linii mužů, pak jde o **nerekombinantní část Y chromozomu** (dále jen NRY). Mluvíme o tzv. haplotypech čili konkrétních sekvencích nukleotidů (stavebních kamenů DNA), které se z jedné generace do druhé kopírují v nezměněném stavu. Čas od času dochází ale k chybám (mutacím), které bývají v početně malých a demograficky expandujících populacích fixovány. Pomocí fylogenetických metod lze diverzifikaci původních (ancestrálních) haplotypů rekonstruovat a datovat, výsledky pak lze konfrontovat s klimaticky či archeologicky definovanými obdobími (Forster 2004).

Je třeba poznamenat, že obě výše uvedené části lidského genomu (NRY a mtDNA) mohou být ovlivněny odlišnostmi v reprodukčním chování mužů a žen. Muži

vykazují totiž relativně vyšší variabilitu reprodukční úspěšnosti, která pak redukuje i genetickou variabilitu NRY (Salem et al. 1996; Seielstad et al. 1998). Zajímavým zjištěním je i to, že lingvistické rozdíly u většiny populačních skupin souvisejí spíše s rozdíly v úrovni NRY než mtDNA. To lze považovat za genetický „důsledek“ patrilokality, která dosud je (ale patrně také asi vždy byla) většinovým typem postsvatební rezidence (Oota et al. 2001; Wilder et al. 2004). Populační struktura NRY může být ovlivněna i genetickým posunem (*genetic drift*), protože efektivní velikost této části lidského genomu je ve srovnání s ostatními jeho částmi nižší (Jobling – Tyler-Smith 2000).

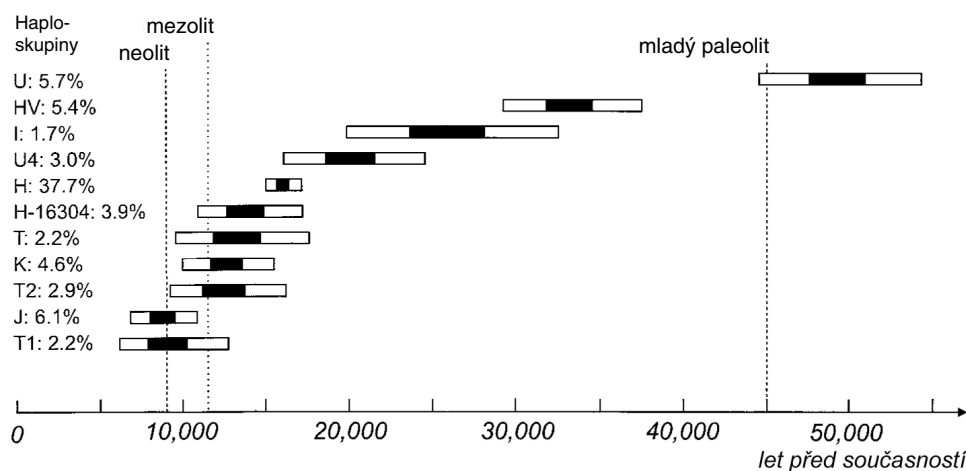
Archeogenetické studie vyhodnocující mtDNA u evropských populací jsou založeny buď na **genealogickém**, nebo **frekvenčním principu**. V prvním typu studií, které se opírají většinou o metodologii fylogenetických sítí (Bandelt et al. 1995; 1999), jde o analýzu sekvenčních motivů (haplotypů) jednotlivých mtDNA, které jsou klasifikovány do tzv. **haploskupin** čili jakýchsi klastrů fylogeneticky (evolučně) si příbuzných DNA sekvencí (Sykes 2001; Oppenheimer 2003). Ukázalo se, že Evropa (z hlediska genetické variability bychom měli hovořit spíše o západní Eurasii) je na rozdíl od subsaharské Afriky či jižní Asie oblastí geneticky poměrně málo diverzifikovanou. To souvisí s jejím relativně pozdním osídlením populacemi anatomicky moderních lidí (nejdříve před 50–40 tisíci lety) a rovněž i s nehostinnými podmínkami posledního maxima doby ledové, během níž byly rozsáhlé oblasti střední a severní Evropy vylidněny a populačního významu nabyla jihoevropská refugia. Teprve s nástupem příznivějších podmínek před cca 15 tisíci lety došlo ke kontinuálnímu osídlení severněji situovaných oblastí, které trvá v podstatě dodnes.

Molekulární datování evropských mtDNA haploskupin ukázalo, že většina z nich sahá do období mladšího paleolitu, příp. mezolitu (obr. 33), a že neolitická demická difuze přispěla k současnému evropskému ge-

nofondu pouze asi 20 % (Macaulay et al. 1999; Richards et al. 1996; 2000; 2002; Torroni et al. 1994; 1996; 1998; 2000; 2001; 2006). Takové interpretace ale kritizovali badatelé trvající na frekvenčních postupech. Namítli, že stáří haploskupin nelze ztotožnit s obdobím, kdy k pravěkým migracím docházelo; často byl např. citován výrok G. Barbujaniho, který prohlásil, že kdyby byl v budoucnu Mars osídlen lidmi nesoucími haploskupiny, které vznikly v paleolitu, nebude přece nikdo tvrdit, že i tato planeta byla osídlena v paleolitu. Podle badatelů využívajících frekvenčně založené postupy (např. analýza prostorové autokorelace, analýza *admix* atd.), jejichž pomocí byly detekovány klíny (tedy migrační stopy) řady molekulárních polymorfismů (nepracovali ale vždy s mtDNA), je střední Evropa ovlivněna neolitickou migrací zhruba z 50 % (Dupanloup et al. 2004; Chikhi et al. 1998; 2002).

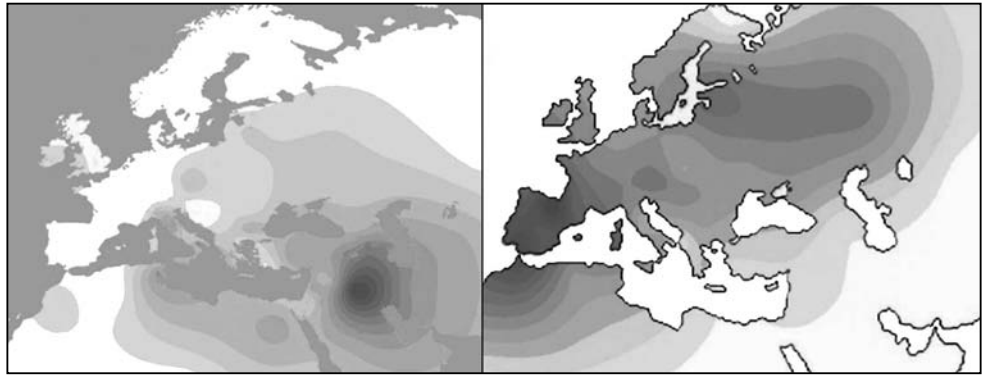
Výše uvedenou Barbujaniho námitku se snaží tábor genealogicky založených archeogenetiků zpochybnit **fylogeografickou analýzou**, která sleduje geografický výskyt evolučně původních (zakladatelských) mtDNA linií. Ty se vyskytují častěji tam, kde daná haploskupina vznikla, na rozdíl od odvozených linií, které se vyskytují v regionech, kam byla svými nositeli později zanesena (obr. 34). K tomuto poměrně složitému úkolu, který přináší velmi cenné poznatky, je ale třeba zjistit mutace v delších DNA úsecích, což je laboratorně i finančně nákladná záležitost (Loogväli et al. 2004; Olivieri et al. 2006). Takové výzkumy nicméně prokazují význam jihoevropských refugií, zejména pak frankokantaberského (Achilli et al. 2004; 2005; Pereira et al. 2005), a v pozdějších dobách i význam Předního východu pro migrace etnicky relativně homogenních populací do Evropy (Behar et al. 2004; 2006; Achilli et al. 2007).

Je třeba také poznamenat, že pro výpočet stáří mtDNA haploskupin byly použity **odhady mutační rychlosti** stanovené na základě rozdílů ve struktuře mtDNA šimpanze a člověka. Doba oddělení těchto dvou rodů (6–8 milionů let) byla stanovena nezávisle podle



Obr. 33: Odhady období vzniku hlavních evropských mtDNA haploskupin. Levý sloupec obsahuje haploskupiny seřazené podle stáří, s uvedením jejich relativní četnosti v Evropě. Interval spolehlivosti 95 % (prázdný pruh) a 50 % (plný pruh). Převzato a upraveno z Richards et al. 2000.

Obr. 34: Vlevo: frekvenční výskyt haploskupiny HV, která vznikla na Předním východě před posledním maximem doby ledové (před více než 30 tis. lety). Vpravo: frekvence její dceřiné haploskupiny H1, která vznikla zhruba o 10 tisíc let později ve frankokantaberském refugiu. Tmavší zbarvení odpovídá vyšší četnosti dané haploskupiny, která souvisí s místem vzniku.



paleoantropologických dokladů (*Excoffier – Yang 1999; Hasegawa – Horai 1991*). V poslední době se ale objevují i odhady vycházející z přímého pozorování sekvencních rozdílů v mtDNA matek a jejich potomků (*Heyer et al. 2001; Sigurgardottir et al. 2000; Howell et al. 2003*). Tyto studie ukazují, že mutační rychlost je ve skutečnosti asi 10krát vyšší, než jakou ji stanovily odhady fylogenetické. Pro stanovení stáří haploskupin jsou ale stále preferovány studie fylogenetické, neboť se má za to, že většina mutací zjištěných genealogickým šetřením v delších generačních etapách vymírá. Je ale otázkou, zda je odhad „kalibrovaný“ na základě genetických rozdílů mezi šimpanzem a člověkem, vhodný i pro rekonstrukci populačně demografických událostí, k nimž došlo až po vzniku anatomicky moderního člověka, tedy v době ne starší než 200 tisíc let (*Černý et al. 2003; Ho – Larson 2006*).

Spolu s rozdíly v úrovni mtDNA se v posledním desetiletí dostává do popředí zájmu archeogenetiků a evolučních biologů i NRY. Podobně jako v případě mtDNA jsou jeho jednotlivé haplotypy klasifikovány do haploskupin, jejichž názvosloví bylo sjednoceno až v roce 2002 (*Y Chromosome Consortium, YCC*). Do té doby využívali různí badatelé svá specifická názvosloví (např. *Underhill et al. 2000; Semino et al. 2000; Hammer et al. 2001*) a srovnávání výsledků bylo tím značně komplikováno. V současné době má vývojový strom NRY osmnáct základních haploskupin, které jsou označeny velkými písmeny v abecedním pořadí od A po R.

Jak již bylo zmíněno, molekulárně genetické polymorfismy v NRY vykazují oproti ostatním polymorfismům poněkud těsnější vztah ke geografické poloze a jazykové příslušnosti svých nositelů. Z těchto důvodů slouží i jako citlivější detekční systém migračních pohybů a oproti mtDNA vykazují spolu s STR polymorfismy autozomů v Evropě výraznější klinální charakter (*Lell – Wallace 2000; Belle et al. 2006*). V syntetických studiích mnoha badatelských týmů (*Rosser et al. 2000; Semino et al. 2000; Wells et al. 2001; Di Giacomo 2004; Rootsi et al. 2004; Semino et al. 2004; Luca et al. 2007*) byly analyzovány různé populační skupiny západní Eurasie, čímž se podařilo identifikovat haploskupiny,

jejichž geografický výskyt a odhad doby jejich vzniku přispěl k lepšímu porozumění značně komplexní populační historie evropského kontinentu.

Z hlediska frekvenčního zastoupení spolu na různých místech Evropy „soupeří“ dvě různě staré skupiny haploskupin – ty, jejichž původ spadá do dob paleolitických lovců-sběračů, a ty, které vznikly v souvislosti se zemědělskou technologií v neolitu či ještě později. Na základě molekulárního datování a geografické distribuce bylo možné odlišit haploskupiny refugia východoevropského (Ukrajina), jihoevropského (Balkánský poloostrov) a západoevropského (Pyrenejský poloostrov). Trasu, kterou urazili první zemědělci po evropském kontinentě, a význam toho či onoho refugia lze pak rekonstruovat ze zastoupení „neolitických“ haploskupin. U středomořských populací bylo pozorováno jejich zastoupení až ve 45 %, zatímco u severněji žijících Středoevropanů byl zjištěn jejich výskyt mnohem nižší, často nepřesahující ani hranici 15 % (*Semino et al. 2000; Capelli et al. 2006*). Nelze ovšem vyloučit, že některé „paleolitické“ haploskupiny Předního východu byly do střední Evropy zaneseny během neolitické expanze, příp. ještě později (*Kráčmarová et al. 2006; Luca et al. 2007*). Rozložení specifických NRY haplotypů na území jihovýchodní Evropy tomu však příliš neodpovídá (*Cruciani et al. 2007*).

Podobně jako v případě klasických genetických polymorfismů byla NRY data použita k identifikaci genetických hranic (*Rosser et al. 2000; zde obr. 35*). V západní Evropě byly definovány hranice méně výrazné – dvě oddělující Basky od sousedních populací Francie a Španělska, další mezi západní a východní Anglií, a poslední zhruba v úrovni Belgie, reflektující snad rozdíl mezi Vlámky a Valony. Ve východní Evropě byly nalezeny již hranice výraznější, vzniklé pravděpodobně v důsledku vyšší jazykové diverzity – jedna z nich se nachází mezi Marjci, kteří patří do uralské jazykové rodiny, a Čuvaši, jež řadíme do altajské jazykové rodiny (obě populace žijí v evropské části Ruska okolo středního toku Volhy). Druhá hranice odděluje Gruzince od Osetinců a v podstatě kopíruje geografickou bariéru Kavkazu. Ve střední Evropě stojí za zmínku

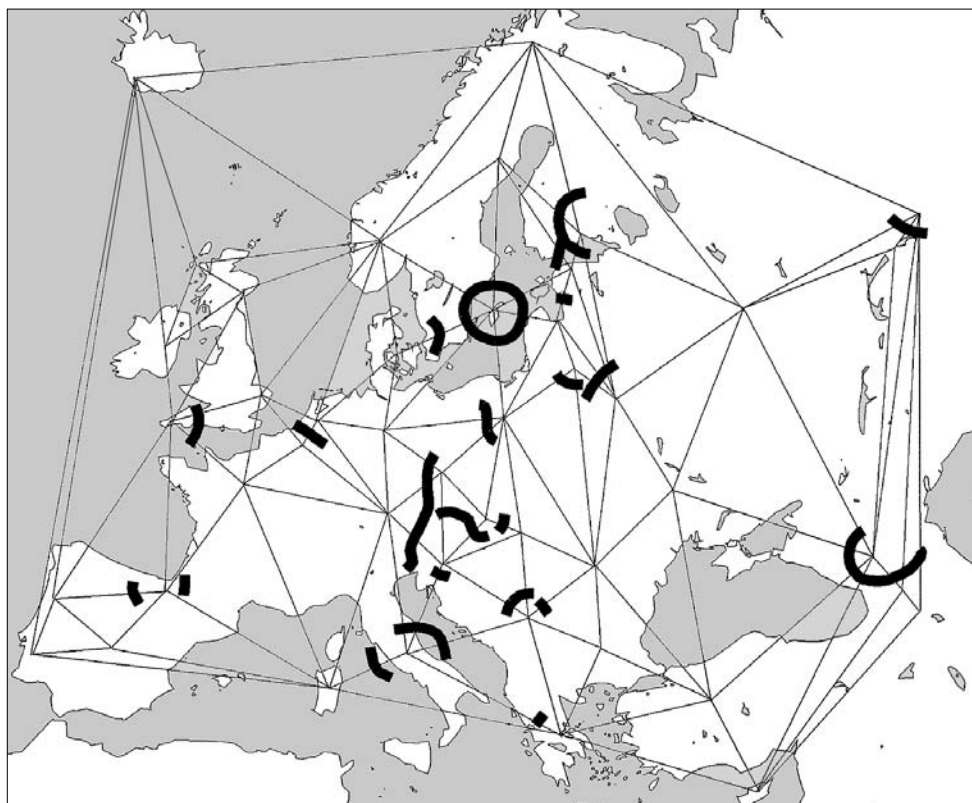
např. rozsáhlý zlom, táhnoucí se od severovýchodního okraje Itálie směrem na sever, který z velké části rozděluje Evropu na západní a východní část. Další genetické pomezí je patrné mezi českou a rakouskou populací a plynule přechází i na východ, kde odděluje populaci slovenskou od maďarské. V centrální oblasti Polska se vyskytuje další bariéra orientovaná v severojižním směru. Pomocí testů, kterými bylo možné zjistit míru působení různých vlivů na utváření této genetické variability, bylo vyhodnoceno společné působení zeměpisné polohy a jazyka na pouhých 16,8 %. Tyto závěry jsou v jistém rozporu s výsledky celosvětové NRY diverzity (např. *Poloni et al. 1997*), pro niž jsou jazykové rozdíly podstatnější. Relativní genetická homogenita evropských populací vyplývá ostatně i z regionálních studií kulturně diverzifikovaných oblastí (*Bosch et al. 2006*). Popis šíření jednotlivých haploskupin by byl značně obsáhlý a je třeba odkázat na syntetické studie, z nichž některé vyšly i v českém překladu (*Sykes 2001; Wells 2002; Oppenheimer 2003*).

3.4.3 Analýza fosilní DNA

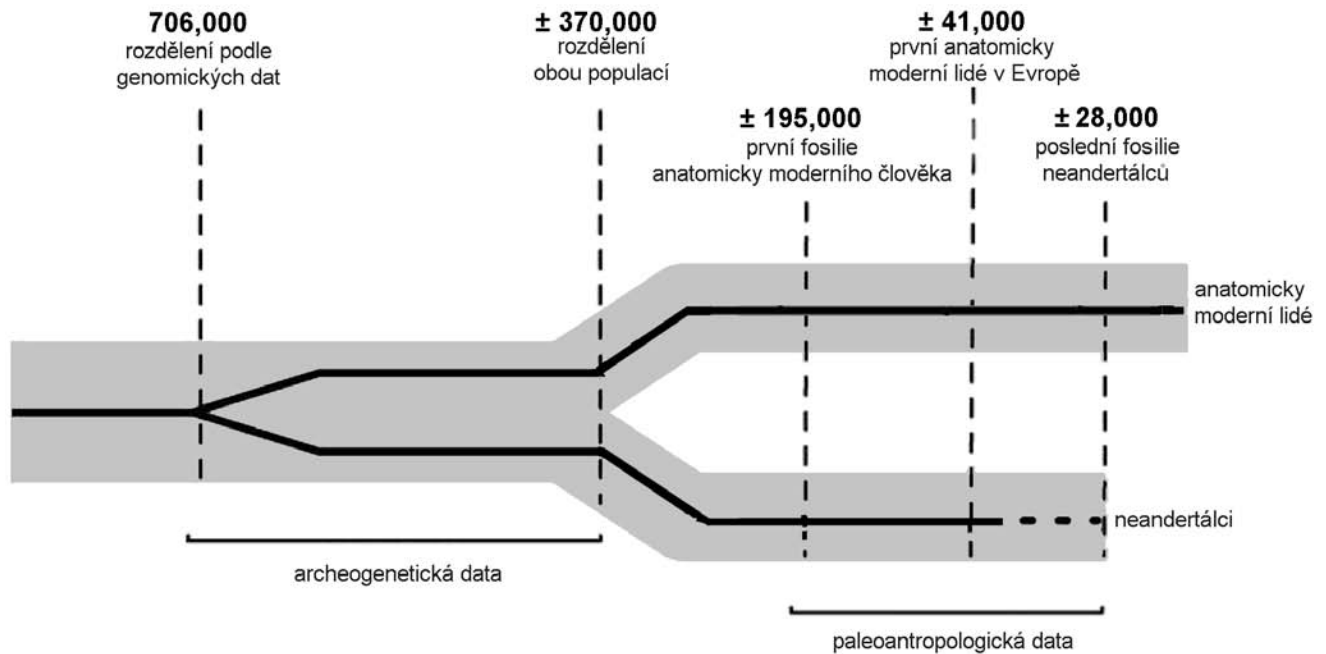
Již koncem minulého století se podařilo prokázat, že se DNA uchovává v biologickém materiálu archeologického stáří (kostech, zubech, vlasech, výkalech) po relativně dlouhou dobu a že je možné ji geneticky analyzovat (pro přehled viz *Willerslev – Cooper 2005; Gilbert et al. 2005; Pääbo 2004*). Výzkumy zaměřené na

lidskou aDNA lze rozdělit do několika skupin: a) řešení otázek spojených s původem anatomicky moderního člověka; b) původ současných Evropanů; c) zjištění individuálních charakteristik zemřelých jedinců (pohlaví, příbuznost, zdravotní stav).

Řešení prvního okruhu problémů, především zodpovězení otázky genetického podílu neandertálské populace na utváření současného evropského genofondu (srov. kap. 3.1.7), bylo podmíněno znalostí alespoň části **genetické výbavy neandertálců**. Nejprve byla izolována mtDNA fosilie z Feldhoferské jeskyně (tj. historicky prvního rozpoznatého nálezu tohoto typu fosilií z údolí Neanderthal: *Krings et al. 1997*) a později také dalších ostatků neandertálců z nalezišť po celé Evropě (od Kavkazu po Iberský poloostrov). Podobnost všech získaných sekvencí neandertálské mtDNA potvrdila nejen autenticitu izolovaných molekul, ale i charakteristické odlišnosti analyzovaných sekvencí od sekvencí současných lidí. Neandertálská jaderná DNA byla získána metagenomickými postupy z fosilie z naleziště Vindija v Chorvatsku (*Noonan et al. 2006*). Na základě srovnávání se šimpanzí a moderní lidskou DNA se ukázalo, že k rozdělení předků anatomicky moderních lidí a neandertálců došlo zhruba před 370 tisíci lety (obr. 36). Výzkum potvrdil i prakticky nulové míšení mezi anatomicky moderními populacemi a neandertálci. Dosavadní výsledky tedy zatím hovoří celkem jednoznačně ve prospěch monocentrické teorie (srov. *Černý et al. 2003; Serre et al. 2004*; srov. kap. 3.1.8).



Obr. 35: Genetické hranice Evropy podle 11 bialelických NRY polymorfismů. Převzato a upraveno z *Rosser et al. 2000*.



Obr. 36: Schematické znázornění rozdělení anatomicky moderních lidí a neandertálců podle archeogenetických a paleoantropologických analýz. Černou čarou je znázorněno rozdělení genetické, šedým pruhem rozdělení v úrovni morfologické s odpovídajícími paleoantropologickými nálezy. Převzato a upraveno z *Noonan et al. 2006*.

V souvislosti s otázkou původu anatomicky moderního člověka je třeba zmínit i nález Lake Mungo 3 z Austrálie, jehož stáří je stanoveno přibližně na 46 tisíc let. Fosilie patří z morfologického hlediska jednoznačně do skupiny anatomicky moderních lidí a souvisí s první vlnou osídlení australského kontinentu. Sekvence mtDNA z Lake Mungo 3 se ale poměrně významnou měrou odlišuje jak od zmíněných sekvencí neandertálských, tak i od všech dosud známých sekvencí současných lidských populací, včetně domorodých obyvatel Austrálie (*Adcock et al. 2001*). Ačkoliv toto zjištění vyvolalo řadu metodologických pochybností (*Cooper et al. 2001*), vedlo badatele jednoznačně k otázce, jak vlastně vypadala mtDNA prvních anatomicky moderních lidí v Evropě (tzv. kromaňonců).

První studie, které se podařilo stanovit sekvenci mtDNA kromaňonců, zkoumala dva pozůstatky anatomicky moderních lidí z jižní Itálie, datované do období před 25–23 tisíci lety (*Caramelli et al. 2003*). Analýzy byly provedeny nezávisle ve dvou laboratořích, přičemž bylo zjištěno, že zkoumaní jedinci jsou z molekulárně biologického hlediska téměř nerozlišitelní od současných Evropanů. Po zveřejnění výsledků se mezi badateli rozvinula diskuse o tom, v jaké míře jsou archeogenetická zjištění tohoto typu věrohodná (*Abbott 2003; Barbujani – Bertorelle 2003*). Hlavním problémem je skutečnost, že vzhledem k podobnosti mezi zkoumanou a moderní DNA nelze ani za nejpřísnějších antikontaminačních opatření vyloučit možnost falešného výsledku. Pochybnosti posílily i studie renomovaného

archeogenetického pracoviště, které detekovaly přítomnost lidské (sapienční) DNA ve vzorcích již dříve zkoumaných neandertálců, což ukazuje na velmi vysoké riziko kontaminace tohoto typu materiálu (*Green et al. 2006; Serre et al. 2004*).

V rámci druhého okruhu problémů se navzdory všeobecné skepsi vůči studiu mtDNA pravěkých populací v poslední době podařilo pomocí aDNA částečně osvětlit populační historii Evropy posledních osmi tisíciletí (*Haak et al. 2005*). Úspěšná genetická analýza 24 neolitických jedinců (stáří 5500–5000 př. Kr.) ze šestnácti lokalit v Německu, Rakousku a Maďarsku odhalila, že 25 % neolitických zemědělců mělo zvláštní typ mtDNA (haploskupina N1a), který se v dnešní evropské populaci vyskytuje velice vzácně (0,2 %). Na základě počítačových simulací autoři usoudili, že první neolitictí zemědělci nemohli do moderního evropského mtDNA genofondu nijak významně přispět, a potvrdili tak výsledky archeogenetických studií mtDNA současných populací (viz výše).

Třetím tematickým okruhem je zkoumání **individuálních charakteristik** pravěkých jedinců. Morfologické metody biologické antropologie jsou schopny poskytnout řadu informací o zemřelém (pohlaví, věk, fyzické charakteristiky, zdravotní stav), v některých případech je ale nelze použít. Je to tehdy, kdy je zachována jen malá část kostry, chceme-li určit pohlaví nedospělého jedince nebo zjistit příbuzenské vztahy mezi jedinci. Pomocí analýzy aDNA lze na některé otázky dát buď úplnou, nebo alespoň částečnou odpověď.

Pohlaví lze geneticky určit analýzou molekulárních odlišností pohlavních chromozomů X a Y (Brown 1998). U nás bylo úspěšně určeno např. osmnáct dospělých koster ze středověkého pohřebiště v Žatci (Bromová et al. 2003) a dvacet dětských koster z raně středověkého pohřebiště v Klecanech (Profantová et al., v tisku). Zjištěná převaha chlapců v dětských hrobech na posledně zmíněném pohřebišti ukazuje na pohlavně specifický pohřební ritus dětí, dokládáný i z pozdně římských a neolitických pohřebišť (Faerman et al. 1998; Smith et al. 1999). Určení příbuzenství z aDNA je vzhledem k její celkové degradaci technicky podstatně náročnější. V případě biologického materiálu archeologického stáří z oblastí mírného klimatu lze proto příbuzenské vztahy stanovit zatím pouze nepřímou – sourozenci, resp. matka a její potomci, by měli sdílet identickou mtDNA; pokud tomu tak není, může se jejich příbuzenský vztah vyloučit (např. Dissing et al. 2007). Shoda výsledků příbuzenství potvrdit nemůže, protože v populaci je poměrně velké procento vzájemně nepříbuzných jedinců se stejnou mtDNA. Některým archeogenetickým výzkumům pohřebišť z chladných oblastí Sibiře nebo Grónska, kde je díky klimatickým podmínkám zachovalost DNA vyšší, se podařilo zjistit příbuzenství pohřbených jedinců přímo, prostřednictvím systému STR (Amory et al. 2006).

Komplexní archeogenetická analýza byla provedena v případě alpského nálezu tzv. „ledovcového muže“, zvaného též Ötzi. Stáří nálezu bylo stanoveno na 3350–3100 let a díky chladným a neměním se teplotním podmínkám zůstalo tělo (i DNA) dobře zachováno. Kromě určení mtDNA haploskupiny (K1) byla geneticky analyzována potrava i mikrobiální flora v zažívacím traktu této mumie (Rollo et al. 2002; 2006).

3.4.4 Detekce původců infekčních chorob

Přínos molekulární genetiky v archeologii spočívá i v identifikaci DNA sekvencí specifických pro **původce infekčních onemocnění**. Do doby objevu aDNA se zaznamenávala paleoepidemiologická data infekčních nemocí, které se specificky (syfilis, tuberkulóza, lepra) či nespecificky (kostní záněty) projevují na kosterním materiálu. Molekulárně biologické techniky umožnily rozšířit toto spektrum o infekční choroby, jejichž průběh bývá tak rychlý, že se jejich projev na kostech nestačí odrazit (např. mor, cholera aj.). V kostrovém materiálu lze totiž detekovat specifickou DNA samotného původce onemocnění. Detekce DNA infekčního agens a analýza jeho genetického kódu tak umožňují systematictější pohled na původ a šíření infekčních chorob.

Mezi úspěšné analýzy aDNA patogenu patří detekce specifického úseku DNA *Mycobacterium tuberculosis* z kostí, které z paleopatologického hlediska tuberkulózní změny skutečně vykazovaly (Spigelman – Lemma

1993). Daný patogen tedy zanechal na „místě činu“ kromě kosterních deformit i svou DNA. Co se týče mykobakteriálních DNA sekvencí, je však třeba brát ohled na riziko falešně pozitivních výsledků způsobených blízkou příbuznými mikroorganismy, jako jsou *Mycobacterium gordonae* či *Mycobacterium aurum*, které jsou přítomny v zemi a mohou vzorek kosti kontaminovat (Hummel – Herrmann 1995). To pochopitelně platí i pro nedávno učiněný nález lepry, neboť toto onemocnění je rovněž způsobeno rodem *Mycobacterium* (Rafi et al. 1994a; 1994b; Haas et al. 2000; Montiel et al. 2003; Likovský et al. 2006).

V nedávné době se také podařilo prokázat přítomnost DNA sekvencí specifických pro bakterii *Yersinia pestis* způsobující mor (Drancourt et al. 1998; Raoult et al. 2000; Drancourt – Raoult 2002; Wiechmann – Grupe 2005). To je pro archeologii velmi přínosné, neboť morová infekce se na lidském skeletu neprojevuje, a molekulárně genetický důkaz je tedy jedinou možností, jak toto onemocnění u pravěkých či středověkých populací doložit. V této souvislosti je třeba připomenout, že historické prameny hovoří o třech významných epidemiích tohoto onemocnění. První, tzv. „justiniánský mor“, spadá do doby kolem 500 n. l., druhá, která zahubila až jednu třetinu obyvatel Evropy, do 14. století a třetí, která zasáhla rozlehlé oblasti severní Číny, proběhla na konci 19. století. V současné době jsou známy tři biovary *Yersinia pestis* – *antiqua*, *medievalis* a *orientalis* – a předpokládá se, že každý z nich byl v historii zodpovědný za jednu z výše zmíněných epidemií. Tento předpoklad se podařilo u vzorků ze 14.–18. století z oblasti francouzské Provence (Drancourt et al. 1998) ověřit. Zjištěná sekvence DNA *Yersinia pestis* se shodovala s biovarem *medievalis*. Vzhledem k tomu, že řada dalších onemocnění může mít podobný a velmi dramatický průběh (např. SARS), nelze vyloučit, že některé epidemie, původně považované za morové, byly vyvolány i nějakým jiným patogenem než původcem moru (Gilbert et al. 2004).

3.4.5 Archeologie a genetiky

Evropa má mezi ostatními kontinenty poněkud zvláštní postavení. Je sice velmi dobře geneticky zmapovaná, ale výsledky archeogenetického šetření jsou poměrně obtížně interpretovatelné. Může to být dáno i tím, že evropské populační vzorky byly definovány v řadě případů podle státních útvarů, v jejichž rámci žije mnohdy etnický různorodé obyvatelstvo. Tento nedostatek se snaží překonat studie regionálního rozsahu, při nichž jsou při formování populačního vzorku brány v potaz i data etnografická, historická a archeologická. Ukazuje se, že i ty populace, které se od evropského průměru vždy silně odlišovaly, vznikly nejspíše jen biologickou izolací (Tambets et al. 2004).

Není pochyb o tom, že Evropa byla osídlena již od staršího paleolitu. Otázkou ale zůstává, jaký byl podíl nově příchozích populací, zejména pak těch, které nesly zemědělskou technologii. Molekulárně genetické studie naznačují, že podíl mužské a ženské složky mohl být různý a že zemědělci mohli absorbovat určitý podíl domorodých žen, muži z mezolitických populací se na přijetí nových technologií podíleli patrně menší měrou. Archeogenetika molekulárních genetických polymorfismů je poměrně mladým vědním oborem, který však za posledních 15 let pomohl výrazně dotvořit obraz populačního vývoje evropského prostoru. Svou roli hrají jak data získaná u současných po-

pulací, tak výsledky analýz DNA archeologického stáří.

Ukazuje se, že pro dokreslení reálnějšího obrazu interakce člověka a prostředí v minulosti je třeba rozvíjet základní výzkum biologické antropologie. Např. poznatky o pohlavním dimorfismu různých tělesných znaků a proporcí v jednotlivých lidských populacích subrecentního stáří umožnily rozvoj primární a sekundární diagnostiky při určování pohlaví koster pravěkých populací; odhady mutační rychlosti různých úseků genomu přispěly k možnostem datování vzniku a šíření jednotlivých haploskupin. Společným úsilím badatelů na poli základního a aplikovaného výzkumu lze postoupit k dalším úrovním poznání.

4 Metody archeologického výzkumu

Martin Kuna – Viktor Černý – Dagmar Dreslerová – Pavel Vařeka

Archeologie získává poznatky speciálně zaměřeným výzkumem, který probíhá v terénu i mimo terén. **Terénní archeologický výzkum** prameny vyhledává a dále zkoumá tím, že je člení na smysluplné části, provádí jejich popis, sleduje jejich vztahy k prostředí, v němž byly uloženy, eviduje artefakty a ekofakty a odebírá vzorky pro laboratorní analýzu. Řada terénních pozorování má přímý význam pro datování a další klasifikaci pramenů. Archeologický výzkum mimo terén zahrnuje analýzu artefaktů, ekofaktů a vzorků, syntézu struktur ve zjištěných datech a jejich interpretaci (*Neustupný, E. 2007*).

Obecné aspekty archeologického výzkumu byly probrány v kap. 1. V následujícím výkladu se věnujeme především konkrétním metodám výzkumu a pojmům, které s nimi souvisejí. V této široké oblasti rozlišujeme čtyři **tematické okruhy**: analýzu pramenů terénním výzkumem a jejich základní klasifikaci (kap. 4.1); výzkum sledující artefakty jakožto prvky pravěké kultury a prostředky jejího poznání (kap. 4.2); výzkum zaměřený na člověka, přírodní prostředí a jejich vzájemné vztahy, tj. výzkum prováděný převážně pomocí ekofaktů a přírodních faktů (kap. 4.3), a výzkum zabývající se modelováním společnosti a symbolických systémů v pravěku, včetně otázek etnicity (kap. 4.4). Toto členění je arbitrární a jistě by bylo možné metody archeologického výzkumu rozdělit i jinak, např. podle technických hledisek apod.

Aktuální souhrnný **přehled** metod a technik archeologického výzkumu v české archeologii chybí; pojednány byly jen jeho obecné principy (*Neustupný, E. 1993; 1998*). Ze zahraničních příruček získala popularitu kniha C. Renfrewa a P. Bahna (*2000*), více k teorii archeologie je zaměřena např. práce Eggertova (*2005*). Širokou problematiku teorie a praxe archeologického výzkumu pokryla série tří polských sborníků s mezinárodní účastí (*Hensel et al. 1986; Urbańczyk 1995; Tabaczyński 1998*), agendu archeologického výzkumu z postprocesuálního hlediska rozšířil I. Hodder (*1999*). Práce zaměřené na dílčí oblasti archeologického výzkumu jsou uvedeny dále v textu.

4.1 ANALÝZA ARCHEOLOGICKÉHO KONTEXTU

4.1.1 Druhy a členění archeologických pramenů

Archeologické prameny se skládají z artefaktů, ekofaktů a přírodních faktů. Základní popis pramenů vychází z předpokládané funkce původních aktivit a prostorového uspořádání archeologických faktů do nálezových celků, komponent a sídelních areálů. Tyto jednotky odrážejí existenci **složených artefaktů**, které vznikly s určitým účelem. Rozlišujeme celou řadu specifických druhů nálezových celků (např. dům, hrob, pec atd.) a komponent (obytné, skladovací, pohřební, výrobní apod.);⁵ sídelní areál pak představuje soubor komponent komplementárních funkcí, vzniklý činností jedné komunity. Teoretický rozbor těchto otázek byl podán v kap. 1.1.

Popis a členění archeologických pramenů během terénního výzkumu ovšem zpravidla nevystačí s jednotkami vycházejícími z daného obecného modelu. Kromě složených artefaktů zachycuje terénní výzkum často **agregáty** nálezů, které složenými artefakty nejsou (např. splachová vrstva, destrukce stavby, intruze), a v mnoha případech nelze ani jednoznačně rozhodnout, zda zjištěný celek jako takový je či není výsledkem účelné činnosti. Obtížné pro pojmové uchopení jsou i složené artefakty, jejichž funkce není jasná, případně mohla být různorodá (např. řada ohrazených areálů). Pro tyto případy zavedla archeologie řadu pomocných pojmů, které lze použít místo pojmenování funkčně specifikovaného nálezového celku či komponenty. Archeologie zde používá pojmy vycházející nejen z funkce, ale i jiných vlastností pramene, které s funkcí souvisejí jen volněji (kvantita nálezů, jejich formální znaky, krajinný kontext, typ archeologické evidence apod.: tab. 5). Tyto pojmy se vytvořily s vývojem oboru a odrážejí jeho objektivní potřeby; je však třeba mít na paměti, že jde o **pojmy z oblasti archeologických pramenů** (mrtvé kultury), které nelze automaticky převádět do oblasti živé kultury (zde nemusejí mít odpovídající ekvivalent).

Mezi pojmy s velmi obtížně definovatelným obsahem patří i jeden z nejběžnějších archeologických pojmů – pojem **naleziště** (v češtině významově shodný s pojmem lokalita, ale ne zcela totožný s anglickým *site*).

⁵ Pojem komponenta je užíván i v Archeologické databázi Čech ARÚ AV ČR v Praze. Zde jím rozumíme prostorově, chronologicky a funkčně ucelený soubor nálezů získaný jednou terénní akcí; mělo by se tedy přesněji hovořit o „komponentě akce“ (*Kuna – Křivánková 2006*). Lze předpokládat, že v budoucnu budou rozsáhlé databáze archeologických výzkumů a nálezů pracovat nejen s celými komponentami, ale i s jednotlivými komplexy (objekty); umožňuje to rychlý rozvoj geodetické a geoinformatické techniky (*Kuna a kol. 2004, 423–424*).

Tento pojem byl v posledních dvaceti letech oprávněně kritizován, neboť vedl k představě, že naleziště svým charakterem odpovídají někdejší areálům aktivit a prostor mezi nimi je archeologicky nezajímavý (*Dunnell 1988; 1992; Gaffney – Tingle 1984; Kuna 1991b; Kuna a kol. 2004; Věncel 1995*). Zejména systematická aplikace nedestruktivních metod ukázala, že výskyt pravěkých nálezů může být na rozsáhlých úsecích krajiny kontinuální a snaha vymezit jednotlivá naleziště je zavádějící (*Kuna a kol. 2004; viz příl. 7*); danému typu archeologické evidence naopak vyhovuje terminologie vycházející z teorie sídelních areálů. Pojem naleziště lze tedy smysluplně používat jen vně analytické sféry, a to ve významu intuitivně vymezené komponenty nebo nestrukturovaného shluku více komponent.

4.1.2 Vyhledání pramene a nedestruktivní výzkum

K objevení archeologických pramenů dochází buď náhodou, nebo cíleně, případně kombinací obojího. Cíleným vyhledáváním archeologických pramenů se zabývá **archeologický průzkum**, z velké části užívající **nedestruktivní terénní postupy**. Obsah obou pojmů ovšem není totožný, protože aplikace nedestruktivních metod nemusí být pouze „průzkumem“ (tj. předběžnou fází výzkumu, shromažďováním pomocných dat), ale může být i samostatným terénním výzkumem. V něm pak nejde jen o objevení pramenů, ale také o jejich samostatné poznání. Proto také nelze pojem „výzkum“

chápat jako synonymum pojmu archeologický „odkryv“, jak bylo donedávna běžné.

Význam nedestruktivních metod začal v posledních desetiletích prudce stoupat, a to zejména s rozvojem sídelní archeologie a příbuzných směrů. Témata z této oblasti totiž zpravidla vyžadují znalost **větších prostorových celků**, a tu mohou zajistit víceméně jen nedestruktivní postupy (*Kuna a kol. 2004* se seznamem literatury).

K nedestruktivním postupům počítáme ty, při kterých buď vůbec nedochází k rušivému zásahu do terénu (jako např. při letecké prospekci), nebo při nich k narušení archeologické situace dochází jen v přijatelně malé míře (jako např. při povrchovém sběru nebo mikrosondáži za předpokladu promyšlené a rozumné aplikace). Obecně rozpoznává nedestruktivní výzkum archeologické situace buď pomocí na povrchu viditelných **předmětů a tvarů reliéfu** (movitých a nemovitých artefaktů, příp. ekofaktů), nebo pomocí jejich **ekofaktových vlastností**.

První okruh nedestruktivních metod představuje tzv. **dálkový průzkum** (*remote sensing*). Při něm jde jednak o analýzu snímků pořízených za jiným účelem z družice či letadla, jednak o přímou archeologickou prospekci z letadla. V prvním případě se využívají **družicové** nebo tzv. **kolmé (fotogrammetrické) snímky**, pořizované primárně z důvodů mapování, ekologického výzkumu, vojenského průzkumu apod. Může jít o klasické fotografie, ale i digitální záznam viditelné či jiné

Tab. 5: Kategorizace archeologických nálezů na úrovni komponent.

KRITÉRIA KLASIFIKACE				NÁLEZ (KOMPONENTA)	
evidence pozemními archeologickými metodami	v klasifikaci převládá hledisko funkce, druhotně prostředí a formy	funkci lze stanovit	sídelištní aktivita v běžném prostředí	sídeliště	
			sídelištní aktivita v poloze dominantní, útočištné apod.	sídeliště v exponované poloze („výšinné sídeliště“), hradiště	
			osiťatní areály (na prostředí nezáleží)	ohrazený areál, pohřebiště, kulturní místo, výrobní areál, cesta, depot (BN, bronzů, želez, mincí, jiný)	
		funkce nejasná	potenciální doklad dlouhodobé aktivity	běžná poloha v krajině	aktivita
				poloha dominantní, útočištná apod.	aktivita v exponované poloze
			neželožit více než ojedinelou událost	událost potenciálně související s běžnou aktivitou	běžná poloha v krajině
	poloha dominantní, útočištná apod.	stopa aktivity v exponované poloze			
	v klasifikaci převládá hledisko formy, druhotně funkce	v klasifikaci převládá hledisko prostředí	událost zvláštní a/nebo mimo běžné areály	nález mince	mince
				jiný druh nálezu	ojedinělý nález
		v klasifikaci převládá hledisko archeologických transformací			mohylník, plužina (pole), vodní dílo
		negativní evidence			skální prostor
					nález v druhotné poloze
				negativní zjištění (prázdná komponenta)	
	letecká prospekce			např. maculae, ohrazení kruhové malé atd.	
	environmentální výzkum			paleoenvironment, geologický vrt, pylový vzorek	

Tab. 6: Hlavní druhy nedestruktivního archeologického průzkumu a výzkumu. Podle *Kuna a kol. 2004*.

OBLAST	DRUH	SPECIFIKACE
dálkový průzkum	analýza družicových snímků	panchromatické snímky, digitální záznam (vícepásmový skener, radar)
	analýza kolmých leteckých snímků	panchromatické snímky, digitální záznam (vícepásmový skener, radar), laserové systémy (LIDAR), termovize
	prospekce z nízko letícího letounu	šikmé panchromatické snímky, video
aplikace přírodovědných metod	geofyzikální měření	geoelektrické metody, gravimetrie, magnetometrie, seismika, termometrie aj.
	detektory kovů	užití během archeologických odkryvů, cílený průzkum
	geochemická analýza	fosfátová analýza, analýza kovů, lipidů, kyselosti půdy
povrchový průzkum	povrchový průzkum a výzkum antropogenních tvarů reliéfu	vizuální průzkum, geodeticko-topografický výzkum, plošná nivelace
	geobotanická indikace	identifikace objektů, areálů a krajinného rámce
	povrchový sběr	metoda „vyhledávání nalezišť, analytické postupy
omezený zásah pod povrch terénu	vyhledávání vrstev	vpichy, vrty, mikrosondáž
	vzorkování vrstev	mikrosondáž, vzorkovací sondáž
	vyhledávání objektů	rýhování či jiné metody zkušebních výkopů

části elektromagnetického spektra (vícepásmový skener, termoskener), včetně záznamu vyslaných radarových vln a laserových paprsků (technologie LIDAR – light detection and ranging: *Gojda 2005*). Družicové snímky pomáhají při mapování krajiny a vyhledání větších archeologických objektů, případně přináší podklady pro studium přírodního prostředí, do něhož jsou archeologické objekty zasazeny (*Fowler 2002*); přímé

archeologické informace jsou odtud získávány jen příležitostně, právě tak jako z kolmých leteckých snímků. Vzhledem k velkému množství existujících snímků (většina evropských zemí opakovaně snímkuje své území již desítky let), mohou jejich archivy ni méně obsahovat velký, dosud málo využitý potenciál.

V druhém případě, při vlastním **leteckém průzkumu**, jde o prospekci prováděnou archeologem



Obr. 37: Letecká archeologie. Zahlubené objekty, zvýrazněné vegetačními příznaky. Kromě bodových objektů (tzv. *maculae*, nejspíše pravěkých jam) jsou na snímku patrné i dva pravouhlé lineární objekty a několik menších pravouhlých a kruhových lineárních objektů souvisejících patrně s pravěkými pohřebními areály. Foto M. Gojda (KAR ZČU Plzeň – ARÚ AV ČR Praha).

z nízko letícího letounu (zpravidla kolem 300 metrů). Archeologické situace jsou rozeznávány pomocí příznaků, z nichž nejdůležitější jsou porostové (vegetační), menší roli pak hrají půdní, stínové, sněžné, vyprahlostní a vlhkostní. Objevené archeologické situace jsou fotograficky dokumentovány, snímky jsou následně interpretovány, polohově rektifikovány (vyrovnaný pomocí orientačních bodů) a zanášeny do map.

Další skupinu nedestruktivních metod představují postupy povrchového měření fyzikálních vlastností terénu a chemického rozboru vzorků zeminy. K hlavním archeologicky využitelným **geofyzikálním metodám** (např. *Gaffney – Gater 2003*) patří geoelektrické metody a různé formy magnetometrie. V rámci geoelektrických metod je používáno odporové měření, elektromagnetické profilování nebo radar. Magnetometrická měření sledují velikost magnetického pole nad povrchem terénu, nebo jeho gradient v různých výškových úrovních. V současnosti existují vysoce citlivé magnetometrické přístroje (např. cesiový magnetometr), které v dobrých podmínkách umožňují zachytit podpovrchové objekty velikosti kulečkové jamky. Ve srovnání s geoelektrickými a magnetometrickými metodami je aplikace ostatních geofyzikálních metod (např. seismické metody, gravimetrie a termometrie) méně produktivní, ve specifických situacích však každá z nich může být nezastupitelná.

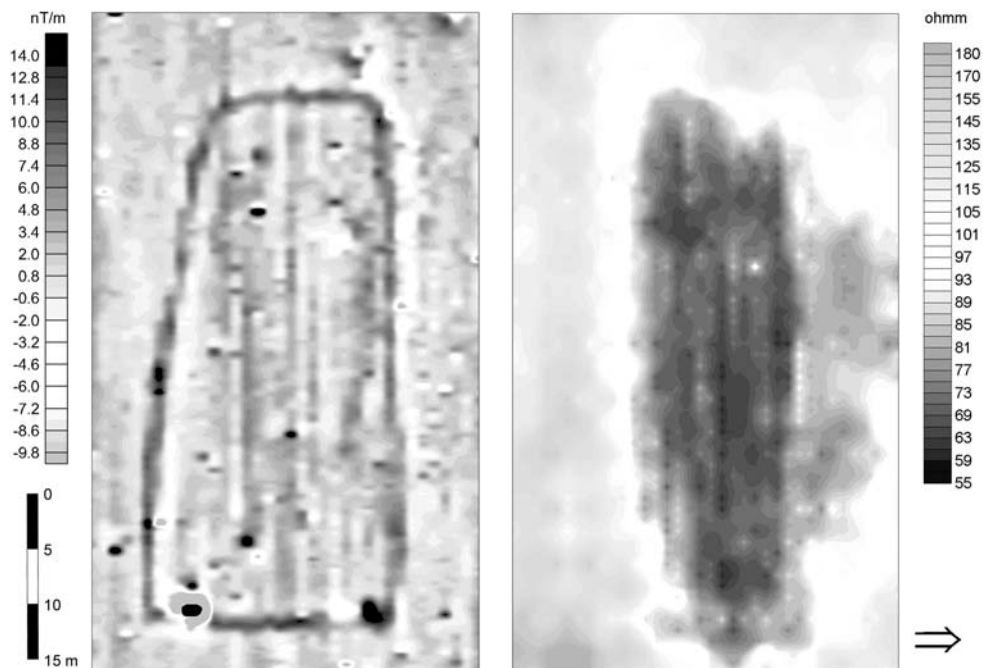
Mezi elektromagnetické geofyzikální přístroje patří i **detektory kovů**. Pracují na pulzně indukčním principu, který umožňuje zachytit magnetické a elektricky vodivé nemagnetické předměty v hloubce zpravidla několika decimetrů, v některých případech i více než 1 m pod povrchem. Moderní detektory disponují tzv. dis-

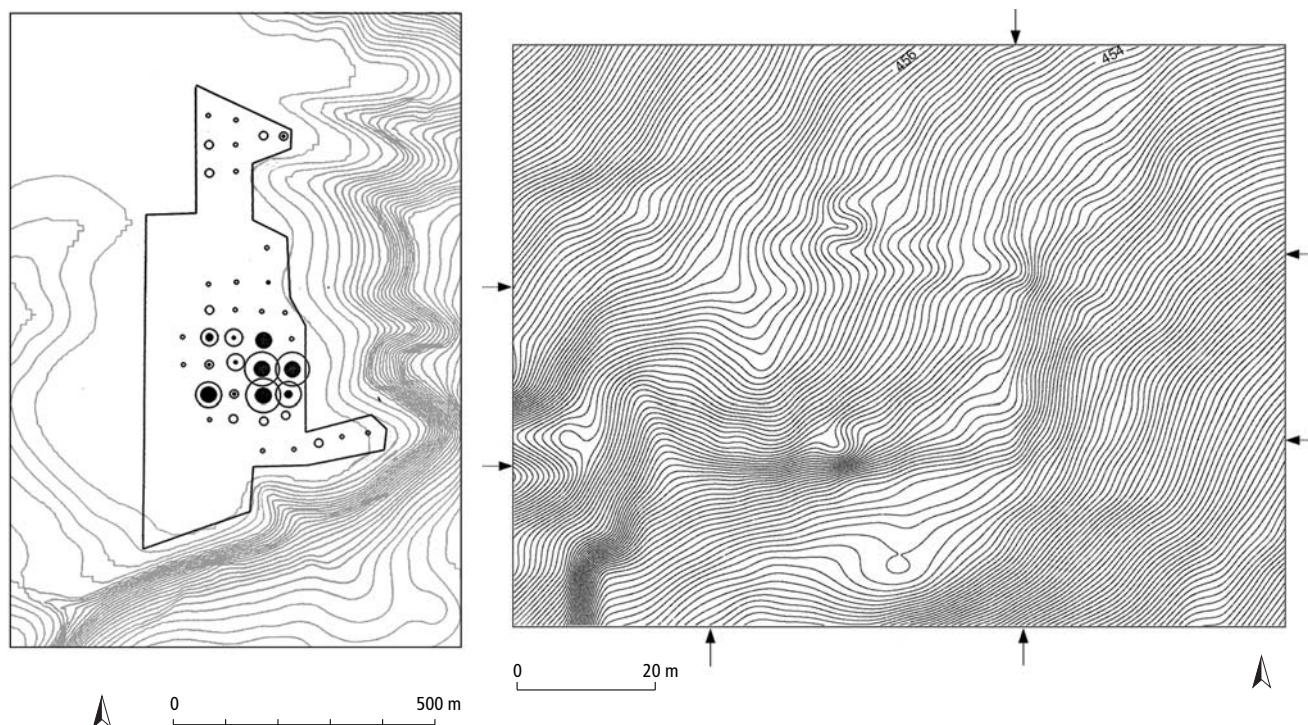
kriminátory, které umožňují rozlišit zachycené předměty podle velikosti, hloubky uložení a druhu kovu. Průzkum detektory kovů může být velmi užitečný, pokud je prováděn v rámci odborného výzkumu. Pokud je však prováděn neodborníky, zejména s komerčními hledisky, přináší rozsáhlé a nenahraditelné ztráty na archeologickém dědictví. V současnosti představuje nelegální užívání detektorů kovů jedno z největších ohrožení archeologických pramenů nejen u nás, ale i v jiných evropských zemích.

Geochemické metody hodnotí přítomnost specifických chemických indikátorů v povrchové vrstvě zeminy, případně v kulturních vrstvách a výplních zahloubených objektů. Indikátorem zaniklých areálů aktivit jsou např. sloučeniny fosforu, ale mohou jím být i některé kovy, kyselost půdy nebo organické sloučeniny (lipidy). Nejběžnější a nejefektivnější je **fosfátová analýza**, která umožňuje objevit specifické druhy areálů, rozeznat pracovní prostor, místa uložení odpadu, ustájení dobytka, v rámci jednoho hrobu pak např. místo původního uložení těla, pokrmů apod. Účinné mohou být i některé geofyzikální analýzy vrstev (např. zrnitost nebo udusanost zemin) a bakteriologický výzkum. V těchto případech jde zpravidla nejen o vyhledání archeologických situací, ale i o určení jejich funkce či způsobu vzniku.

Nejběžnějšími postupy nedestruktivní archeologie jsou metody povrchového archeologického průzkumu, tj. sledování antropogenních tvarů reliéfu a povrchový sběr. **Průzkum (výzkum) antropogenních tvarů reliéfu** (povrchový průzkum v užším smyslu) spočívá ve vyhledávání, mapování a interpretaci terénních útvarů, které jsou nemovitými pozůstatky někdejších aktivit

Obr. 38: Geofyzikální průzkum. Ověření objektu zjištěného leteckou prospekci v Nížebohách (okr. Lito-měřice). Pravděpodobně jde o rozoranou pravěkou mohylu: magnetometrickým měřením (vlevo) byl potvrzen obvodový příkop, geoelektrickým odporovým měřením (vpravo) byla zjištěna výrazně odlišná výplň (pozůstatky tělesa mohyly) ve vnitřní části objektu. Měření R. Křivánka (ARÚ AV ČR Praha) v r. 2006.





Obr. 39: Povrchový sběr a analýza antropogenních tvarů reliéfu. Vlevo: povrchový sběr v Jevíněvsi (okr. Mělník). Sběr ve čtvercové síti 50 × 50 m, intenzita 20 % (5 průchodů). Prázdnými kolečky znázorněna celková váha pravěké keramiky ve čtverci (1–90, 90–250, 250–500, 500–1000, nad 1000 g), plnými značkami počet určitelných zlomků starší až střední doby bronzové (1, 2–5, nad 5 ks). Vpravo: čtyřúhelníkové ohrazení typu *Viereckschanze* v Rakovicích (okr. Písek). Vrstevnicový plán, interval vrstevnic 10 cm. Měření ARÚ AV ČR Praha v r. 2001, plán zhotovil Č. Čísecký. Valy tvoří velmi nízký reliéfní útvar, z povrchu terénu neznatelný (objekt byl poprvé zachycen na leteckém snímku). Průběh valů naznačují šipky, západní strana je víceméně nezachytitelná.

(v rámci pravěké archeologie jde nejčastěji o různé typy ohrazení prostoru a mohylníky). Průzkum je efektivní jen v dobře zachovalých terénech, tj. v oblastech dlouhodobě zalesněných nebo zatravněných. Je-li průzkum doplněn o geodetické zaměření objektů, případně přesný výškopis terénu, můžeme hovořit o tzv. **geodeticko-topografickém průzkumu**. Při povrchovém průzkumu lze do určité míry využít i **botanické indikátory** (např. výskyt vápnomilných druhů na ruinách budov).

Identifikace komponent pomocí povrchového výskytu předmětů, tj. **povrchový sběr**, je v našich podmínkách možná jen v zemědělsky obdělávané krajině. Povrchové nálezy jsou výsledkem destrukce podpovrchových archeologických situací orbou, předměty z trvanlivých materiálů však mohou indikovat i areály aktivit, po kterých nezůstaly žádné podpovrchové stopy, přičemž může jít i o některé druhy ekofaktů (např. železářská struska).

Povrchový sběr může mít mnoho variant a metodik. Kromě metody, která získává prvotní a víceméně orientační informaci (metoda „vyhledávání nalezišť“), můžeme rozlišovat metody vyhledávání komponent (např. sběr v liniích, úsekových liniích apod.) a metody jejich podrobnějšího výzkumu (od sběru ve čtvercové síti po mapování jednotlivých artefaktů). Při těchto postupech se může nejvíce uplatnit **analytický postup**, spočívá-

jící v rozdělení prostoru na malé části, jejich průzkumu stanovenou intenzitou a kvantitativním vyhodnocení.

Poslední skupinu metod představují postupy omezeně destruktivního **vyhledávání a vzorkování podpovrchových situací**. Sem lze zařadit techniky, jako jsou vrty (např. pedologickým vrtákem, geologickou vrtanou soupravou), mikrosondáž (vyhledávání artefaktů v povrchové vrstvě prohlédnutím menších vzorků zeminy; též mikrovrpy), zkušební sondáž (vyhledávání artefaktů a/nebo objektů a sledování statigrafie v menších sondách), případně strojem prováděné rýhování. Některé z těchto postupů již představují přechod k destruktivním archeologickým postupům.

Prostor, v němž probíhá výzkum, členíme na tzv. **polygony**, které mohou mít charakter polygonů vymezujících, nebo zahrnujících. Polygony jsou obecným prostorovým obrazem archeologických jevů; na metody jejich vymezení a zobrazení úzce navazuje počítačové zpracování prostorových dat (*Neustupný, E. 1996*).

Při výzkumu větších území pomáhají principy **pravděpodobnostního výběru** (vzorkování). Jejich smyslem je vyhledat určitý archeologický jev co nejekonomičtěji a odhadnout, jak spolehlivé jsou získané poznatky. Vzorkování se provádí zejména výběrem polygonů a stanovením intenzity výzkumu.

Kromě obrovského nárůstu počtu nově objevených lokalit vedl rozvoj nedestruktivních postupů ke zjištění zcela **nových druhů komponent**, a to takových, které jsou nesnadno zachytitelné při archeologických odkryvech. Jde např. o nové typy lineárních útvarů a různé druhy komponent, které se projevují jen povrchovým výskytem řídkce rozptýlených artefaktů a ekofaktů a lze je zachytit jen analytickým povrchovým sběrem (např. železářské a jiné výrobní okrsky: *Neustupný – Venclová 1996*). Nedestruktivní výzkum bývá nejefektivnější tehdy, pokud dochází ke **kombinaci** různých terénních postupů.

K nedestruktivnímu výzkumu lze přiřadit i pojem „archeologického snímku“, známý spíše pod původním německým výrazem (**archäologische Landesaufnahme**) (*Jankuhn 1955; 1976*). Tento pojem zahrnuje terénní průzkum určitého území a revizi dostupných dat z muzeí a literatury. Poválečná německá sídelní archeologie definovala tento postup jako samostatnou metodu archeologické práce a inspirovala jím řadu sídelně archeologických projektů v zemích střední Evropy (srov. např. projekt archeologické dokumentace Polska – *Archeologiczne Zdjęcie Polski; Barford et al. 2000*). Přes nesmírnou užitečnost daného přístupu je ovšem představa „vyčerpávajícího poznání“ určitého terénu poplatná empirismu a dnes již překonaná.

Nedestruktivní archeologický průzkum a výzkum byl donedávna chápán jako pomocná oblast terénního výzkumu, přičemž jako regulérní výzkum se chápal pouze archeologický odkryv. Tento pohled se postupně mění a dnešní archeologie klade na nedestruktivní postupy stále větší důraz. K teoretickým důvodům takového přístupu patří zejména schopnost nedestruktivních metod zachytit prostorovou strukturu někdejších aktivit člověka v krajině, k praktickým důvodům jejich efektivnost a k etickým důvodům jejich šetrnost vůči archeologickému dědictví.

4.1.3 Archeologický odkryv

Archeologickým odkryvem (výkopem, exkavací) rozumíme terénní postup, který plošně odhaluje a dokumentuje podpovrchové části archeologických pramenů. Archeologický odkryv je postupem **destruktivním** (aniž by toto označení nutně mělo pejorativní význam), protože zkoumaná část archeologického pramene při výkopu zaniká. Souhrnné práce o teorii a metodách archeologického odkryvu v české archeologii dosud neexistují, na rozdíl od situace v zahraničí (např. *Drewett 2003*).

Archeologické odkryvy lze dělit podle různých hledisek, nejčastěji podle podnětu, odborného cíle a terénní metody. Podle podnětu se rozlišují odkryvy na neohrožených lokalitách a odkryvy na lokalitách ohrožených. Odkryvy na neohrožených lokalitách (též

badatelské výzkumy) se dříve nepřesně nazývaly „systematické výzkumy“ a představovaly hlavní formu terénní práce. Od 90. let minulého století jsou spíše výjimečné a za oprávněné se považují jen tam, kde jiné možnosti výzkumu nestačí a kde jsou zajištěny podmínky pro skutečně efektivní využití získaných dat.

Poznatky srovnatelné kvality mohou poskytovat i výzkumy, k jejichž provedení dalo podnět vnější ohrožení lokality, nejčastěji výstavbou či těžbou. Zde lze hovořit o výzkumech **předstihových**, příp. investorských, protože zpravidla probíhají na náklady investora. Jejich hlavním nedostatkem je úzká závislost výběru lokalit na alokaci stavební či těžební činnosti (městská jádra, okraje větších měst, trasy komunikací, pískovny), která zpravidla zasahuje jen některé druhy pravěkých komponent. V případech, kdy se odkryv na ohrožené lokalitě nepodaří provést v předstihu, je prováděn **záchranný** odkryv, který chápeme jako dokumentaci již podstatně narušených archeologických pramenů (pojem záchrany se samozřejmě vztahuje k archeologické informaci, nikoliv materiální podstatě pramene). Podle díkce platného zákona o památkové péči se ovšem „záchranným archeologickým výzkumem“ rozumí každý odkryv vyvolaný ohrožením nebo narušením lokality stavební či jinou činností.

Z hlediska odborného cíle se definují odkryvy **zjišťovací** a **poznávací** (v této souvislosti by bylo možné též použít tradiční pojem systematický odkryv či výzkum). Ty první jsou zaměřeny na získání předběžné informace o druhu a rozsahu archeologických situací, o jejich zachovalosti a terénním kontextu, ty druhé jsou jejich logickým pokračováním a představují částečné či úplné odkryvy situací s cílem důkladného poznání lokality a související odborné problematiky.

Z hlediska terénní metody je nejjednodušší formou odkryvu **archeologický dohled** čili odborný dozor nad zemními pracemi. Dohled často přerůstá v záchranný výzkum, při němž jsou archeologické situace dostupné převážně ve **vertikálním řezu**, např. v dálkových výkopech, inženýrských sítích apod. Řez terénem přináší rychlou a přehlednou informaci o přítomných archeologických situacích a může být velmi významnou informací pro poznání jedné lokality nebo celého většího úseku krajiny. Horizontální odkryv archeologických situací může mít podobu buď **sondování** (pokud je odkryv členěn do menších nesouvislých jednotek, tzv. sond), nebo tzv. **plošného odkryvu**, souvisle odkrývajícího celé archeologické situace nebo jejich podstatné části (obr. 40).

Archeologické odkryvy různých forem občas konstatují, že sledovaná plocha je bez zjištěných archeologických situací; v takových případech hovoříme o **negativním zjištění**. I ta mají, pokud se opírají o spolehlivá pozorování, pro archeologii značný význam a jsou systematicky evidována.



Obr. 40: Plošný odkryv. Předstihový výzkum ARÚ AV ČR Praha v písčinně u Tišic (okr. Mělník) v letech 1996–2005. Rozsáhlé plošné odkryvy mohou zachytit celé pravěké komponenty nebo jejich podstatné části, jejich vzájemné vztahy a nálezy z prostoru mezi nimi, kterým byla donedávna věnována jen okrajová pozornost. Vybrané komponenty: A pohřebiště kultury s vypíchanou keramikou; B rozptýl sídlištních objektů řivnáčské kultury; C pohřebiště bylanské kultury a časně laténského období, hrob doby laténské; D obytná komponenta doby halštatské; E pohřebiště doby laténské; F pohřebiště mladší doby římské; G plocha s výskytem sídlištních objektů starší doby hradištní. Terénní výzkum provedli J. Turek, P. Foster, D. Dreslerová a D. Marešová, plán sestavil M. Kuna.

Každý archeologický objev je třeba během tzv. **přípravné** (předexcavační) fáze důkladně připravit. Nejdůležitějším bodem přípravy je formulace otázek, k jejichž řešení by měl objev přispět, rozbor, zda daná lokalita očekávané prameny obsahuje, a navržení vhodných metod terénní práce. Dále je potřeba objev zajistit po stránce organizační a technické, příp. právní.

Obvyklým začátkem objevu pravěkých komponent bývá mechanické **odstranění ornice** a začištění plochy až na úroveň podloží. Tento postup vyplývá z běžných časových a finančních nákladů na archeologický objev, ale i z tradičních archeologických paradigmat, v jejichž rámci nebylo pro data z ornice uplatnění. Jde však o postup v mnoha ohledech devastující, protože i ornice často obsahuje důležité archeologické informace, a zasluhuje tedy alespoň vzorkování, detektorový průzkum apod. Kromě toho se ukazuje, že v určitých typech geomorfologického kontextu (aluvia, koluviální sedimenty, terénní prolákliny) se pod ornici poměrně často zachovávají zbytky kulturních souvrství *in situ* (Vařeka 1997; Ernée 2005; obr. 41). Je jisté, že právě takové situace mohou pravěké archeologii přinést kvalitativně nové poznatky, třebaže jejich výzkum je nákladný.

Vlastním objevem se archeologický kontext rozkládá (analyzuje) na dílčí části, tzv. **stratigrafické jednotky**. V 90. letech minulého století se pro tyto jednotky pod vlivem anglosaského prostředí začalo používat označení „kontext“, vzhledem k jiným významům tohoto pojmu (např. Schiffer 1973; zde kap. 1.3.1) jej již nepoužíváme. Stratigrafické jednotky jsou odrazem specifických událostí a procesů souvisejících s činností člověka v daném areálu. U každé stratigrafické jednotky dokumentujeme její formální a prostorové vlastnosti, zejména její prostorový (tzv. stratigrafický) vztah k ostatním jednotkám. Stratigrafické jednotky vytvářejí množinu stratigrafických vztahů čili tzv. **stratigrafii**. Teorii stratigrafie archeologie převzala z geologie, která ji formulovala již v 19. století na základě studia eroze a akumulace hornin.

V archeologii dělíme stratigrafické jednotky na vrstvy a plochy (Harris 1979). **Vrstvy** představují uložení nejrůznějšího charakteru a původu (přírodního nebo antropogenního). Sled vrstev je přerušován plochami (např. stěnami jam, podlahami interiérů apod.), které představují zastavení procesu sedimentace. Specifickým druhem vrstvy je **konstrukce** (někdy jen „zeď“, ta však zahrnuje pouze zděné konstrukce), tj. uložení zahrnující konstrukčně samostatnou část zastavěného prostředí (např. kamenná zeď, dřevěná stěna, hliněný plášť pece) dochovanou alespoň zčásti v původní podobě a umístění (žlaby nebo kúlové jámy jako negativy dřevěných stěn nejsou konstrukcemi, ale výkopy; zřícená kamenná zeď představuje vrstvu).

Plochy jsou roviny, které oddělují vrstvy a ve svém tvaru obsahují informaci o činnosti člověka. Nejběžnějším typem ploch jsou **výkopy**, které chápeme jako

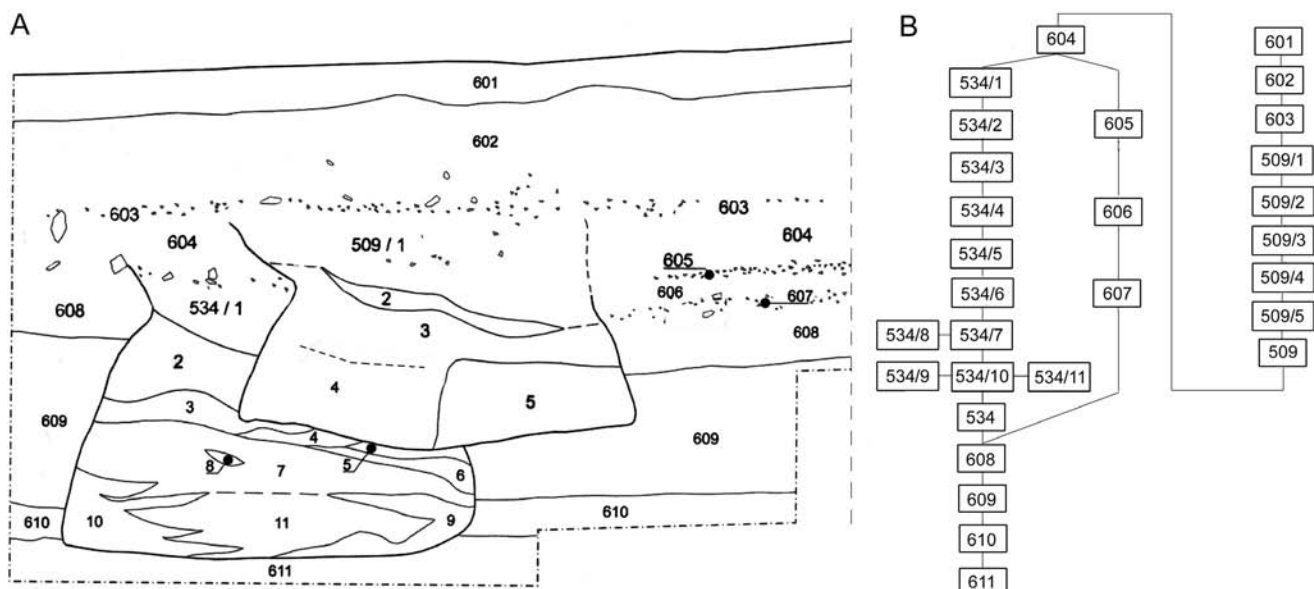
plochy vzniklé odebráním části vrstvy (např. kopáním v zeminách, lámáním v horninách) nebo jinými aktivitami (např. zarážením nebo zatlučením vertikálních konstrukčních prvků, tlakem nadzemních částí konstrukcí na povrch terénu apod.). V kontextu pravěkých lokalit jde nejčastěji o zahloubené objekty. Méně běžný druh plochy je **styková plocha**, která znamená přerušeni plynulé tvorby vrstvy v důsledku nějakých aktivit (např. ušlapaný povrch vrstvy, stavební spáry ve zděných konstrukcích).

Specifickým případem je **hrob**, který sice zahrnuje několik stratigrafických jednotek (hrobová jáma je výkopem, výplň hrobu je tvořena vrstvami, hrobová komora je konstrukcí), avšak vzhledem k charakteru komplexu je většinou účelné jej popisovat jako celek.

Již v první polovině 20. století archeologie formulovala základní **stratigrafická pravidla**: (1) archeologický kontext je tvořen jednotkami, které je nutno zkoumat od svrchní vrstvy ke spodní (v opačném pořadí, než se utvářely), (2) svrchní jednotky jsou stratigraficky mladší, protože byly uloženy či vyhloubeny později než jednotky spodní (princip superpozice), (3) jednotky jsou chronologicky současné s nejmladším nálezem nebo mladší než nejmladší nález, který obsahují, a (4) v případě dvou vzájemně se dotýkajících jednotek je stratigraficky mladší ta, která druhou porušuje (např. Wheeler 1954).

Tyto základní poučky rozšířil v 70. letech minulého století britský archeolog E. C. Harris (1979), formulující moderní archeologickou **teorii stratigrafie**. K existujícím zásadám připojil (5) pravidlo primární horizontality (každá vrstva má tendenci k horizontálnímu uložení, příp. k uložení rovnoběžnému s původním reliéfem; odlišnosti mohou indikovat např. výplň výkopu, uložení v prostoru vymezeném konstrukcemi apod.), (6) pravidlo primární kontinuity (hranice každé uložení nebo výkopu byla původně přirozená: vrstva vyklíňovala, stěny jámy vybíhaly k hornímu okraji výkopu ve tvaru křivky; pokud zjistíme ostrou hranici vrstvy nebo vkopu, např. vertikální, byl původní rozsah porušen a musíme situaci vysvětlit, např. najít stratigrafickou jednotku, která situaci porušila) a (7) pravidlo stratigrafické následnosti (stratigrafické stáří každé jednotky určuje poloha mezi jednotkami stratigraficky nad a pod ní).

Stratigrafické vztahy se zobrazují tzv. **vývojovým (Harrisovým) diagramem** (obr. 41). Diagram zobrazuje tři možné stratigrafické vztahy mezi jednotkami: (a) jednotky nemají žádný fyzický vztah (nedotýkají se), (b) jednotky jsou uloženy nad/pod sebou a (c) jednotky jsou totožné (např. ztotožnění dvou vrstev porušených, tedy fyzicky oddělených mladším výkopem). Cílem rozboru stratigrafických vztahů je vytvoření stratigrafické sekvence, po něm následuje vymezení obecnějších jednotek (fází a period). Za po-



Obr. 41: Pravěké souvrství se superpozicí objektů. A řez archeologickou situací; B odpovídající vývojový diagram (Harris matrix). Stratigrafické jednotky 603 a 605 odpovídají povrchu terénu v období, kdy byly vyhloubeny zásobní jámy. Praha 10-Záběhllice, výzkum Archaia Praha (M. Ernée).

sledních dvacet let metody analýzy stratigrafických vztahů ve světové archeologii dále pokročily. Objevily se nové aplikace, využití formalizovaných metod a koncepce, které dále rozšiřují Harrisův přístup (např. *Gasche – Tunca 1983; Tunca 1995; Roskams 2000*).

Archeologické situace mají být při odkryvu rozebírány po stratigrafických jednotkách, pouze v případě, kdy přirozené stratigrafické jednotky nejsou jasné, může odkryv dočasně postupovat po tzv. mechanických vrstvách (stanovených uměle). Stratigrafické jednotky musí být samostatně polohopisně a výškopisně dokumentovány. Dokumentaci stratigrafických jednotek a okolností odkryvu nazýváme **primární dokumentací**. Ta je obsažena v deníku výzkumu, slovním popisu, kresebných plánech a řezech stratigrafickými jednotkami, fotografické dokumentaci a seznamu nálezů. Na primární dokumentaci navazuje dokumentace sekundární, zahrnující především typologickou deskripci nálezů; ta však již není součástí vlastního terénního výzkumu.

Tradiční popis terénních situací postrádal jednotná pravidla a často nezahrnoval všechny podstatné vlastnosti stratigrafických jednotek. Proto se v dnešní době prosazují formalizované **deskriptivní systémy**. Stratigrafické jednotky jsou evidovány na předtištěných formulářích, k popisu jejich vlastností a vztahů se používají hesláře a manuály (*Harris 1979; Barker 1993; Frolík 1991; Břeň – Kašpar 1995; Váreka 2003*). K nejdůležitějším vlastnostem, které se podchycují např. při popisu uložení, patří barva (tón – odstín – barva), konzistence (u soudržných) nebo ulehlost (u nesoudržných), hlavní složka (určení převažující složky vrstvy tvořené jedním druhem nebo kombinací zemin), příměsi a jejich podíl.

Dále se doporučuje zaznamenat mocnost vrstvy, sklon povrchu, orientaci sklonu, niveletu povrchu, charakter spodní hranice (ostrost vymezení popisované uložení oproti předchozí vrstvě), způsob odebrání vrstvy (použité nástroje), počasí, zkušenost terénního pracovníka, druh získaných nálezů, odebrané vzorky apod.

Z prozkoumaných archeologických vrstev se odebírají **movité prameny** v podobě artefaktů, ekofaktů a vzorků přírodních faktů. Movité prameny jsou podrobeny dalšímu výzkumu mimo terénní kontext. Základní druhy ekofaktů a přírodních faktů a způsoby jejich odběru shrnuje tab. 11.

4.1.4 Prostorová dokumentace výzkumu

Součástí terénního výzkumu je určení jeho geografické **polohy** a vytvoření **plánu** (tj. mapy velkého měřítka s potlačením vedlejších informací). Nároky na kvalitu prostorových údajů v poslední době stoupají, a to s rozvojem metod digitálního zpracování dat a vzrůstajícím zájmem o prostorové analýzy (rovněž většinou prováděné s pomocí výpočetní techniky). Jednoznačná a přesná informace o poloze nálezů může být vyjádřena víceméně jen pomocí některé ze **souřadnicových sítí**, veškeré jiné způsoby (např. lokalizace slovním popisem, obrázkem, udáním parcelního čísla, lokálním zaměřením na nejbližší orientační bod atd.) jsou obtížně zpracovatelné, nepřesné a/nebo nespolehlivé. Všechny celkové plány archeologických výzkumů (ať už jsou provedeny v digitální, nebo kresebné podobě) by měly být **georeferencovány**, tj. zasazeny do souřadnicové sítě.

Existují dva obecné druhy souřadnicových sítí: **zeměpisné** (měřící polohu ve stupních, minutách a vte-

řinách zeměpisné délky a šířky) a **rovinné** (udávající polohu v metrech v rámci rovinné pravoúhlé sítě). Užívání zeměpisných sítí je méně praktické, neboť kromě složitějšího zápisu je třeba rozlišovat, ze kterého elipsoidu jsou hodnoty odečteny (týž bod v reálném prostoru má na různých elipsoidech různou nominální polohu). Snadněji odečitatelné a méně zaměnitelné jsou souřadnicové sítě rovinné, a to např. v systému JTSK (Základní mapy ČR, katastrální mapy), S-42 (vojenské mapy a turistické mapy z nich odvozené; tato síť ale přestává být v poslední době užívána) nebo UTM (na elipsoidu WGS-84; jde o mezinárodní systém, který je zaváděn i u nás).

Zvláštním případem souřadnicové sítě je speciální oborový **systém PIAN** (Prostorová identifikace archeologických nálezů), vyvinutý v Archeologickém ústavu v Praze v době, kdy skutečné souřadnice byly utajovány. Tento systém udává polohu v milimetrech od západní a jižní sekční čáry listů Základních map ČR v měřítku 1 : 10 000 (preferováno) nebo 1 : 25 000. Všechny uvedené systémy jsou dnes snadno vzájemně převoditelné.

Pro vytváření archeologických plánů lze použít tři druhy nástrojů: jednoduché pomůcky (pásmo, buzola, hranol), geodetické přístroje (totální stanice, nivelační stroj) a přístroje satelitní navigace. Ne všechny z těchto prostředků jsou ovšem stejně vhodné ke všem úkolům. Pomocí **jednoduchých pomůcek** lze efektivně vytvářet zejména detailní plány dílčích částí výzkumu (měřítko 1 : 50 až 1 : 5) nebo skici větších situací. **Geode-**

tická technika umožňuje měření nejpřesnější, avšak časově nejnáročnější, vhodné zejména pro tvorbu celkových plánů větších odkryvů. Velmi efektivní je měření **systémem satelitní navigace** (tzv. GPS), jehož užívání se v posledních letech v archeologii intenzivně rozvíjí. Dosažitelná přesnost (levné turistické přístroje 5–5 metrů, dražší přístroje několik decimetrů až centimetrů) vyhovuje např. při určitých typech nedestruktivního výzkumu (např. při povrchovém sběru), v kombinaci s jinou technikou je však lze využít i jinde. K výhodám GPS patří rychlost měření, možnost měřit kdekoliv bez ohledu na přítomnost trigonometrických či jiných orientačních bodů, a udání výsledku přímo v souřadnicích zvolené sítě.

Speciálním případem geodetické dokumentace lokality je tzv. **plošná nivelace**, tj. zaměření povrchu archeologické situace nejen polohově, ale i výškově. Výstupem takového měření je obvykle podrobný vrstevnicový plán nebo digitální výškopisný model. Podrobná nivelace může v některých případech odhalit i archeologicky významné terénní tvary, které v terénu nejsou znatelné (např. velmi nízká tělesa mohyl, deprese v místech příkopů nebo staré vodoteče apod.). Alternativou nebo doplňkem k obvyklým plánům je **fotogrammetrie** (dokumentace pomocí kolmých fotografických snímků), která může být prováděna jak v měřítku jednoho objektu (z výšky 2–10 m), tak celého výzkumu i krajiny (z letadla). K moderním technikám trojrozměrné digitální dokumentace patří užití **laserového skeneru** (příl. 12).

Tab. 7: Archeologické transformace a jejich příčiny.

	PŘÍČINY	TRANSFORMACE
DEPOZIČNÍ	zánik živé kultury	ztráta pozorovatelného účelu artefaktů
	různá délka osídlení areálu	(primární) kumulace artefaktů a komponent
	různý počet a velikost zahloubených objektů v areálu	redukce počtu artefaktů redukce počtu komponent podle funkce a období
	různé vlastnosti (trvanlivost) artefaktů	redukce počtu artefaktů podle odolnosti materiálů redukce počtu komponent podle funkce a období
POSTDEPOZIČNÍ	historické využití krajiny, eroze a akumulace	zánik / překrytí komponent
	subrecentní a recentní zemědělství	částečná destrukce komponent (vznik povrchových souborů) prostorové posuny, příp. (sekundární) kumulace artefaktů kvantitativní změny (redukce, kumulace) počtu artefaktů: • dlouhodobé (desítky let) • střednědobé (osevní cyklus) • krátkodobé (1 rok)
	stavební činnost, meliorace	zánik lokalit transfer ornice, vznik pseudolokalit
VÝZKUMOVÉ	intenzita výzkumu	kvantitativní (prostorová, chronologická) nereprezentativnost dat
	metoda terénní práce	
	zkušenost osob provádějících výzkum	
	typologická výraznost artefaktů	

4.1.5 Analýza formačních procesů

Archeologický pramen vzniká uložením (depozicí) artefaktů, ekofaktů a materiálů, které souvisejí s lidskou činností. Tímto okamžikem přecházejí součásti živé kultury do archeologického kontextu (Schiffer 1972), tj. procházejí zánikovou transformací (kap. 1.2.1). Archeologický kontext se během času dále mění a jeho poslední zásadní změnu představuje archeologický výzkum. Interpretace archeologického pramene, často však již iniciální úvaha, zda se pramenem má archeolog zabývat a co od něj může očekávat, není tedy možná bez hodnocení způsobu, jak konkrétní pramen vznikl a jak se měnil do okamžiku výzkumu. Tradiční archeologie zde po vzoru historie hovořila o „kritice pramene“. Tento termín se v dnešní archeologii užívá již málo, sám směr kladení otázek se ale stále ukazuje jako podstatný. Touto problematikou se dnes zabývá teorie **archeologických transformací** (srov. kap. 1.2; tab. 7) či **formačních procesů** (Schiffer 1972; 1976; 1987).

Zhruba do poloviny 20. století bylo hodnocení pramene víceméně redukováno na otázku, zda určitý archeologický soubor je či není spolehlivým „náleзовým celkem“. Pojem **náleзовý celek** vycházel z pojmu „(sicherer) Fund“, který zavedl O. Montelius (1903; srov. Eggers 1959; Eggert 2005; v české archeologii Neustupný, J. 1957; Vencl 2001; srov. kap. 1.1.2) a kterým se rozuměl soubor nálezů nalezených v situaci svědčící pro jejich současné uložení. K náleзовým celkům se počítaly především výbavy hrobů a depoty, přičemž jejich pomocí se rozeznávaly souvislosti mezi archeologickými typy a stanovovala se chronologie archeologických kultur – to také tvořilo hlavní náplň archeologie kulturně historického paradigmatu. Sám pojem „náleзовý celek“ ovšem prozrazuje svůj empirický základ, neboť zdůrazňuje společné „nalezení“ (tj. empirický aspekt), přestože důležité je především společné „uložení“ (čili určitý „depoziční celek“). Tento empirismus se odráží i v běžné klasifikaci náleзовých kategorií, v níž se jevová stránka často nadřazuje otázkám funkce (např. „depot“ je chápán jako „hromadný nález“, přestože depotem může být i jediný předmět).

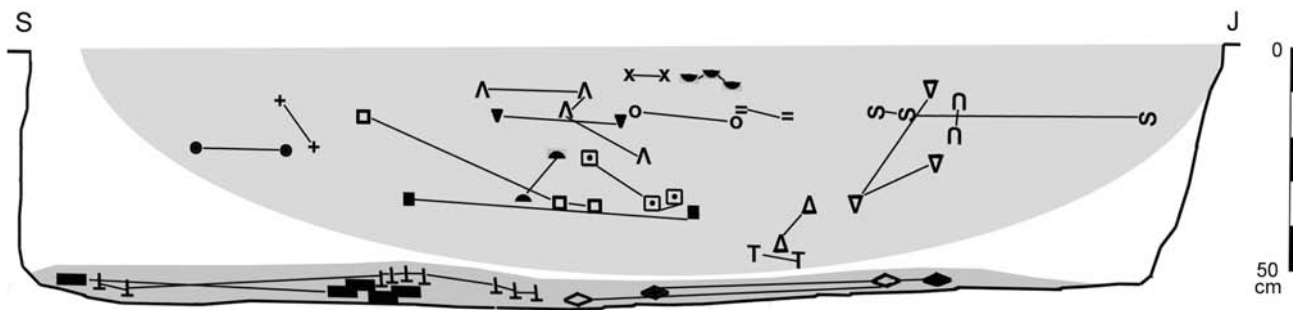
Archeologii poválečného období, usilující o podrobnější chronologickou klasifikaci pramenů, ale též o funkční interpretaci náleзовých souborů, tento přístup nestačil. Teorii **depozičních kategorií** vypracovala zejména americká archeologie v tzv. behaviorální archeologii (Schiffer 1976; 1987; srov. Sommer 1991). Podle Schifferovy kategorizace byly artefakty buď **deponovány** (uloženy s určitým záměrem), **opuštěny** (ponechány v místě užívání, aniž by uložení bylo samo o sobě cílem), **ztraceny** nebo odloženy jako **odpad** (tj. předměty zničené či nepotřebné a zahozené, zpravidla fragmentární). Odpad se dále dělí na odpad primární (ponechaný v místě, kde vznikl) a sekundární (ukližený do zvláštních odpadových areálů); některé etno-

archeologické práce zavádějí i kategorii tzv. provizorního odpadu a další (Květina 2006). Podobnou problematiku řešil i L. Binford (1981), a to v rámci tzv. teorie střední úrovně (*middle-range theory*).

Způsob vzniku pramene má význam pro hodnocení **intencionality a integrity** náleзовých souborů, a tedy i pro jejich využití v dalším výzkumu. Zatímco např. u souborů záměrně uložených artefaktů (depotů a hrobových výbav) můžeme předpokládat současnost a intencionalitu výběru, u jiných kategorií souborů nemůžeme předpokládat ani jedno, ani druhé. Takto lze charakterizovat zejména soubory sídlištní keramiky ze zahloubených objektů a vrstev. Zde se uplatňuje další depoziční kategorie, na kterou bylo upozorněno v české literatuře a která je v podmínkách pravěkých nalezišť střední Evropy zřejmě nejčastější, totiž redeponovaný („terciární“) odpad, tj. materiál přemístěný se zeminou z odpadových areálů do výplně zahloubených objektů.

Pro posouzení konkrétních případů je třeba odhadnout, jakým způsobem a jak rychle se vytvořily vrstvy s archeologickými nálezy, odkud pochází jejich materiál a zda došlo k jejich redepozici. Přímých metod pro takové poznání má archeologie zatím málo: zkoušeny byly metody půdní mikromorfologie, detailní fosfátová analýza a některé geofyzikální postupy jako magnetická susceptibilita vrstev. Častěji používané jsou postupy nepřímé, a to zejména sledování **netypologických vlastností artefaktů** (např. obrusu, míry fragmentarizace či hustoty artefaktů ve vrstvách: Buko 1990; Kadrow 1992; Salač 1995; Kuna 2005; Květina 2006). Podobně lze využít i rozmístění fragmentů stejného jedince ve vrstvě jakožto indikátoru konkrétní pravěké události či časově velmi blízkých dějů (tzv. slepky u keramiky či skládačky u štípané industrie; např. Kobylínski – Moszczyński 1992; zde obr. 42).

Také hodnocení **kvantity, skladby a rozmístění** archeologických pramenů musí brát v potaz otázku formačních procesů. Řada faktorů, které způsobují, že se archeologický pramen svými vlastnostmi liší od původní skutečnosti, tkví již v původní kultuře. Výsledný soubor archeologických pozůstatků, tedy i jeho četnost a rozpoznatelnost při archeologickém výzkumu, je např. silně ovlivněn tím, zda daná kultura používala k přechovávání potravin keramiku nebo nádoby z organických hmot, zda budovala v areálech objekty zanechávající archeologickou stopu, jak často přemísťovala obytné areály apod. Variabilita kultur v těchto faktorech zatěžuje archeologický pramen obecně největším zkreslením. Protože souvisejí s procesem depoziční (buď přímo, nebo nepřímo, tím, že odrážejí specifická kulturní pravidla, která pro depoziční vytvářejí variabilní podmínky), hovoříme o faktorech či procesech **depozičních**. Typickým příkladem zkreslení tohoto původu je různý počet sídlišť jednotlivých pravěkých kultur, v některých případech (např. kultura se šňůrovou kera-



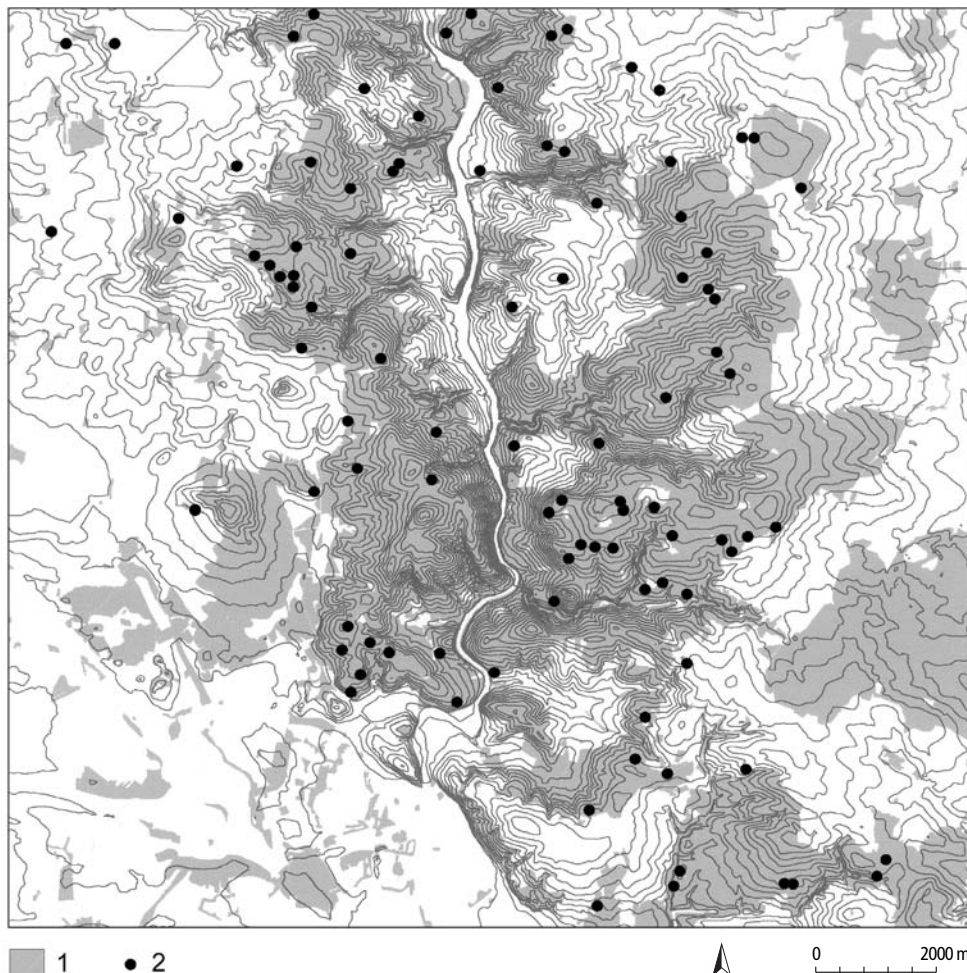
Obr. 42: Nepřímý doklad postupného (dvoufázového) zaplňování sídlištního objektu. Schéma rozmístění keramických zlomků stejných jedinců (tzv. slepků) v zahloubeném objektu střední doby bronzové (obj. 553) v Rostkách (okr. Praha-západ). Výzkum M. Kuna (ARÚ ČSAV) v r. 1982.

mikou v Čechách) i jejich úplné chybění. Tyto – z hlediska pramenů často zásadní – rozdíly však nejspíše neodrážejí žádný z podstatných rysů někdejší společnosti (různou hustotu osídlení, různou ekonomiku), nýbrž pouze jeden z relativně okrajových kulturních rysů: oblibu zahloubených objektů a frekvenci jejich přestaveb.

Vlastnosti archeologických pramenů dále ovlivňovaly procesy následující po jejich depozici, tj. procesy **post-depoziční** neboli tafonomické (tafocenóza je v paleontologii společenství mrtvých organismů, protiklad bioce-

nózy: *Sommer 1991*). Tyto procesy už nebyly vyvolány původní kulturou, ale přírodními činiteli, případně činnostmi lidí jiné kultury, kteří vůči archeologickému kontextu vystupovali jako vnější činitel. Pro působení těchto procesů existuje řada příkladů, např. chybění nálezů v říčních nivách v důsledku jejich překrytí sedimenty nebo vyklizení erozí (*Dreslerová 1995b*), výskyt pravěkých mohylníků pouze v oblastech trvale zalesněných (*Kuna 2006*; zde obr. 43), vznik pseudolokalit rozvážením ornice odebrané na velkých stavbách (*Kuna 1990*) apod.

Obr. 43: Vliv formačních procesů na prostorové uspořádání pravěkých komponent. Vztah pravěkých mohylníků a trvale zalesněné krajiny, v daném případě schwarzenberských obor doložených od 16. století. Okolí Hluboké nad Vltavou (okr. České Budějovice). Sestavil M. Kuna.



Nezanedbatelný vliv na strukturu archeologických pramenů (dat) mají i procesy třetího druhu, totiž ty, které souvisejí s vlastním archeologickým výzkumem (výzkumové transformace). Typickým příkladem je zkreslení obrazu pravěkého osídlení nerovnoměrnou intenzitou výzkumu nebo závislost rozsahu a struktury archeologických dat na metodě jejich sběru (příl. 7 dole).

Obtíže s pochopením vzniku náleзовých souborů dobře ilustruje i otázka tzv. **intruzí** čili artefaktů v určitém kontextu prokazatelně cizích (Rulř 1986; 1997; Kuna 2002a; Kruřová 2002). Např. ve výplních (i druhotně nenarušených) sídlištních jam tvoří intruze někdy až desítky procent nálezů – tento jev lze vysvětlit dlouhodobým přežíváním artefaktů v kulturní vrstvě na povrchu areálů. Kromě významu pro pochopení vzniku náleзовých souborů poskytuje studium intruzí důležité informace i o „chybějících“ komponentách na pravěkých nalezištích a doplňuje podstatně pohled na sídelní kontinuitu v pravěku (tab. 8).

4.1.6 Datování pramene

Archeologické prameny se obvykle datují některým ze tří základních postupů nebo jejich kombinací. Prvním z nich je interpretace prostorových vztahů mezi jednotkami archeologického kontextu (stratigrafická metoda). Druhou cestou je sledování formálních struktur v souboru artefaktů, z nichž některé zachycují vývoj artefaktů v čase (typologická metoda). Třetím způsobem je měření některých ekofaktových vlastností materiálů, o kterých víme, že se mění v čase (tzv. chronometrické metody). K těmto metodám počítáme i tzv. dendrochronologii.

Různé metody datování poskytují údaje **relativní** nebo **absolutní**. V prvním případě jde pouze o zjištění následnosti mezi komplexy či typy artefaktů, v druhém případě se určuje stáří pramene na lineární časové ose. Rozdíl mezi datovacími metodami jsou také v **přesnosti, dosahu** na časové ose a vztahu k **depoziční události**. Např. dendrochronologie (datování sekvence letokruhů ve zbytku dřeva) určuje v optimálních podmínkách stáří kmene s přesností na jeden rok, naproti tomu metoda termoluminiscence počítá s chybou kolem 10 % naměřeného stáří. Datování pomocí přirůstání lišejníků, tzv. lichenometrie) dosáhne do hloubky maximálně tří set let před dnešek, ale datování pomocí geomagnetických zvrátů, resp. primordiálních radionuklidů až miliony či miliardy let (tab. 9). Některé metody v principu datují vlastní depoziční událost (např. optická luminiscence datuje okamžik vzniku určité vrstvy), jiné metody datují vznik artefaktů (např. typologický rozbor; v okamžiku depoziice však předměty mohly mít za sebou různě dlouhý životní cyklus) a další metody datují vznik materiálů, ze kterého byly arte-

Tab. 8: Chronologická skladba keramiky v 18 sídlištních objektech pozdní doby bronzové v Roztokách, okr. Praha-západ, výzkum ARÚ ČSAV v letech 1980–1983. Vysoký podíl intruzí je na polykulturních lokalitách běžný, přičemž musíme předpokládat, že smíšený mohou být artefakty nejen různých kultur, ale i různých fází téže kultury. Tučně jsou zvýrazněna období, z nichž nebyly při výzkumu zachyceny žádné objekty. * označuje počet jedinců (ostatní údaje znamenají počet zlomků). Podle Němcová 2001.

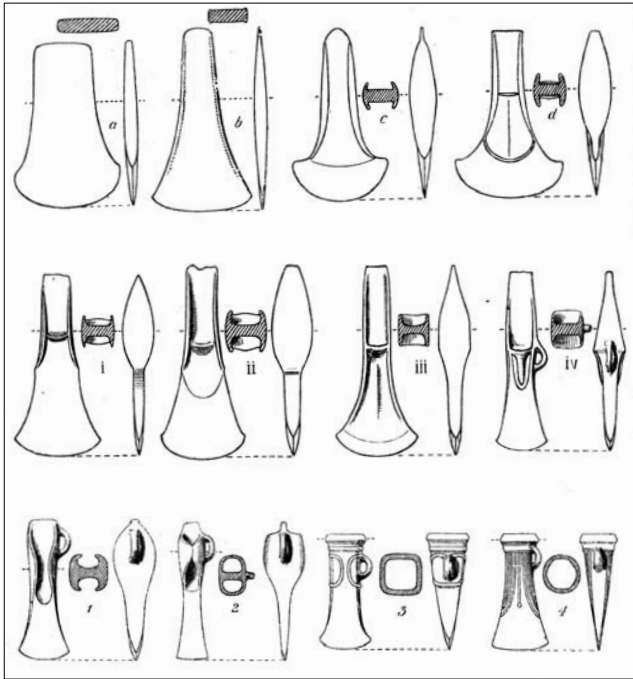
OBDOBÍ / KATEGORIE	POČET ZLOMKŮ
k. s lineární keramikou	7
k. s vypíchanou keramikou	90
lengyelská k.	4
neolit obecně	142
jordanovská k.	4
k. nálevkovitých pohárů	2
řivnáčská k.	1
k. kulovitých amfor	1
k. zvoncovitých pohárů	1
eneolit obecně	23
starší doba bronzová	17
střední doba bronzová	8
mladší doba bronzová	14
pozdní doba bronzová	7232 *
bylanská k. (Ha C)	1
doba halštatská (Ha D–LT A)	1
doba římská	5
pravěk – ne pozdní d. bronzová	551
CELKEM	8104
PODÍL INTRUZÍ	11%

fakty vyrobeny (dendrochronologie nedatuje stavbu domu, ale život stromu, z něž byl dům postaven).

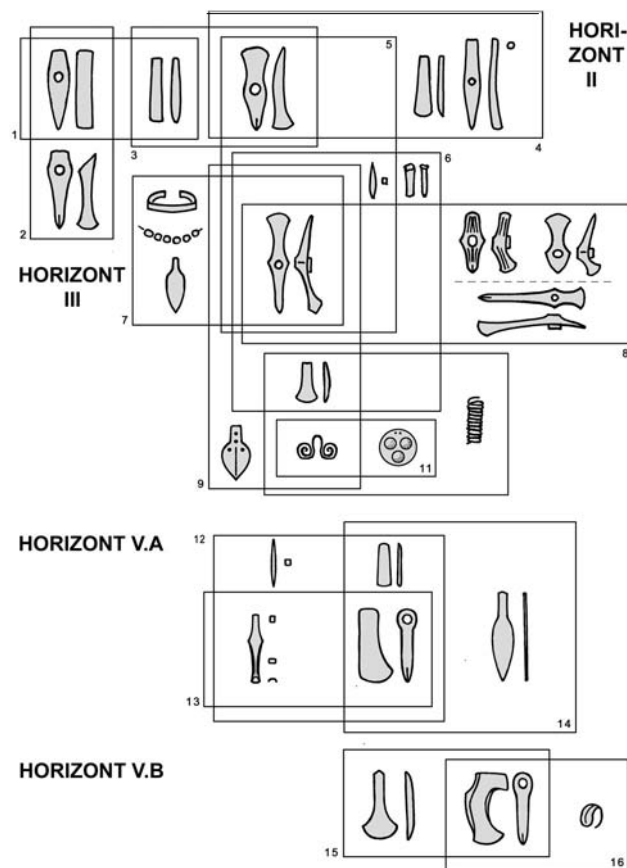
Stratigrafie

Datování pomocí stratigrafických pozorování patří v principu k terénní části výzkumu. Základem stratigrafického datování je logický předpoklad, že vzhledem k univerzální platnosti gravitačního zákona vrstvy ležící nad jinými vrstvami jsou mladší než vrstvy podložní. Tento princip ovšem platí pro stáří vrstvy jako prostorového útvaru, nikoliv pro stáří materiálu, z něhož se vrstva skládá: každá vrstva může obsahovat přemístěný materiál (včetně artefaktů) staršího data.

Kromě vzájemných stratigrafických vztahů mezi jednotkami archeologického kontextu hraje v jejich datování roli i jejich vztah ke **geologickým vrstvám**, v jejichž souvislosti byly zjištěny. Geologické vrstvy mohou mít vlastní relativní nebo absolutní datování, které lze následně přenést na archeologická data. V této souvislosti lze využít poznatky geologické klimatostratigrafie (sledující např. horizonty půd ve sprašových sé-



Obr. 44: Klasická ukázka typologické metody. Typologie bronzových seker v katalogu Britského muzea z r. 1920 představující souvislou typologickou řadu od kamenných předloh až k sekerkám s tulejkou. Schéma je dodnes platné zejména v chronologickém ohledu, po stránce vývojové je poněkud zjednodušující. Podle Barber 2003.



Obr. 45: Metoda řetězové chronologie sledující společný výskyt typů artefaktů v nálezových celcích. Depoty měděných předmětů z eneolitu jihovýchodní a střední Evropy. Čísla označují jednotlivé depoty. Podle Kuna 1981.

riích, obsah stabilních izotopů v sedimentech apod.), tefrochronologie (identifikující podle chemického složení příměs popela ze známých sopečných výbuchů v sedimentech) nebo datování podle geomagnetických zvrátů. Podobně může posloužit i biostratigrafické datování vrstev, tj. datování podle tzv. vůdčích fosilií (těmito fosiliemi může být rostlinný pyl, hmyz, savčí kosti a široká škála dalších biologických pozůstatků).

Dokladem současnosti či následnosti v čase mohou být i prostorové vztahy mezi jednotkami, které se vzájemně nepřekrývají. Je to možné tehdy, pokud je v prostorovém uspořádání jednotek patrná určitá struktura. Jsou-li např. hroby na pohřebišti uloženy v pravidelných řadách, lze předpokládat, že patřily do stejného období a plynule přibývaly od jednoho konce k druhému. Podobně se běžně předpokládá, že kúlové jamky, které tvoří jasný půdorys, jsou současné, zatímco dva půdorysy těsně vedle sebe nesoučasné. Tyto vztahy nazýváme **horizontálně stratigrafickými**; pojem „stratigrafický“ zde ovšem vystupuje v přeneseném smyslu. Mezi oběma typy stratigrafie je totiž principiální rozdíl: zatímco v prvním případě jde o přímé pozorování faktů, v druhém případě jde o interpretaci určitých vztahů.

Typologická metoda

Druhý okruh metod archeologického datování vychází z tvarového rozboru artefaktů. Tvarový rozbor artefaktů vede k rozpoznání opakujících se forem, tzv. **typů**. Typy artefaktů se mění v čase a vytvářejí typologické řady; využití typologických řad pro stanovení stáří artefaktů se nazývá typologickou metodou a představuje jeden z pilířů archeologické práce. Množina společně se vyskytujících typů tvoří obecnější strukturu, **archeologickou kulturu**, resp. její dílčí chronologické či prostorové části (stupně, fáze, skupiny). Při vytváření typologických řad se vychází z vnitřní logiky tvarového vývoje artefaktů (obr. 44), z asociací mezi typy (srov. obr. 45) a jejich kombinace se stratigrafickým pozorováním. Pro orientaci typologických řad v čase jsou důležité např. tzv. typologické rudimenty, tj. nefunkční části artefaktů, které tvarově navazují na původně funkční prvky (např. výzdoba, která imituje nýty na rukojetích mečů). V této podobě byla typologická metoda formulována švédským archeologem O. Monteliem (1903) a následně rozvíjena generacemi archeologů.

K hlubší změně v pohledu na archeologické typy dospěla archeologie v 60. letech 20. století, a to zejména v pracích britského archeologa D. L. Clarka (1968). Ten upozornil na povahu typů jako **polytetických entit** (tj. entit, které mají více atributů, žádný z nich však není sám o sobě ani dostatečný, ani nezbytný pro definici typu). Zhruba v téže době začala archeologie pracovat také s izolovanými atributy artefaktů (atribut je chápán jako logicky dále neredukovatelná vlastnost artefaktu o dvou či více stavech) a jejich četnostmi v souborech,

a to již nejen hrobového, ale i sídlištního původu. Matematická seriace (seřazení) souborů podle četnosti zastoupených typů a atributů přinesla možnost rozdělit některé komponenty do velmi jemných chronologických fází (např. neolitické sídliště v Bylanech s 25 fázemi: *Pavlu 2000*).

Chronometrické metody

Do třetí, dnes nejširší skupiny datovacích metod patří metody založené na měření přírodních vlastností artefaktů a materiálů v archeologickém kontextu (přehled metod např. *Wagner 1998*). Největší podskupinu tvoří metody **radiometrické**. Jsou založeny na faktu,

Tab.: 9. Přehled hlavních přírodovědných (chronometrických) metod užívaných k datování v archeologii. Vysvětlivky: *kosmogenní*: vzniklý působením kosmického záření; *primordiální*: přítomný od počátku existence Země (obvykle se takto nazývají radionuklidy s extrémně dlouhými poločasy přeměny řádu stovek milionů let a více); *přeměnová řada*: generická řada radionuklidů, tj. řada vznikající postupně radioaktivní přeměnou výchozího (mateřského) radionuklidu. Podle I. Světlíka (ARÚ AV ČR Praha).

SKUPINA METOD	METODA	PRINCIP METODY	OBDOBÍ / MATERIÁL / POZNÁMKA
datování pomocí kosmogenních radionuklidů	radiouhlíkové datování (^{14}C)	viz text	Od cca 1600 AD do 35–60 tis. let. Dřevo, zuhelnatělé dřevo, kosti, textilie, vlasy, kůže, laky, pyly, karbonáty, ulity.
	^3H , ^{10}Be , ^{26}Al , ^{36}Cl , ^{39}Ar , ^{81}Kr	obdobný jako u ^{14}C , delší poločasy přeměny	Delší poločasy přeměny. Spraš, půdy, solanky, podzemní a oceánské vody.
datování pomocí primordiálních radionuklidů	$^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$ (argon–argon), vychází z metody $^{40}\text{K}/^{40}\text{Ar}$ (kalium–argon)	stabilní ^{40}Ar vzniká radioaktivní přeměnou primordiálního ^{40}K , v uzavřeném neporézním materiálu dochází k jeho hromadění	Od 50 tis. do miliard let. Převážně geologické aplikace. Existuje řada dalších primordiálních radionuklidů, které lze využít ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$; $^{187}\text{Os}/^{186}\text{Os}$; $^{143}\text{Nd}/^{144}\text{Nd}$ aj.).
datování s využitím přírodních přeměnových řad	^{238}U ; ^{234}U ; ^{235}U ; ^{232}Th ; ^{230}Th ; ^{231}Pa (uran–thorium aj.)	vlivem procesů na rozhraní pevné látky a vody dochází k porušení radioaktivní rovnováhy přírodních přeměnových řad	Do 1 milionu let. Kosti, zuby, korály, ulity, vyvěřeliny, karbonáty (např. krápníky, travertiny), podzemní vody, sladkovodní i oceánské sedimenty, sulfátové a fosfátové sraženiny, minerály, půdy, konkrce aj.
	$^{230}\text{Th}/^{226}\text{Ra}$; $^{234}\text{U}/^{226}\text{Ra}$; $^{238}\text{U}/^{226}\text{Ra}$ (thorium–radium, uran–radium)	stanovuje se poměr aktivit radionuklidů thoria (uranu) a radia	travertiny, krápníky, led, minerály vulkanického původu
	datování pomocí stabilních izotopů olova	srovnání koncových členů přírodních přeměnových řad (^{206}Pb , ^{208}Pb , ^{207}Pb) s obsahem ^{238}U , ^{232}Th a ^{235}U	minerály, horniny, sedimenty, vyvěřeliny, keramika
	datování s využitím štěpných stop (<i>fission track dating</i>)	viz text	zirkon, apatit, sopečné sklo (obsidián)
datování na základě depozice energie v pevných látkách	tepelně stimulovaná luminiscence	viz text	100 až 100 tis. let podle materiálu a použité instrumentace. Keramika, cihly, zubní sklovina, sedimenty.
	opticky stimulovaná luminiscence	viz text	dtto
	elektronová spinová rezonance (ESR)	obdobný jako u luminiscenčních metod, postup umožňuje přímo stanovit množství zachycených elektronů	Desítky až stovky tis. let, použito např. pro datování neandertálců. Zubní sklovina (enamel), mušle, vápnitě sedimenty (travertiny), přepálený pazourek, keramika aj.
datování na základě dlouhodobých chemických procesů	datování proteinů a aminokyselin	sleduje se racemizace (přeměna části levotočivých izomerů na pravotočivé) a epimerizace	1000 až 100 tis. let
	hydratace obsidiánu (<i>obsidian hydration dating</i>)	měření síly povrchové vrstvy obsidiánových artefaktů vzniklé pozvolnou hydratací	1000 až 500 tis. let, datování zatím nestandardizované, liší se podle laboratoří a metodiky měření
archeomagnetické datování	změny orientace a intenzity magnetického pole	viz text	od neolitu výše, přesnost ± 25 let
	změny polarity magnetického pole	viz text	do několika milionů let, přesnost ± 10 tisíc let

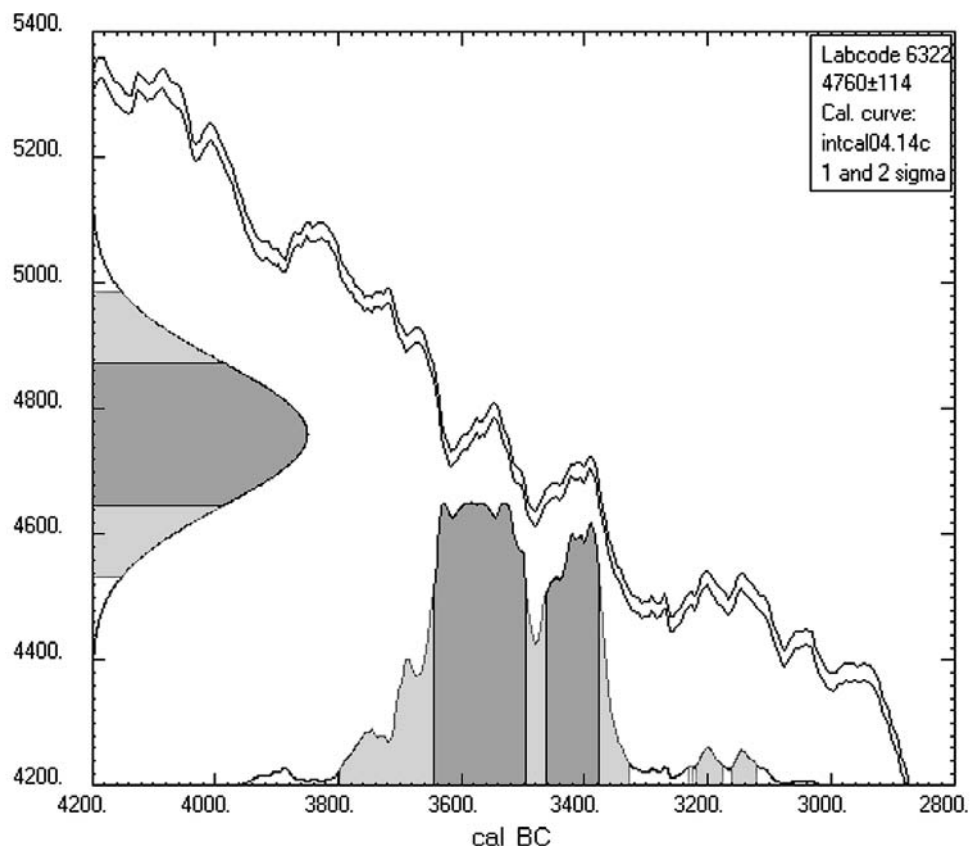
že chemické prvky často obsahují příměs radioaktivních izotopů, jejichž množství se v čase mění. Známeli rychlost (poločas) přeměny izotopů a jejich „původní“ poměr, můžeme z jejich poměru ve zkoumaném vzorku odvodit, kdy proces radioaktivního rozpadu začal.

Zdaleka nejširší použití má v archeologii **metoda radiouhlíková**, jejíž základy byly položeny v r. 1949 W. Libbym. Metoda je založena na sledování poměru izotopu uhlíku ^{14}C ku ^{12}C v pozůstatcích živých organismů. Radioaktivní forma uhlíku (^{14}C) se fotosyntézou dostává do rostlin a odtud do potravního řetězce. Příjem radioaktivního uhlíku končí přerušením účasti vzorku v uhlíkovém koloběhu (smrti organismu) a od tohoto okamžiku začíná přeměna ^{14}C s poločasem 5730 let (pro udržení kompatibility pracují laboratoře s původně navrženou hodnotou 5568 let; při kalibraci dat se tento rozdíl ztrácí). Množství ^{14}C ve vzorku se určuje různými způsoby (např. syntézou benzenu a jeho proměření na spektrometru, nejnověji pomocí AMS čili urychlovačové hmotnostní spektrometrie), přičemž se postupně zpřesňují výsledky a snižuje potřebná velikost vzorku (původně bylo např. nutné použít kolem 100 g zuhelnatělého dřeva nebo 500 g kosti, při použití technologie AMS se doporučuje 30 mg zuhelnatělého dřeva a 30 g kosti, minimální potřebné množství je ještě menší, v principu stačí vzorek o hmotnosti pod 1 mg (Světlík *et al.* 2006).

Naměřené radiokarbonové datum má pravděpodobnostní charakter, je charakterizováno intervalem, do kterého lze vzorek datovat s určitou pravděpodobností (v praxi se stanovuje buď interval jedné standardní odchylky čili 1 sigma, nebo 2 sigma, což znamená pravděpodobnost 68 %, resp. 95 %). Během užívání metody se dále ukázalo, že poměr izotopů uhlíku v atmosféře nebyl v minulosti stejný, nýbrž se měnil v závislosti na změnách v zemském magnetismu. Proto bylo nutno zavést metodu tzv. **kalibrace**, která spočívá v opravě naměřeného údaje podle dat získaných z předmětů jednoznačně datovatelných. Vztah mezi naměřenou a opravenou hodnotou ukazuje tzv. **kalibrační křivka**. Nová kalibrační křivka (IntCal04, publ. Reimer *et al.* 2004) pokrývá období 26 tisíc let, přičemž údaje pro 12,4 tisíc let vycházejí z dendrochronologických vzorků, pro starší období se opírají o vzorky z hlubokomořských sedimentů. Vzhledem k výkyvům křivky může průsečík naměřené hodnoty (intervalu) s křivkou vytvořit několik možných výsledků (intervalů), platných vždy s určitou pravděpodobností (srov. Světlík *et al.* 2006; Ramsey *et al.* 2006; zde obr. 46).

Použitelnost radiokarbonové metody je omezena stářím cca 40–60 tisíc let (při stáří 34 tis. let je ve vzorku již jen jedna čtyřiašedesátina původního množství ^{14}C). Pro datování starších kontextů lze použít např. metodu kalium-argonovou (založenou na množství ^{40}K s poločasem rozpadu $1,3 \times 10^9$ let; datuje se vznik vulkanických

Obr. 46: Interpretace výsledků stanovení aktivity ^{14}C v analyzovaném vzorku. Na ose y je uvedeno konvenční radiouhlíkové stáří v letech BP (*before present*, vztaženo na rok 1950) spolu s intervaly spolehlivosti jedné (tmavě šedá) a dvou (světle šedá) směrodatných odchylek. Na ose x jsou vyznačeny odpovídající intervaly kalibrovaného/kalendářního stáří v letech BC spolu s křivkou hustot pravděpodobnosti. Výsledný hlavní interval (pro dvojnásobek směrodatné odchylky) 3796–3326 let BC odpovídá absolutní míře pravděpodobnosti přibližně 92 %. K interpretaci výsledku byla použita radiouhlíková kalibrační křivka pro terestriální vzorky IntCal04, v diagramu je orientovaná přibližně diagonálně (Reimer *et al.* 2004). Konvenční radiouhlíkové stáří, jak je definováno Stuiver-Polachovou konvencí, je zvláštní formou vyjadřování aktivity ^{14}C a v některých časových úsecích je pouze ve velmi přibližné relaci se stářím reálným (Stuiver – Polach 1977).



hornin) nebo metody založené na rozpadu izotopů uranu (^{235}U a ^{238}U přecházející do vápnitých usazenin z vody a po sedimentaci se rozpadající na ^{230}Th a ^{231}Pa) a další.

Rozpadem izotopů uranu a thoria (zejména ^{235}U) vznikají štěpné trosky (jádra atomů), které v některých minerálech zanechávají poměrně stabilní a dobře zobrazitelnou stopu („*track*“). Na základě známého obsahu těchto radionuklidů lze určit dobu hromadění štěpných stop (tzv. **fission track dating**). Tento postup se využívá např. pro datování obsidiánu. Podle počtu a délky štěpných stop lze rekonstruovat i teplotní historii minerálu (zkrácení délky stopy je funkcí teploty a času).

S radioaktivitou souvisí i metoda **termoluminiscence**. V tomto případě se však neměří energie, která danému materiálu zbývá z původního množství, nýbrž naopak intenzita záření přijatého od určitého okamžiku. Jde o energii elektronů, která se působením ionizujícího záření (kosmického původu a z geologického prostředí) kumuluje v materiálu, a to uvíznutím excitovaného elektronu v zakázaném pásu (metastabilním stavu mezi valenčním a vodivostním pásem na nepravidlostech a nečistotách v krystalické mřížce). Akumulace začíná buď v okamžiku vzniku určitého materiálu (např. vápencové vrstvy v jeskyni), nebo jeho přepálení. Vystavení materiálu vysoké teplotě totiž hodnotu nashromážděné energie „vynuluje“; tento fakt se využívá zejména pro datování keramiky, případně kusů štípané kamenné industrie, které prošly ohněm. Energie pocházející ze samotného předmětu se ovšem kombinuje s energií přicházející z okolního sedimentu. Pro zpřesnění termoluminiscenčních dat je proto vhodné změřit radioaktivitu vrstvy, z níž nález pochází. Pokud to není možné, jsou získaná data méně přesná.

Na podobném principu se zakládá i metoda **optické luminescence**. Část energie elektronů akumulovaných v krystalické mřížce křemenných zrněk v zemině se ztrácí, pokud na zeminu několik minut dopadá světlo. V laboratoři lze změřit, kolik energie radioaktivní prvky (uran, thorium, draslík) v zemině obsahují a porovnat toto množství s množstvím elektronů zachycených v krystalické mřížce odebraného vzorku. Ze srovnání vyplyne údaj sdělující, kdy byla daná zemina naposled vystavena slunečnímu svitu. Takto získané datum sice nebývá zcela přesné, ale je významné v tom smyslu, že se vztahuje k materiálu vrstvy, tj. události jejího vzniku (depoziční události), nikoliv k materiálu předmětu, který mohl být starší a/nebo do vrstvy druhotně přemístěný.

Vypálené objekty *in situ* (např. pece, ohniště apod.) lze datovat na základě termoremanentního magnetismu. **Archeomagnetické datování** počítá s tím, že atomy železa v hlíně zůstanou po vypálení při teplotě kolem 650–700 °C trvale orientovány ve směru magnetického pólu, jehož poloha na zeměkouli se průběžně mění, a to nepravidelně o cca 1° za 10–20 let. Známe-li minulé pohyby magnetického pólu (k tomu jsou vypracovávány

srovnávací řady na vzorcích známého stáří), můžeme vzorek neznámého stáří zařadit. Podmínkou je získat v terénu vzorek vypáleného povrchu s přesně změřenou orientací. Metoda se používá pro období od neolitu, nejistota výsledku je cca ± 25 let. Podobně jako se směrem magnetického pólu lze pracovat i s intenzitou magnetického záření, která se mění nezávisle. V magnetismu geologických vrstev lze také zachytit převrácení polarity magnetického pole, k němuž došlo za posledních pět milionů let 23krát. Tuto metodu lze použít např. pro období staršího kvartéru, nejistota datování je kolem 10 tisíc let.

Jednou z nejdokonalejších datovacích metod v archeologii je bezesporu **dendrochronologie**. Je založena na poznatku, že každoroční přírůstek masy dřeva (síla letokruhu) na stromech se kvantitativně liší, a to především v závislosti na výkyvech klimatu (v suchých oblastech záleží především na množství srážek, v oblastech mírného pásu více na intenzitě slunečního záření a teplotě). Delší sekvence letokruhů vytvářejí neopakovatelné kombinace, které lze vzájemně srovnávat a navazovat od současnosti hluboko do minulosti. Sekvence (standardní chronologie) se sestavují z dřevin stejného druhu, v Evropě dubu a borovice, nebo kratší sekvence jedle a smrku, přičemž každá oblast by měla mít sekvenci vlastní (nejdelší sekvence v Evropě jsou irská a jihoněmecko-švýcarská, sahající do doby před cca 12 400 lety). S těmito sekvencemi lze srovnávat nálezy dřeva z archeologických kontextů, a získat tak (za předpokladu kvalitního vzorku, tj. zlomku dřeva s cca 40–50 letokruhy a zachovalým posledním, tj. podkorním letokruhem) absolutní datum na rok přesné (datuje se zde ovšem konec života stromu, nikoliv jeho použití nebo uložení do archeologického kontextu).

Kromě zmíněných metod používá archeologie i řadu dalších, vhodných zejména ve speciálních případech. Např. podle síly patiny na lomovém povrchu lze odhadnout stáří obsidiánového nástroje, sledováním procesu racemizace aminokyselin stáří fosilních kosterních nálezů (metoda použitelná až do stáří cca 100 tis. let), zvláštní metody byly vyvinuty pro zkoumání stáří skalních rytin apod.

4.2 ARTEFAKTY V PRAVĚKÉ KULTUŘE

Výroba a užívání artefaktů jsou hlavním rysem lidského světa (kap. 1.1). Pro archeologii představují artefakty klíč k poznání minulé kultury, tj. systému, skládajícího se z artefaktů, institucí, norem a idejí (*Soukup 2000*; podobně též *Neustupný, E. 1995*), který je předáván v určité lidské společnosti jako nástroj specificky lidské existence.

4.2.1 Funkce artefaktů

Kultura jako celek je z hlediska člověka vysoce funkční (účelná); specifické funkce lze předpokládat i u jednot-

livých artefaktů. **Funkcí** nazýváme společenskou účel-nost artefaktu jako druhu, jeho instrumentální vztah k prvkům okolního materiálního, sociálního či ideového světa (Kuna 1986). Funkce ovšem není pouze vědomým účelem artefaktu, tj. tím, co si uživatelé o něm myslí, nýbrž především tím, čím artefakt (jeho výroba a užívání) skutečně přispívá k trvalosti a soudržnosti určitého společenského systému (Murphy 1999). Funkce artefaktů dnes v archeologii patří k nejdůležitějším otázkám, avšak nebylo tomu tak vždy: např. všechna „předprocesuální“ paradigma se funkcí artefaktů věnovala jen okrajově.

Každý artefakt měl zpravidla více funkcí. Kromě funkce praktické (vztah k materiálnímu světu) měl artefakt i funkci společenskou (vytvářel a udržoval vztahy mezi lidmi) a symbolickou (nabýval povahu znaku, tj. nesl určitý význam). Jako typický příklad lze uvést např. ohrazení kolem určitého areálu. Ohrazení mohlo mít **funkci praktickou** (např. bránit nepříteli v průniku dovnitř), avšak mohlo mít zároveň i **funkci společenskou**, protože při jeho budování se setkali členové různých komunit a podíleli se na společném díle. V takovém případě vytvářela výroba artefaktu soudržnost širšího kolektivu a dávala mu pocit identity (Oliva 2002); ne-dobrovolná účast některých lidí naopak mohla utvrzovat společenskou nerovnost. Funkce ohrazení ovšem mohla spočívat také v manifestaci bohatství a síly určité komunity a pomocí získané prestiže mohl tento artefakt přinášet výhody v interakci s jinými komunitami; v tomto případě šlo o **funkci symbolickou**. Je pravděpodobné, že mnoho artefaktů v pravěku mělo všechny zmíněné funkce; zároveň je však možné předpokládat, že některá z nich byla pro danou kulturu hlavní a ostatní byly druhotné (srov. Kuna 2002b).

Funkce artefaktů je abstraktním modelem, k jehož potvrzení archeologie dospívá pozorováním a zobecněním většího počtu konkrétních událostí, tj. **užití** artefaktů (Neustupný, E. 1986a). Jednotlivá užití mohou být variabilní, byť omezená materiálovými a formálními vlastnostmi artefaktu (i sekerou lze ukrojit chléb, ale není to příliš praktické a dochází k tomu ojedinele). Archeologie si však této skutečnosti musí být vědoma a nesmí přeceňovat vypovídací hodnotu jednotlivých pozorování (obr. 47). Platí to jak pro vlastní archeologické prameny, tak pro artefakty sledované v kontextu etnografickém či **etnoarcheologickém**. Principiálně podobné jsou v tomto ohledu i prameny **ikonografické**, které představují v obraze uchovaný původní kontext (užití) artefaktu.

Odhad funkce artefaktu bývá často založen na **podobnosti** artefaktu s předměty dnešní kultury (např. ohrada = fortifikace) a na praktickém vysvětlení určitého kontextu (jámy podél domu = stavební jámy, zdroj materiálu). V některých případech se funkční určení stala součástí archeologické taxonomie (např. keramický



Obr. 47: Rozdíl mezi funkcí a užitím artefaktů – příklad ze současnosti. Obaly od pracích prostředků druhotně užívané jako nádoby na zalévání květin na hřbitově. Klatovsko; foto D. Dreslerová (2007).

tvar „květináč“, kamenný nástroj „škrabadlo“, zahlu-bený objekt „chata“ atd.). Třebaže předpoklad funkce obsažený v těchto pojmech byl mnohdy mylný, není dnes nutné tyto pojmy odstranit; je však třeba mít na paměti, že jde o historicky vzniklé, konvenční pojmy, které se skutečnou funkcí artefaktu nemusejí souviset.

Funkce artefaktu je do značné míry odvoditelná z jeho **materiálních vlastností**. Např. nástroj určený k obrábění dřeva musí mít určitou tvrdost a pružnost (v případě bronzové sekery určité množství cínu ve slitině, odlišné např. od bronzových ozdob). Pokud v tomto ohledu shledáváme určitý nesoulad (např. u sekero-mlatů vyrobených z měkkých materiálů apod.), jde o indicii, že funkce daného artefaktu nebyla praktická (to-též platí při shledávání „praktických“ a „nepraktických“ aspektů pravěkých staveb, umístění areálů v krajině atd.).

Přímé stopy konkrétního užití artefaktů odhaluje vý-zkum tzv. **pracovních stop** (traseologie, klasická práce Semenov 1957; u nás Vencl 1961, dále např. Hayden 1977). Nejznámějším typem pracovních stop je lesk na okraji kamenných srpových čepelek, který vzniká působením chemických sloučenin v obilných klasech a který je viditelný i okem. Většina dalších pracovních stop je viditelná pouze pod mikroskopem, přičemž roz-hodující zdokonalení metody přinesla aplikace elek-tronového mikroskopu (Keeley 1980; Grasland 1990).

Výzkum pracovních stop je dnes běžný zejména u štípané kamenné industrie (*Van Gijn 1995*), ale i industrie broušené, kamenných drtel, bronzových nástrojů (*Roberts – Ottaway 2003*) aj.

Sledování pracovních stop doplňuje rozbor mikroskopických **organických zbytků** (krve: *Holland et al. 1990*; fytoolitů: *Rapp – Mulholland 1992*), které ulpěly na povrchu nástroje, případně **rozbor DNA** v těchto zbytcích. Tímto způsobem byly např. určeny druhy zvířete, jejichž maso bylo porcováno kamennými nástroji. Chemickému či fyzikálně chemickému rozboru lze podrobit též zbytky původního **obsahu nádob** (kap. 4.3.3).

Další způsob poznání funkce přináší napodobení užití artefaktu archeologickým **experimentem** (*Pleiner 1961*; *Coles 1979*; *Malina 1980*; *Lüning 1991*; *Reynolds 1999*). Experiment v archeologii napodobuje minulou událost v jejích podstatných rysech (nikoliv tedy nezbytně v její celkové podobě), a to s cílem objevit záko-



Obr. 48: Symbolická funkce artefaktů. Prokázat, že určitý artefakt v archeologickém kontextu měl primárně symbolickou funkci (jako nosič informace), je obtížné; je to možné víceméně jen tehdy, pokud ostatní funkce (praktická, sociální) se jeví jako málo pravděpodobné. Takovým případem je např. jelení paroží uložené pod hlavou starší ženy na mezolitickém pohřebišti ve Vedbæk (Dánsko). Podle *Bahn 2003*.

nitosti jejího průběhu. Experimentem se ovšem neprokazuje, že se určitá událost stala, nýbrž za jakých okolností a předpokladů se stát mohla. Zásadní význam může pak mít zejména srovnání efektů experimentálních činností (např. pracovních stop) s vlastnostmi artefaktů v archeologickém kontextu.

Významná je také otázka artefaktů či vlastností artefaktů, u kterých žádná funkce není zřejmá. Jako „**nefunkční**“ se někdy chápou např. výzdoba či tvarové varianty artefaktů, které nelze spojit s žádnou specifickou funkcí a které pouze vyjadřují specifický projev či „styl“ určité kultury (expresi: kap. 1.5.3). Specifický styl však mohl mít i funkci, a to v tom, že odlišoval jednu komunitu (část komunity) od jiné, a nesl tedy určitou informaci. V tom případě je ovšem v předpokladu nefunkčnosti těchto prvků zjevný rozpor.

V poslední době bylo ukázáno, že artefakty nesou velké množství různorodých informací o minulé kultuře. Např. I. Pavlů (*1996*; *2000*) rozlišil v rámci tzv. **situacní analýzy** znaky technické, desénové a stylové, a to na neolitické keramice, kamenné industrii a domech. Znaky prvního okruhu přenášejí informaci o druhu artefaktu, druhé nesou informaci o původu či společenském postavení výrobce či uživatele a třetí charakterizují artefakt z hlediska jeho konformity se zvyklostmi určité kultury, módou apod. Referenční možnosti „funkčních“ a „stylových“ znaků keramiky zkoumal nedávno i P. Květina (*2006* s další literaturou).

4.2.2 Výroba a životní cyklus artefaktů

Artefakty jsou nejen svědectvím specifických funkcí kulturního systému, ale prostřednictvím stop, které na nich zanechal jejich **individuální životní cyklus**, nesou informaci i o dalších aspektech minulé kultury, např. o její technologické vyspělosti, specifických výrobních postupech, specializaci výrobců, zacházení s odpadem apod. Životní cyklus artefaktů zahrnuje fázi výroby, užívání, případné recyklace a zániku artefaktu.

Způsoby výroby se zabývá **technologická analýza** artefaktů. Často se provádí např. chemicko-technologický rozbor keramiky, který sleduje mineralogickou skladbu hrnčířské hlíny, teplotu výpalu, tvrdost střepu, množství a druh přidaného ostřiva (např. *Bareš – Lička 1976*; *Hanykýř et al. 1998*). U kovových předmětů se základní rysy výrobního postupu zjišťují např. metalografickým rozbořem, rozlišujícím druh suroviny (např. ryzí měď) i jednotlivé výrobní operace (např. lití, kalení, kování aj.). Cílená pozornost byla v české archeologii věnována zejména hutnictví a kovářství železa (*Pleiner 2000*; *2006*), výrobě keramiky (*Pavlů 1996*), švartnových náramků (*Venclová 2001*) aj. K poznání způsobů výroby byla zaměřena i řada **experimentů**, a to např. v oblasti metalurgie železa (*Pleiner 2000*) či bronzu (*Eibner 1982*), výroby keramiky (např. *Bareš*

et al. 1981), textilní výroby (Sosna 1999) nebo pravěkých staveb (Pleinerová 1992).

Základní stupně výroby od získání suroviny po zhotovení finálního výrobku se někdy nazývají **operačním řetězcem** (Smetánka 2003; Květina 2006). V jeho složitosti se zrcadlí znalost technologií, dostupnost surovin, možnosti dopravy, charakter distribuční sítě a komplexnost společenských vztahů (Venclová 2001).

Pravěkou výrobu lze studovat i z hlediska její sociální a prostorové **organizace**. Především z tohoto hlediska studovala výrobu v době laténské N. Venclová; její závěry představují zcela nový úhel pohledu na danou problematiku (Venclová 2001; též Salač 1999).

Délka a složitost **oběhu** artefaktů v kultuře se sledují nesnadno, protože se promítají do relativně malého množství znaků a často jsou obtížně odlišitelné od znaků souvisejících se skartačními procesy. Jednou z nejdůležitějších kategorií, které archeologie usiluje poznat, je **životnost artefaktu** (průměrná délka jeho užívání). Doba, po kterou byl artefakt průměrně v oběhu, podstatným způsobem ovlivňuje naši představu o množství a skladbě artefaktů v živé kultuře, a nepřímo tak i modely velikosti pravěkých komunit apod. Do délky užívání artefaktů se jistě promítaly nejen praktické aspekty (trvanlivost materiálu, dostupnost suroviny), ale i faktory sociální a symbolické. Artefakty byly nejspíše skartovány podle kulturních pravidel, např. častěji, než by odpovídalo přirozenému opotřebením nebo zničením artefaktů. Na druhé straně u některých artefaktů mohlo nastat nepřirozené **prodlužování** životního cyklu, a to např. recyklací, předáváním zvláštních artefaktů z generace na generaci, sbíráním a přechováváním kuriózních předmětů nebo posunem artefaktů do jiného sociálního prostředí (Schiffner 1976).

Zánik artefaktů měl rovněž svá kulturní pravidla a jejich struktura může zakrývat struktury vyplývající z funkce artefaktů. V této souvislosti se zmiňují příklady třídění odpadu podle kategorií (keramika, kosti zvířat podle druhů) ze symbolických důvodů (Hill 1995), záměrná fragmentarizace artefaktů (Chapman 2000) apod. I k otázkám zániku artefaktů byly provedeny četné experimenty (např. domů a opevnění: Bell et al. 1996; Denys 2002).

4.2.3 Prostorová struktura artefaktů

Specifickou vlastností artefaktů, a to zejména artefaktů složených (k tomuto pojmu viz kap. 1.1.2), je jejich vnitřní uspořádání čili prostorová struktura. V prostorovém uspořádání artefaktů (areálů) a jejich částí se odráží jak jejich funkce, tak i další roviny kultury, např. velikost komunit, specializace aktivit, hierarchizace společnosti apod.

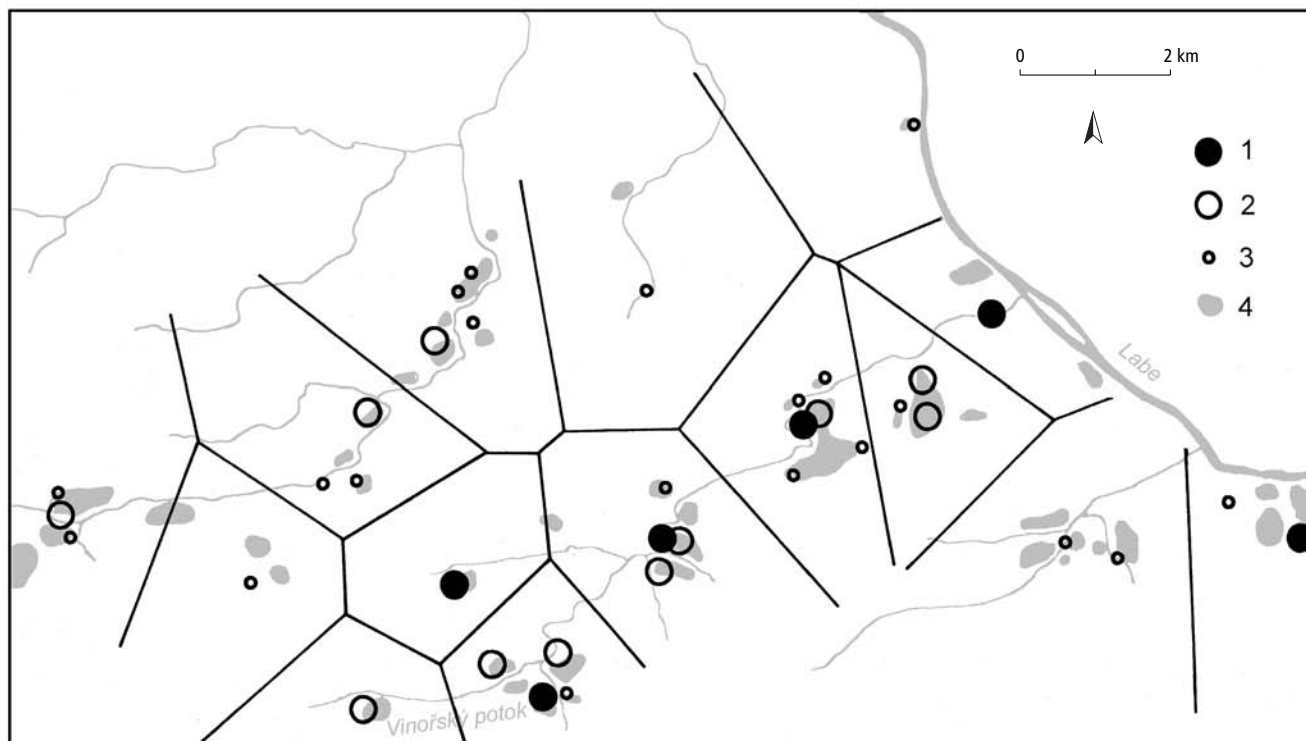
Prostorovou strukturu složených artefaktů sledujeme od úrovně jednotlivých **komplexů**. Např. pravěké domy

a jejich okolí se členily na prostor přípravy stravy, skladovací prostor, prostor dalších pracovních aktivit, prostor ustájení dobytka, prostor ke spaní a prostor vyhrazený rituálu. O prostorovém členění těchto jednotek jsme zpravidla informováni málo, protože na pravěkých sídlištích se většinou nezachoval jejich původní povrch (výjimky viz Vařeka 1997; Ernée 2005). V příhodných podmínkách však lze pracovat s výsledky chemické analýzy podložní vrstvy (přítomnost fosfátů či kovů rozlišujících např. stáje, pracovní prostory, smetiště, latríny: Zimmermann 1992), paleobotanickými zbytky nebo soubory mikroskopických kamenných úštěpů (tzv. *microdebitage*).

Shluky komplexů v rámci komponent mohou indikovat dílčí **segmenty komunit** (rodiny, domácnosti). V pravěkých obytných komponentách lze např. rozeznat shluky objektů odpovídající jednotlivým usedlostem (tzv. *household clusters*; typickým příkladem jsou neolitické domy s okolními jamami; pro jiná období viz Beneš 1987; Kuna 1991a). K objektivní definici prostorového uspořádání přispívají matematické a statistické metody (např. shluková analýza: Turková – Kuna 1987; Dreslerová-Turková 1989; obecný přehled: Hodder – Orton 1976; Blankholm 1991). Se shluky (skupinami) objektů, ale i jiným nenáhodným uspořádáním objektů v rámci větších komponent se setkáváme i na pravěkých pohřebištích a i zde se předpokládá, že může jít o odraz příbuzenských vztahů (různé přístupy k prostorové analýze pohřebišť: Šmejda – Turek 2004).

Významným tématem archeologie od 70. let 20. století je studium **spádových území** obytných areálů a větších sídelních jednotek. Předpokládá se totiž, že mezi charakterem areálu a vlastnostmi území, které komunita využívala, musela existovat souvislost (srov. klasické geografické práce Thünen 1826; Chisholm 1962). Základní metodou z tohoto okruhu je tzv. analýza dostupnosti (*site catchment analysis*: Vita-Finzi – Higgs 1970; Higgs ed. 1972; 1975; Roper 1979; u nás Smetánka – Škabrada 1975; Kuna a kol. 2004). Ta definuje spádový areál energetickou náročností přístupu (za rozhodující se zpravidla považuje určitá doba chůze, která může být převedena na přímou nebo isochronickou vzdálenost podle členitosti terénu a množství překážek). Podle charakteru spádového areálu lze např. odhadnout, zda měla konkrétní pravěká komunita dostatek příležitostí k obživě, resp. jaký způsob obživy u ní převládal. Spádové areály pomáhají rovněž pochopit rozmístění nadkomunitních areálů (hradišť, kultovních areálů). V klasické podobě se areál dostupnosti vymezuje přímo v terénu, dnešní technologie však umožňují modelování pomocí počítačových metod.

Pravidelné rozmístění obytných komponent v dobře prozkoumaných oblastech vedlo k představě o relativně velké hustotě a standardní velikosti průměrných pravěkých **komunitních areálů** (Bouzek et al. 1966; Kuna



Obr. 49: Prostorová struktura sídelních areálů. Thiessenovy polygony vytvořené kolem komponent patřících pravděpodobně témuž sídelnímu areálu. Mikro-region Vinořského potoka, halštatské období. 1 obytné komponenty na výšinných polohách, některé ohrazené; 2 ostatní obytné komponenty; 3 stopy aktivity; 4 plocha obytných komponent mladší doby bronzové až halštatského období. Podle Kuna 1991.

1991a); ta byla doplněna i o kvantitativní model jejich hospodářské struktury (Dreslerová 1995a). Na základě obecného modelu i konkrétních dat z terénního výzkumu byl formulován model pravidelných pohybů pravěkých obytných areálů (Smrž 1987) i princip dlouhodobé kontinuity areálů (Kuna 1998a; 1998b).

Jednou z univerzálních pomůcek pro modelování sídelních areálů je např. konstrukce tzv. **Thiessenových polygonů**, tj. rozdělení sledovaného území tak, aby každý bod byl přiřazen do polygonu nejbližšího centra. Tento postup má výhodu v tom, že přizpůsobuje velikost a tvar spádových areálů hustotě sídelní sítě; právě v tom však je i jeho úskalí, protože výsledek je závislý na úplnosti souboru sídelních bodů, kolem nichž se polygony konstruuují. Jinou otázkou ovšem je, jakým způsobem byla území komunit chápána v pravěku. Vše také nasvědčuje tomu, že obytné areály byly v rámci pravěkých komunitních areálů situovány excentricky, poblíž vodního toku, s větší částí zázemí ležící ve směru od vodního zdroje k rozvodí. Při vymezení území komunit nemuselo také vždy jít jen o hlediska ekonomické rentability.

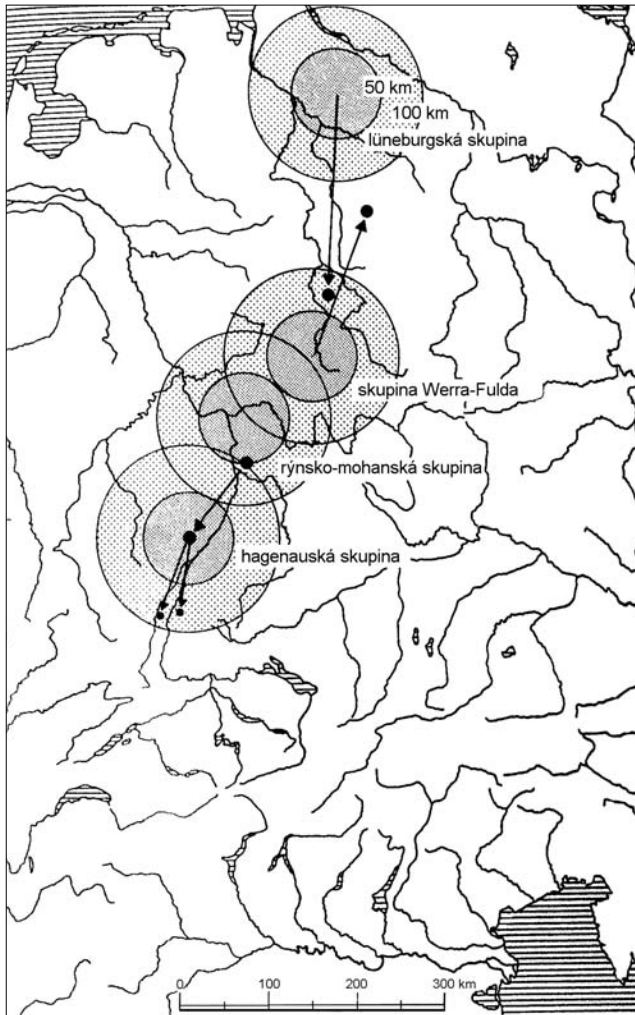
Původ v ekonomické geografii má i teorie tzv. **centrálních míst** (Grant 1986). Ta tvrdí, že základní společenské aktivity produkují (od určitého stupně vývoje) hierarchicky členěnou strukturu areálů, v níž areály výše postavené plní funkci ekonomických, politických a sídelních center. Početnost a rozmístění center různých

řádů lze matematicky modelovat a předpokládanou strukturu někdy nalézt i v archeologických pramenech (např. velikostních třídách halštatských mohylníků v jižním Německu: Henning – Lucianu 2000). Hlavní problém této teorie (a dalších teorií převzatých z ekonomické geografie) ovšem spočívá v tom, že počítá pouze s praktickými aspekty sídelní struktury. Pokud některým prvkům sídelní sítě připíšeme jinou než praktickou funkci, ztrácí daný model oprávnění.

V posledním desetiletí získala prostorová archeologie významnou podporu v nových počítačových technologiích, zejména **geografických informačních systémech** (Neustupný, E. 1996; Kuna 1996; 1997b; nový přehled Connolly – Lake 2006). Tento typ softwaru umožňuje nejen vytvářet a zpracovávat digitální mapy, ale i vytvářet kvalitativně nové informační vrstvy (např. mapu sklonu či orientace svahu), modelovat vlastnosti krajiny (areály dohledu či dostupnosti), geomorfologické prvky a říční síť, hledat optimální spojení a řadu dalších úkolů. Jako velmi efektivní postup (aplikovatelný v různých měřítcích) se ukázala kombinace GIS s multivariacní analýzou (Neustupný – Vencl 1995; Neustupný – Vencl 1996).

4.2.4 Původ forem a materiálů

Lidské aktivity vedoucí k výrobě artefaktů byly vždy zasazeny do konkrétního **geografického prostoru**.



Obr. 50: Prostorové uspořádání typů bronzových výrobků umožňuje definovat v rámci archeologických kultur dílčí skupiny. Na obrázku jsou schematicky zobrazeny čtyři skupiny mohylové kultury střední doby bronzové v Německu a předměty z ženských hrobů, které se jeví v daných skupinách jako cizí. Tyto nálezy jsou interpretovány jako doklad sňatků na větší vzdálenosti (xenogamie). Podle *Jockenhövel 1991*.

Odněkud výrobci získali inspiraci k výrobě artefaktu, odněkud se rozšířily technologické znalosti a styl a odněkud pocházely suroviny, které byly použity k výrobě. Tyto souvislosti mají pro poznání kultury také podstatný význam, neboť jejich prostřednictvím lze odhadnout např. prostorový rozsah sociálních celků, směry a intenzitu kontaktů a v neposlední řadě i technickou vyspělost kultury, projevující se např. možnostmi dopravy lidí a břemen.

Geografický původ artefaktů lze vysledovat na základě jejich typologických nebo ekofaktových vlastností. V prvním případě archeologie užívá **typologickou metodu** podobně jako při datování artefaktů – na rozdíl od vlastností chronologických ovšem sleduje vlastnosti (atributy), které se mění v prostoru. Nejčastěji se sledují artefakty v dané kultuře cizí, tzv. **importy**. Importy vypovídají o směrech a intenzitě dálkové směny, při-

čemž v některých pravěkých obdobích se setkáváme s přítomností artefaktů z překvapivě vzdálených oblastí (srov. např. hojně rozšířené výrobky z mušle *Spondylus*; *Podborský 2002*). Některé příklady naznačují, že podrobnou analýzou výskytu cizích artefaktů lze odhalit i důležité sociální mechanismy, např. směnu partnerů (srov. *Jockenhövel 1991*; zde obr. 50).

Studium **původu suroviny** na základě ekofaktových vlastností artefaktu může přinést výsledek jednoznačnější než typologický rozbor, ovšem jen za podmínky, že se různé potenciální zdroje suroviny v některém ohledu nenáhodně liší a jejich variabilita je známa. V některých případech je možné určit původ suroviny makroskopicky a celkem spolehlivě to činí sami archeologové (např. při rozlišení druhů křemence užívaných v českém neolitu a eneolitu), u většiny surovin však jde o úkol pro specialistu z oboru přírodních věd, aplikujícího specifické analytické postupy.

Petrografická analýza je běžným postupem např. při stanovení původu materiálu na výrobu štípané a broušené kamenné industrie (*Přichystal 1999*), kamenných žernovů (*Waldhauser 1981*), švartny (*Žáková 2001*; *Valterová 2001*) a dalších materiálů. K odhadu proveniencí keramiky lze užít rozbor **mineralogické skladby** jílu a/nebo ostřiva. Ukazuje se ale, že v případě běžné keramiky jsou možnosti zjištění jejího původu značně omezené, neboť pravěké komunity zřejmě užívaly různé zdroje surovin najednou, případně materiál různého původu mísily (*Hanykýř et al. 1998*; srov. etnoarcheologický výzkum *Gosdenův 1989*).

Prvkové složení materiálu se jako indicie původu suroviny dnes běžně používá u mnoha materiálů, a to na třech úrovních: (a) hlavní komponenty, (b) stopové prvky a (c) poměr izotopů v některých prvcích. Na tomto základě lze studovat různé druhy kamene (broušená a štípaná industrie, žernovy, mramor, drahokamy), keramickou hmotu, kost a parohovinu, mušlovinu, sklo, jantar, švartnu a kovy v různých formách (finální výrobek, struska apod.). První úroveň, zjištění hlavních komponent, souvisí nejen s vlastnostmi suroviny, ale i s technologií výroby (např. množství cínu či arzenu v bronzové slitině nesouvisí jen s druhem použité suroviny, ale spíše se záměrem metalurga). K určení proveniencí předmětu tedy tato rovina většinou přispívá nepřímou, odkazem na specifické technologické rysy výroby v rámci určité dílny nebo kulturního okruhu.

Analýza **stopových prvků** patří k základním typům charakteristiky různých druhů surovin, protože jejich skladbu technologický postup a záměr výrobce zpravidla neovlivňuje. Suroviny určitých ložisek či regionů mohou být charakteristické specifickými kombinacemi stopových prvků (kterých lze v materiálu zachytit až několik desítek). Běžné použití tohoto typu analýzy umožňuje zejména aplikace spektrometrických a příbuzných technik (optická emisní spektrometrie, ato-

mová absorpční spektrometrie, rentgenová fluorescenční analýza, neutronová aktivační analýza), které vyžadují jen velmi malý vzorek materiálu. Různé postupy se liší citlivostí (zpravidla však jsou schopné zachytit i množství 1 ppm, čili 10^{-6}), spolehlivostí (chyba určení se pohybuje v rozmezí 5–25 % udaného množství) a škálou prvků, které mohou detekovat.

Skladba stopových prvků byla dosud nejčastěji sledována na pravěkých výrobcích z **bronzu**. Díky speciálně zaměřeným projektům byly v posledních desetiletích prozkoumány desetitisíce pravěkých bronzových předmětů z doby bronzové až raného středověku střední Evropy. Původní předpoklad přímého určení původu suroviny se ovšem z různých důvodů nenaplnil (nedostatečné poznání surovinových zdrojů, změny jejich obsahu následnou těžbou, míšení surovin), nicméně se podařilo stanovit základní charakteristiky kovu v různých obdobích pravěku a různých kulturních okruzích (tzv. *metal circulation zones*: Northover 1982; pro Čechy Frána et al. 1995; 1997). Podobný výzkum jako u bronzů byl proveden i u pravěkých výrobků ze zlata (systematická publikace nálezů, dokladů těžby a provedených analýz z Čech: Lehrberger a kol. 1997) a skla (Frána 2005 s lit.). V jiné souvislosti byla skladba stopových prvků použita k odhadu pravděpodobného zdroje železné rudy (Kuna et al. 1989).

Nově bylo pro potřeby archeologie využito i další odvětví fyzikální chemie – výzkum **izotopové skladby** prvků v materiálech. Jde o podobný jev, jaký sledujeme u radiometrických metod datování. V případě výzkumu provenience jsou však zpravidla sledovány izotopy stabilní, nebo tzv. radiogenní, tj. izotopy, které vznikly rozpadem jiných radioaktivních prvků. Poměr těchto izotopů může být použit k rozlišení původu suroviny, protože různá ložiska mívají vlivem odlišných geochemických procesů různou izotopovou skladbu (srov. význam izotopové skladby olova pro určení ložisek různých rud). Skladba izotopů různých prvků ovšem nese

i jiné informace (viz tab. 10). Izotopy některých prvků (např. ^{86}Sr a ^{87}Sr) jsou charakteristické pro geologické podloží a s vodou přecházejí do živých organismů. Z jejich poměru v jednotlivých vrstvách skloviny zubů lze vyčíst místní či vzdálený původ osoby (Price et al. 2004), u stáda domácích zvířat pak různé způsoby chovu (transhumance) či obchodu atd. (Sykes et al. 2006).

Rozbor geografického původu může být zajímavý i v případě některých velmi specifických druhů pramenů. Např. analýza organické hmoty v bronzové konvici z halštatského knížecího hrobu v Glaubergu v Hesensku ukázala, že šlo o směs medu různého původu, a to z míst v okruhu s poloměrem kolem 50 km (Rösch 1999; srov. Pokorný – Mařík 2006). Tento poznatek překvapivě koreluje s předpokládaným rozsahem zázemí knížecího sídla, z něhož mohly být med či medovina přineseny k pohřební hostině.

4.3 ČLOVĚK A PŘÍRODNÍ PROSTŘEDÍ

Vývoj lidské společnosti úzce souvisí s podmínkami, které jí poskytuje vnější fyzický svět, z podstatné části reprezentovaný přírodním prostředím. Pro pochopení minulého vývoje společnosti je proto rekonstrukce přírodního prostředí velmi důležitá, právě tak jako zachycení dlouhodobých trendů jeho vývoje a náhlých změn. Touto velmi širokou problematikou se archeologie zabývá zejména prostřednictvím studia **ekofaktů** a **přírodních faktů**, mezi něž počítáme i fyzické pozůstatky samotných lidí (kap. 1.1.3). Některé aspekty výzkumu ekofaktů a přírodních faktů byly podrobněji rozvinuty již v kapitolách 2 a 3.

Souvislost mezi podmínkami přírodního prostředí a lidskou společností nemá determinující charakter, jak se domnívaly některé filosofické směry, v archeologii pak do značné míry procesuální paradigma (kap. 1.6.4). Archeologie posledních dvaceti let opakovaně zdůraznila, že paralelně s **adaptací** ve smyslu při-

Tab. 10: Přehled základních izotopů chemických prvků užívaných při výzkumu ekofaktů. Podle Renfrew – Bahn 2001.

PRVEK	IZOTOPY	DRUH EKOFAKTU	INFORMACE
kyslík	^{16}O , ^{17}O , ^{18}O	kost, mramor, mušle	strava, původ
dusík	^{14}N , ^{15}N	kost, slonovina	strava, původ
uhlík	^{12}C , ^{13}C	kost, mramor, mušle	strava, původ
	^{14}C – radioaktivní	dřevo, semena, uhlíky, kost, zuby, mušle	datování
stroncium	^{86}Sr , ^{87}Sr , ^{88}Sr , ^{89}Sr – radiogenní	kámen (mramor, obsidián), kost, slonovina	původ
olovo	^{208}Pb , ^{207}Pb , ^{206}Pb – všechny radiogenní, ^{204}Pb	rudy, barviva ve skle, glazury, kovy (stříbro, měď, olovo a železo)	původ
neodym	^{142}Nd , ^{143}Nd (radiogenní), ^{144}Nd , ^{145}Nd , ^{146}Nd , ^{148}Nd , ^{150}Nd	horniny, minerály, keramika?, slonovina?, mramor?	původ
uran	^{234}U , ^{235}U , ^{238}U	vápnité materiály, kost, korály, foraminifera	datování
thorium	^{230}Th , ^{232}Th	vápnité materiály, kost, korály, foraminifera	datování

Tab. 11: Základní druhy ekofaktů a přírodních faktů sledované při archeologických terénních výzkumech. Zpracovali D. Dreslerová, R. Kyselý a P. Pokorný (ARÚ AV ČR Praha).

DRUH EKOFAKTU / PŘÍRODNÍHO FAKTU	VHODNÝ TYP SEDIMENTU A PROSTŘEDÍ	METODA ODEBRÁNÍ VZORKU	POTŘEBNÉ MNOŽSTVÍ VZORKU NA JEDNOTKU ARCHEOLOGICKÉHO KONTEXTU	MOŽNÉ ZÍSKANÉ INFORMACE
půdy, sedimenty	všechny	nejlépe zkoumat in situ specialistou	vrt nebo box	formování uloženiny (např. geomorfologické procesy), paleoklíma
půdní mikroorganismy	půda	sterilně odebraný vzorek	50 g	identifikace stok, jímeč, odpadových areálů
fosfáty	všechny	cca 10 cm pod původním povrchem (nebo v horní vrstvě podloží)	několik g	identifikace výrobních a odpadových areálů, stájí, hnojení
magnetická susceptibilita sedimentu	všechny	vrtky nebo profily mimo archeologické lokality	10 cm ³	rekonstrukce klimatických poměrů a činnosti člověka projevujících se zvýšenou erozí
pyl	pohřbené půdy, podmáčené sedimenty, prostředí bez přístupu kyslíku	vrt nebo kopaná sonda, výplň zahloubeného objektu	0,05 l	charakter vegetace, využití krajiny, klima, strava
fytolity	všechny	sonda, vrt, výplň zahloubeného objektu	0,1 l	charakter vegetace, využití krajiny, klima, strava
rozsvivky (diatomy)	vodní prostředí	vrt, sonda	0,1 l	salinita, čistota vody, klima
nezuheľnatěľé makrozbytky (listí, semena, mechy, hmyz)	podmáčené půdy a sedimenty, vodní prostředí, prostředí bez přístupu kyslíku	sonda, vrt, plavení (síta 0,25 mm)	20–80 l	charakter vegetace, využití krajiny, klima, strava, obchod, technologický materiál
zuheľnatěľé makrozbytky (zrna, plevy, hmyz, uhlíky)	všechny	sonda, vrt, plavení (síta 0,25 mm)	20–80 l	charakter vegetace, využití krajiny, klima, strava, technologický materiál, obchod, procesy sklizně a zpracování úrody
dřevo	vlhké/vodní prostředí, prostředí bez přístupu kyslíku	sonda, vrt	dostupné množství	dendrochronologie, klima, palivo, stavební materiál, technologie
Cladocera (perloočky)	vodní prostředí	sonda, vrt	0,1 l	klima, čistota vody
suchozemští měkkýši	zásaditý	sonda, profil, prosívání, plavení	10 l	charakter vegetace (např. les vs. bezlesí), klima, geochemické vlastnosti prostředí
mořští měkkýši, koryši	zásaditý	sonda, vrt	75 l	strava, obchod, sezonalita
rybí kosti, šupiny	zásaditý a s neutrální reakcí	sonda, vrt, prosívání	75 l	strava, rybářství, sezónní aktivity
ptačí kosti a kosti malých obratlovců	zásaditý a s neutrální reakcí	sonda, prosívání	75 l	přirozená fauna, klima, ekologie, strava, nemoci, řemesla, sociální status
kosti velkých obratlovců	zásaditý a s neutrální reakcí	sonda, prosívání	celý prozkoumaný objem	přirozená fauna, strava, chov, porážka, nemoci, sociální status, řemesla

způsobení člověka přírodě probíhá i proces opačný: přizpůsobování okolního prostředí člověkem (kap. 1.5.4). Vývoj člověka a společnosti, charakter prostředí, ve kterém žije, a postupy, kterými prostředí ovlivňuje s cílem zajistit si obživu, se velmi těsně prolínají a lze je jen nesnadno oddělovat (kap. 2.3.3).

4.3.1 Biologická podstata člověka

Studiem tělesných pozůstatků pravěkého člověka se zabývá **antropologie**, která pracuje s širokou škálou přírodovědeckých metod. Při identifikaci, popisu a demografickém vyhodnocení kosterních pozůstatků jsou využívány znalosti z **morfologie** a **anatomie**, ve zvláštních případech i metody mikroskopické či histologické. Výběr metod závisí na stupni zachovalosti antropologického materiálu, na otázce, kterou si při jeho zpracování klademe, eventuálně i zvláštních jevech, které prospekci zjistíme (např. patologické změny). Univerzální techniky zpracování lidského kosterního materiálu neexistují. Elementární poznatky nutné pro terénní výzkum a obecnější pravidla konzervace a zpracování antropologického materiálu jsou obsaženy v běžných příručkách pro archeology (např. *Brothwell 1981; Bass 1995; Ubelaker 1989; Buikstra – Ubelaker 1994*).

Přístup a aplikace metod je ovlivněna vývojem oboru, ale má i svá regionální specifika (*Robb 2000*). Zatímco americká fyzická antropologie kladla ve svých počátcích důraz na koncept **rasy**, západoevropský přístup vycházel spíše z klinických zkušeností anatomicky erudovaných badatelů a projevoval se důrazem na paleopatologii a popisnou kazuistiku. Středoevropský přístup byl pak iniciován standardizací měření a hodnocením morfologických znaků, jejíž základy položil Rudolf Martin (*Martin 1929*). V 50.–80. letech 20. století u nás dominoval důraz na **typologii**, v interpretační úrovni pak na migrace, difuze a míšení lidských populací. Takový přístup považoval rasu či antropologický typ za nedynamickou a pouze míšením se měnící entitu.

Ve druhé polovině 20. století se zvláště američtí badatelé začínají zaměřovat na **adaptace**, které vysvětlují změny biologických charakteristik v závislosti na přírodních podmínkách či kulturních vlivech (*Armelagos – van Gerven 2003*). Je zde možné spatřovat i jistý vliv procesuální archeologie. I v současnosti je stále kladen důraz na **populační přístup**, přičemž techniky měření kostí a vizuálního hodnocení znaků jsou doplňovány o nové metody (morfologická geometrie, molekulární genetiky) včetně sofistikovaných statistických či fylogenetických postupů.

Je třeba si uvědomit, že data získaná z kosterního materiálu neodrážejí životní styl či podmínky pravěkých populací přímo (*Wood et al. 1992*). Stejně tak i vztahy mezi jednotlivými biologickými proměnnými nejsou lineární (proces stárnutí lidské kostry) a jsou

navíc často i populačně specifické. Tyto skutečnosti se musí odrážet nejen ve výběru metod, ale i v opatrnosti při vyhodnocení jejich výsledků, které mají pravděpodobnostní charakter. Je třeba mít na paměti i problematiku chybějících dat. Stále více se ukazuje, jak je důležité řešit takové otázky, jako je velikost vzorku nutná pro testování hypotéz, rozsah pozorování, znalost velikosti rozdílů mezi měřeními více pozorovatelů (*intra/inter-observer errors*) či v neposlední řadě testování spolehlivosti používaných metod. Bohužel, ještě dnes se můžeme setkat (častěji ovšem při výzkumu koster historických osobností) s případy slepé důvěry v ten či onen metodický postup, neochotou ke kritickému přístupu k metodám a strháváním nepřiměřené mediální pozornosti k jednotlivým nálezům. Biologická antropologie pravěku se ale přes tato úskalí postupně dostává z polohy přímých aplikací historické antropologie minulého století do úrovně základního výzkumu svého oboru.

Studium kosterních pozůstatků člověka lze rozdělit do tří fází. Do první patří metody **terénní antropologie a tafonomie** řešící problematiku zánikových transformací (*Boddington et al. 1987; Duda – Masset 1987; Duda et al. 1990; Černý 1995*). Cílem tohoto studia je shromáždění informací nutných k rozpoznání a odfiltrování nebiologické variability. Přítomnost specialisty s anatomickými znalostmi při archeologickém odkryvu kostry je v tomto ohledu velmi přínosná (*Černý 1995; Čech – Černý 1997*). V případě mnohočetných pohřbů lze na základě správně zpracované terénní dokumentace rozhodnout např. to, zda šlo o postupné ukládání zemřelých či jejich náhlé nahromadění při epidemiích a katastrofách.

Druhou fází je **rekonstrukce a konzervace kosterního materiálu**, využívající anatomie a morfologie kostry ke slepení, rekonstrukci i rekonstrukci jednotlivých fragmentů do vyšších morfologických celků či do podoby celé kosti. Konzervační techniky se dnes používají pouze v krajních případech, neboť znemožňují některé další analýzy, jako např. radiokarbonové datování.

Třetí fází je aplikace metod vlastní **biologické antropologie** (*Krogman – Işcan 1986; Sloukal et al. 2000*); tyto metody lze rozlišit na standardní a nadstandardní. Za standardní považujeme metody a techniky **identifikace jedince**. Jejich cílem je určit pohlaví, odhadnout věk dožití, případně i výšku těla a tvar lebky, a poskytnout tím základní informace pro interpretaci nálezu, příp. vyhodnocení souboru podobných nálezů. Ačkoli dnes řada antropologů ještě používá konvenci evropských antropologů z 80. let minulého století (*Ferembach et al. 1980*), mnozí se již přiklánějí k nověji formulovanému principu primární a sekundární diagnostiky (*Murail et al. 1999*). Ten při určení pohlaví bere v potaz pohlavní dimorfismus daného znaku u dané populace

a k odhadu základních demografických parametrů využívá statistických technik s výstupem pravděpodobnostního charakteru (Černý et al. 1999b; Murail 1999; Brůžek et al. 2002).

Je-li soubor početně významný, lze uvažovat i o **paleodemografickém** vyhodnocení, které sestává z odhadu věkového složení souboru, určení poměru pohlaví (*sex ratio*) a výpočtu úmrtnostních tabulek. V české archeologii se demografické analýze pravěkých pohřebišť věnoval zejména E. Neustupný (1983) a M. Stloukal (1976). Tento směr antropologického výzkumu dnes spíše porovnává typ úmrtnosti v hodnoceném populačním vzorku s reálným demografickým profilem některé ze známých populací (Chamberlein 2000; Hoppa – Vaupel 2002) a zkoumá, zda daný vzorek není zatížen nějakou výraznější demografickou anomálií (nepoměr pohlaví, počtu dětí a dospělých, nereálná naděje dožití). Ukazuje se totiž, že metody odhadu věku dožití na kostře nejsou (a z podstaty věci asi ani být nemohou) natolik kvalitní, aby dokázaly odhadnout věk dožití starších jedinců se stejnou přesností i spolehlivostí jako u jedinců mladších. Stejně tak nereálné je očekávat, že zánikové transformace, kterými je zatíženo to či ono pravěké pohřebiště, nejsou systematické, ale pouze náhodné.

Nadstandardní metody třetí fáze studia kosterních pozůstatků jsou publikovány v celé řadě antropologických publikací (Ambrose – Katzenberg 2000; Aufderhaide – Rodríguez-Martín 1998; Cox – Mays 2000; Hauser – DeStefano 1989; Hoppa – Fitzgerald 1999; Işcan – Kennedy 1989; Hillson 1996; Kieser 1990; Katzenberg – Saunders 2000; Larsen 1997; Martin – Frayer 1997; Mays 1998; Lele – Richtsmayer 2001). Jde např. o metody výzkumu výživových návyků, zdravotního stavu, příbuzenských vztahů (epigenetické znaky), ontogenetického růstu či kraniofaciálních podobností různých souborů.

Samostatnou oblast antropologického výzkumu představuje **paleopatologie**, zabývající se známkami nemocí a zranění, arteficiálními zásahy na těle člověka a informacemi o těchto stavech, které lze získat i z ikonografických pramenů (podrobněji viz kap. 3.3).

Kvalitativně nové poznatky přináší aplikace molekulárně genetických metod – **archeogenetika** (kap. 3.4). Po smrti organismu dochází sice k jeho celkové biologické degradaci, ale části DNA se mohou uchovat i po relativně dlouhých časových obdobích; za teoretický limit pro zachování analyzovatelných fragmentů DNA je považován jeden milion let (Lindahl 1993; Hofreiter et al. 2001). Z této „fosilní“ či „historické“ (ancient) DNA (aDNA), resp. z genetické informace v ní zakódované lze odvodit některé vlastnosti konkrétního zemřelého jedince (jeho pohlaví, některé typy příbuzenských vztahů nebo zdravotní stav) i populačně genetické vztahy různých lidských skupin (např. Brown – Pluciennik

2001; Černý et al. 1997; Hofreiter et al. 2001; Kaestle – Horsburgh 2002). Vzhledem ke značné degradaci aDNA a vysokému riziku kontaminace vzorků současnou lidskou DNA jsou ale možnosti tohoto typu archeogenetického výzkumu zatím omezené. Archeogenetika nestuduje pouze informaci uchovanou v biologickém materiálu archeologického původu, ale zabývá se i genetickou strukturou současných populací, z níž je schopna rekonstruovat vývoj osídlení větších či menších geografických celků.

4.3.2 Hlavní faktory přírodního prostředí

Údaje o přírodním prostředí v minulosti jsou dvojího druhu: přímé a nepřímé. Mezi přímé patří měřené hodnoty a historické zprávy, které ovšem příliš hluboko do minulosti nedosahují. Pro pravěké období jsou proto nejdůležitější nepřímé údaje (v souvislosti se studiem klimatu jsou nazývány *proxy data*), které jsou získávány z mnoha zdrojů, a to zpravidla pomocí speciálních přírodovědeckých postupů (srov. Ložek 1973; Berglund 1986; Bell – Walker 1992; Mackay et al. 2003).

Přírodní prostředí má několik základních složek – tzv. sfér. **Atmosféra** je složená z plynů a nezachovává doklady svých minulých stavů: ty musí být rekonstruovány ze sfér ostatních. **Geosféra** obsahuje především *proxy data* ke studiu klimatických změn a lidské činnosti. V první řadě jde o změny reliéfu, vytvářeného důsledky klimatu a zásahů člověka ve formě eroze a akumulace materiálů (větrem, vodou, ledem). Zemský povrch je pokryt **sedimenty a půdami**. Sedimenty jsou zvětraliny hornin, přemístěné působením větru, tekoucí vody nebo působením gravitačních sil. Fyzické, chemické a biologické složení sedimentů uchovává informaci o prostředí, ve kterém se tvořily; jejich stratigrafické vztahy ukazují jejich vývoj v čase. Výrazné ukládání sedimentů může být např. následkem klimatické změny, ale může jít o výsledek lidské činnosti, zejména zemědělství či jiné výroby (Neustupný, E. 1987; Beneš 1995).

Glaciální sedimenty pokrývají zhruba třetinu Evropy ve středních nadmořských výškách a jsou dokladem někdejšího rozšíření ledovců během chladných klimatických výkyvů. **Periglaciální** sedimenty jsou nalézány v oblastech, kde je dominantním geomorfologickým faktorem mráz a trvale zmrzlá země (permafrost). Doklady periglaciální činnosti v chladných obdobích kvartéru jsou i u nás (např. ve formě mrázových klínů; obr. 51).

Pro pravěké osídlení hrály poměrně velký význam **eolické** sedimenty, tj. spraše a písky včetně příbuzných uloženin. Spraše a duny vátých písků jsou výsledkem větrné eroze v chladných glaciálních obdobích, i když je třeba mít na paměti, že větrná eroze pokračuje dodnes a např. v Pomoraví existují pískové duny i z ob-



Obr. 51: Mrazový klín ve fluviálních sedimentech u Holešova (okr. Kroměříž). Foto D. Nývlt.

dobí středověku. Dnes se písky ukládají především v pobřežních a náhorních oblastech. Váté sedimenty patřily k nejoblíbenějším typům podloží při zakládání obytných areálů zemědělského pravěku, podobně jako sedimenty **fluviální**, které jsou výsledkem transportu a ukládání klastického materiálu (tj. úlomků hornin a minerálů) tekoucí vodou. Charakter fluviálních sedimentů váže informaci o pleistocenních a holocenních klimatických změnách. V mladém holocénu se na vzniku fluviálních sedimentů stále častěji podílela lidská činnost. Velkou vypovídací schopnost, především o klimatu a vegetaci, mají sedimenty uložené v nivě mimo říční koryto, zejména zaniklé meandry vyplněné hnilokalem nebo slatinou.

Jeskynní sedimenty se ukládají v dutinách pod zemským povrchem. Vzhledem k tomu, že v jeskyních jsou sekvence sedimentů často chráněny před účinky eroze a rychlého zvětrávání, mají velký význam pro studium paleoklimatu a někdejšího prostředí, které sedimentaci v jeskyních přímo ovlivňovalo. Ukládání klastických sedimentů v jeskyních má periodický charakter v závislosti na výskytu povodní, anomálních srážkových událostí, případně zemětřesení.

V přirozených vodních nádržích ve stojatých vodách vznikají **jezerní** sedimenty. Pod vlivem místních specifických podmínek mají velmi různorodý charakter, od klastických přes organické, organogenní a chemické.

Jsou ideální na zachování makroskopických a mikroskopických fosilií a jejich vypovídací schopnost je různorodá – indikují klimatické změny, charakter vegetace, úroveň znečištění vody následkem lidské činnosti (projeví se zvětšeným přínosem sedimentů), znečištění ovzduší zplodinami např. z metalurgické výroby (i pravěké). Podobné informace lze vyčíst i ze studia ročních přírůstků v ledovcích. **Pramenné** sedimenty jsou látky vysrážené z pramenů a pramenných potoků chemickými pochody. Nejdůležitější jsou pramenné vápence, jejichž vznik je podmíněn teplotou vody a podnebím a které tedy opět představují ideální materiál pro regionální klimatickou studii.

Podmínkou tvorby **svahových** (tzv. koluviálních) sedimentů je tíže posunující je po svahu. Jsou závislé na vegetačním krytu, srážkách a teplotních režimech, v holocénu prakticky výhradně na lidské činnosti spojené s odlesňováním a zemědělstvím. Rozlišují se podle původu nebo podle obsahu, nejrozšířenějším typem jsou hlinité až hlinitopísčité zeminy s různým podílem úlomků hornin.

Půdy se tvoří tehdy, když ustane sedimentační proces. Půda je přírodně historický útvar, který se vyvíjí z povrchových zvětralin zemské kůry a organických zbytků rostlin a živočichů; jeho stavba a složení jsou výsledkem působení klimatu a jiných půdotvorných procesů (Tomášek 2000). Půdy vznikaly v dobách meziledových a jsou indikátorem minulých klimatických cyklů. Holocenní půdy vznikly a přetvořily se do dnešní podoby z velké míry činností člověka; odrážejí tedy jeho dlouhodobé působení. Z hlediska zkoumání minulého ekosystému jsou nejdůležitější rašeliništní půdy slatinné a vrchovištní. Tyto půdy se ukládají ve vlhkém prostředí, kde je rozpad biologického materiálu brzděn anaerobními podmínkami. Tvoří se v místech, kde se hromadí vlhkost nebo voda, např. v uzavřeném bezdotokém prostředí, v říčních údolích nebo na horách, kde je díky hojným srážkám vysoká vzdušná vlhkost. Vznik rašelinišť je úzce spjat s klimatickými podmínkami, proto jsou rašeliniště jedním z nejcennějších přirozených archivů zaznamenávajících dlouhodobý vývoj vegetace. Na rašelinných profilech jsou postaveny hlavní rekonstrukce holocenních klimatických epizod, a to schéma Blytta a Sernandera pro severozápadní Evropu a schéma Firbasovo pro střední Evropu (Firbas 1949). Kromě toho se ve vlhkém prostředí těchto půd uchovává organický materiál jako další ukazatel změn prostředí: semena, pecky, dřeva a hmyz, ale také bičíkovci, kteří odrážejí především hygienické podmínky v blízkosti lidských obydlí. **Paleopůdy** (fosilní půdy) jsou půdy pohřbené pod přírodními sedimenty a/nebo archeologickými kontexty; tyto půdy uchovávají charakteristiky bývalých pedogenetických režimů (příl. 4 nahoře).

Svět živých organismů zahrnuje **biosféra**. Ekologické poznatky umožňují z nálezů fosilních materiálů sesta-

vit obraz vzájemných vazeb mezi někdejšími organismy a jejich vazeb na tehdejší prostředí. Mezi **makrofosilie** patří tzv. **rostlinné makrozbytky**, tj. ovoce, semena, dřevo a další části rostlin, včetně listů, kůry a jehličí. Jsou nejlépe zachované v jezerních sedimentech a močálech, kde se zachovávají v anaerobním prostředí, ale také jsou v říčních a jeskynních sedimentech a výplních zahloubených objektů, kde je ovšem podmínkou jejich zachování zuhelnatění (přehled problematiky např. *Jacomot – Kreuz 1999*). Zpravidla se vyskytují poblíž místa původního výskytu a ukazují lokální vegetační vývoj. Jsou rovněž východiskem k rekonstrukci regionálních vegetačních skupin, migrace stromů, posunu horní hranice lesa v horských oblastech, stanovení teplot a srážek atd. Makrozbytky jsou i hlavním pramenem pro rekonstrukci někdejších zdrojů obživy, způsobů jejího získávání, zpracování a přípravy potravy (příl. 13: 5, 5).

Makrofauna se objevuje prakticky ve všech kvartérních sedimentech, včetně kontextů spojených s lidskou činností, pokud nejsou příliš kyselé. Jde o tvrdé tkáně živočichů, především kosti, zuby a parohy, případně schránky bezobratlých, zejména měkkýšů. Metodikou zpracování archeozoologických dat se zabývá řada publikací (obecně např. *Chaplin 1971; Reitz-Wing 1999; O'Connor 2000*). V zásadě je použitelný pouze materiál, který je bezpečně datovaný a kulturně homogenní: ke kontaminaci dochází hlavně na polykulturních lokalitách a v situacích postižených činnostmi hrabavých živočichů (právě kostry těchto hrabavých druhů, hlavně hmyzožravců a hlodavců, jakož i žab, jsou bez pečlivé revize pro ekologické závěry většinou nepoužitelné), ale existují i velmi zajímavé případy (příl. 13: 4).

Základním úkolem determinace makrofauny je zjistit druh zvířete a jeho zastoupení v daném souboru. Dále se stanovuje pohlaví jedinců, a to podle znaků na pánvi a speciálních znaků podléhajících pohlavnímu dimorfismu (např. špičáky prasete a koně, ostruha u kura, metapodia skotu). Individuální stáří (odpovídá věku porážky nebo ulovení zvířat) se posuzuje podle stavu epifýz a stupně prořezání a obrusu zubů. Na základě délky dlouhých končetin se vypočítává kohoutková výška jedinců. Patologické změny na kostech ukazují zdravotní stav populace. Jako environmentální indikátory slouží také kosti malých obratlovců a ptáků citlivých na určité druhy prostředí (lesní, stepní atd.: *Peške 1981*).

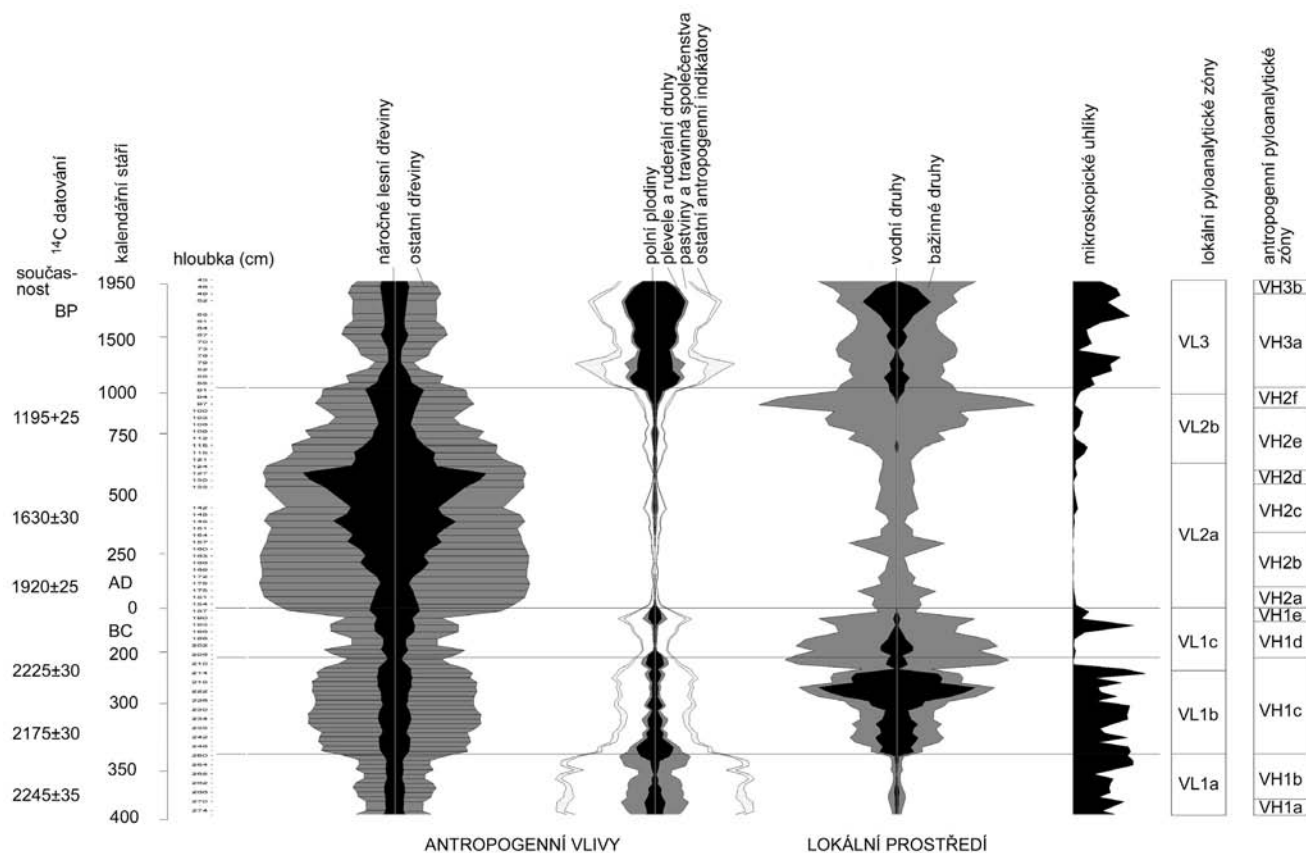
Schránky suchozemských a vodních **měkkýšů** jsou zachovány v sedimentech s vysokým obsahem karbonátu kalcia čili vápnitých. Mohou být v koluviálních, fluviálních a jezerních, jeskynních či vátých sedimentech a pohřbených půdách. Suchozemští měkkýši jsou indikátory lokálního prostředí, často rozsahem velmi malého, a vypovídají o místních půdních či sedimen-

tačních podmínkách, vlhkosti a vegetačním krytu. Mohou být využitelní např. při rekonstrukci lokálního odlesňování nebo jiných sídlištních aktivit a jako ukazatelé klimatické změny nebo náhlé změny prostředí (*Bell – Walker 1992*). Mořští měkkýši vypovídají o změnách teploty a salinity moří a oceánů a kolísání jejich hladin, tedy o klimatických změnách a geomorfologických procesech. Odpadní hromady škeblí (tzv. *middens*) v atlantické oblasti jsou vděčným zdrojem informací o zdrojích potravy. V archeologickém kontextu se pozůstatky měkkýšů vyskytují jako zbytky potravy (především mušle typu *Unio*), ale také jako materiál k výrobě šperků nebo předmětů se symbolickým významem (obr. 52).

K **mikrofosiliím** patří především **pyly** a **spory**. Pylová analýza tvoří bezesporu klíčovou a také nejrozšířenější metodu rekonstrukce prostředí (*Jankovská 1994*). Vypovídá o migracích rostlinných druhů, o lokálním vegetačním krytu, změnách paleoklimatu, hospodářských systémech a způsobech využití krajiny. V urbánním prostředí mohou pyly přispět ke znalostem o přípravě potravy a mnoha dalších způsobech užití rostlin člověkem. Mikroskopická pylová zrna mají téměř nezníčitelný vnější obal, který vydrží ve vhodném sedimentačním prostředí desítky tisíc let (příl. 13: 1). Každá rostlinná čeleď a prakticky každý rod má signifikantní tvar a povrchovou kresbu pylového zrna, takže jsou relativně snadno rozpoznatelné, obtížnější bývá rozpoznání rostlinných druhů. V tom je obsažen určitý limit využití pylové analýzy pro environmentální rekonstrukce, protože různé druhy téhož rodu mohou vyžadovat zcela odlišné podmínky v ohledu nároků na půdu, teplotu atd. Pyly se nejlépe zachovávají ve vlhkém kyselém prostředí rašelinišť a slatinišť, ale nalézájí se třeba i v jámkách, starých studnách, cihlách, nádobách, hrobkách, na mumiích, v koproliitech, vrstvách



Obr. 52: Středomořská ulita rodu *Cypraea* byla nalezena v klíně ženského pohřbu doby stěhování národů v Žiželicích (okr. Louny). Rozšíření těchto středomořských importů bylo údajně spojeno s kultem Venuše (*Svoboda 1965, 207*). Uloženo v Regionálním muzeu K. A. Polánka v Žatci. Foto H. Toušková.



Obr. 53: Interpretací pylový diagram ukazující základní trendy ve vývoji vegetace ve zkoumaném prostoru hradiště Vladav (k. ú. Záhoří, okr. Karlovy Vary). Analýza P. Pokorného.

hnoje a mnoha jiných prostředích. Informace o zastoupení jednotlivých rostlinných druhů se uvádějí ve formě pylového diagramu, kde jsou zpravidla uspořádány jednotlivé druhy vegetace po skupinách; základními jsou pyly dřevin (AP) a pyly ostatních rostlin (NAP; obr. 53).

Náhradou nebo doplňkem pylové analýzy může do jisté míry být analýza fytolitů, které se zachovávají i v prostředí pro pylová zrna nevhodném. **Fytolity** jsou křemičité schránky rostlinných buněk, které vznikají z kysličníku křemičitého (SiO_2), čerpaného rostlinou z vody (obr. 54). Jsou omezeny stěnami buňky a ztvrdnou do tvarů, které jsou typické pro určité rostlinné taxony. Po zániku rostliny zůstanou fytolity na místě a stanou se součástí půdy či sedimentu. Tvary fytolitů jsou shodné v rámci taxonů a s touto limitací jsou použitelné pro paleobotanické rekonstrukce. Nejlépe jsou zatím známy fytolity trav, proto jsou vhodné pro studium zemědělského využití krajiny. Stále víc se fytolity využívají i k určení funkce archeologických objektů nebo artefaktů (*Rapp – Mulholland 1992*).

Diatomy (rozsivky) jsou mikroskopické jednobuněčné řasy, které žijí v jezerech, rybnících, deltách řek a mořích. Jejich rozšíření je limitováno mnoha faktory, jako je např. kyselost, stupeň oxysličení vody, mine-

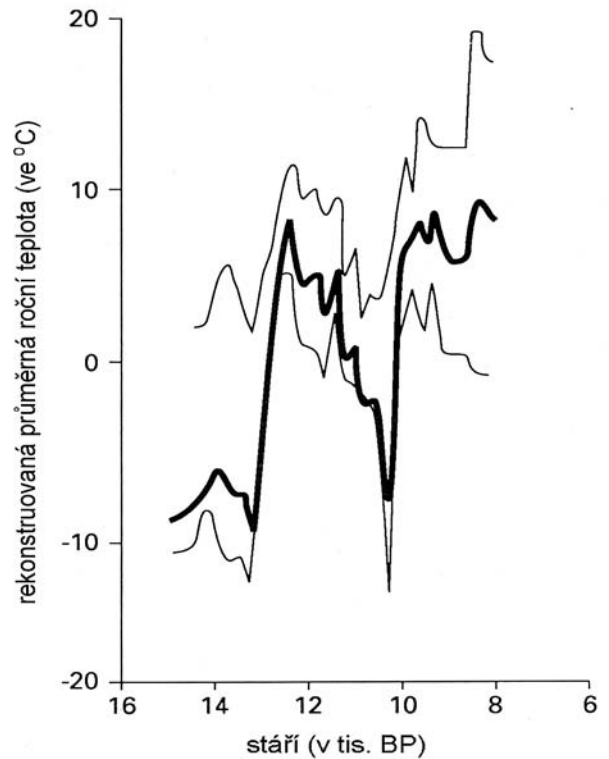
rální koncentrace a zejména teplota vody a slanost. Fossilní diatomy ukazují změny vodních hladin, teplotu vody nebo lokální aktivity v okolí vodní plochy (např. znečištění následkem lidské činnosti). Diatomy se rovněž používají při studiu změn hladiny moře (mořské a brakické transgrese), ve výzkumu kyselosti současných jezer apod. Pokud jsou izolovány z hlubokomořských vrtů, mohou společně s ostatními mořskými mikroorganismy sloužit jako základ paleoceanografických a paleoklimatických rekonstrukcí (*Mackay 2003*).

Mezi mikrofosilie živočišného původu patří i **perlo-očky** (*Cladocera*), mikroskopičtí koryši, kteří tvoří jednu z hlavních složek zooplanktonu, převážně ve stojatých vodách. Jejich skořápky se ukládají ve všech vápnatých akvatických sedimentech. Jsou citlivé k povaze sedimentačního prostoru a ke klimatickým vlivům, každý sediment má určité druhové spektrum, podle kterého lze rekonstruovat původní biotop a jeho změny v průběhu sedimentace. Dají se tedy využít např. k rekonstrukci lokálních klimatických změn a nabízejí možnost sledovat lidský vliv na přírodní prostředí přibližně od neolitu až po současnost. Data z cladocerové analýzy přinášejí poznatky např. o kvalitě vody (eutrofizace, acidifikace), kolísání vodní hladiny, teplotě vody, přítomnosti vodních rostlin a ryb. Cladocerová analýza

se postupně začleňuje do řady přírodovědných metod užívaných v archeologii a skvěle se doplňuje s analýzou pylu (Berglund 1986).

Velmi citlivým ukazatelem environmentálních změn, především teplotních výkyvů poslední části pleistocénu a holocénu je také **hmyz** (Bell – Walker 1992). V paleoekologii jsou nejvíce využívány pozůstatky řádu *Colleoptera* (brouci), kteří kolonizovali prakticky všechna suchozemská a sladkovodní prostředí na Zemi. Mnoho z nich je **stenotypických** čili tolerujících pouze určité prostředí a klima, limitující je pro ně zejména letní teplota (obr. 55). Fosilní zbytky hmyzu jsou prakticky v každém typu sedimentu, který obsahuje také rostlinné makrozbytky. Pokud se najde fosilní hmyz v městském kontextu, může být ukazatelem ekonomických aktivit a životních podmínek městského obyvatelstva.

Důležitým indikátorem zemědělské činnosti může být obsah **mikroskopických uhlíků**, např. v některých horizontech pylových vzorků (obr. 56). Uhlíky souvisejí s požáry nejrůznějšího původu: může jít o horizonty iniciálního vypalování lesa při jeho přeměně na pole, ale též o běžné klimaxové požáry (Patterson et al. 1987). V kombinaci s ostatními *proxy* daty se tímto způsobem podařilo ve Švédsku najít a datovat pravěké polní systémy (Petersson 1999). Požárové epizody indikují i částičky minerálů s větším magnetismem, které mohou být detekovány měřením **magnetické susceptibility**.

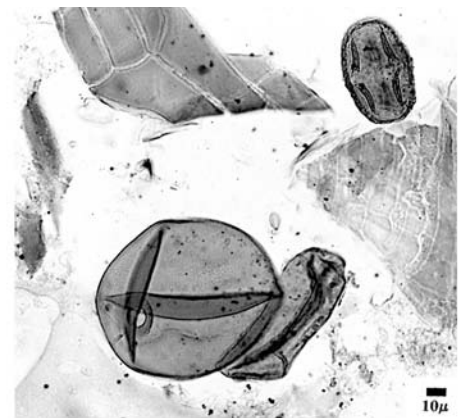


Obr. 55: Průměrné roční teploty před 16 000 až 6000 lety v Anglii, Walesu a jižním Skotsku rekonstruované na základě fosilních pozůstatků řádu *Colleoptera* (brouci). Zvýrazněná křivka ukazuje nejpravděpodobnější teplotní hodnoty. Podle Atkinson et al. 1987.

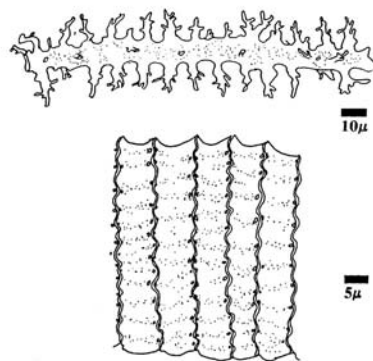
Obr. 54: Různé podoby rostlin v archeologii na příkladu ovsu (*Avena*). A terénní snímek; B pylové zrno (pro srovnání vpravo nahoře pylové zrno jetele); C fytolity; D makrozbytky ve formě zuhelnatělých semen. A, B z podkladů P. Pokorného; C podle Rapp – Mulholland 1992; D podle Behre – Kučan 1994.



A



B

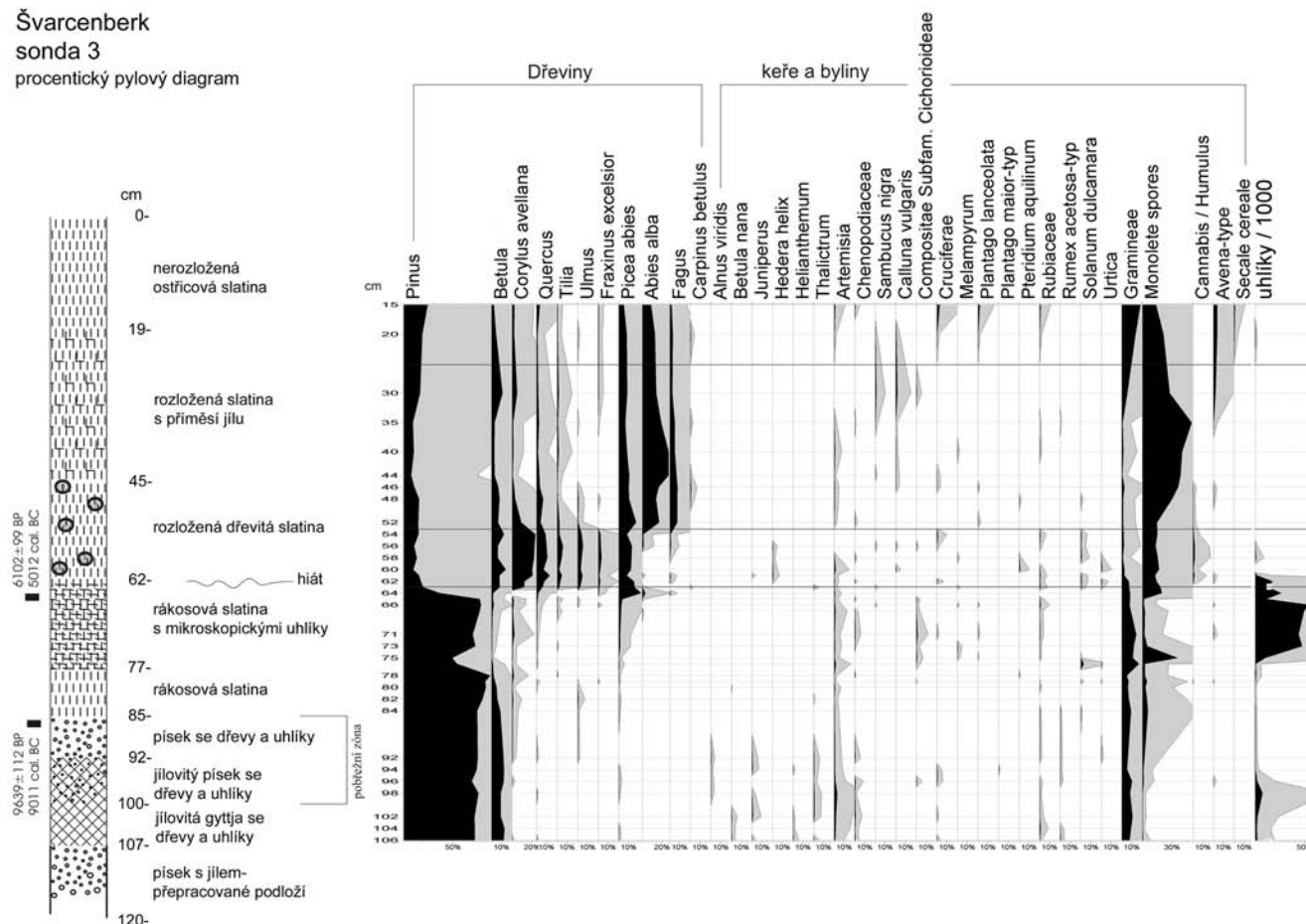


C



D

Švarcenberk
sonda 3
procentický pylový diagram



Obr. 56: Zjednodušený procentický pylový diagram profilu z jezera Švarcenberk (jižní Čechy) s kolísajícím obsahem mikroskopických uhlíků (zcela vpravo), který indikuje jednotlivé požárové epizody. Sestavili P. Pokorný a P. Kuneš.

4.3.3 Strava a způsoby obživy

Přímých dokladů stravy je v pravěké archeologii velmi málo. Patří sem např. zbytky tuků, pryskyřic, olejů, epikutikulárních rostlinných vosků nebo mikroskopických rostlinných vláken usazených na stěnách nádob nebo přímo vsáklých do hmoty střepu (v tomto případě nemusí být stopy substance na povrchu nádoby ani viditelné). Vzorky těchto látek mohou být extrahovány a zkoumány spektrometrem a chromatograficky; pomocí této techniky je někdy možno rozpoznat základní druhy stravy, ale i její detailnější složení (Renfrew – Bahn 2000). Tímto způsobem byla např. na nádobách z neolitických nákolí identifikována hořčice, olivový olej, máslo a další substance. K dalším potenciálním pramenům v této oblasti patří např. obsah žaludku zeměřelých (zachovalý např. u mrtvých těl v dánských bažinách, mumii apod.), koprolity atd.

K nepřímým dokladům charakteru stravování patří chemicko-fyzikální skladba lidských kostí a zubů. Např. poměr izotopů ^{15}N a ^{14}N , jakož i dalších prvků v lidských kostech poskytuje informaci o stravovacích možnostech či návycích. Takto může být indikován např. podíl mořských a suchozemských produktů v potravě

(rozlišení konzumentů ryb a masa, např. Barrett – Richards 2004), přechod od divokých k pěstovaným druhům rostlin a rozdíl v kvalitě výživy u jednotlivých společenských skupin (např. Smrčka et al. 2003); ti konstatovali rozdíl ve stravě laténských bojovníků, žen a dětí; srov. též tab. 10).

Hlavním zdrojem informací o pravěké stravě jsou rostlinné a živočišné makrozbytky z archeologického kontextu. Jejich počet, druhy a uspořádání vypovídají o skladbě a způsobech zpracování potravin, potažmo tedy i o charakteru lokality a příslušné komunity. Podle poměru zachovaných zbytků obilovin (tj. plev, slámy, vypadaného zrna, plevele) se odhaduje, zda bylo obilí pěstováno jako jař nebo ozim, zda bylo mláceno přímo na poli či na sídlišti, jakým způsobem bylo skladováno (Renfrew – Bahn 1991) atd. Byla formulována teorie producentů a konzumentů, která odlišila osady komunit, kde se obilí produkovalo (soubory makrozbytků obsahující plevy i plevele), od osad, kde se obilí pouze konzumovalo (bohaté soubory se zrny, nalézané např. na některých hradištích: Jones 1984; 1987); tato teorie však byla nedávno podrobena kritice (Smith 2001; Van der Veen – Jones 2006).

Zvířecí kosti dokládají živočišnou stravu, ale i využití zvířat k obdělávání půdy a dopravě. V těchto souvislostech se zkoumá podíl lovné a domestikované zvěře, poměr pohlaví ve stádu, způsoby porážky a využívání zvířat k záprahu. K určení **druhové skladby** souboru zvířecích kostí existuje několik metod: (1) metoda počtu fragmentů (NISP, *number of identified specimen*), která počítá všechny identifikovatelné položky; (2) metoda minimálního počtu jedinců (MNI, *minimal number of individuals*), udávající minimální počet jedinců na základě opakovaného výskytu téže anatomické části, různého individuálního stáří, pohlaví, velikostní kategorie, morfologie apod. a (3) metoda charakteristických částí kostí (DZF, *diagnostic zone fragments*), která představuje střední cestu mezi oběma předchozími. Tuto metodu lze použít zejména v případech, kde se výsledky předešlých metod výrazně liší (v některých případech metoda MNI nadhodnocuje málo zastoupené druhy, metoda NISP naopak nadhodnocuje silně zastoupené druhy). Metoda DZF započítává pouze zvlášť definované, jasně lokalizovatelné anatomické části (např. proximální stehenní kost, spodní čelist), nezapočítává drobné úlomky diafýz, žebra, většinu obratlů atd. Ke kvantifikaci lze také použít váhu kostí jednotlivých druhů, jejíž výhoda spočívá v tom, že „přímo“ udává množství masa, které určitý druh poskytoval (poměr váhy kostí a masa se u jednotlivých druhů příliš neliší).

Aktivity spojené s rostlinnou a živočišnou výrobou se odehrávaly v různých **areálech**, nejen obytných, odkud pochází většina osteologických a paleobotanických souborů, a tato skutečnost je zdrojem zkreslení našich představ o způsobech obživy. Velká část úrody se mohla zpracovat přímo na poli a části rostlin tam zůstaly jako potrava pro dobytek nebo hnojivo. Lovená zvěř se mohla porcovat přímo na místě zabití nebo na krátkodobých stanovištích. Další zkreslení vzniká tím, že kosterní pozůstatky zvířat na sídlišťích procházejí složitými transformacemi (*Neustupný, E. 1981b*), takže nalezené soubory představují velmi neúplný a strukturálně pozměněný obraz původní kvantity a skladby pozůstatků.

Základem stravy v zemědělském pravěku byly pěstované plodiny a chovaná zvířata. Příčiny a průběh **domestikace**, tj. postupného cílevědomého přetváření divoce žijících plodin a zvířat v druhy vhodné k pěstování a chovu, proto patří k základním otázkám prehistorie. Při domestikaci dochází ke změnám genetickým, morfologickým a u zvířat i etologickým. Např. u obilnin je jedním ze základních znaků zdomácnění přechod od rozpadavých forem klasu k nerozpadavým (zrno se nevysype z klasu přímo na poli). Většina pěstovaných plodin zvětšuje oproti planým druhům semena nebo plody (*Zohary – Hopf 2000*); u většiny druhů zvířat se naopak projevuje tendence ke zmenšování. Návrat k divoké formě je u většiny domácích druhů nemožný (*Clutton – Brock 1999*). Proces domestikace znamenal hluboký

zásah do přirozeného stavu přírodního prostředí a ve svém důsledku přinesl i zásadní a nevratné změny lidské společnosti ve formě strmého nárůstu populace, společensky nerovnoměrného vývoje a civilizačních chorob (*Diamond 1999*).

4.4 SPOLEČNOST A SVĚT IDEJÍ

4.4.1 Ekonomika a společnost

Současná archeologie uznává, že striktní rozlišení ekonomického a sociálního hlediska v pravěkých společnostech není možné, a překonává donedávna přijímané dělení kultury na „základnu“ (výrobní síly a vztahy) a „nadstavbu“ (ostatní společenské vztahy, náboženství, rituál). V pravěku se totiž obě hlediska prolínala, protože **ekonomický** profit bylo v podmínkách pravěkých společností možno získat především prostřednictvím **sociálních** strategií (např. vznikem sociálních závazků a získáním prestiže pomocí darů, obětí, příbuzenských vztahů apod.).

Dalším posunem v obecném hodnocení pravěké společnosti je opuštění názoru, že život v pravěku byl permanentním **bojem o přežití**, ať už z důvodů nedostatku potravy nebo trvalého nepřátelství mezi společnostmi. K takovému pohledu svádí jednak podvědomá projekce dějinných událostí v Evropě 19. a 20. století, jednak zdánlivá jednoduchost („primitivnost“) pravěkých artefaktů. Etnografické výzkumy ovšem ukazují, že jednoduchost artefaktů nemusí znamenat ani jednoduchost společenských vztahů, ani malou efektivitu výroby. Sociální antropologie dokonce někdy hovoří o „pravěké společnosti nadbytku“ (tzv. *original affluent society*: *Sahlins 1974*) a dokládá, že pravěký člověk se uživil s vynaložením mnohem menší energie než člověk moderní. Svým způsobem tento předpoklad potvrzují i některé nákladné pravěké artefakty bez praktické funkce (složitá výzdoba artefaktů, nákladné pohřební rituály, monumentální stavby).

Efektivnost pravěké ekonomiky ovšem souvisela s relativním bohatstvím přírodních zdrojů, tedy především s relativně nízkou (ve srovnání s obdobím od vrcholného středověku dále) hustotou osídlení. Ta byla nejen výsledkem přirozených faktorů, ale zřejmě jí napomáhaly i kulturní instituce. Zdá se, že pravěké společnosti dokázaly kontrolovat svou reprodukci a předpoklad nekontrolovaného **přelidňování** jako hlavní příčiny ekonomického vývoje a společenských otřesů je nepravděpodobný (na to poprvé v české archeologii ukázal *Neustupný, E. 1983*). Relativní přelidnění zřejmě souvisí až s rozpadem tradičních společenských vazeb v některých obdobích minulosti a v zemích třetího světa současnosti.

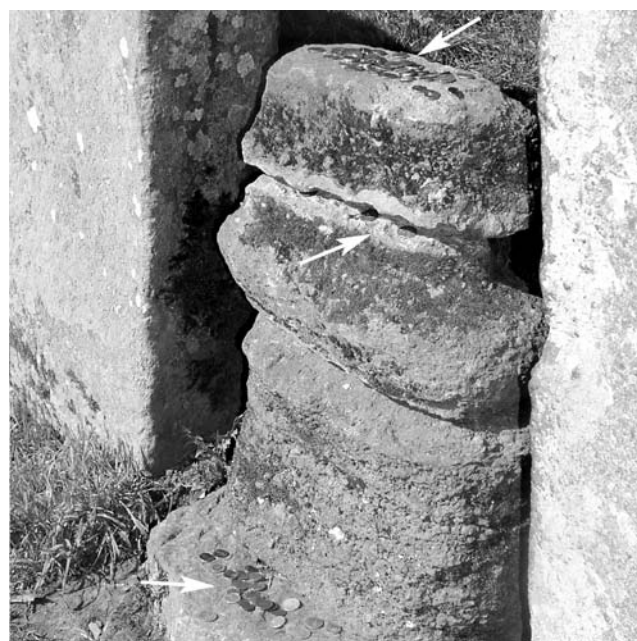
Otevřenou otázkou je, do jaké míry byly pravěké společnosti závislé na přirozeném vývoji klimatu

a změnách přírodního prostředí v jejich důsledku. Korelacím mezi vývojem klimatu a společenskými změnami se věnuje rozsáhlá literatura, přičemž názory na jeho význam se liší (Bouzek 2005; Dreslerová 2001, 2005). Další otázkou je, nakolik významné a nevratné změny prostředí způsoboval sám člověk již v pravěku a zda tyto změny mohly vytvářet první **ekologické krize**.

Základem ekonomických aktivit v pravěku byla **komunita**, tj. skupina lidí (zpravidla několika příbuzných rodin) žijících pohromadě a vzájemně vázaných vztahem asistence (tj. spolupráce a pomoci, která nevyžadovala náhradu: Neustupný, E. 1998). Život loveckých komunit probíhal v tzv. domovském území; soudě podle dnešních společností, mohla být jeho rozloha tisíc až 25 tisíc km². U pravěkých zemědělských komunit hovoříme o komunitních areálech (srov. kap. 1.1.2); jejich rozloha zpravidla (soudě podle hustoty sídelní sítě) nepřekračovala 5–10 km² (Kuna 1991a). Model základních ekonomických potřeb takové komunity a jeho nároky na prostředí formulovala D. Dreslerová (1995a). Kromě aktivit, které probíhaly v rámci komunit, musíme předpokládat i některé ekonomické aktivity prováděné vně komunitních areálů (např. těžba a zpracování některých surovin; srov. např. Venclová 2001). Možnost a/nebo potřeba těchto aktivit vedly ke **specializaci** některých jednotlivců či komunit, která ovšem nesledovala jen ryze ekonomické, nýbrž i (především?) sociální efekty (Neustupný, E. 1995).

Na rozdíl od vztahů uvnitř komunity panoval mezi komunitami vztah **reciprocity**, tj. vztah, při kterém byla za materiální či jinou pomoc očekávána náhrada. Tento vztah se realizoval v procesu **směny**. Směna zahrnovala především produkty s jinou než praktickou funkcí, které se po celý pravěk směňovaly na velké vzdálenosti (srov. např. neolitické ozdoby vyrobené z mušlí *Spondylus*, později jantar atd.). Z praktických produktů byly směňovány také suroviny na výrobu některých nástrojů (např. materiál na výrobu štípané industrie; i zde však různé suroviny měly nejen praktickou, ale i společenskou funkci, neboť jejich prestižní aspekt byl často nezanedbatelný). V některých obdobích se dálková směna stala významným faktorem udržujícím společenskou strukturu (obchod mědí, cínem a bronzovými výrobky v době bronzové) a náhlé přerušování kontaktů mohlo být jednou z příčin hlubších civilizačních změn. Naproti tomu směna potravin se v pravěku předpokládá jen výjimečně, a to až v obdobích s relativně rozvinutou ekonomikou (Salač 1996).

Pro zkoumání směny pravěká archeologie využívá řadu standardních postupů: od jednoduchých distribučních map po matematické modely sledující závislost hustoty výskytu na vzdálenosti od zdroje suroviny (tzv. *fall-off curves*), modelování tržních center atd. (např. Hodder – Orton 1976). K obecným otázkám směny a obchodu v předindustriálním období existuje rozsáhlá literatura (souhrnně např. Scarre – Healy 1993; Salač 2006).



Obr. 57: Rituální, zdánlivě iracionální spotřeba artefaktů byla v pravěku častá a velká část jejich produkce mohla být skartována tímto způsobem. Na obrázku vlevo je detail depotu zbraní v Illerup, Dánsko. Ve zdejší rašelině bylo nalezeno kolem 15 tisíc předmětů, přičemž prozkoumáno bylo jen kolem 40 % plochy naleziště. Zlomená kopí a oštěpy, meče a zlomky štítů byly uloženy na počátku 3. stol. po Kr., nejspíše při jedné události. Nález je interpretován jako oběť zbraní ukořistěných v bitvě; podobných nálezů je v jižní Skandinávii řada. Obrázek vpravo zachycuje současné mince hromadící se na jednom z kamenů neolitického kruhu v Cioal Liag na Gránsi, jihozápadní Irsko. Není i dnešní zvyk ukládat mince do fontán a na jiná zajímavá místa pozůstatkem někdejšího rituálu? Foto M. Kuna.



Obř. 58: Nezanedbatelnou část svého pracovního potenciálu věnovala pravěká společnost, alespoň v některých obdobích, budování nákladných staveb bez praktické funkce. Jejich monumentalita, symbolizující status komunity a její sounáležitost s určitým územím, mohla být jednou z důležitých příčin tohoto jednání. Na snímku je skupina mohyl v Rågeleje (Seeland, Dánsko). Jen z doby bronzové je v Dánsku známo kolem 40 tisíc mohyl. Foto M. Kuna.

Na pravěkou směnu ovšem pravděpodobně nelze pohlízet jako na moderní obchod: šlo při ní nejen o určité produkty, ale i o sám akt směny (tj. udržování sítě společenských vztahů). Směňované produkty zřejmě neměly charakter „zboží“ (neexistoval abstraktní pojem hodnoty), ale spíše „darů“, kterým si dárce zavazoval obdarovaného (tedy vlastně dlužníka) k budoucí spolupráci, případně udělení obdobného „protidaru“. U dnešních společností žijících na úrovni neolitu pokrývá tzv. ceremoniální směna, prováděná při příležitosti svátků, pohřbů apod., až tři čtvrtiny objemu směňovaných produktů (Sillitoe 1978). Princip daru a dluhu byl v pravěké společnosti prostředkem k získání společenského postavení (např. pořádání hostin, tzv. „poltlachů“). Předpokládá se, že koloběh tzv. **prestižních artefaktů** byl v některých pravěkých společnostech nástrojem k vytvoření a udržování společenského systému (srov. dobu halštatskou v jižním Německu: *Frankenstein – Rowlands 1978*).

Do oblasti směny patřila v pravěku i **směna partnerů**. Podle základního principu se rozlišují komunity endogamní (směňující partnery uvnitř určitého celku) a exogamní (směna mezi skupinami). Třebaže z biologického hlediska stačí k reprodukci populace skupina poměrně malá (udává se 200–500 osob), lze předpokládat, že pravěké populace směňovaly partnery v rámci většího okruhu, a to právě z důvodů maximálního rozšíření sítě svých sociálních vztahů. Tento před-

poklad lze podložit i četnými etnografickými analogiemi, které ukazují, že systémy výměny partnerů jsou i v ekonomicky nejméně rozvinutých společnostech (či možná právě tam) velmi propracované a složité. V archeologii se předpokládá, že systémy založené na pohybu žen (princip tzv. patrilokality) se v pramenech projeví větší lokální variabilitou artefaktů, které vyrábějí muži (např. štípaná industrie) a větším sjednocením forem artefaktů „ženských“ (např. keramiky); v případě matrilokality by tomu mělo být naopak (Deetz 1968; Květina 2004).

Směna darů sledovala podobné cíle jako různé formy **okázalé spotřeby** (destrukce) majetku, např. ukládání depotů, nákladné pohřby nebo budování monumentálních náhrobků (Morris 1986). I zde totiž byla náhradou za ztracené materiální hodnoty společenská prestiž; dalším efektem mohlo být také udržování nedostatku luxusních artefaktů v oběhu, a tím i jejich prestižní hodnoty (Rathje 1978). Vztahy tohoto typu ovšem mohly platit jen ve společnostech, které sdílely daný systém hodnot a kde bylo možné „sociální zisk“ následně využít. Jakmile se pravěké společnosti dostaly (mj. i v důsledku zvyšující se poptávky po luxusních předmětech) do intenzivního kontaktu se vzdálenými oblastmi (např. starověkými kulturami Středomoří), musela se směna „darů“ postupně proměnit v obchod se „zbožím“, a tím ke změně mechanismů vytváření společenského systému.

Směna produktů se mohla odrážet v dlouhodobě nerovnovázném vztahu mezi různými regiony či většími oblastmi. Na tomto předpokladu je založena „teorie světového systému“, která se dnes v archeologii často uplatňuje. Tato teorie předpokládá obecnou zákonitost ve vytváření tzv. „center“, ve kterých vlivem příhodných podmínek dochází ke zrychlenému ekonomickému vývoji. Centrum postupně ovládne blízké i vzdálenější oblasti, které se stanou „periferií“, tj. zdrojem pracovní síly a surovin. Mezi centrem a periferií existuje nerovnovázný vztah, periferie je v závislém postavení. Kromě periferií existují ještě „marginální oblasti“, které sice přejímají některé technologie, obchodují s centrem, ale ponechávají si svou identitu a vývojový model (*Budil 2001*). Podobně jako jiné modely lze i tento model aplikovat v různých geografických měřítcích; model vývoje širší střední Evropy v době bronzové jako historický proces vytváření a zániku centra a periferií předložil K. Kristiansen (*1994*; dnes se však tento model považuje za překonaný).

Jedinci se v každé komunitě či společnosti lišili pohlavím a věkem, příbuzenskými vztahy (původem), osobními schopnostmi, nabytými znalostmi apod. Všechny tyto aspekty za určitých okolností ovlivňovaly jejich **sociální postavení**, tj. způsob, jakým se jedinec podílel na výrobě a spotřebě produktů, získávání partnerů a řízení komunity. Postavení mohlo být buď dědičné, nebo získané osobními zásluhami. Z jedinců s obdobným společenským postavením vznikají společenské skupiny, vrstvy a třídy, jejichž souhrn tvoří **sociální strukturu**.

Příslušnost k určité společenské skupině je základem **sociální identity** jednotlivců. V archeologii se s doklady rozdělování společnosti do společenských skupin setkáváme zejména v pohřebním ritu, a to např. v rozlišování osob podle věku a pohlaví. To je v pravěku běžné, a to např. při oddělování mužů a žen na pohřebištích (srov. kulturu s lineární keramikou: *Höckmann 1982; Květina 2004*) nebo v různých variantách pohřebního ritu pro různá pohlaví (známý rys pohárových kultur mladšího eneolitu). Lze ovšem tvrdit, že neexistovaly žádné společenské skupiny, které by byly zcela „přirozené“. Ani rozdíl mezi pohlavími totiž není v různých kulturách vnímán a manifestován stejně: důležitější než sám biologický rozdíl (*sex*) tedy byla vždy jeho sociální reflexe (*gender*).

Kromě těchto sociálních skupin můžeme v pravěkých společnostech předpokládat i různou míru členitosti „vertikální“, tj. např. připisování různých pravomocí a povinností osobám stejného pohlaví a stáří. Sociálně antropologická literatura počítá s několika typy **vedoucích rolí** (*Květina 2004*), a to od vedoucího aktivit (přirozený vůdce některých činností), stařešinu (společenské postavení je zajištěno věkem) a tzv. velkého muže (*big person, big man*; postavení získává

svými schopnostmi, majetkem a prestiží, a to většinou dočasně: srov. *Strathern 1978*) po náčelníka (jeho postavení je dědičné, založené na skutečné nebo mytologické příbuznosti s minulými generacemi náčelníků). Náčelnictví je považováno za předstupeň státních útvarů.

Otázce poznatelnosti společenské struktury na základě **pohřebního ritu** se věnovalo mnoho archeologů. Po známé studii Binfordově (*1971*), která se na příkladě různých společností celého světa pokusila prokázat souvislost mezi komplexitou společenské struktury a složitostí a/nebo nákladností pohřebního ritu, následovala řada důležitých prací zabývajících se obecnými aspekty vývoje pohřebního ritu ve vztahu k sociální struktuře nebo interpretací funerálních pramenů konkrétních společností (např. *Pavúk 1972; Shennan Su. 1975; Willemss 1978; Tainter 1978; Pader 1982; van de Velde 1979; 1990; O'Shea 1984; Květina 2004*). Identifikace sociálních skupin na pravěkých pohřebištích často vyžaduje složité postupy, protože pohřební ritus může být odrazem více rovin kultury najednou (společenského postavení, změny rituálních praktik v čase, specifických okolností života a smrti pohřbeného apod.). K tomuto účelu se proto často používají matematické metody z okruhu multivariačních analýz (tzv. faktorová nebo korespondenční analýza: *Neustupný, E. 1973b; 1973c; 1978*). Složitou otázkou je též existence zcela různých způsobů pohřbívání v jedné kultuře, zejména naznačuje-li některá z variant zacházení s lidskými pozůstatky nižší status zemřelých (např. tzv. nepietní pohřby v sídlištních kontextech).

Postprocesuální archeologie (mj. v reakci na trendy v některých z výše citovaných prací) ukazuje, že zacházení s artefakty v pohřebním ritu (ale i jinde) ovšem není přímým odrazem sociálního světa, nýbrž aktivitou, kterou ovlivňoval vývoj symbolických systémů a specifické **sociální strategie** jednotlivých částí společnosti. Bylo např. poukázáno na situace, kdy nejbohatší náhrobky budují nejnižší společenské skupiny, a to s právě s cílem sociálně se emancipovat (*Parker Pearson 1982*). Podobný princip uplatnil již G. Childe v interpretaci bohatých pravěkých hrobů. Domníval se, že tzv. náčelnické hroby z různých období nemusí svědčit pro ustálenou hierarchickou společenskou strukturu, nýbrž naopak spíše pro období společenského chaosu, v němž bohatý náhrobek legitimizoval problematický nárok nástupců zemřelého na společenské postavení a moc.

Vznik **sociální elity** v mladších obdobích pravěku úzce souvisí s majetkovou diferenciací a přístupem k luxusnímu zboží. Ke vzniku (dědičných) elit docházelo již během doby bronzové a zejména pak v době halštatské a laténské. Prokazatelná je existence elitní vrstvy zejména v kulturách, kdy se kromě bohatých hrobů, zvláštěního pohřebního ritu atd. setkáváme i se zvlášt-

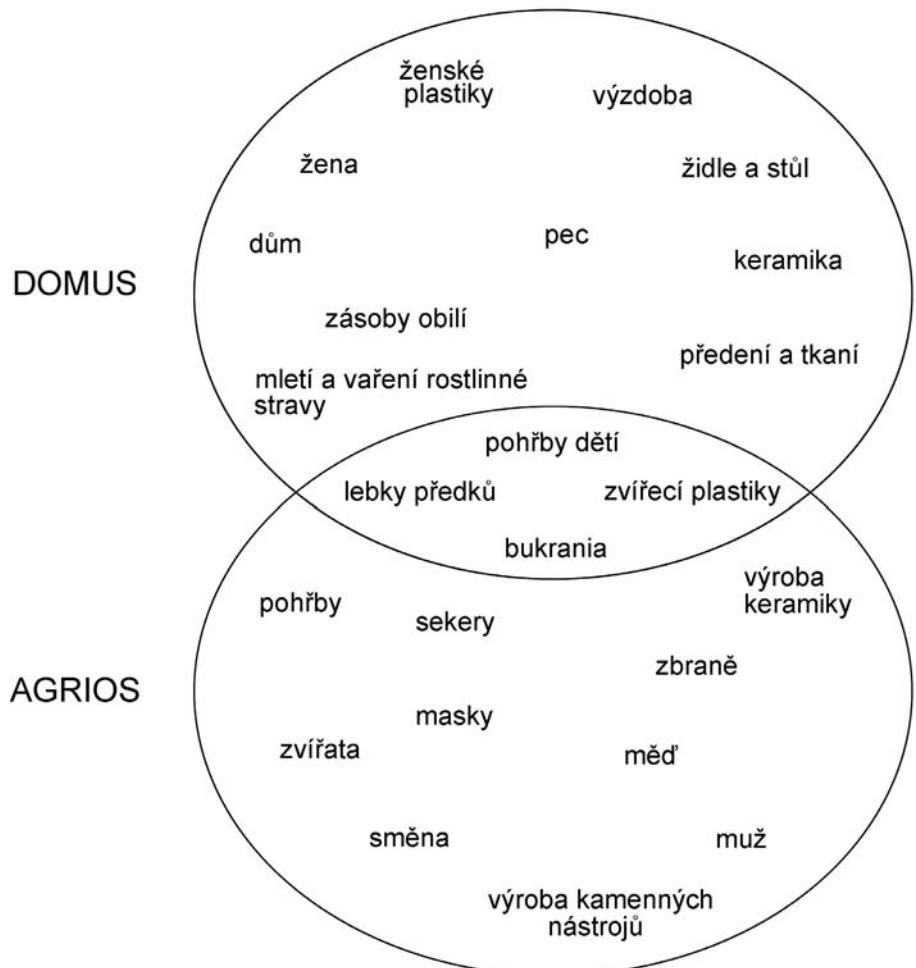
ními formami sídel, obývaných významnými jedinci či skupinami (dvorce). V kontextu bohatých hrobů i specifických rezidenčních areálů se pak často setkáváme s doklady dálkového obchodu, specializované výroby, prestižními artefakty apod.

S otázkou společenských elit souvisí i jedno z dalších kontroverzních témat z oblasti společenských vztahů v pravěku, totiž otázka násilných konfliktů a **válečnictví**. Násilné střety mezi individui a komunitami se často posuzují anachronicky, tj. jen jako způsob obhájení vlastní existence, likvidace nepřítele, získání nezbytných ekonomických zdrojů atd. (Vencl 1984). Tento pohled má dopad na hodnocení různých pravěkých artefaktů jako zbraní či opevnění (Vencl 2002). Z různých důvodů (Neustupný, E. 1998; Kuna 2002b) se však můžeme domnívat, že role války v pravěku mohla být jiná a více než o materiální zisk v ní šlo opět především o „sociální zisk“, tj. prestiž a moc jako její důsledek. Je pravděpodobné, že i tento aspekt pravěké společnosti postupně zanikl během doby železné, kdy v důsledku kontaktů střední Evropy s vyspělými civilizacemi Středomoří docházelo ke kořistnickým invazím a k proměně války ve zdroj obživy.

4.4.2 Symbolické systémy

Artefakty mají v životě společnosti nejen praktickou a společenskou funkci, ale i funkci symbolickou, v níž vystupují jako nosiče informací (srov. kap. 4.2.1). Jejím podstatou je nést určitý **význam**, kterým se rozumí vztah artefaktu k pojmům, které existují v myšlení lidí. Artefakty se (podobně jako slova, gesta atd.) stávají **znaky** (symboly; *de Saussure 1989*). Významy existují v rámci symbolických kódů; v případě většiny artefaktů však jde o kódy mnohem méně strukturované, než je tomu u jazyka. Proto je význam artefaktů méně konkrétní než u jazykových sdělení; tím širší však může být jeho platnost a působivost (srov. např. symbolický význam meče, kříže atd., který může být srozumitelný lidem mnoha jazyků a kultur). Užitím artefaktu s daným významem v konkrétní situaci (v určitém kontextu) vzniká **smysl** čili vlastní obsah sdělení (k rozlišení pojmů „významu“ a „smyslu“ viz *Frege 1892*; v archeologii odlišně definuje *Neustupný, E. 1986a*, srov. kap. 1.5.2). Jako příklad rozdílů mezi významem a smyslem uveďme různý smysl, který v různém kontextu vyvolává např. slavnostní či naopak neformální oblečení. Ačkoli „význam“ určitého druhu oblečení je vždy stejný, jeho

Obr. 59: Pokus o rekonstrukci pravěkých symbolických systémů v podobě pojmů souvisejících s obecnými principy *domus* (domestikovaná, kultivovaná, ženská část světa) a *agrius* (svět divoký, nekultivovaný, mužský). Podle *Hodder 1990*.



použití při různých příležitostech může vytvořit širokou škálu sdělení („smyslu“): od úcty a respektu přes konformitu a účast až po urážku a pohrdání.

Významy artefaktů se v myšlení lidí řetězí. Artefakty tak mohou zároveň informovat např. o situaci či osobě (uniformou, krojem, odznakem), ale také vyjadřovat pocity (smutečným oblečením), snažit se přimět okolí k určitému jednání (např. vyvolat úctu nebo strach), vzbudit příjemný pocit (estetickou formou), navázat a udržet komunikaci (např. symbolickým darem) nebo označit kód, ve kterém má probíhat komunikace (např. pomalováním obličeje před zahájením boje; v jazykovém prostředí srov. *Jakobson 1960*). Komunikace pomocí artefaktů však není zdaleka vždy uvědomělá. Naopak mnohem častější je komunikace nevědomá, obsažená ve struktuře každodenních činností, návyků a pracovních postupů, v nichž se zrcadlí určitý žebříček hodnot, a kterou lidé rovněž neuvědoměle vnímají a reprodukují (tzv. praktické vědomí: *Bourdieu 1977*).

Skutečnost, že artefakty v pravěkých společnostech takto fungovaly, byla v archeologii známa vždy; všeobecnost a důležitost této funkce však zdůraznilo teprve **postprocesuální paradigma** od 80. let 20. století (*Hodder 1982; 1993; Hodder ed. 1982; Shanks – Tilley 1987; 1990; 1992; Neustupný – Kuna 1993; Kuna 2000a*). Třebaže ne všechny prvky tohoto paradigmatu jsou dnes uznávány, systematické studium symbolické funkce artefaktů se ukázalo jako velmi důležité a vneslo do pravěké archeologie nový aspekt.

Symbolický význam artefaktů byl v postprocesuální archeologii použit i k vysvětlení základních změn ve vývoji pravěké kultury a společnosti. Např. proces **vzniku neolitu** byl vysvětlen (v kontrastu k předchozímu, procesuálnímu modelu adaptace na změnu přírodních podmínek po konci doby ledové) jako rozvinutí významu domu, souvisejícího se symbolickým vydělením člověka z přírody, usedlým způsobem života a potřebou bezpečí (princip *domus*). Budování domů a stálých sídlišť není chápáno jako důsledek domestikace rostlin a zvířat, ale jako jejich příčina (*Hodder 1990*). Jakmile byla společnost plně „domestikována“, začaly se opět uplatňovat symbolické prvky s opačným významem, totiž ty, které zdůrazňují divokou přírodu, boj, mužský princip atd. (princip *agrios*) a které vytvořily hodnoty a výrazové prostředky následujícího období eneolitu.

Primárně symbolický význam lze hledat v mnoha prvcích pravěké kultury, které se nejprve objevily ve sféře rituální a teprve později našly praktické uplatnění (např. metalurgie mědi: *Kuna 1981; 1989*; opevnění: *Podborský 1999*). Postprocesuální přístup otevřel možnost chápat vývoj pravěké kultury jako vývoj symbolických systémů, vytváření výrazových prostředků (čili „sociální arény“: *Chapman 1991*) pro komunikaci mezi komunitami a společenskými skupinami. Zejména

v tomto bodě, nikoliv v pouhém odhalení symbolické funkce artefaktů, spočívá podstata postprocesuálního přístupu. Artefakty přenášejí informaci nikoliv kvůli sobě samé, ale proto, aby informace působila na okolí v zájmu jednotlivce či skupiny, která ji vysílá. Proto se artefakty chápou jako „**symboly v akci**“, jako nástroje konkrétních sociálních strategií (*Hodder 1982*).

Jednou z obecných strategií je podle tohoto přístupu výklad „sociálního“ jako „přirozeného“ a naopak. V prvním případě („naturalizace společnosti“) jde o strategii, která se, ať už explicitně nebo v náznaku, snaží vysvětlit kulturní jevy jako součást přirozeného světa, a tím jim dodat zdání legitimacy. Tato strategie je patrná např. v orientaci hrobů nebo staveb podle světových stran – kulturní prvky se zde uvádějí do logického vztahu k prvkům okolní přírody či vesmíru. Markantní je tato snaha zejména v případech, kdy se k různým světovým stranám vztahují různé společenské skupiny (srov. pohřební ritus mladého eneolitu), což může být chápáno jako snaha vtisknout společenským kategoriím ráz přirozeného a neměnného uspořádání. Naopak „socializací přírody“ můžeme rozumět snahu o zahrnutí přírodních jevů do rámce kultury, o symbolické přivlastnění a ovládnutí přírody člověkem. Tímto způsobem lze vysvětlit např. různé projevy symbolického ohraničování teritorií (např. ohrazováním, rituální orbou apod.). S podobným cílem mohlo být prováděno i budování monumentálních megalitických staveb, mohyl či rozsáhlých opevnění, jejichž situování v krajině často vycházelo z konfigurace krajiny a předpokládaného vizuálního efektu (*Tilley 1994*).

Artefakty tedy nejen odrážejí existující (reálnou) společenskou strukturu, ale podílejí se také na jejím vytváření, případně zdůraznění, zakrývání apod. V tomto smyslu nejsou artefakty němým a spolehlivým, protože nechtěným, dokladem někdejších společenských procesů. Naopak, artefakty mohou být z tohoto hlediska – podobně jako texty – výpovědí záměrnou a tendenční.

4.4.3 Etnicita pravěkých společností

Otázce etnicity pravěkých populací je v evropské archeologii tradičně připisován značný význam. Více méně až do nástupu procesuálního paradigmatu většina archeologů předpokládala, že **archeologické kultury** v zásadě odpovídají populacím společného původu, tj. společného či příbuzného jazyka a antropologických rysů. K teoretikům tohoto přístupu můžeme počítat G. Kossinnu (např. *1911*), ale i G. Childea (*1926; 1950*). Na tomto základě se archeologie snažila vysvětlit etnickou strukturu Evropy sledem migrací, i když ztotožnění jednotlivých kultur s konkrétními etniky se postupně ukazovalo jako stále problematičtější.

Na rozdíl od tohoto přístupu dnešní pohled na danou problematiku zdůrazňuje, že etnicita (ve smyslu

jazykovém), kultura a biologické vlastnosti (antropologický typ či geneticky zjištěný původ) společností jsou tři samostatné roviny, které se sice mohou překrývat, avšak nemusí tomu tak být a často tomu tak také není. Proto je zavádějící používat pojmy z jedné roviny pro označení jednotek roviny jiné, např. hovořit o „keltském“ antropologickém typu nebo „keltské“ archeologické kultuře, protože v daném případě jde o jazykovědný, nikoliv archeologický nebo antropologický pojem. Na tom nemění nic ani skutečnost, že některé hranice mezi archeologickými kulturami mohly představovat i hranice mezi jazykovými skupinami (*Neustupný, E. 1988*).

Archeologie a lingvistika vysvětlující etnickou strukturu Evropy většinou pracují s modelem původní **jazykové jednoty** příbuzných jazyků (tzv. prajazyka) a jeho postupné diferenciaci. Na tomto předpokladu staví i tzv. **glottochronologie**, která z počtu příbuzných základních slov v geneticky spjatých jazycích určuje dobu, kdy se jazyky oddělily (např. oddělení španělštiny a portugalštiny může být takto položeno do 16. stol., angličtiny a němčiny do 6. stol. po Kr.). Model prajazyka však není jediné možné vysvětlení příbuznosti jazyků; někteří lingvisté zastávali názor, že příbuznost jazyků může vzniknout i dlouhodobým kontaktem mezi sousedními jazyky jiného původu (*Trubeckoj 1939*; z českých archeologů např. *Neustupný, J. 1968*).

Šíření jazyků se většinou spojovalo s migracemi pravěkých populací. Sám model migrace celých populací, kterým se vysvětloval i vznik mnoha archeologických kultur, byl již mnohokrát zpochybněn (např. *Clark 1966*; u nás *Neustupný, J. 1968*), resp. bylo poukázáno na nutnost diferencovat mezi různými formami migrace (*Neustupný, E. 1983*) a na další způsoby, jakými se kultura mohla šířit (klasicky např. pro kulturu zvoncovitých pohárů: *Shennan, St. 1975; 1976; Neustupný, E. 1974*). Různými způsoby se mohl šířit i jazyk. Kromě šíření jazyka s pohybem (výměnou) celé populace se dnes připouští i možnost, že jazyk se mohl rozšířit jen s elitní společenskou vrstvou, infiltrací menších skupin populace či přejímáním jazyka jakožto prestižního prvku spojeného s určitou technologickou inovací (*Zvelebil 2002*).

Největší pozornost v evropské prehistorii přitahovala vždy otázka rozšíření **indoevropských jazyků**. Původ indoevropských jazyků byl hledán v různých částech Evropy a Asie, přičemž pod vlivem G. Childea a M. Gimbutasové (*1963; 1980*) převládl názor, že pravlastí Indoevropanů jsou jihoruské stepi, odkud Indoevropané pronikali do Evropy s tzv. kurganovými kulturami v eneolitu nebo s o něco pozdější kulturou se šňůrovou keramikou (*Buchvaldek a kol. 1985*). Odlišný názor, předpokládající souvislost indoevropských jazyků již s neolitickými kulturami, vyslovili E. a J. Neustupný (*1960: mladý neolit*) a J. Neustupný (*1976: kultura s lineární keramikou*), a to v návaznosti na inter-

pretaci středoevropského pravěku jako souvislého vývoje, nepřerušovaného migracemi.

Dosavadní názory na počátky indoevropských jazyků shrnul v rozsáhlé práci C. Renfrew (*1987*) a v ní také dobře ilustroval principy procesuálního myšlení v archeologii. Za nepravděpodobný považuje Renfrew model migrací v tradičním pojetí, a to jak z důvodů teoretických, tak proto, že pro něj nejsou přesvědčivé doklady. V zásadě připouští tři modely šíření Indoevropanů: (a) tzv. demickou difuzí čili demografickým růstem populace vyvolaným novým způsobem života (podmínkou je technologická převaha kultury rozrůstající se populace); (b) přijetím cizího jazyka od elitních skupin, které si podmanily místní populaci (podmínkou je organizovanost elitních skupin a jejich schopnost ovládnout lokální populaci; příklady ovšem ukazují, že výsledek může být i opačný, tj. elity mohou přejmout místní jazyk); a (c) průnikem „periferních“ skupin na místo vyspělejšího politického útvaru („centra“), který se rozpadl. Za východisko indoevropských jazyků považuje Renfrew Anatolii, odkud se indoevropské jazyky rozšířily demografickým růstem neolitických populací (tj. procesem prvního typu), a to přinejmenším do jihovýchodní a střední Evropy. Do střední Asie a Indie byly přineseny v době bronzové, a to procesem druhého typu; třetí model se uplatnil např. po rozpadu politických útvarů mykénského Řecka nebo říše římské a průniku periferních populací na jejich místo.

Renfrewovy názory čelí v současnosti kritice, zejména ze strany genetiků, kteří – i když se ve svých konkrétních závěrech mnohdy rozcházejí – vesměs ukazují na přežívání starších, předneolitických populací v genofondu dnešní Evropy (srov. kap. 3.4.2). Skloubit výpověď genetiky, jazykovědy a archeologie se naposled pokusil M. Zvelebil (*2000; 2002*), a to jednak modifikací modelu demické difuze do podoby „kolonizace skokem“ (*leapfrog colonisation*, tj. kolonizace vybraných míst v zázemí původní populace a následné šíření kultury a jazyka z těchto enkláv), jednak modelem pohyblivé „hraniční zóny“ (*frontier*) mezi zemědělci a loveckými populacemi, v níž probíhaly specifické interakce v podobě směny produktů, partnerů apod. Indoevropský jazyk mohl v tomto modelu hrát roli prestižního nástroje, kterým se domlouvaly etnický různé skupiny a který se postupně rozšířil s „balíčkem“ kulturních prvků neolitické civilizace. Určitý podíl cizí populace na vzniku neolitu a šíření nediferencovaného indoevropského jazyka lze tedy předpokládat v jihovýchodní Evropě (to je v souladu s poznatky genetiky), a odtud zprostředkovaně i ve střední Evropě. Z širší střední Evropy se potom dalšími mechanismy indoevropský jazyk šířil všemi směry, přičemž působením variant staršího jazykového substrátu vznikala variabilita jednotlivých větví indoevropských jazyků.

Sám pojem **etnikum** ovšem neznamena jen jazyk. Kromě jazykové definice etnika, která je evidentně příliš široká a nepřesná, neboť stejným jazykem mohou mluvit různá etnika a naopak, se jako etnikum označuje společenství lidí, kteří kromě jazyka sdílejí i určitou kulturu a teritorium, nebo skupina lidí, kteří vytvářejí určitý „politický“ celek a své společné identity jsou si vědomi (*Renfrew 1987*). Je zřejmé, že celky odpovídající těmto definicím se vzájemně podstatně lišily svým rozsahem a měly různý vztah k celkům s určitou archeologickou kulturou. Je tedy možné vidět např. za kulturou laténskou skupinu populací hovořící příbuznými (v daném případě keltskými) jazyky, ale jednak má tento vztah řadu výjimek (srov. již *Filip 1963*), jednak to v žádném případě neznamena, že

by celek tohoto rozsahu mohl být etnikem ve smyslu vědomé kulturní a sociální identity.

Poznatky současných antropologů a historiků také ukazují, že etnicitu nelze v předindustriálních společnostech oddělovat od konkrétních **sociálních strategií**. Podle etnoarcheologických výzkumů I. Holdera se např. africké ženy provdané do jiného kmene oblékají a cítí jako příslušnice nového kmene, při návratu do svého rodiště však svou „etnicitu“ a její materiální výraz opět mění (*Hodder 1982*). Etnicita nemusí být ani jednoznačná, ani neměnná; naopak jedinec může svou etnickou identitu (příslušnost) měnit a vymezovat různě podle více kritérií zároveň (původu, zvyků, jazyka, právních norem, příslušnosti k vojenské družině: *Geary 1983* pro období stěhování národů).

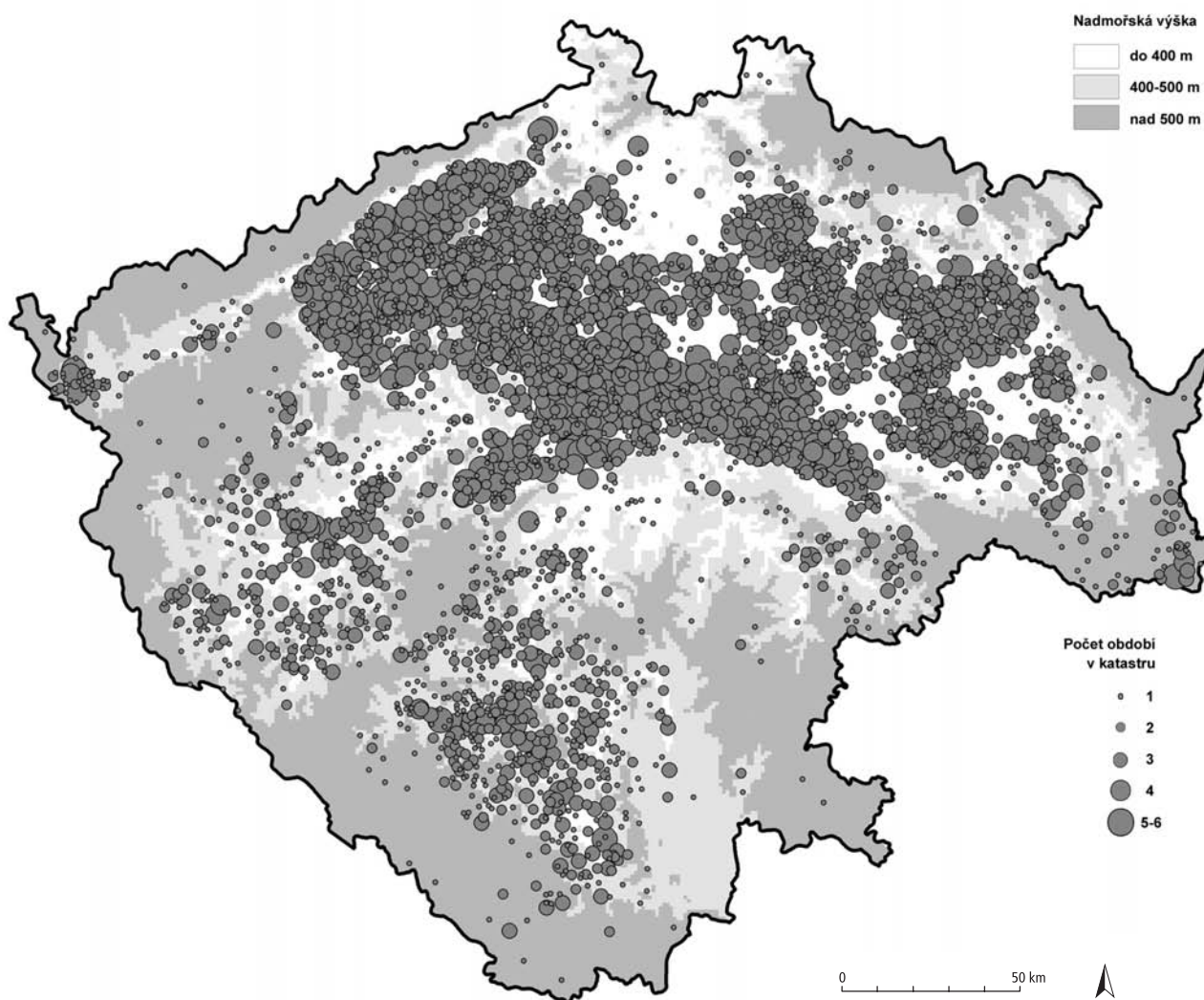
5 Hospodaření s archeologickým dědictvím

Martin Kuna

Souhrn archeologických pramenů na určitém území tvoří jeho **archeologické dědictví**. Archeologické dědictví slouží k poznání minulosti, ale má i obecnější a rozmanitější význam (srov. *Carver 1996*). Archeologické nálezy jsou nejen nositeli informací o minulosti, ale i entitami, které svou autentičností vyvolávají v člověku určitý vztah k minulosti a kořenům vlastní existence, a to i mimo sféru racionálního poznání. V tomto

smyslu hovoříme o archeologických nálezech jako o **památkách**.

Archeologické dědictví pravěkého stáří na území Čech je sice velké (obr. 60), avšak toto tvrzení neplatí pro všechny druhy komponent a pro všechna období stejně. Na dokumentaci některých aspektů pravěkého vývoje je pozdě již dnes nebo brzy pozdě být může. Např. mohylová pohřebiště v nezalesněných oblastech



Obr. 60: Hustota a celkový objem pravěkého archeologického dědictví. Mapa ukazuje počet pravěkých období známých z jednotlivých katastrálních území na území Čech (jejich celkový počet je 10 224; jako „období“ jsou evidovány mezolit, neolit, eneolit, doba bronzová, doba halštatská až laténská, doba římská až doba stěhování národů). Archeologická databáze Čech ARÚ AV ČR v r. 2005 evidovala některé z pravěkých období nejméně na 3310 katastrálních územích; v průměru připadá na jeden dnešní katastr s pravěkými nálezy rozhodně více než jeden pravěký sídelní areál. Počet katastrů s doklady pravěkých aktivit ještě stále roste. Sestavil M. Kuna.

střední Evropy vesměs zanikla v průběhu posledních staletí intenzivní zemědělskou činností; v současné době jsou zase systematicky vykrádány významné pravěké lokality nelegálními uživateli detektorů kovů. Archeologické dědictví je ze své podstaty neobnovitelné a jeho rozsah se průběžně zmenšuje probíhajícími zásahy do krajiny. Z tohoto faktu musí vyplývat i vztah k němu ze strany profesionálních archeologů, společenských institucí i veřejnosti; tento vztah by se měl především odrážet v rozumném **hospodaření** s tímto dědictvím (k pojmu viz *Neustupný, E. 1991, 363*).

5.1 ARCHEOLOGICKÉ DĚDICTVÍ V KRAJINĚ

Archeologické prameny jsou přirozenou **součástí krajiny**. Jako součást krajiny si zachovávají maximální vypovídací hodnotu, z níž archeologický výzkum dokáže vždy vytěžit jen část. Proto je třeba k archeologickým odkryvům přistupovat uvážlivě a pouze v míře nezbytně nutné pro další rozvoj poznání či dokumentaci ohrožených situací. Přírodní procesy sice archeologickou informaci v krajině průběžně také redukuje (např. svahovou či říční erozí), avšak činnost člověka znamená pro archeologické dědictví nebezpečí mnohem větší, a to jak ve formě stavebního, těžebního a zemědělského využití krajiny, tak nevhodných či nadbytečných zásahů motivovaných zájmem o minulost v různých podobách.

Z tohoto důvodu požívá archeologické dědictví ve většině zemí určitou míru právní ochrany. V ČR není chráněno samostatným zákonem, ale vztahuje se k němu několik **právních norem** týkajících se např. životního prostředí, památkové péče a stavebního řádu (*Krušinová 1993; Pavlů 1998*). Na obecné rovině lze na archeologické dědictví vztahovat i některá ustanovení Listiny základních práv a svobod (např. právo na příznivé životní prostředí, právo na přístup ke kulturním hodnotám atd.); v současné době se uplatňuje i Úmluva o ochraně archeologického dědictví Evropy (tzv. Maltská konvence), přijatá evropskými státy v r. 1992 (v ČR vstoupila v platnost r. 2000). Relevantní pro archeologii je i Úmluva o krajině z r. 2000 (v ČR přijata 2004; *Kučová 2006; Löw – Michal 2003*).

Podle existujícího památkového zákona nesmí nikdo při výkonu svých práv porušovat archeologické památky nad míru stanovenou zákonem. Současná legislativa zná pojem **archeologický nález** („věc, která je dokladem nebo pozůstatkem života člověka v minulosti“) a archeologické naleziště (tj. „nemovitý nález“: *Krušinová 1993*). Je-li známo, že určitý prostor je „územím s archeologickými nálezy“, musí být každý zásah do terénu předem oznámen odbornému pracovišti, přičemž v některých případech je stavebník (pokud jde o právní osobu nebo fyzickou osobu podnikající) povinen archeologický výzkum hradit. Archeologické

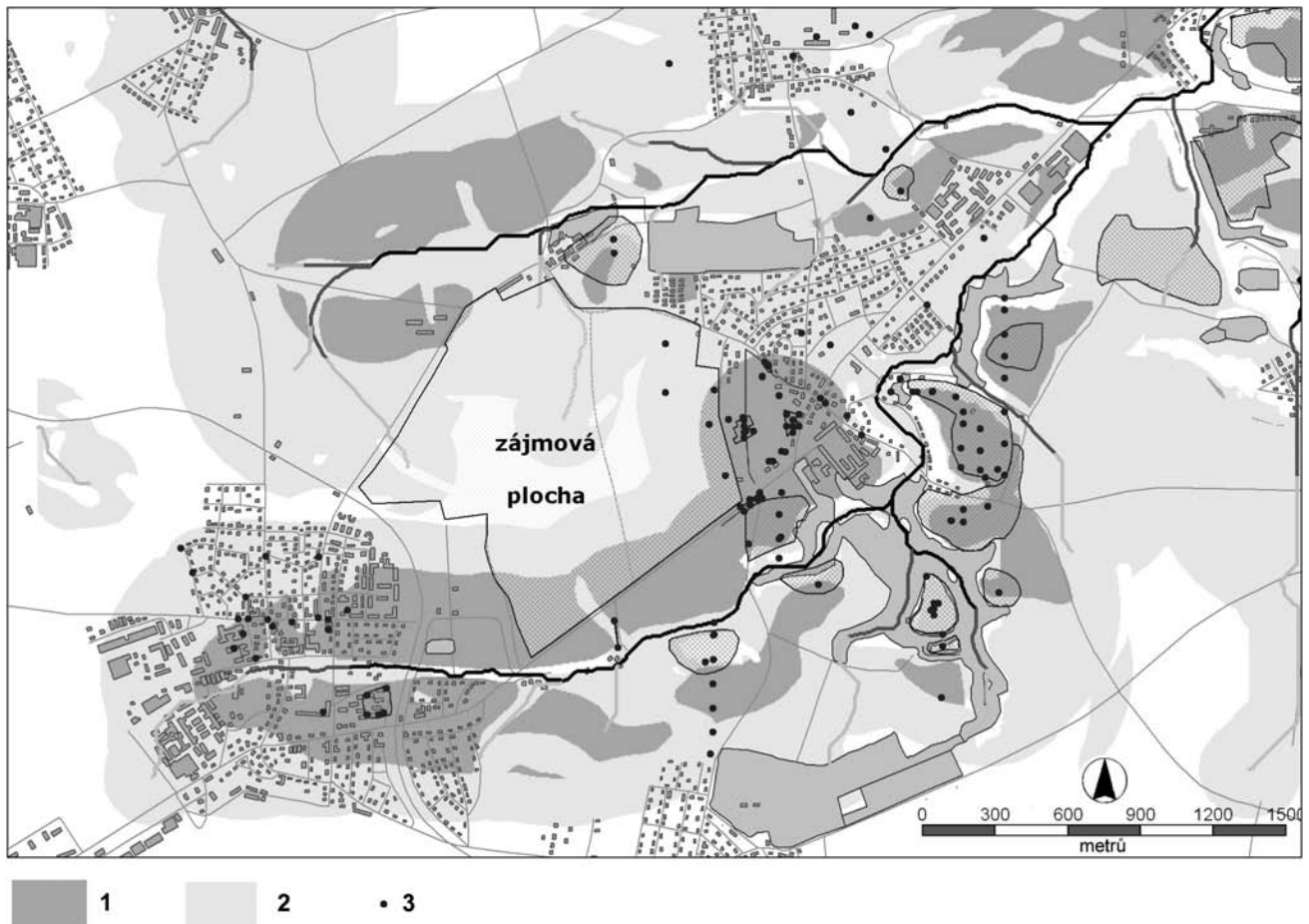
nálezy nalezené mimo archeologický výzkum musí být ohlášeny a situace nálezu nesmí být po stanovenou dobu dále porušena.

V současné době se vede diskuse o tom, jak definovat „území s archeologickými nálezy“, přičemž výsledek této diskuse bude mít dopad na režim archeologické památkové péče ve vztahu ke stavebním a dalším zásahům do krajiny. Jediným konzistentním názorem – bohužel nikoliv všeobecně sdíleným – je názor, že „územím s archeologickými nálezy“ je celé území státu, samozřejmě s výjimkou míst už prozkoumaných nebo zničených. Archeologické informace, bereme-li v úvahu nejen naleziště s výraznými koncentracemi artefaktů, ale i situace s relevantními ekofakty a přírodními fakty, jsou totiž skutečně všudypřítomné. Nelze tedy a priori vymezit žádnou část našeho území, jejíž nedokumentovaný zánik by neznamenal potenciální ztrátu pro poznání minulosti.

Jednotlivá archeologická naleziště mohou být prohlášena za **kulturní památky** různých stupňů (kulturní památka, národní kulturní památka, památková rezervace a zóna) a požívat zvýšenou míru ochrany. Archeologických kulturních památek však zatím bylo v ČR prohlášeno relativně málo (zhruba několik set z celkového množství desítek tisíc archeologických nalezišť).

Provádět jakýkoli terénní výzkum, při kterém je manipulováno s archeologickými nálezy (výjimkou jsou jen plně nedestruktivní výzkumy jako např. letecké snímkování) smějí v ČR pouze právnícké a podle nedávné legislativní úpravy i fyzické osoby, které získají **oprávnění k provádění terénních výzkumů**. Podle existujících norem vydává toto oprávnění Ministerstvo kultury ČR po dohodě s Akademií věd ČR, a to institucím (osobám), které splňují potřebné podmínky (např. mají odborné vzdělání nebo zaměstnávají profesionální archeology, mohou zajistit laboratorní ošetření a bezpečné uskladnění nálezů, vedou řádnou evidenci terénních výzkumů a zveřejňují o nich informace). V současnosti patří v ČR k oprávněným archeologickým institucím (osobám) organizace veřejnoprávní i soukromoprávní (k situaci v jiných evropských zemích viz *Bureš 2006*).

Tento přístup vylučuje samostatné terénní výzkumy jiných fyzických či právnických osob, např. **neprofesionálních archeologů**, přičemž toto omezení se vztahuje i na povrchové sběry, vyhledávání kovových předmětů (včetně novověkých militarií) detektory kovů apod. Význam archeologů-amatérů pro minulý i budoucí vývoj oboru je přesto uznáván a jejich činnost by v některých sférách výzkumu měla být podporována. Podmínkou jejich terénní činnosti je ovšem koordinace s činností oprávněných osob a sdílení základních metodických pravidel (např. přesná lokalizace nálezů), bez nichž terénní činnost nepřináší relevantní data, nýbrž ztráty na archeologickém dědictví.



Obr. 61: Prediktivní modely v archeologii. Modelování pravděpodobnosti výskytu archeologických nálezů pomocí počítačové analýzy krajiny se v posledním desetiletí stalo významnou součástí teoretického výzkumu i archeologické památkové péče. Na obrázku je jeden z výstupů archeologické pilotní studie stavby golfového hřiště v okolí obce Vinoř (Praha 9). 1 území s vysokou pravděpodobností výskytu pravěkých a/nebo raně středověkých nálezů; 2 území se střední pravděpodobností těchto nálezů; 3 místa dosud známých nálezů. Podle *Danielisová 2005*.

Hlavními faktory **ohrožení** archeologického dědictví v krajině je stavební a těžební činnost, pokud při ní nejsou dodržena pravidla stanovená zákonem, a vykrádání archeologických lokalit z důvodů budování soukromých sbírek a nelegálního obchodu s nálezy (souhrnně např. *Barford – Kobyliňski 1998*). Zejména rabování lokalit pomocí **detektorů kovů** se v posledním desetiletí rozšířilo po celé Evropě a i u nás již postihlo řadu lokalit. V některých případech se zdá, že v současné době je mnoho lokalit již vážně poškozeno (*Křivánek – Kuna – Korený 2006*). Způsoby, jak čelit tomuto ohrožení, jsou různé, avšak celkově zatím málo účinné (srov. soubor článků v *Archeologických rozhledech 58 [2], 2006*).

Specifičnost péče o archeologické dědictví spočívá i v tom, že se musí zabývat nejen památkami známými, ale i těmi, které dosud objeveny nebyly. Na tomto poli získala archeologie v posledních dvou desetiletích silnou podporu v počítačových technologiích. Díky technologii geografických informačních systémů se otevřela nová cesta výzkumu vztahu mezi archeologickými prameny a krajinou. Syntéza velkých datových (archo-

logických a geografických) souborů může vést ke stanovení pravděpodobnosti výskytu archeologických lokalit v určitých typech krajiny. **Archeologická predikce** se dnes postupně stává běžnou součástí přípravné fáze archeologických výzkumů a předpokladem efektivního hospodaření archeologickým dědictvím (*Westcott – Brandon 2000; Kunow – Mueller eds. 2003; Leusen van – Kammermans 2005; obr. 61*).

Od 90. let se v oblasti archeologické památkové péče v některých zemích uplatňuje přístup, který jako relevantní pramen a památku chápe nejen jednotlivé archeologické nálezy a naleziště, ale krajinu jako celek. Jde o tzv. **historickou kategorizaci krajiny**, která se systematicky rozvíjí např. ve Velké Británii. Daný přístup kategorizuje krajinné jednotky podle jejich stáří, historicky se utvářejícího způsobu využití a historické (archeologické) vypovídací hodnoty. Mapy, které jsou výsledkem takového postupu, nalézají uplatnění v územním plánování, osvětě apod. (*Fairclough 1999; Fairclough – Lambrick – McNab 1999; Landscape Strategy 2000; příl. 14*).

5.2 ARCHEOLOGICKÁ DATA

Předpokladem efektivního hospodaření archeologickým dědictvím je také existence a dostupnost **informací** o archeologických nálezích a nalezištích, a to pro potřeby odborníků i širší veřejnosti. Sumarizaci dat v podobě registrů nalezišť a nálezů se dosud česká archeologie příliš nevěnovala, v kontrastu např. s archeologií polskou (srov. dlouhodobý projekt mapování celého státu: *Barford et al. 2000*), maďarskou (*Bakkay et al. 1966*) a dalšími, nicméně i u nás existují významné výjimky (k průkopnickým pracím patří např. *Sklenář 1982; Beneš, A. et al. 1999*).

Movité prameny by ztratily velkou část své hodnoty, pokud by nebyly doprovázeny informacemi o svém původním terénním kontextu a metodách, jakými byly zkoumány. Sám archeologický kontext při výzkumu často zaniká a nahrazuje jej dokumentace, která je při výzkumu pořízena archeologem. Okruh sledovaných terénních údajů se stále rozšiřuje, a to v závislosti na šíři spektra kladených otázek. Získané údaje jsou obsahem **nálezové zprávy**, pro jejíž standardní podobu existuje předpis. Nálezová zpráva je ukládána v archivu oprávněné instituce a – podle pravidel platných v ČR – také v archivu Archeologického ústavu AV ČR. Nálezová zpráva by měla být podána ve stanoveném časovém odstupu od výzkumu a měla by být, při dodržení autorských práv, dostupná veřejnosti ke studiu.

Vzhledem k nenahraditelnosti archeologických informací je rozumné ukládat kopie nálezových zpráv na více místech a provádět jejich digitalizaci. **Digitální archivy** archeologických dokumentů v současné době již vnikají a nabízejí především podstatně efektivnější šíření informací než tradiční archivy analogových dat.

Na druhé straně však je zřejmé, že „papírová“ forma dokumentů, právě tak jako tištěné knihy, má i po nástupu digitalizace své opodstatnění, a to přinejmenším do doby dořešení řady složitých problémů technického rázu (např. otázky životnosti médií, průběžného zastarávání softwarů apod.).

Významnou formou uchování dat jsou **databáze**. Databáze se dnes uplatňují v primární dokumentaci výzkumů (v terénu), v sekundární dokumentaci (analýze) nálezů a vzorků a v evidenci pramenů (k těmto pojmům viz *Neustupný, E. 1994*). Kromě speciálních databází se v archeologii využívají především rozsáhlé databáze výzkumů a nálezů, někdy nazývané „národní archeologické databáze“ (*Larsen 1992; Kuna 1997a; 2002c; Sanjuán – Wheatley 2002*), z nichž některé jsou dnes veřejně přístupné i na **internetu**. V Čechách existují dvě databáze pokrývající celé území Čech, resp. ČR, a to Archeologická databáze Čech v ARÚ AV ČR, Praha, a Státní archeologický seznam vedený v Národním památkovém ústavu v Praze a Brně.

Stále větší důraz se klade na tzv. **metadata**, tj. „databáze o databázích“, obsahující údaje, jaké databáze vůbec existují, jaký je jejich obsah, kdo je spravuje atd. (*Macháček 1997*).

5.3 MUZEA A VEŘEJNOST

Zatímco v některých evropských zemích je kladen důraz na souvislost terénní dokumentace s vlastními nálezy (např. ve Velké Británii zahrnuje pojem „archeologický archiv“ sbírku dokumentace i samotné nálezy: *Brown 2007*), u nás je péče o movité archeologické nálezy od správy archeologických dat konceptuálně



Obr. 62: Trvalé uložení nálezů z velkých terénních výzkumů je všeobecným problémem současné archeologie; na jeho řešení se často podílejí i jiné instituce než muzea. Na snímku je centrální archeologický depozitář švýcarského kantonu Bern. Depozitář je klimatizován, lze v něm uložit cca 50 tisíc beden s nálezy. Samostatné depozitáře jsou v téže instituci zřízeny pro nálezy dosud nezpracované a nálezy, které vyžadují odlišné prostředí (teplotu či vlhkost). Foto M. Kuna, publikováno se souhlasem Archäologischer Dienst des Kantons Bern.



Obr. 63: Moderní muzejní archeologické expozice se snaží různými prostředky navodit atmosféru minulého prostředí. Na snímku je archeologická expozice Středočeského muzea v Roztokách u Prahy, nešťastně zničená při povodni v r. 2002. Foto Jan Pohribný.

a často i prakticky oddělena. Movité archeologické nálezy jsou podle pojetí platného v ČR veřejným majetkem, tj. majetkem různých úrovní státní správy a samosprávy. K jejich shromažďování, uchování pro budoucnost a zpřístupnění veřejnosti slouží specializované instituce – **muzea**. Pokud sběr movitých artefaktů (terénní výzkum) neprovádí samo muzeum, nýbrž jiná oprávněná instituce (osoba), má nálezy po jejich odborném zpracování do muzea předat. V muzeu jsou archeologické nálezy součástí **sbírky**, čili (podle definice) souboru záměrně shromažďovaných předmětů významných pro poznání minulosti a současnosti určitého území.

Na sbírkové předměty se vztahují ustanovení zákona o ochraně sbírek a z nich vyplývají především předepsané způsoby **evidence**. Současná evidence sbírek je zpravidla dvoustupňová, tj. chronologická (přírůstkovým číslem) a systematická (inventárním číslem), přičemž příslušné informace jsou také předávány do celostátního registru. Přístupy k movitým archeologickým nálezům u nás ovšem bude zapotřebí v blízké době modernizovat, protože celková kapacita českých muzeí

prestává stačit na zvládnutí obrovského množství nálezů z velkých terénních výzkumů. V některých evropských zemích jsou z téhož důvodu budovány moderní velkokapacitní depozitáře k trvalému uložení nálezů i mimo muzejní síť a tyto depozitáře nabízejí jak kvalitnější uložení, tak reálně proveditelnou evidenci nálezů (obr. 62).

Kromě úkolu budování sbírek je cílem muzeí vědecký výzkum zaměřený zpravidla ke spádovému území, v němž muzeum působí, a zpřístupnění informací odborné i laické veřejnosti (individuálně i formou muzejních expozic a výstav). Současná muzea hledají nové způsoby **prezentace** sbírkových předmětů a poznatku o minulosti. Pouhé vystavení artefaktů již v konkurenci s jinými kulturními institucemi zpravidla nestačí, třebaže je nezbytným základem. Kromě expozic vycházejících z tradičních prostředků (artefakty, texty, mapy) prezentují současná muzea minulost i působivějšími prostředky, např. trojrozměrnými rekonstrukcemi, videoprojekcemi, virtuální realitou nebo předvedením vlastního procesu poznávání (obr. 65; příl. 16). Ve vyspělých zemích je samozřejmé, že se muzea stá-

vají středisky přednáškové činnosti a kulturních pořadů, cílem školních výprav atd.

Specifickým typem muzea jsou archeologické **skanzeny**. Protože zde jsou vesměs vystavovány rekonstrukce pravěkých staveb či výrobních zařízení, jsou tato muzea ve větší či menší míře též středisky archeologických experimentů. Ne ve všech zařízeních tohoto typu je ovšem vědecký experiment hlavním rysem činnosti; velmi často jde o popularizaci archeologie a seznamování veřejnosti s poznatky o minulosti formou jejího napodobování, hry apod. (někdy se pro tuto činnost užívá pojem „experenciální“ archeologie: *Smetánka 2003*). „Prožívání“ minulosti tímto způsobem má nesporně pozitivní dopad v oblasti osvěty, nemělo by však být pojmově zaměňováno s vědeckým experimentem.

5.4 ETIKA ARCHEOLOGICKÉ PRÁCE

Archeologové nejsou majiteli, ale **správci** archeologického dědictví. Protože každý terénní výzkum zachází s archeologickým dědictvím, nelze jej chápat jako soukromý projekt a je třeba při něm dodržovat pravidla oborové etiky. **Profesní etika** archeologie je ve světě již delší dobu v centru pozornosti a je dnes řešena již různými dokumenty (např. etickým kódem Evropské asociace archeologů: *Pavlu 1998; Vencl 2000*).

V ohledu terénní práce jde především o **omezení zbytečných terénních zásahů** a efektivní plánování odkryvů nutných. Jsou-li terénní odkryvy nezbytné, měly by být prováděny metodami na úrovni doby a jejich hlavní motivací by neměl být finanční zisk. Terénní výzkumy by také neměly být prováděny pouze pro potěšení či jako hobby (to platí např. pro užívání detektorů kovů).

Terénní odkryvy mají respektovat **památkovou povahu** archeologických lokalit. Archeologické sondy v nenarušené krajině by měly být po provedení terénních prací uvedeny do původního stavu. Terénní činnost ve zvláštních areálech (kostelech, hřbitovech, památných místech) musí brát ohled na symbolický charakter místa.

Etické kodexy shodně vylučují účast profesionálních archeologů na **obchodu** s nálezy, a to i jeho nepřímou podporou (popularizací, zhotovováním znaleckých posudků). Jak podle Maltské konvence, tak podle Etického kodexu muzeí (přijátého v r. 1986 na valném shromáždění ICOM) nesmí např. muzeum do svých sbírek zařadit žádný předmět, u něhož existuje podezření, že byl získán nezákonným způsobem. Podobně zdrženlivá by měla být i odborná periodika, archeologové publikující v denním tisku a muzea ve své výstavní činnosti (*Vencl 2000*).

Každý výzkum lze mít za úspěšně ukončený až tehdy, kdy se jeho výsledky promítnou do odborné **publikace** (srov. *Barford 1998*). Časový odstup publikace od terénního výzkumu musí být co nejkratší, jinak hrozí, že řada řešených otázek již v okamžiku publikace není relevantní a k řešení nových otázek již materiál nedostačuje.

Výsledky archeologických výzkumů, zacházejících s veřejným majetkem a prováděných většinou z veřejných prostředků, se mají přiměřeným způsobem vracet k **veřejnosti**, a to v podobě informací a dalších nemateriálních hodnot. Práce pro veřejnost má různorodou podobu; k jejím formám patří populární publikace, muzejní výstavy, přednášky, televizní a rozhlasové pořady, ale i vytváření naučných stezek v krajině (k problematice celkově např. *Lozny 1998; Křenová ed. 2005*).

Literatura

- Abbott, A. 2003:* Anthropologists cast doubt on human DNA evidence. *Nature* 423, 468.
- Absolon, K. 1929:* New finds of fossil human skeletons in Moravia. *Anthropologie* 7, 79–89.
- Absolon, K. 1945:* Výzkum diluviální stanice lovců mamutů v Dolních Věstonicích na Pavlovských kopcích na Moravě. Pracovní zpráva za třetí rok 1926. Brno (Polygrafie).
- Adcock, G. J. et al. 2001:* Adcock, G. J. – Dennis, E. S. – Easteal, S. – Huttley, G. A. – Jermiin, L. S. – Peacock, W. J. – Thorne, A. 2001: Mitochondrial DNA sequences in ancient Australians: Implications for modern human origins. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 98, 557–542.
- Ahern, J. C. M. et al. 2004:* Ahern, J. C. M. – Karavanić, I. – Paunović, M. et al. 2004: New discoveries and interpretations of hominid fossils and artifacts from Vindija Cave, Croatia. *Journal of Human Evolution* 46, 27–67.
- Achilli, A. et al. 2004:* Achilli, A. – Rengo, C. – Magri, C. – Battaglia, V. – Olivieri, A. – Scozzari, R. – Cruciani, F. – Zeviani, M. – Briem, E. – Carelli, V. – Moral, P. – Dugoujon, J. M. – Roostalu, Ü. – Loogvali, E. L. – Kivisild, T. – Bandelt, H. J. – Richards, M. – Villems, R. – Santachiara-Benerecetti, A. S. – Semino, O. – Torroni, A. 2004: The molecular dissection of mtDNA haplogroup H confirms that the Franco-Cantabrian glacial refuge was a major source for the European gene pool. *American Journal of Human Genetics* 75, 910–918.
- Achilli, A. et al. 2005:* Achilli, A. – Rengo, C. – Battaglia, V. – Pala, M. – Olivieri, A. – Fornarino, S. – Magri, C. – Scozzari, R. – Babudri, N. – Santachiara-Benerecetti, A. S. – Bandelt, H. J. – Semino, O. – Torroni, A. 2005: Saami and Berbers – an unexpected mitochondrial DNA link. *American Journal of Human Genetics* 76, 885–886.
- Achilli, A. et al. 2007:* Achilli, A. – Olivieri, A. – Pala, M. – Metspalu, E. – Fornarino, S. – Battaglia, V. – Accetturo, M. – Kutuev, I. – Khusnutdinova, E. – Pennarun, E. – Cerutti, N. – Di Gaetano, C. – Crobu, F. – Palli, D. – Matullo, G. – Santachiara-Benerecetti, A. S. – Cavalli-Sforza, L. L. – Semino, O. – Villems, R. – Bandelt, H. J. – Piazza, A. – Torroni, A. 2007: Mitochondrial DNA variation of modern tuscans supports the near eastern origin of etruscans. *American Journal of Human Genetics* 80, 759–768.
- Aiello, L. – Dean, C. 1990:* *An Introduction to Human Evolutionary Anatomy.* London (Academic Press).
- Alexeev, V. P. 1986:* *The origin of the human race.* Moscow (Progress).
- Allen, K. M. S. et al. 1990:* Allen, K. M. S. – Green, S. W. – Zubrow, E. B. W. (eds.) 1990: *Interpreting space. GIS and archaeology.* New York – London – Philadelphia (Taylor & Francis).
- Ambrose, S. H. – Katzenberg, M. A. 2000:* *Biogeochemical approaches to paleodietary analysis.* New York (Kluwer Academic – Plenum).
- Ammann, B. (ed.) 2000:* *Biotic responses to rapid climatic changes around the Younger Dryas. Palaeogeography Palaeoclimatology Palaeoecology* 159. Special Issue.
- Ammerman, A. J. – Cavalli-Sforza, L. L. 1984:* *The neolithic transition and genetics of population in Europe.* Princeton (Princeton University Press).
- Amory, S. et al. 2007:* Amory, S. – Keyser, C. – Crubezy, E. – Ludes, B. 2007: STR typing of ancient DNA extracted from hair shafts of Siberian mummies. *Forensic Science International* 166 (2–3), 218–29.
- An, Z. et al. 1990:* An, Z. – Gao, W. – Zhu, Y. et al. 1990: Magnetostratigraphic dates of Lantian Homo Erectus. *Acta Anthropologica Sinica* 9, 1–7.
- Andrews, J. T. 1998:* Abrupt changes (Heinrich events) in late Quaternary North Atlantic marine environment: a history and review of date and events. *Journal of Quaternary Science* 13, 3–16.
- Andrews, P. 1984:* On the characters that define Homo erectus. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg* 69, 167–178.
- Anslinger, K. et al. 2001:* Anslinger, K. – Weichhold, G. – Keil, W. – Bayer, B. – Eisenmenger, W. 2001: Identification of the skeletal remains of Martin Bormann by mtDNA analysis. *International Journal of Legal Medicine (Int J Legal Med)* 114, 194–196.
- Antón, S. C. 1997:* Endocranial hyperostosis in Sangiran 2, Gibraltar 1 and Shanidar 5. *American Journal of Physical Anthropology* 102, 111–122.
- Antón, S. C. 2002:* Evolutionary significance of cranial variation in Asian Homo erectus. *American Journal of Physical Anthropology* 118, 301–323.
- Antón, S. C. 2003:* Natural history of Homo erectus. *Yearbook of Physical Anthropology* 46, 126–170.
- Armstrong, G. J. – van Gerven, D. P. 2003:* A century of skeletal biology and paleopathology: contrast, contradictions, and conflicts. *American Anthropologist* 105, 51–62.
- Arsuaga, J. L. et al. 1997:* Arsuaga, J. L. – Martínez, I. – Garsia, A. – Lorenzo, C. 1997: The Sima de los Huesos Crania (Sierra de Atapuerca, Spain). A comparative study. *Journal of Human Evolution* 33, 219–281.
- Arsuaga, J. L. et al. 1999a:* Arsuaga, J. L. – Lorenzo, C. – Carretero, J. M. et al. 1999: A complete human pelvis from the Middle Pleistocene of Spain. *Nature* 339, 255–258.
- Arsuaga, J. L. et al. 1999b:* Arsuaga, J. L. – Martínez, I. – Lorenzo, C. et al. 1999: The human cranial remains from Gran Dolina Lower Pleistocene site (Sierra de Atapuerca, Spain). *Journal of Human Evolution* 37, 431–457.
- Asala, S. A. 2001:* Sex determination from the head of the femur of South African whites and blacks. *Forensic Science International* 117, 15–22.
- Ascenzi, A. et al. 1996:* Ascenzi, A. – Biddittu, I. – Cassoli, P. F. et al. 1996: A calvarium of late Homo erectus from Ceprano, Italy. *Journal of Human Evolution* 31, 409–423.
- Asfaw, B. et al. 2002:* Asfaw, B. – Gilbert, W. H. – Beyene, Y. et al. 2002: Remains of Homo erectus from Bouri, Middle Awash, Ethiopia. *Nature* 416, 317–319.
- Atkinson, T. C. et al. 1987:* Atkinson, T. C. – Briffa, K. R. – Coope, G. R. 1987: Seasonal temperatures in Britain during the past

- 22,000 years, reconstructed using beetle remains. *Nature* 325, 587–592.
- Aufderheide, A. C. – Rodríguez-Martín, C. 1998:* The Cambridge encyclopaedia of human paleopathology. Cambridge (Cambridge University Press).
- Austad, B. 1988:* Tree pollarding in western Norway. In: Birks, H. H. – Birks, H. J. B. – Kaland, P. E. – Moe, D. (eds.): The cultural landscape – past, present and future, Cambridge (Cambridge University Press), 11–29.
- Baba, H. 2005:* A review of the putative Paleolithic human remains from Japanese Archipelago. *American Journal of Physical Anthropology*, Suppl. 40, 67.
- Baba, H. et al. 2003:* Baba, H. – Aziz, F. – Kaifu, Y. et al. 2003: *Homo erectus* Calvarium from the Pleistocene of Java. *Science* 299, 1384–1388.
- Bahn, P. G. 1998:* Neanderthals emancipated. *Nature* 394, 719.
- Bahn, P. (ed.) 2003:* Atlas of world archaeology. London (BT Batsford).
- Bailey, R. C. 1991:* The behavioral ecology of Efe Pygmy men in the Ituri forest, Zaire. *Anthropological Papers No. 86*. Ann Arbor (Museum of Anthropology, University of Michigan).
- Bakkay, K. et al. 1966:* Bakkay, K. – Kalicz, N. – Sági, K. 1966: *Veszprém megye régészeti topográfiája*. Budapest (Akadémiai Kiadó).
- Balatka, B. – Sládek, J. 1962:* Pleistocenní vývoj údolí Jizery a Orlice. *Rozpravy ČSAV, řada matem. a přírod. věd* 75. Praha.
- Balter, M. – Gibbon, A. 2002:* Were „little people“ the first to venture out of Africa? *Science* 297, 26–27.
- Bandelt, H. J. et al. 1995:* Bandelt, H. J. – Forster, P. – Sykes, B. C. – Richards, M. B. 1995: Mitochondrial portraits of human populations using median networks. *Genetics* 141, 743–753.
- Bandelt, H. J. et al. 1999:* Bandelt, H. J. – Forster, P. – Rohl, A. 1999: Median-joining networks for inferring intraspecific phylogenies. *Molecular Biology and Evolution* 16, 37–48.
- Barber, M. 2003:* Bronze and the Bronze Age. Metalwork and society in Britain c. 2500–800 BC. Stroud (Tempus Publishing Ltd.).
- Barbujani, G. et al. 1994:* Barbujani, G. – Pilastro, A. – de Domenico, S. – Renfrew, C. 1994: Genetic variation in North Africa and Eurasia: Neolithic demic diffusion vs. Palaeolithic colonisation. *American Journal of Physical Anthropology* 95, 137–154.
- Barbujani, G. et al. 1995:* Barbujani, G. – Sokal, R. R. – Oden, N. L. 1995: Indo-European origins: a computer-simulation test of five hypotheses. *American Journal of Physical Anthropology* 96, 109–132.
- Barbujani, G. – Bertorelle, G. 2003:* Were Cro-Magnons too like us for DNA to tell? *Nature* 424, 127.
- Barbujani, G. – Pilastro, A. 1993:* Genetic evidence on origin and dispersal of human populations speaking languages of the Nostratic macrofamily. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 90, 4670–4675.
- Barbujani, G. – Sokal, R. R. 1990:* Zones of sharp genetic change in Europe are also linguistic boundaries. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 87, 1816–1819.
- Bareš, M. et al. 1981:* Bareš, M. – Lička, M. – Růžičková, M. 1981: K technologii neolitické keramiky. *Sborník Národního muzea v Praze A* 35, 137–228
- Bareš, M. – Lička, M. 1976:* K exaktnímu studiu staré keramiky. *Sborník Národního muzea v Praze A* 30, 137–245.
- Barford, P. M. 1998:* Writing the past: approaches to the publication of excavation. In: Hensel, W. – Tabaczyński, S. – Urbańczyk, P. (eds.): Theory and practice of archaeological research. Volume III. Dialogue with the data: The archaeology of complex societies and its context in the '90s, Warszawa (Institute of Archaeology and Ethnology), 505–541.
- Barford, P. et al. 2000:* Barford, P. – Brzeziński, W. – Kobyliński, Z. 2000: The past, present and future of the Polish Archaeological Record project. In: Bintliff, J. – Kuna, M. – Venclová, N. (eds.): The future of surface artefact survey in Europe, Sheffield (Sheffield University Press), 73–92.
- Barford, P. – Kobyliński, Z. 1998:* Protecting the archaeological heritage in Poland at the end of the 1990s. In: Tabaczyński, S. (ed.): Theory and practice of archaeological research. Volume III. Dialogue with the data: The archaeology of complex societies and its context in the '90s, Warszawa (Institute of Archaeology and Ethnology), 461–482.
- Barker, P. 1993:* Techniques of archaeological excavation. 3. vyd. London (Batsford).
- Barnosky, A. D. et al. 2004:* Barnosky, A. D. – Koch, P. L. – Feranec, R. S. – Wing, S. L. – Shabel, A. B. 2004: Assessing the Causes of Late Pleistocene Extinctions on the Continents. *Science* 306, 70–75.
- Baron, H. et al. 1996:* Baron, H. – Hummel, S. – Herrmann, B. 1996: Mycobacterium tuberculosis complex DNA in ancient human bones. *Journal of Archaeological Science* 23, 667–671.
- Barrett, J. H. – Richards, M. P. 2004:* Identity, gender, religion and economy: new isotope and radiocarbon evidence for marine resource intensification in early historic Orkney, Scotland, UK. *European Journal of Archaeology* 7(3), 249–271.
- Bass, W. M. 1995:* Human osteology: a laboratory and field manual. 4th ed. Columbia (Missouri Archaeological Society).
- Bath-Bílková, B. 1973:* K problému původu hřiven. *Památky archeologické* 64, 24–41.
- Bařková, R. 1998:* Umělecké památky Prahy. Nové Město, Vyšehrad, Vinohrady (Praha 1). Praha (Academia).
- Bednář, B. et al. 1984:* Bednář, B. – Benešová, D. – Brozman, M. – Dobiáš, J. – Dluhoš, M. – Dvořáček, Č. – Elleder, M. – Herout, V. – Jirásek, A. – Kodoušek, R. – Lojda, Z. – Miřejovský, P. – Motlík, K. – Nožička, Z. – Pazderka, V. – Schwarz, A. – Stejskal, J. – Stejskalová, A. – Šlais, J. – Šteiner, I. – Švejda, J. – Tesar, J. – Vaněk, J. – Vorreith, M. – Zavadil, M. 1984: *Patologie (III). II. Systémová patologie*. Praha (Avicenum).
- Behar, D. M. et al. 2004:* Behar, D. M. – Hammer, M. F. – Garrigan, D. – Vilems, R. – Bonne-Tamir, B. – Richards, M. – Gurwitz, D. – Rosengarten, D. – Kaplan, M. – Della Pergola, S. – Quintana-Murci, L. – Skorecki, K. 2004: Mitochondrial DNA evidence for a genetic bottleneck in the early history of the Ashkenazi Jewish population. *European Journal of Human Genetics* 12, 355–364.
- Behar, D. M. et al. 2006:* Behar, D. M. – Metspalu, E. – Kivisild, T. – Achilli, A. – Hadid, Y. – Tzur, S. – Pereira, L. – Amorim, A. – Quintana-Murci, L. – Majamaa, K. – Herrnstadt, C. – Howell, N. – Balanovsky, O. – Kutuev, I. – Pshenichnov, A. – Gurwitz, D. – Bonne-Tamir, B. – Torroni, A. – Vilems, R. – Skorecki, K. 2006: The matrilineal ancestry of Ashkenazi Jewry: portrait of a recent founder event. *American Journal of Human Genetics* 78, 487–497.
- Behre, K. E. 1992:* The history of rye cultivation in Europe. *Vegetation History and Archaeobotany* 1, 141–156.
- Behre, K.-E. – Kučan, D. 1994:* Die Geschichte der Kulturlandschaft und des Ackerbaus in der Siedlungskammer

- Flögel, Niedersachsen, seit der Jungsteinzeit. Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet 21. Oldenburg (Verlag Isensee).
- Behrensmeier, A. K. et al. 1997:* Behrensmeier, A. K. – Todd, N. E. – Potts, R. et al. 1997: Late Pliocene faunal turnover in the Turkana Basin, Kenya and Ethiopia. *Science* 278, 1589–1594.
- Bell, M. et al. 1996:* Bell, M. – Fowler, P. J. – Hillson, S. W. (eds.) 1996: The Experimental Earthwork Project, 1960–1992. York (Council for British Archaeology).
- Bell, M. – Walker, J. C. 1992:* Late Quarternary Environmental Change. New York (Longman).
- Belle, E. M. et al. 2006:* Belle, E. M. – Landry, P. A. – Barbujani, G. 2006: Origins and evolution of the Europeans' genome: evidence from multiple microsatellite loci. *Proceedings. Biological sciences / The Royal Society (Proc Biol Sci)* 273, 1595–1602.
- Bello, S. M. et al. 2006:* Bello, S. M. – Thomann, A. – Signoli, M. – Dutour, O. – Andrews, P. 2006: Age and sex bias in the reconstruction of past population structures. *American Journal of Physical Anthropology* 129, 24–38.
- Beneš, A. et al. 1999:* Beneš, A. – Michálek, J. – Zavřel, P. 1999: Archeologické nemovité památky okresu České Budějovice I–II. Praha (ARÚ Praha, OÚ České Budějovice, M Strakonice).
- Beneš, J. 1987:* Das Knovízské Gehöft in Liptice. In: Die Urnenfelderkulturen Mitteleuropas. Symposium Liblice 21.–25. 10. 1985, Praha, 231–235.
- Beneš, J. 1989:* Reprezentativnost mobilní části archeologických kultur ve srovnání s etnografickými prameny. *Archeologické rozhledy* 41, 629–649.
- Beneš, J. 1993:* Ke koncepci krajinné archeologie. *Archeologické rozhledy* 45, 404–417.
- Beneš, J. 1995:* Erosion and accumulation processes in the late holocene of Bohemia, in relation to prehistoric and mediaeval landscape occupation. In: Kuna, M. – Venclová, N. (eds.): Whither Archaeology? Papers in honour of Evžen Neustupný, Praha (ARÚ AV ČR), 133–144.
- Bentley, G. R. et al. 1993:* Bentley, G. R. – Jasienska, G. – Goldberg, T. 1993: Is the fertility of agriculturalists higher than that of nonagriculturalists? *Current Anthropology* 34, 778–785.
- Bentley, R. A. et al. 2002:* Bentley, R. A. – Price, T. D. – Lüning, J. – Gronenborn, D. – Wahl, J. – Fullagar, P. D. 2002: Prehistoric migration in Europe: strontium isotope analysis of Early Neolithic skeletons. *Current Anthropology* 43, 799–804.
- Beranová, M. 1980:* Zemědělství starých Slovanů. Praha (Academia).
- Beranová, M. 1993:* Versuche zur vorgeschichtlichen und frömmittelalterlichen Landwirtschaft. *Památky archeologické* 84, 97–119.
- Beranová, M. 2000:* Slované. Praha (Libri).
- Beranová, M. 2005:* Jídlo a pití v pravěku a ve středověku. Praha (Academia).
- Berger, T. D. – Trinkaus E. 1995:* Patterns of trauma among the Neandertals. *Journal of Archaeological Science* 22, 841–852.
- Berglund, B. (ed.) 1986:* Handbook of Holocene Palaeoecology and Palaeohydrology. New York (John Wiley & Sons).
- Bermúdez de Castro, J. M. et al. 1997:* Bermúdez de Castro, J. M. – Arsuaga, J. L. – Carbonell, E. et al. 1997: A hominid from the Lower Pleistocene of Atapuerca, Spain: Possible ancestor to Neandertals and modern humans. *Science* 276, 1392–1394.
- Bermúdez de Castro, J. M. – Nicolás, M. E. 1997:* Palaeodemography of the Atapuerca-SH Middle Pleistocene hominid sample. *Journal of Human Evolution* 33, 333–355.
- Bernhard, W. 1978:* Anthropologie der Bandkeramik. In: H. Schwabedissen (ed.): Die Anfänge des Neolithikums vom Orient bis Nordeuropa, Teil VIII B, Köln (Böhlau Verlag), 128–163.
- Bianchi, N. O. et al. 1997:* Bianchi, N. O. – Bailliet, G. – Bravi, C. M. – Carnese, R. F. – Rothhammer, F. – Martinez-Marignac, V. L. – Pena, S. D. 1997: Origin of Amerindian Y-chromosomes as inferred by the analysis of six polymorphic markers. *American Journal of Physical Anthropology* 102, 79–89.
- Bilsborough, A. 1992:* Human Evolution. 1st ed. London (Blackie Academic and Professional, Chapman and Hall).
- Binder, H. 1977:* Bemerkenswerte Molluskenfaunen aus dem Pliozän und Pleistozän von Niederösterreich. *Beitr. Paläont. Österr.* 3, 1–78.
- Binford, L. R. 1962:* Archaeology as anthropology. *American Antiquity* 28, No. 2, 217–225 (přetištěno v: Binford, L. R.: An archaeological perspective. New York – London 1972).
- Binford, L. R. 1971:* Mortuary practices: their study and their potential. In: Brown, J. A. (ed.): Approaches to the social dimensions of mortuary practices. *Memoirs of the Society for American Archaeology* 25, 6–29.
- Binford, L. R. 1981:* Bones: ancient men and modern myths. New York (Academic Press).
- Binford, L. R. 1983:* In pursuit of the past. Decoding the archaeological record. London (Thames & Hudson).
- Blajerová, M. 1957:* Antropologický posudek o dvou kostrách kultury zvoncovitých pohárů ze Sulejovic. *Archeologické rozhledy* 9, 414.
- Blajerová, M. 1958:* Antropologický posudek o kostrovém dvojrobu kultury zvoncovitých pohárů ze Sulejovic. *Archeologické rozhledy* 10, 77–78.
- Blajerová, M. 1960:* Kostrové pozůstatky z eneolitického pohřebiště v Brandýsku (okr. Kladno). *Památky archeologické* 51, 475–484.
- Blajerová, M. 1992:* Slovanské kostrové nálezy z Budče-Na Týnici v pohledu antropologa. *Archeologické rozhledy* 44, 577–592.
- Blajerová, M. 1997:* Skelettfunde vom Gräberfeld bei der Reitschule auf der Prager Burg: Anthropologische Charakteristik. In: Život v archeologii středověku, Praha, 25–40.
- Blankholm, H. P. 1991:* Intrasite spatial analysis in theory and practice. Århus (Århus University Press).
- Boddington, A. et al. 1987:* Boddington, A. – Garland, N. A. – Janaway, R. C. 1987: Death, decay and reconstruction: approaches to archaeology and forensic science. Manchester (Manchester University Press).
- Bogaard, A. 2004:* Neolithic Farming in Central Europe. London (Routledge).
- Bogin, B. 1999:* Patterns of Human Growth. 2nd ed. Cambridge (Cambridge University Press).
- Bonfils, O. et al. 1987:* Bonfils, O. – Pirsig, W. – Parsche, F. – Ziegelmayr, G. 1987: Flexible fiberendoscopy. New approaches and first findings in Egyptian mummies. *Ossa* 13, 61–73.
- Bonifay, E. et al. 1976:* Bonifay, E. – Bonifay, M. F. – Panattoni, R. – Tiercerlin, J. J. 1976: Nouveau site Préhistorique

- du début du Pleistocène moyen. *Bulletin de la Société Pré-historique Française* 73, 293–304.
- Bordes, F. H. 1961:* Mousterian cultures in France. *Science* 134, 803–810.
- Bosch, E. et al. 2006:* Bosch, E. – Calafell, F. – Gonzalez-Neira, A. – Flaiz, C. – Mateu, E. – Scheil, H. G. – Huckenbeck, W. – Efremovska, L. – Mikerezi, I. – Xirrotiris, N. – Grasa, C. – Schmidt, H. – Comas, D. 2006: Paternal and maternal lineages in the Balkans show a homogeneous landscape over linguistic barriers, except for the isolated Aromuns. *Annals of Human Genetics* 70, 459–487.
- Bourdieu, P. 1977:* Outline of a theory of practice. Cambridge (Cambridge University Press).
- Bouzek, J. 2005:* Klimatické změny ve středoevropském pravěku. *Archeologické rozhledy* 57, 493–528.
- Bouzek, J. et al. 1966:* Bouzek, J. – Koutecký, D. – Neustupný, E. 1966: The Knovíz settlement of North-West Bohemia. *Fontes Archaeologici Pragenses* 10. Praha (Národní muzeum).
- Bowden, M. 1999:* Unravelling the landscape. An inquisitive approach to archaeology. Stroud (Tempus).
- Bowler, J. M. – Johnston, H. – Olley, J. M. et al. 2003:* New ages for human occupation and climatic change at Lake Mungo, Australia. *Nature* 47, 857–840.
- Brain, C. K. 1981:* The hunters or the hunted? An introduction to African cave taphonomy. Chicago (University of Chicago Press).
- Brain, C. K. – Sillen, A. 1988:* Evidence from the Swartkrans Cave for the earliest use of fire. *Nature* 336, 464–466.
- Bramanti, B. et al. 2003:* Bramanti, B. – Hummel, S. – Chiarelli, B. – Herrmann, B. 2003: Ancient DNA analysis of the delta F508 mutation. *Human Biology* 75, 105–115.
- Brauer, G. 1984:* A craniological approach to the origin of anatomically modern Homo Sapiens in Africa and implications for the appearance of modern Europeans. In: The origins of modern humans: A world survey of the fossil evidence, New York, 327–410.
- Briffa, K. R. 2000:* Annual climate variability in the Holocene: Interpreting the message of ancient trees. *Quaternary Science Reviews* 19, 87–105.
- Bromová, M. et al. 2003:* Bromová, M. – Černý, V. – Hájek, M. – Brůžek, J. 2003: Agreement of molecular biology and morphology methods in sex determination of human bones from Žatec cemetery (11th–13th century AD). *Archeologické rozhledy* 55, 687–695.
- Brooks, A. S. et al. 1995:* Brooks, A. S. – Helgren, D. M. – Cramer, J. S. et al. 1995: Dating and context of three Middle Stone Age sites with bone points in the upper Semliki Valley, Zaire. *Science* 268, 548–555.
- Broom, R. 1938:* The Pleistocene anthropoid apes of South Africa. *Nature* 142, 377–379.
- Broom, R. 1949:* Another new type of fossil ape-man. *Nature* 163, 57.
- Brothwell, D. R. 1981:* Digging up bones: the excavation, treatment and study of human skeletal remains. 3rd ed. Ithaca, New York (Cornell University Press).
- Brown, D. H. 2007:* Archaeological Archives. A guide to best practice in creation, compilation, transfer and curation. Reading (Institute of Field Archaeologists).
- Brown, F. H. et al. 1985:* Brown, F. H. – Harris, J. – Leakey, R. – Walker, A. 1985: Early Homo erectus skeleton from west Lake Turkana, Kenya. *Nature* 316, 788–792.
- Brown, K. A. 1998:* Gender and Sex – What Can Ancient DNA Tell Us? *Ancient Biomolecules* 2(1), 3–16.
- Brown, K. A. – Pluciennik, M. 2001:* Archaeology and human genetics: lessons for both. *Antiquity* 75, 101–106.
- Brown, P. et al. 2004:* Brown, P. – Sutikna, T. – Morwood, M. J. et al. 2004: A new small-bodied hominin from the Late Pleistocene of Flores, Indonesia. *Nature* 431, 1055–1061.
- Brunet, M. et al. 1995:* Brunet, M. – Beauvilain, A. – Coppens, Y. et al. 1995: The first australopithecine 2,500 kilometres west of the Rift Valley (Chad). *Nature* 378, 273–275.
- Brunet, M. et al. 2002:* Brunet, M. – Guy, F. – Pilbeam, D. et al. 2002: A new hominid from the Upper Miocene of Chad, Central Africa. *Nature* 418, 145–155.
- Brůžek, J. 2002:* A method for visual determination of sex, using the human hip bone. *American Journal of Physical Anthropology* 117, 157–68.
- Brůžek, J. 2003:* Antropologické aspekty neolitizace střední Evropy. In: Sládek, V. – Galeta, P. – Blažek, V. (eds.): Evoluce člověka a antropologie recentních populací. Sborník příspěvků 21. kongresu Společnosti pro vědu a umění, Plzeň, 24.–30. června 2002 (Nakladatelství POLS, A. Čeněk, Dobrá Voda), 39–54.
- Brůžek, J. et al. 2002:* Brůžek, J. – Likovský, J. – Černý, V. 2002: Současné metody biologické antropologie a jejich využití při hodnocení kostry přisuzované českému knížeti Spytihněvu I., *Archeologické rozhledy* 54, 439–456.
- Bryson, R. A. – McEnaney DeWall, K. (eds.) 2007:* Paleoclimatology Workbook: High Resolution, Site-Specific, Macrophysical Climate Modeling. Hot Springs (The Mammoth Site).
- Břeň, D. – Kašpar, V. 1995:* Možnosti evidence a publikace primární dokumentace archeologického výzkumu v datábovém systému KONTLIST. *Archeologické forum* 4, 33–35.
- Břicháček, P. – Beranová, M. 1993:* Beitrag zur Erkundung der landwirtschaftlichen Produktion in der späthallstattzeitlichen und latènezeitlichen Periode in Böhmen. *Archeologické rozhledy* 45, 251–267.
- Budil, I. T. 2001:* Za obzor západu. Praha (Triton).
- Buchvaldek, M. 1966:* Die Schnurkeramik in Mitteleuropa. Zur Herausstellung der Fundgruppen und Frage ihrer gegenseitigen Beziehungen. *Památky archeologické* 57, 126–171.
- Buchvaldek, M. 1978:* Otázka kontinuity v českomoravském mladším eneolitu. *Praehistorica* VII, 35–64.
- Buchvaldek M. a kol. 1985:* Dějiny pravěké Evropy. Praha (SPN).
- Buikstra, J. E. – Uberlaker, D. H. 1994:* Standards for data collections from human skeletal remains. Research Series, No. 44. Arkansas Archeological Survey. Fayetteville.
- Buko, A. 1990:* Wykorzystanie zjawiska erozji ceramiki w analizach procesów formowania się stanowisk osadniczych. *Sprawozdania Archeologiczne* 42, 349–359.
- Bureš, M. 2006:* Cesta tam a zase zpátky. Péče o archeologické kulturní dědictví mezi liberalismem a etatismem. *Zprávy památkové péče* 66 [2], 91–99.
- Burroughs, W. J. 2005:* Climate Change in Prehistory. The End of the Reign of Chaos. Cambridge (Cambridge University Press).
- Cann, R. L. et al. 1987:* Cann, R. L. – Stoneking, M. – Wilson, A. C. 1987: Mitochondrial DNA and human evolution. *Nature* 329, 111–112.

- Capelli, C. et al. 2006: Capelli, C. – Brisighelli, F. – Scarnicci, F. – Arredi, B. – Caglia', A. – Vetrugno, G. – Tofanelli, S. – Onofri, V. – Tagliabracci, A. – Paoli, G. – Pascali, V. L. 2006: Y chromosome genetic variation in the Italian peninsula is clinal and supports an admixture model for the Mesolithic-Neolithic encounter. *Molecular Phylogenetics and Evolution* (e-pub ahead of print).
- Caramelli, D. et al. 2003: Caramelli, D. – Lalueza-Fox, C. – Vernesi, C. – Lari, M. – Casoli, A. – Mallegni, F. – Chiarelli, B. – Dupanloup, I. – Bertranpetit, J. – Barbujani, G. – Bertorelle, G. 2003: Evidence for a genetic discontinuity between Neandertals and 24,000-year-old anatomically modern Europeans. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 100, 6593–6597.
- Carbonell, E. et al. 1995: Carbonell, E. – Bermúdez de Castro, J. M. – Arouaga, J. L. et al. 1995: Lower Pleistocene hominids and artifacts from Atapuerca-TD6 (Spain). *Science* 269, 826–830.
- Carlson, D. S. – Van Gerven, D. P. 1977: Masticatory function and post-pleistocene evolution in Nubia. *American Journal of Physical Anthropology* 46, 495–506.
- Carlson, D. S. – Van Gerven, D. P. 1979: Diffusion, biological determinism, and biocultural adaptation in the Nubian corridor. *American Anthropologist* 81, 561–579.
- Carver, M. 1996: On archaeological value. *Antiquity* 70 [267], 45–56 (publ. též in Tabaczyński 1998, 411–430).
- Cavalli-Sforza, L. L. 1994: The history and geography of human genes. Princeton (Princeton University Press).
- Cerling, T. E. 1992: Development of grasslands and savannas in east Africa during the Neogene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 97, 241–247.
- Clark, J. G. D. 1966: The invasion hypothesis in British prehistory. *Antiquity* 40, 172–189.
- Clark, J. D. et al. 2003: Clark, J. D. – Beyene, Y. – WoldeGabriel, G. – Hart, W. K. – Renne, P. R. – Gilbert, H. – Defleur, A. – Suwa, G. – Katoh, S. – Ludwig, K. R. – Boissarie, J. R. – Asfaw, B. – White, T. D. 2003: Stratigraphic, chronological and behavioural contexts of Pleistocene *Homo sapiens* from Middle Awash, Ethiopia. *Nature* 423, 747–752.
- Clark, J. S. – Robinson, J. 1993: Palaeoecology of Fire. In: Cruzen, P. J. – Goldammer, J. G. (eds.): *Fire in the Environment: The Ecological, Atmospheric, and Climatic Importance of Vegetation Fires*. New York (John Wiley and Sons Ltd.), 193–214.
- Clarke, D. L. 1968: *Analytical archeology*. Cit. podle 2. vyd. London (Methuen & Co Ltd) 1972.
- Clarke, R. J. et al. 1970: Clarke, R. J. – Howell, F. C. – Brain, C. K. 1970: More evidence of the advanced hominid at Swartkrans. *Nature* 225, 1219–1222.
- Clarke, R. J. – Tobias, P. V. 1995: Sterkfontein member 2 foot bones of the oldest South African hominid. *Science* 269, 521–524.
- Clarke, R. J. 2000: A corrected reconstruction and interpretation of the *Homo erectus* skull from Ceprano, Italy. *Journal of Human Evolution* 39, 433–442.
- Clutton-Brock, J. 1999: *A natural history of Domesticated Mammals*. Cambridge (Cambridge University Press).
- Coles, J. 1979: *Experimental Archaeology*. London.
- Condemi, S. 1998: The Neanderthals: A cold-adapted European Middle Pleistocene population? *Anthropologie* 36, 35–42.
- Connolly, J. – Lake, M. 2006: Geographical information systems in archaeology. Cambridge (Cambridge University Press).
- Controy, G. C. 1997: *Reconstructing human origins: A modern synthesis*. New York (Norton).
- Coones, P. 1985: One landscape or many? A geographical perspective. *Landscape History* 7, 5–12.
- Cooper, A. et al. 2001: Cooper, A. – Rambaut, A. – Macaulay, V. – Willerslev, E. – Hansen, A. J. – Stringer, C. 2001: Human origins and ancient human DNA. *Science* 292, 1655–1656.
- Corsini, M. M. et al. 2005: Corsini, M. M. – Schmitt, A. – Bruzek, J. 2005: Aging process variability on the human skeleton: artificial network as an appropriate tool for age at death assessment. *Forensic Science International* 148, 163–7.
- Cox, M. – Mays, S. 2000: *Human osteology in archaeology and forensic science*. London (Greenwich Medical Media).
- Crubézy, E. 1996: Surgery at the origins of agriculture: the case of central Europe. *Anthropologie (Brno)* 34, 329–332.
- Crubézy, E. et al. 1997: Crubézy, E. – Murail, P. – Bruzek, J. – Jelinek, J. – Ondrus, V. – Pavuk, J. – Teschler-Nicola, M. 1997: Sample characterization of Danubian cemeteries in central Europe: the examples of Vedrovice (Moravia) and Nitra-Horne Krskany (Slovakia). *Le Néolithique danubien et ses marges entre Rhin et Seine. Actes du 22^e colloque interrégional sur le Néolithique. Cahiers de l'Association pour la Promotion de la Recherche Archéologique en Alsace*, 9–15.
- Crubézy, E. et al. 2002: Crubézy, E. – Murail, P. – Bruzek, J. – Jelinek, J. – Ondrus, V. – Pavuk, J. – Teschler-Nicola, M. 2002: Sample characterization of Danubian cemeteries in central Europe: the examples of Vedrovice (Moravia) and Nitra-Horne Krskany (Slovakia). *Cahiers de l'Association pour la Promotion de la Recherche Archéologique en Alsace, Supplément*, 9–16.
- Crubézy, E. – Trinkaus, E. 1992: Shanidar 1: A case of hyperostotic diseases (DISH) in the Middle Paleolithic. *American Journal of Physical Anthropology* 89, 411–420.
- Cruciani, F. et al. 2007: Cruciani, F. – La Fratta, R. – Trombetta, B. – Santolamazza, P. – Sellitto, D. – Colomb, E. B. – Dugoujon, J. M. – Crivellaro, F. – Benincasa, T. – Pascone, R. – Moral, P. – Watson, E. – Melegh, B. – Barbujani, G. – Fuselli, S. – Vona, G. – Zagradisnik, B. – Assum, G. – Brdicka, R. – Kozlov, A. I. – Efremov, G. D. – Coppa, A. – Novelletto, A. – Scozzari, R. 2007: Tracing Past Human Male Movements in Northern/Eastern Africa and Western Eurasia: New Clues from Y-chromosomal Haplogroups E-M78 and J-M12. *Molecular Biology and Evolution* (e-pub ahead of print).
- Crumley, C. L. 1995: Cultural implications of historic climatic change. In: Kuna, M. – Venclová, N. (eds.): *Whither Archaeology? Papers in honour of Evžen Neustupný, Praha (ARÚ AV ČR)*, 121–132.
- Curat, M. – Excoffier, L. 2005: The effect of the Neolithic expansion on European molecular diversity. *Proceedings. Biological Sciences / The Royal Society (Proc Biol Sci)* 272, London, 679–688.
- Čech, P. – Černý, V. 1997: K pohřebnímu ritu kultury se šňůrovou keramikou a datování mladoeneolitických pasových zápon. *Praehistorica* 22, 41–55.
- Černý, V. 1995: Význam tafonomických procesů při studiu pohřebního ritu. *Archeologické rozhledy* 47, 301–315.

- Černý, V. 1996: Cranial variation of Eneolithic and Bronze Age people in Bohemia. *Anthropologie* 34, 9–18.
- Černý, V. 1999: Anthropologie du Chalcolithique en Europe centrale: variabilité chronologique, géographique et dimorphisme sexuel. Thèse de doctorat, Université Bordeaux I.
- Černý, V. et al. 1997: Černý, V. – Siegllová, Z. – Brdička, R. 1997: „Molekulární archeologie“ – aplikace molekulárně biologických metod v archeologii a jejich využití při studiu pravěkých populací. *Archeologické rozhledy* 49, 526–543.
- Černý, V. et al. 1999a: Černý, V. – Brůžek, J. – Siegllová, Z. – Budil, I. – Brdička, R. 1999: Vztah sociální organizace, biologické reprodukce a genetické variability – setkání molekulární genetiky, sociální antropologie a postprocesuální archeologie. *Archeologické rozhledy* 51, 344–365.
- Černý, V. et al. 1999b: Černý, V. – Houët, F. – Turek, J. 1999: Détermination du sexe par la méthode itérative et le dimorphisme sexuel du squelette post-crénien d'une population du Chalcolithique récent et du Bronze ancien de la Bohême. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris*, n.s. t. 11, 3–4, 383–404.
- Černý, V. et al. 2003: Černý, V. – Brůžek, J. – Brouček, J. – Hájek, M. – Brdička, R. 2003: Archeogenetika – nový přístup k řešení vleklých sporů antropologie? Problematika původu a rozšíření člověka současného morfologického vzhledu. *Archeologické rozhledy* 55, 561–580.
- Černý, V. – Velemínský, P. 1998: Die Anthropologie des Neolithikums in Böhmen. In: Zápotocká M.: Bestattungsritus des Böhmischen Neolithikums (5500–4200 B.C.). Gräber und Bestattungen der Kultur mit Linear-, Stichband- und Lengyelkeramik, Praha (ARÚ AV ČR), 145–158.
- Danielisová, A. 2005: Rizika, charakter a rozsah hlavní etapy záchraného archeologického výzkumu. Archeologická pilotní studie stavby pro výstavbu golfového hřiště mezi obcemi Kbely, Vinoř a Satalice. Praha (ARÚ AV ČR), nepubl. zpráva 6401/05.
- Dansgaard, W. et al. 1993: Evidence for general instability of past climate from a 250 kyr ice-core record. *Nature* 364, 218–220.
- Dart, R. A. 1925: *Australopithecus africanus*: The man-ape of South Africa. *Nature* 115, 195–199.
- Davis, B. A. S. et al. 2003: Davis, B. A. S. – Brewer, S. – Stevenson, A. C. – Guiot, J. 2003: The temperature of Europe during the Holocene reconstructed from pollen data. *Quaternary Science Reviews* 22, 1701–1716.
- De Heinzelin, J. et al. 1999: De Heinzelin, J. – Clark, J. D. – White, T. et al. 1999: Environment and behavior of 1.5 million year old Bouri hominids. *Science* 284, 625–629.
- Dean, C. et al. 2001: Dean, C. – Leakey, M. G. – Reid, D. et al. 2001: Growth processes in teeth distinguish modern humans from *Homo erectus* and earlier hominins. *Nature* 414, 628–631.
- Dean, D. – Delson, E. 1995: *Homo* at the gates of Europe. *Nature* 373, 472–473.
- Deetz, J. 1968: The inference of residence and descent rules from archaeological data. In: Binford, S. R. – Binford, L. R. (eds.): *New perspectives in archeology*, Chicago, 41–48.
- Defleur, A. et al. 1999: Defleur, A. – White, T. – Valensi, P. et al. 1999: Neanderthal cannibalism at Moula-Guercy, Ardèche, France. *Science* 286, 128–131.
- Dennel, R. 1997: The world's oldest spears. *Nature* 385, 767–768.
- Denys, C. 2002: Taphonomy and experimentation. *Archaeometry* 44 [3], 469–484.
- Di Benedetto, G. et al. 2000: Di Benedetto, G. – Nasidze, I. S. – Stenico, M. – Nigro, L. – Krings, M. – Lanzinger, M. – Vigilant, L. – Stoneking, M. – Pääbo, S. – Barbujani, G. 2000: Mitochondrial DNA sequences in prehistoric human remains from the Alps. *European Journal of Human Genetics* 8, 669–677.
- Di Giacomo, F. et al. 2004: Di Giacomo, F. – Luca, L. – Popa, L. O. – Akar, N. – Anagnou, N. – Banyko, J. – Brdička, R. – Barbujani, G. – Papola, F. – Ciavarella, G. et al. 2004: Y chromosomal haplogroup J as a signature of the post-neolithic colonization of Europe. *Human Genetics* 115, 357–371.
- Diamond, J. 1999: *Guns, Germs, and Steel: The Fates of Human Societies*. New York (W.W. Norton & Co.).
- Dissing, J. et al. 2007: Dissing, J. – Binladen, J. – Hansen, A. – Sejrnsen, B. – Willerslev, E. – Lynnerup, N. 2007: The last Viking King: a royal maternity case solved by ancient DNA analysis. *Forensic Science International* 166(1), 21–7.
- Dittrick, J. – Suchey, J. M. 1986: Sex determination of prehistoric central California skeletal remains using discriminant analysis of the femur and humerus. *American Journal of Physical Anthropology* 70, 3–9.
- Dobinson, C. – Denison, S. 1995: *Metal detecting and archaeology in England*. London – York (English Heritage – Council for British Archaeology).
- Dobíšková, M. 1997: Anthropologische Bewertung der Skelette aus Pohořelice. In: J. Tejral – H. Friesinger – M. Kazanski (eds.): *Neue Beiträge zur Erforschung der Spätantike im mittleren Donaauraum*, Brno, 39–43.
- Dobíšková, M. – Velemínský, P. – Katina S. – Mansourová, L. – Měrtlová, T. – Sloukal, M. 2007: Výška postavy populací na území ČR od neolitu po současnost. *Slovenská antropológia* 10, 24–30.
- Drancourt, M. et al. 1998: Drancourt, M. – Aboudharam, G. – Signoli, M. – Dutour, O. – Raoult, D. 1998: Detection of 400-year-old *Yersinia pestis* DNA in human dental pulp: an approach to the diagnosis of ancient septicemia. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 95, 12637–12640.
- Drancourt, M. – Raoult, D. 2002: Molecular insights into the history of plague. *Microbes and Infection* 4, 105–109.
- Drda P. – Rybová A. 1998: *Keltové a Čechy*. Praha (Academia).
- Dreslerová-Turková, D. 1989: Možnosti využití shlukové analýzy při zkoumání struktury sídlišť mladší a pozdní doby bronzové. *Archeologické rozhledy* 41, 414–431.
- Dreslerová, D. 1995a: A socio-economic model of a prehistoric micro-region. In: Kuna, M. – Venclová, N. (eds.): *Whither Archaeology? Papers in honour of Evžen Neustupný*, Praha (ARÚ AV ČR), 145–160.
- Dreslerová, D. 1995b: The prehistory of the Middle Labe (Elbe) floodplain in the light of archaeological finds. In: *Památky archeologické* 86 [2], 105–145.
- Dreslerová, D. 2001: Dynamic Changes in the central Bohemian Holocene alluvial landscape. In: Darvill, T. – Gojda, M. (eds.): *One Land, Many Landscapes*. B.A.R. Int. Ser. 987, Oxford, 47–53.
- Dreslerová, D. 2005: K diskusi o klimatických změnách. *Archeologické rozhledy* 57, 795–797.

- Dreslerová, D. et al. 2003:* Dreslerová, D. – Stejskal, A. – Beneš, J. 2003: Historie krajiny severního Prácheňska. Písek (Prácheňské nakladatelství).
- Dreslerová, D. – Sádlo, J. 2000:* Les jako součást pravěké kulturní krajiny. *Archeologické rozhledy* 52, 330–346.
- Drewett, P. 2003:* Field archaeology: an introduction. London – New York (Routledge).
- Drozdová, E. 1997:* Antropologická studie staroslovanského obyvatelstva sídelního komplexu Břeclav-Pohansko (antropometrická studie). Disertační práce, Masarykova univerzita, Brno.
- Duday, H. et al. 1990:* Duday, H. – Courtaud, P. – Crubézy, E. – Sellier, P. – Tillier, A. M. 1990: L'anthropologie "de terrain": reconnaissance et interprétation des gestes funéraires. *Bulletins et Mémoires de la Société d'Anthropologie de Paris* 2, 29–50.
- Duday, H. – Masset, C. 1987:* Anthropologie physique et Archéologie. Methodes d'étude des sépultures. Editions du C.N.R.S. Paris.
- Dunneil, R. C. 1988:* Low-density archaeological records from plowed surfaces: some preliminary considerations. *American Archaeology* (Issues in Archaeological surface survey) 7–1, 29–58.
- Dunneil, R. C. 1992:* The notion site. In: Rossignol, J. and Wandsnider, L. A. (eds.): Space, time and archaeological landscapes, New York (Plenum Press), 21–42.
- Dupanloup, I. et al. 2004:* Dupanloup, I. – Bertorelle, G. – Chikhi, L. – Barbujani, G. 2004: Estimating the impact of prehistoric admixture on the genome of Europeans. *Molecular Biology and Evolution* 21, 1361–1372.
- Dvořák, P. 1984:* Odkryté dějiny. Praha (Mladá fronta).
- Eggers, H. J. 1959:* Einführung in die Vorgeschichte. München (Piper).
- Eggert, M. K. H. 2005:* Prähistorische Archäologie. Konzepte und Methoden. 2. vyd. (1. vyd. 2000). Tübingen – Basel (A. Francke Verlag).
- Eibner, C. 1982:* Kupfererzbergbau in Österreichs Alpen. In: Hänsel, B. (ed.): Südosteuropa zwischen 1600 und 1000 v. Chr., Prähistorische Archäologie in Südosteuropa, Band 1, Berlin, 399–408.
- Eisensmith, R. C. et al. 1992:* Eisensmith, R. C. – Okano, Y. – Dasovich, M. – Wang, T. – Guttler, F. – Lou, H. – Guldberg, P. – Lichter-Konecki, U. – Konecki, D. S. – Svensson, E. et al. 1992: Multiple origins for phenylketonuria in Europe. *American Journal of Human Genetics* 51, 1355–1365.
- Eisensmith, R. C. – Woo, S. L. 1994:* Population genetics of phenylketonuria. *Acta Paediatrica Supplementum* 407, 19–26.
- Ekenman, I. et al. 1995:* Ekenman, I. – Eriksson, S. A. V. – Lindgren, J. U. 1995: Bone density in medieval skeletons. *Calcified Tissue International* 56, 355–358.
- Ellenberg, H. 1986:* Vegetation Ecology of Central Europe. 4th ed. Avon (The Bath Press).
- Emilianii, C. 1968:* The Pleistocene epoch and the evolution of man. *Current Anthropology* 9, 27–47.
- Ernée, M. 2005:* Využití fosfátové půdní analýzy při interpretaci kulturního souvrství a zahloubených objektů z mladší a pozdní doby bronzové v Praze 10 – Záběhlicích. *Archeologické rozhledy* 57, 303–330.
- Excoffier, L. – Yang, Z. 1999:* Substitution rate variation among sites in mitochondrial hypervariable region I of humans and chimpanzees. *Molecular Biology and Evolution* 16, 1357–1368.
- Faerman, M. et al. 1998:* Faerman, M. – Kahila Bar-Gal, G. – Filon, D. – Greenblatt, C. L. – Stager, L. – Oppenheim, A. – Smith, P. 1998: Determining the sex of infanticide victims from the Late Roman era through ancient DNA analysis. *Journal of Archaeological Science* 25, 861–865.
- Fairclough, G. (ed.) 1999:* Historic landscape characterization. Papers presented at an English Heritage seminar, 11 December 1998. London (English Heritage).
- Fairclough, G. et al. 1999:* Fairclough, G. – Lambrick, G. – McNab, A. 1999: Yesterday's world, tomorrow's landscape. The English Heritage Historic Landscape Project 1992–94. London (English Heritage).
- Fejfar, O. 1969:* Human remains from early Pleistocene in Czechoslovakia. *Current Anthropology* 10, 170–175.
- Fejfar, O. 1976:* Recent research at Prezletice. *Current Anthropology* 17, 343–344.
- Fejfar, O. – Heinrich, W. D. 1981:* Zur biostratigraphischen Untergliederung des kontinentalen Quartärs in Europa anhand von Arvicolidaen (Rodentia, Mammalia). *Eclogae Geol. Helvetiae* 74, 997–1006.
- Ferembach, D. et al. 1980:* Ferembach, D. – Schwidetzky, I. – Stloukal, M. 1980: Recommendations for age and sex diagnoses of skeletons. *Journal of Human Evolution* 9, 517–549.
- Filip, J. 1930:* Porost a podnebí Čech v pravěku. *Památky archeologické* 34, 1929–50, 169–188.
- Filip, J. 1963:* Keltská civilizace a její dědictví. Praha (Academia).
- Fink, J. – Kukla, J. 1977:* Pleistocene Climates in Central Europe: At least 17 Interglacials after the Olduvai Event. *Quaternary Research* 7, 363–371.
- Firbas, F. 1949:* Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Erster Band: Allgemeine Waldgeschichte. Jena (Gustav Fischer Verlag).
- Firbas, F. 1951:* Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. Zweiter Band: Waldgeschichte der einzelnen Landschaften. Jena (Gustav Fischer Verlag).
- Fisher, D. A. – Koerner, R. M. 2003:* Holocene ice-core climate history. A multi-variable approach. In: Battarbee, R. et al. (eds.): Global Change in the Holocene, London (Hodder Arnold), 281–293.
- Flannery, K. 1976:* The Early Mezoamerican village. New York (Academic Press).
- Fleagle, J. G. 1988:* Primate adaptation and evolution. San Diego (Academic Press).
- Fleming, A. 1990:* Landscape archaeology, prehistory, and rural studies. *Rural History* 1, No. 1, 5–15.
- Foley, R. A. – Lee, P. C. 1989:* Finite social space, evolutionary pathways and reconstructing hominid behavior. *Science* 245, 901–906.
- Folta, J. 1997:* Věstonická vrubovka. *Vesmír* 76, 310–312.
- Forster, P. 2004:* Ice Ages and the mitochondrial DNA chronology of human dispersals: a review. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological sciences* 359 (1442), 255–264.
- Fowler, M. J. 2002:* Satellite remote sensing in archaeology: a comparative study of satellite imagery of the environs of Figsbury Ring, Wiltshire. *Archaeological Prospection* 9, No. 2, 55–69.

- Frána, J. 2005: Chemie a technologie laténského skla. In: Drahotová, O. a kol.: Historie sklářské výroby v českých zemích I, Praha, 43–51.
- Frána, J. et al. 1995: Frána, J. – Jiráň, L. – Maštalka, A. – Moucha, V. 1995: Artifacts of copper and copper alloys in prehistoric Bohemia from the viewpoint of analyses of element composition. Památky archeologické – Supplementum 3. Praha (Archeologický ústav AV ČR).
- Frána, J. et al. 1997: Frána, J. – Jiráň, L. – Moucha, V. – Sankot, P. 1997: Artifacts of copper and copper alloys in prehistoric Bohemia from the viewpoint of analyses of element composition II. Památky archeologické – Supplementum 8. Praha (Archeologický ústav AV ČR).
- Frána, J. – Maštalka, A. 1990: Neutronová aktivační analýza laténských skel z Lovosic. Archeologické rozhledy 42, 657–660.
- Frána, J. – Venclová, N. 1997: Pravěké sklo a jeho technologie. In: Historie sklářských technologií, 1–4, Ústí nad Labem (Dům techniky).
- Franciscus, R. G. – Churchill, S. E. 2002: The costal skeleton of Shanidar 3 and a reappraisal of Neandertal thoracic morphology. Journal of Human Evolution 42, 303–356.
- Franciscus, R. G. – Trinkaus, E. 1988: Nasal morphology and the emergence of Homo erectus. American Journal of Physical Anthropology 75, 517–527.
- Frankenstein, S. – Rowlands, M. J. 1978: The internal structure and regional context in Early Iron Age society in south-western Germany. Bulletin of the Institute of Archaeology of the University of London 15, 73–112.
- Frazer, D. W. et al. 1988: Frazer, D. W. – Macchiarelli, R. – Mussi, M. 1988: A case of chondrodystrophic dwarfism in the Italian late Upper Paleolithic. American Journal of Physical Anthropology 75, 549–565.
- Frege, G. 1892: Über Sinn und Bedeutung. Zeitschrift für Philosophie und philosophische Kritik 100, 25–50. Cit. podle: O smyslu a významu. In: Scientia & Philosophia 4, Praha 1993, 33–75.
- Fridrich, J. 1989: Přezletice. A Lower Palaeolithic site in Central Bohemia (Excavations 1969–1985). Praha (Fontes Archaeologicae Pragenses 18).
- Fridrich, J. 1997: Staropaleolitické osídlení Čech. Praha.
- Fridrich, J. 2005: Ecce Homo. Praha (Kriegl).
- Frolík, J. 1991: K užití formulářů v terénní archeologické práci. Archeologické fórum 2, 50–55.
- Gabunia, L. et al. 2000: Gabunia, L. – Vekua, A. – Lordkipanidze, D. et al. 2000: Earliest Pleistocene hominid cranial remains from Dmanisi, Republic of Georgia: Taxonomy, geological setting and age. Science 288, 1019–1025.
- Gaffney, Ch. – Gater, J. 2003: Revealing the buried past. Geophysics for archaeologists. Stroud (Tempus).
- Gaffney, V. – Stančič, Z. 1991: GIS approaches to regional analysis: A case study of the island of Hvar. Ljubljana.
- Gaffney, V. L. – Tingle, M. 1984: The tyranny of the site: method and theory in field survey. Scottish archaeological review 3, 134–140.
- Galik, K. et al. 2004: Galik, K. – Senut, B. – Pickford, M. et al. 2004: External and Internal Morphology of the BAR 1002 '00 Orrorin tugenensis femur. Science 305, 1450–1453.
- Gamble, C. S. 1995: Timewalkers: The Prehistory of Global Colonization. Harmondsworth (Penguin).
- Gargett, R. H. 1989: Grave shortcomings: The evidence for Neandertal Burial. Current Anthropology 30, 157–177.
- Gasche, H. – Tunca, O. 1983: Guide to Archaeostratigraphic Classification and Terminology: Definitions and Principles. Journal of Field Archaeology 10 [3], 325–355.
- Geary, P. J. 1983: Ethnic identity as a situational construct in the early Middle Ages. MAGW 113, 15–26.
- Geigl, E. M. 2002: On the circumstances surrounding the preservation and analysis of very old DNA. Archaeometry 44, 337–342.
- Gibbons, A. 2002: In search of the first hominids. Science 295, 1214–1219.
- Gilbert, M. T. et al. 2004: Gilbert, M. T. – Cuccui, J. – White, W. – Lynnerup, N. – Titball, R. W. – Cooper, A. – Prentice, M. B. 2004: Absence of Yersinia pestis-specific DNA in human teeth from five European excavations of putative plague victims. Microbiology 150, 341–354.
- Gilbert, M. T. P. et al. 2005: Gilbert, M. T. P. – Bandelt, H. J. – Hofreiter, M. – Barnes, I. 2005: Assessing ancient DNA studies. Trends in Ecology and Evolution 20, 541–544.
- Gill, P. et al. 1994: Gill, P. – Ivanov, P. L. – Kimpton, C. – Piercy, R. – Benson, N. – Tully, G. – Evett, I. – Hagelberg, E. – Sullivan, K. 1994: Identification of the remains of the Romanov family by DNA analysis. Nature Genetics 6, 130–135.
- Gimbutas, M. 1963: The Indo-Europeans, archaeological problems. American Anthropologist 65, 815–836.
- Gimbutas, M. 1977: The first wave of Eurasian steppe pastoralists into Copper Age Europe. The Journal of Indo-European Studies 5, 277–258.
- Gimbutas, M. 1979: The three waves of Kurgan people into Old Europe, 4500–2500 B.C. Archives suisses d'anthropologie générale 43, 113–138.
- Gimbutas, M. 1980: The Kurgan wave migration (c. 3400–3200 B.C.) into Europe and the following transformation of culture. Journal of Near Eastern Studies 8, 273–315.
- Goebel, T. 1999: Pleistocene human colonization of Siberia and peopling of the Americas: An ecological approach. Evolutionary anthropology 8 [6], 208–227.
- Gojda, M. 2000: Archeologie krajiny. Vývoj archetypů kulturní krajiny. Praha (Academia).
- Gojda, M. 2005: LIDAR a jeho možnosti ve výzkumu historické krajiny. Archeologické rozhledy 57, 806–809.
- González-José, R. et al. 2003: González-José, R. – González-Martín, A. – Hernández, M. et al. 2003: Craniometric evidence for Paleoamerican survival in Baja California. Nature 425, 62–65.
- Goren-Inbar, R. et al. 2004: Goren-Inbar, N. – Alpers, N. – Kislev, M. E. et al. 2004: Evidence of hominin control of fire at Geshar Benot Ya'aqov, Israel. Science 304, 725–727.
- Gosden, Ch. 1989: Ethnoarchaeological case studies in Kenya and Europe. Archeologické rozhledy 42, 73–90.
- Götherström, A. et al. 2002: Götherström, A. – Angerbjörn, A. – Collins, M. – Lidén, K. 2002: Bone preservation and DNA amplification. Archaeometry 44, 395–404.
- Grant, E. (ed.) 1986: Central places, archaeology and history. Sheffield (Department of Archaeology and Prehistory).
- Grasland, B. (ed.) 1990: The Interpretative Possibilities of Microwear Studies. Uppsala.
- Green, R. E. et al. 2006: Green, R. E. – Krause, J. – Ptak, S. E. et al. 2006: Analysis of one million base pairs of Neandertal DNA. Nature 444, 330–336.

- Grine, F. E. et al. 1993: Grine, F. E. – Demes, B. – Jungers, W. L. – Cole, T. M. 1993: Taxonomic affinity of the early Homo cranium from Swartkrans, South Africa. *American Journal of Physical Anthropology* 92, 411–426.
- Gronenborn, D. 1999: A variation on a basic theme: the transition to farming in southern Central Europe. *Journal of World Prehistory* 13, 123–210.
- Groves, C. P. – Mazák, V. 1975: An approach to the taxonomy of the Hominidae: Gracil Villafranchian hominids of Africa. *Časopis pro mineralogii a geologii* 20, 225–247.
- Guiyoule, A. E. et al. 1994: Guiyoule, A. E. – Grimont, F. – Itean, I. – Grimont, P. A. D. – Lefevre, M. – Carniel, E. 1994: Plague pandemics investigated by ribotyping of *Yersinia pestis* strains. *Journal of Clinical Microbiology* 32, 634–641.
- Haak, W. et al. 2005: Haak, W. – Forster, P. – Bramanti, B. – Matsumura, S. – Brandt, G. – Tanzer, M. – Villems, R. – Renfrew, C. – Gronenborn, D. – Alt, K. W. – Burger, J. 2005: Ancient DNA from the first European farmers in 7500-year-old Neolithic sites. *Science* 310 (5750), 1016–1018.
- Haas, J. C. et al. 2000: Haas, J. C. – Zink, A. – Palfi, G. – Szeimies, U. – Nerlich, A. G. 2000: Detection of leprosy in ancient human skeletal remains by molecular identification of *Mycobacterium leprae*. *American Journal of Clinical Pathology* 114, 428–436.
- Haas, J. N. – Rasmussen, P. 1993: Zur Geschichte der Schneitel- und Laubfutterwirtschaft in der Schweiz – eine alte Landwirtschaftspraxis kurz vor dem Aussterben. In: Brombacher, C. – Jacomet, S. – Haas, J. N. (eds.): *Festschrift Zoller. Dissertationes Botanicae* 196, 469–89.
- Haile-Selassie, Y. 2001: Late Miocene hominids from the Middle Awash, Ethiopia. *Nature* 412, 178–181.
- Haile-Selassie, Y. et al. 2004: Haile-Selassie, Y. – Asfaw, B. – White, T. D. 2004: Hominid cranial remains from Upper Pleistocene deposits at Aduma, Middle Awash, Ethiopia. *American Journal of Physical Anthropology* 125, 1–10.
- Halstead, P. et al. 1998: Halstead, P. – Tierney, J. – Butler, S. – Mulder, Z. 1998: Leafy Hay: an Ethnoarchaeology Study in NW Greece. *Environmental Archaeology* 1, 71–80.
- Hammer, M. F. 1995: A recent common ancestry for human Y chromosomes. *Nature* 378, 376–378.
- Hammer, M. F. et al. 2001: Hammer, M. F. – Karafet, T. M. – Redd, A. J. – Jarjanazi, H. – Santachiara-Benerecetti, S. – Soodiyall, H. – Zegura, S. L. 2001: Hierarchical patterns of global human Y-chromosome diversity. *Molecular biology and evolution* 18 [7], Oxford, 1189–1205.
- Hammer, M. F. – Zegura, S. L. 2002: The human Y chromosome haplogroup tree: nomenclature and phylogeny of its major divisions. *Annual Review of Anthropology* 31, 305–321.
- Hanáková, H. 1966: Rozbor lidských žárových pozůstatků z doby římské z Kostomlat n. L. *Archeologické rozhledy* 18, 588.
- Hanáková, H. et al. 1985: Hanáková, H. – Stloukal, M. – Soudský, O. 1985: Antropologická charakteristika koster z pohřebiště Libice nad Cidlinou. *Sborník Národního muzea v Praze, řada A – Historie* 39, 1–2, 109–112.
- Hanáková, H. – Stloukal, M. 1988: Pohřebiště kolem bývalého kostela svatého Benedikta v Praze. *Praha (Národní muzeum v Praze)*.
- Hanáková, H. – Výcháněk, L. 1981: Paläopathologische Befunde aus dem Gebiet der Tschechoslowakei. *Sborník Národního muzea v Praze, řada B – Přírodní vědy* 37.
- Hanykýř, V. et al. 1998: Hanykýř, V. – Ticová, E. – Salač, V. 1998: Chemicko-technologický průzkum laténské keramiky ze severozápadních Čech. *Archeologické rozhledy* 50, 106–114.
- Harding, A. – Sievers, S. – Venclová, N. (eds.) 2006: *Enclosing the past*. Sheffield (J. R. Collis Publications).
- Harris, E. C. 1979: *Principles of archaeological stratigraphy*. London – New York – Toronto – Sydney – San Francisco.
- Hasegawa, M. – Horai, S. 1991: Time of the deepest root for polymorphism in human mitochondrial DNA. *Journal of Molecular Evolution* 32, 37–42.
- Hauser, G. – DeStefano, G. F. 1989: *Epigenetic variants of the human skull*. Stuttgart (Schweizerbart Edition).
- Hawks, J. 2003: The browridge: Pleistocene body armor? *American Journal of Physical Anthropology Suppl.* 36, 112.
- Hayden, B. (ed.) 1977: *Lithic use-wear analysis*. New York – San Francisco – London (Academic Press).
- Haynes, S. et al. 2002: Haynes, S. – Bretman, A. J. – Searle, J. B. – Dobney, K. M. 2002: Bone preservation and ancient DNA. The application of screening methods for predicting DNA survival. *Journal of Archaeological Science* 29, 585–592.
- Heinrich, W. D. 1982: Zur Evolution und Biostratigraphie von Arvicola (Rodentia, Mammalia) im Pleistozän Europas. *Zeitschrift für Geologische Wissenschaften* 10 [6], 685–735.
- Hellich B. 1898: Praehistorické lebky v Čechách. Památky archeologické a místopisné, orgán archeologické komise při České Akademii císaře Františka Josefa pro vědy, slovesnost a umění a Archeologického sboru Musea království Českého, díl XVIII, sešit I.–II., 149–208.
- Hemming, S. R. 2004: Heinrich events: massive late Pleistocene detritus layers of the North Atlantic and their global climate imprint. *Reviews of Geophysics* 42 [1], 1–45.
- Hennig, H. – Lucianu, Ch. 2000: Zipf, Christaller, Gräberfelder. Sind latente Besiedlungsstrukturen der Hallstattzeit aus der Verteilung der Nekropolen ersichtlich? *Archäologisches Korrespondenzblatt* 4, 527–548.
- Hensel, W. et al. 1986: Hensel, W. – Donato, G. – Tabaczyński, S. (eds.) 1986: *Teoria i praktyka badań archeologicznych*. Tom 1, Przesłanki metodologiczne. Wrocław (Zakład Narodowy Imienia Ossolińskich).
- Hensel, W. et al. (eds.) 1995: *Theory and practice of archaeological research II. Acquisition of field data at multi-strata sites*. Warsaw (Dąbrowski publishing agency).
- Henshilwood, C. S. et al. 2002: Henshilwood, C. S. – d’Errico, F. – Yates, R. et al. 2002: Emergence of modern human behavior: Middle stone age engravings from South Africa. *Science* 295, 278–280.
- Henshilwood, C. et al. 2004: Henshilwood, C. – d’Errico, F. – Vanhaeren, M. et al. 2004: Middle stone age shell beads from South Africa. *Science* 304, 404.
- Heyer, E. et al. 2001: Heyer, E. – Zietkiewicz, E. – Rochowski, A. – Yotova, V. – Puymirat, J. – Labuda, D. 2001: Phylogenetic and familial estimates of mitochondrial substitution rates: study of control region mutations in deep-rooting pedigrees. *American Journal of Human Genetics* 69, 1115–1126.
- Higgs, E. S. (ed.) 1972: *Papers in Economic Prehistory*. London – New York (Cambridge University Press).
- Higgs, E. S. (ed.) 1975: *Palaeoeconomy (being the second*

- volume of Papers in Economic Prehistory by members and associates of the British Academy Major Research Project in the Early History of Agriculture). Cambridge (Cambridge University Press).
- Hill, J. D. 1995: Ritual and rubbish in the Iron Age of Wessex. B.A.R. British Series 242. Oxford.
- Hillson, S. W. 1996: Dental anthropology. Cambridge (Cambridge University Press).
- Ho, S. Y. – Larson, G. 2006: Molecular clocks: when times are a-changin'. Trends in Genetics 22, 79–83.
- Hoberg, E. P. et al. 2001: Hoberg, E. P. – Alkire, N. L. – de Queiroz, A. et al. 2001: Out of Africa: origins of the Taenia tapeworms in humans. Proceedings of the Royal Society of London Series B – Biological Sciences 268, 781–787.
- Höckmann, O. 1982: Zur Verteilung von Männer- und Frauengräbern auf Gräberfeldern des Frühneolithikums und des älteren Mittelneolithikums. Jahrbuch RGZM 29, 13–74.
- Hodder, I. 1982: Symbols in action. Cambridge (Cambridge University Press).
- Hodder, I. (ed.) 1982: Symbolic and structural archaeology. Cambridge (Cambridge University Press).
- Hodder, I. 1990: The Domestication of Europe. Oxford – Cambridge (Basil Blackwell).
- Hodder, I. 1993: Post-processual archaeology. Archeologické rozhledy 45, 367–374.
- Hodder, I. 1999: The archaeological process. Oxford (Blackwell).
- Hodder, I. – Orton, C. 1976: Spatial analysis in archaeology. Cambridge (Cambridge University Press).
- Hofreiter, M. et al. 2001: Hofreiter, M. – Serre, D. – Poinar, H. N. – Kuch, M. – Pääbo, S. 2001: Ancient DNA. Nature Reviews Genetics 2, 353–359.
- Holliday, T. W. 1997: Body proportions in late Pleistocene Europe and modern human origins. Journal of Human Evolution 32, 423–447.
- Holloway, R. L. 1981: Volumetric and asymmetry determinations on recent hominid endocasts: Spy I and II, Djebel Irhoud I and the Salé Homo erectus specimens, with some notes on Neanderthal brain size. American Journal of Physical Anthropology 55, 385–393.
- Hoppa, R. D. et al. 2002: Hoppa, R. D. – Vaupel, J. W. 2002: Paleodemography: Age distributions from skeletal samples. Cambridge (Cambridge University Press).
- Hoppa, R. D. – Fitzgerald, Ch. M. 1999: Human growth in the past. Studies from bones and teeth. Cambridge (Cambridge University Press).
- Horáček, I. 1981: Comments on lithostratigraphic context of the Early Pleistocene mammal biozones of Central Europe. In: Šibrava, V. (ed.): Quaternary Glaciations in the Northern Hemisphere, IGCP Proj. 73/1/24 Report 6, Praha (ÚÚG), 99–117.
- Horáček, I. 2000: Glacial Cycles and Mammalian Biodiversity of Central Europe: Large Scale Migrations or Vicariance Dynamics? Geolines 11, 103–107.
- Horáček, I. – Ložek, V. 1988: Palaeozoology and mid-European Quaternary past: scope of the approach and selected results. Rozpravy ČSAV, ř. MPV 94.
- Howell, F. C. 1951: The place of Neanderthal man in human evolution. American Journal of Physical Anthropology 9, 379–416.
- Howell, N. et al. 2003: Howell, N. – Smejkal, C. B. – Mackey, D. A. – Chinnery, P. F. – Turnbull, D. M. – Herrnstadt, C. 2003: The pedigree rate of sequence divergence in the human mitochondrial genome: there is a difference between phylogenetic and pedigree rates. American Journal of Human Genetics 72, 659–670.
- Hrala, J. 1978: Knovízská kultura. In: Pleiner, R. – Rybová, A. (eds.): Praveké dějiny Čech, Praha (Academia), 446–452.
- Hrušková, M. – Ludvík, B. 2003: Stromy se na nás dívají. Plzeň (Fraus).
- Hublin, J. J. et al. 1996: Hublin, J. J. – Spoor, F. – Braun, M. et al. 1996: A late Neanderthal associated with Upper Palaeolithic artefacts. Nature 381, 224–226.
- Hummel, S. – Herrmann, B. 1995: aDNA analysis in paleopathology: mini-review and prospects. Paleopathology Newsletter 91, 6–9.
- Hurles, M. E. et al. 1999: Hurles, M. E. – Veitia, R. – Arroyo, E. – Armenteros, M. – Bertranpetit, J. – Perez-Lezaun, A. – Bosch, E. – Shlumukova, M. – Cambon-Thomsen, A. – McElreavey, K. – Lopez De Munain, A. – Rohl, A. – Wilson, I. J. – Singh, L. – Pandya, A. – Santos, F. R. – Tyler-Smith, C. – Jobling, M. A. 1999: Recent male-mediated gene flow over a linguistic barrier in Iberia, suggested by analysis of a Y-chromosomal DNA polymorphism. American Journal of Human Genetics 65, 1437–1448.
- Hyland, D. C. et al. 1990: Hyland, D. C. – Tersak, J. M. – Adovasio, J. M. – Siegel, M. I. 1990: Identification of the species of origin of residual blood on lithic material. American Antiquity 55 [1], 104–112.
- Hyland, D. C. et al. 2002: Hyland, D. C. – Zhushchikhovskaya, I. S. – Medvedev, V. E. et al. 2002: Pleistocene Textiles in the Russian Far East: Impressions From Some of the World's Oldest Pottery. Anthropologie 40, 1–10.
- Chamberlain, A. 2000: Problems and prospects in paleodemography. In: M. Cox – S. Mays (eds.): Human osteology in archaeology and forensic science, London (Greenwich Medical Media), 101–115.
- Chaplin, G. et al. 1994: Chaplin, G. – Jablonski, N. G. – Cable, N. T. 1994: Physiology, thermoregulation and bipedalism. Journal of Human Evolution 27, 497–510.
- Chaplin, R. E. 1971: The study of animal bones from archaeological sites. London and New York (Seminar Press).
- Chapman, J. 1991: The creation of social arenas in the Neolithic and Copper Age of southeast Europe: the case of Varna. In: Garwood, P. – Jennings, P. – Skeates, R. – Toms, J. (eds.): Sacred and profane, Oxford Committee for Archaeology Monograph 32, Oxford (Oxbow), 152–171.
- Chapman, J. 2000: Fragmentation in archaeology. People, places and broken objects in the prehistory of South Eastern Europe. London – New York (Routledge).
- Cherry, J. F. et al. 1978: Cherry, J. F. – Gamble, C. S. – Shennan, S. J. (eds.) 1978: Sampling in contemporary British archaeology. B.A.R. British Series 50. Oxford.
- Chikhi, L. et al. 1998: Chikhi, L. – Destro-Bisol, G. – Bertorelle, G. – Pascali, V. – Barbujani, G. 1998: Clines of nuclear DNA markers suggest a largely neolithic ancestry of the European gene pool. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 95, 9053–9058.
- Chikhi, L. et al. 2002: Chikhi, L. – Nichols, R. A. – Barbujani, G. – Beaumont, M. A. 2002: Y genetic data support the Neolithic demic diffusion model. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 99, 11008–11015.

- Childe, G. 1926:* The Aryans, a study of Indo-European origins. London (Kegan Paul, Trench & Trubner).
- Childe, G. 1950:* Prehistoric migrations in Europe. Oslo (Aschehough).
- Chisholm, M. 1962:* Rural settlement and land use: an essay in location. London (Hutchinson).
- Chochoł, J. 1953:* Slovanské kostry ze Staré Kouřimi. Památky archeologické 44, 363–368.
- Chochoł, J. 1963:* Antropologický rozbor žárových pozůstatků z pohřebiště římského období v Tišicích. Památky archeologické 54, 438–466.
- Chochoł, J. 1964:* Antropologické materiály z nových výzkumů neolitu a doby bronzové v Čechách. Crania Bohemica 1. Praha (Archeologický ústav ČSAV).
- Chochoł, J. 1965:* Zvoncovité poháry (Mochov, okres Praha-východ). Antropologický posudek. Archiv Archeologického ústavu ČSAV v Praze.
- Chochoł, J. 1968:* Kostry ze šňůrového pohřebiště v Polákách. Archeologické rozhledy 20, 291–293.
- Chochoł, J. 1969a:* Ein künstlich deformierter Kinderschädel aus der Zeit der Völkerwanderung (Fundort Lužec nad Vltavou, Bez. Mělník, Böhmen). Antropologie 7, 11–17.
- Chochoł, J. 1969b:* K antropologii české baalberské skupiny lidu nálevkovitých pohárů. Památky archeologické 60, 488–497.
- Chochoł, J. 1970:* Die anthropologische Analyse der auf dem schnurkeramischen Gräberfeld von Vikletice geborgenen Menschenreste. In: M. Buchvaldek – D. Koutecký: Vikletice. Ein schnurkeramisches Gräberfeld. Praehistorica 3, 257–285.
- Chochoł, J. 1971:* Anthropologická problematika kostrových hrobů knovízské kultury v Čechách. Památky archeologické 62, 324–363.
- Chochoł, J. 1972:* Anthropologische Problematik der böhmischen Knovizer Kultur. Homo 1–2, 12–19.
- Chochoł, J. 1976:* Kostrové pozůstatky z únětických hrobů v Nechranicích a Veliké Vsi. Archeologické rozhledy 28, 143–144.
- Chochoł, J. 1978:* Kosterné nálezy ze sídlištních jam knovízské kultury v severozápadních Čechách. Památky archeologické 70, 21–41.
- Chochoł, J. 1980a:* Antropologický rozbor pohřebiště šňůrové a únětické kultury v Praze-Čakovicích. Archaeologica Pragensia 1, 101–122.
- Chochoł, J. 1980b:* Antropologické zhodnocení kosterních nálezů únětické kultury z Prahy-Čimic. Archaeologica Pragensia 1, 155–166.
- Chochoł, J. 1980c:* Antropologické zhodnocení kostrových nálezů z hrobů kultury zvoncovitých pohárů v Praze. Archeologické rozhledy 32, 132–133.
- Chochoł, J. 1980d:* Lidské pozůstatky ze žárového pohřebiště římského období v Plotištích nad Labem. Památky archeologické 71, 335–359.
- Chochoł, J. 1981a:* Antropologické zhodnocení dalších kosterních nálezů únětické kultury z Prahy-Čimic. Archaeologica Pragensia 2, 83–85.
- Chochoł, J. 1981b:* Antropologické zhodnocení kostry z hrobu LX v Plotišti nad Labem. Archeologické rozhledy 33, 485–486.
- Chochoł, J. 1981c:* Antropologické zhodnocení mladoúnětických koster z Chotěbudic. Archeologické rozhledy 33, 634–635.
- Chochoł, J. 1985:* Antropologie keltské skupiny z Jivin (Praha 6-Ruzyně). Archiv ARÚ AV ČR Praha, č.j. 1334/85.
- Illkjær, J. 2000:* Illerup Ådal. Archaeology as a magic mirror. Moesgård.
- Ingman, M. et al. 2000:* Ingman, M. – Kaessmann, H. – Pääbo, S. et al. 2000: Mitochondrial genome variation and the origin of modern humans. Nature 408, 708–713.
- Isaac, G. L. 1982:* Early hominids and fire at Chesowanja, Kenya. Nature 296, 870.
- Işcan, M. Y. – Kennedy, K. A. R. 1989:* Reconstruction of life from the skeleton. New York (Wiley-Liss Publications), 95–108.
- Işcan, M. Y. – Shihai, D. 1995:* Sexual dimorphism in the Chinese femur. Forensic Science International 74, 79–87.
- Jacomet, S. – Kreuz, A. 1999:* Archäobotanik. Aufgaben, Methoden und Ergebnisse vegetations- und agrargeschichtlicher Forschung. Mit Beiträgen von M. Rösch. Stuttgart (Verlag Eugen Ulmer).
- Jäger, K. D. 1969:* Climatic Characters and Oscillations of the Subboreal Period in the Dry Regions of the Central European Highlands. Proc. VII Congr. INQUA 16, Washington, 38–42.
- Jäger, K. D. 1989:* Aussagen und Probleme radiometrischer Untersuchungen zur Datierung des Travertins von Bilzingsleben (Kreis Arten). Ethnographisch-archäologische Zeitschrift 30, 664–672.
- Jäger, K. D. – Neuhäusel, R. 1992:* Interactions between natural environment and Neolithic man in Central Europe – an investigation based on comparative studies on vegetation and settlement with special emphasis on the view of natural science. In: Frenzel, B. (ed.): Evaluation of land surfaces cleared from forests by prehistoric man in Early Neolithic times and the time of migrating Germanic tribes, Stuttgart – Jena – New York (Fischer), 75–82.
- Jakobson, R. 1960:* Linguistics and poetics. In: Style in Language, Cambridge, Mass., 350–377. Český překlad in: Poetická funkce. Jinočany (H&H) 1995.
- Jankovská, V. 1994:* Pylové spektrum, synantropní vegetace a perspektivy využití pylových analýz v české archeologii. In: Beneš, J. – Brůna, V. (eds.): Archeologie a krajinná ekologie, Most (Nadace Projekt Sever, MŽP ČR), 147–159.
- Jankovská, V. 1997:* Středoevropská niva – její minulost a význam z pohledu paleoekologie. In: Sborník rozšířených abstrakt (seminář 14. 10. 97), Brno, 35–37.
- Jankovská, V. 2002:* Šafárka – first palaeobotanical data of the character of Last Glacial vegetation and landscape in the West Carpatians (Slovakia). Acta Palaeobotanica 42(1), 39–50.
- Jankovská, V. 2003:* Vegetační poměry Slovenska a Českých zemí v posledním glaciálu jako přírodní prostředí člověka a fauny. In: Hašek V. – Nekuda R. – Unger J. (eds.): Ve službách archeologie IV. Sborník k 75. narozeninám Prof. PhDr. Vladimíra Nekudy, DrSc., Brno (Muzejní a vlastivědná společnost v Brně, Geodril Brno, Archeologický ústav, Slovenská akadémia vied), 186–201.
- Jankuhn, H. 1955:* Methoden und Probleme siedlungsarchäologischer Forschung. Archaeologia Geographica 4, 73–84. Přetisk in: Jankuhn 1976, 145–184.
- Jankuhn, H. 1976:* Archaeologie und Geschichte. Vortraege und Aufsätze, Bd. 1, Beiträege zur siedlungsarchaeologischen Forschung. Berlin – New York (Walter de Gruyther).
- Jashashvili, T. et al. 2006:* Jashashvili, T. – Vekua, A. – Lord-

- kipanidze, D. 2006: Comparison of Dmanisi hominid pectoral girdle and upper limb morphology. *American Journal of Physical Anthropology*, Suppl. 42, 109.
- Jehaes, E. et al. 1998*: Jehaes, E. – Decorte, R. – Peneau, A. – Petrie, J. H. – Boiry, P. A. – Gilissen, A. – Moisan, J. P. – Van den Berghe, H. – Pascal, O. – Cassiman, J. J. 1998: Mitochondrial DNA analysis on remains of a putative son of Louis XVI, King of France and Marie-Antoinette. *European Journal of Human Genetics* 6, 383–395.
- Jelínek, J. 1964*: Anthropologie der jüngeren Steinzeit in Mähren. Anthropologie mladší doby kamenné na Moravě. Brno (Moravské Muzeum v Brně, Ústav Anthropos).
- Jelínek, J. 1969*: Neanderthal man and Homo sapiens in Central and Eastern Europe. *Current Anthropology* 10, 475–503.
- Jelínek, J. 1972*: Velký obrazový atlas pravěkého člověka. Praha (Artia).
- Jelínek, J. 1978*: The racial history of Czechoslovakia. *Anthropologie* XVI, 249–270.
- Jelínek, J. 1988*: Anthropologische Funde aus der Kůlna-Höhle. In: Valoch, K. 1988, 261–283.
- Jelínek, J. 1990*: Umění v zrcadle věků – počátky umělecké tvorby. Brno (Moravské zemské muzeum).
- Jelínek, J. 2006*: Střecha nad hlavou – kořeny nejstarší architektury a bydlení. Brno (Vutium).
- Jelínek, J. et al. 1959*: Jelínek, J. – Pelíšek, J. – Valoch, K. 1959: Der fossile Mensch Brno II. *Anthropos* 9. Brno.
- Jeník, J. 1961*: Alpínská vegetace Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku. Praha (Nakladatelství ČSAV).
- Jobling, M. A. – Tyler-Smith, C. 1995*: Fathers and sons: the Y chromosome and human evolution. *Trends in Genetics* 11, 449–456.
- Jockenhövel, A. 1991*: Räumliche Mobilität von Personen in der mittleren Bronzezeit des westlichen Mitteleuropas. *Germania* 69, 49–62.
- Johanson, D. – Edgar, B. 1996*: From Lucy to language. London (The Orion Publishing Group).
- Johanson, D. C. et al. 1978*: Johanson, D. C. – White, T. D. – Coppens, Y. 1978: A new species of the genus *Australopithecus* (Primates: Hominidae) from the Pliocene of eastern Africa. *Kirtlandia* 28, 2–14.
- Jones, G. E. M. 1984*: Interpretation of archaeological plant remains: ethnographic models from Greece. In: Van Zeist, W. – Casperie, W. A. (eds.): Plants and ancient man. Proceedings of the 6th Symposium of the International Workgroup for Palaeoethnobotany, Groningen, 30 May–3 June 1983, 45–61.
- Jones, G. E. M. 1987*: The statistical approach to the archaeological identification of crop processing. *Journal of Archaeological Science* 14, 311–323.
- Jorde, L. B. – Lathrop, G. M. 1988*: A test of the heterozygote-advantage hypothesis in cystic fibrosis carriers. *American Journal of Human Genetics* 42, 808–815.
- Kadrow, S. 1992*: Pottery fragmentation and dynamics of depositional processes inside trapez-shaped features. *Archaeologia Polona* 30, 69–74.
- Kaestle, F. A. – Horsburgh, K. A. 2002*: Ancient DNA in anthropology: methods, applications, and ethics. *American Journal of Physical Anthropology*, Supplements 35, 92–150.
- Katzenberg, M. A. – Saunders, S. R. 2000*: Biological anthropology of the human skeleton. New York (Wiley-Liss).
- Kayser, M. et al. 2005*: Kayser, M. – Lao, O. – Anslinger, K. – Augustin, C. – Bargel, G. – Edlmann, J. – Elias, S. – Heinrich, M. – Henke, J. – Henke, L. – Hohoff, C. – Illing, A. – Jonkisz, A. – Kuzniar, P. – Lebioda, A. – Lessig, R. – Lewicki, S. – Maciejewska, A. – Monies, D. M. – Pawlowski, R. – Poetsch, M. – Schmid, D. – Schmidt, U. – Schneider, P. M. – Stradmann-Bellinghausen, B. – Szibor, R. – Wegener, R. – Wozniak, M. – Zoledziewska, M. – Roewer, L. – Dobosz, T. – Ploski, R. 2005: Significant genetic differentiation between Poland and Germany follows present-day political borders, as revealed by Y-chromosome analysis. *Human Genetics* 117, 428–43.
- Keeley, L. H. 1980*: Experimental determination of stone tool uses. A microwear analysis. Chicago (University of Chicago Press).
- Kieser, J. A. 1990*: Human adult odontometrics: the study of variation in adult tooth size. Cambridge (Cambridge University Press).
- Klein, R. G. 1999*: The Human Career. Human Biological and Cultural Origins. 2. vyd. Chicago (The University of Chicago Press).
- Klíma, B. 1950*: Objev diluviálního hrobu v Dolních Věstonicích. *Časopis Moravského muzea* 35, 216–232.
- Klíma, B. 1959a*: Objev paleolitického pohřbu v Pavlově. *Archeologické rozhledy* 11, 305–316.
- Klíma, B. 1959b*: Zur Problematik des Aurignacien und Gravettien in Mittel-Europa. *Archaeologia Austriaca* 26, 35–51.
- Klíma, B. 1962*: Die archäologische Erforschung der Höhle „Švédův stůl“ in Mähren. *Anthropos* 13. Brno.
- Klíma, B. 1983*: Dolní Věstonice, tábořiště lovců mamutů. Praha (Academia).
- Klíma, B. 1987a*: Das paläolithische Massengrab in Dolní Věstonice. Quartär, 37–38.
- Klíma, B. 1987b*: Mladopaleolitický trojhrob z Dolních Věstonic. *Archeologické rozhledy* 39, 241–254.
- Knight, A. 2003*: The phylogenetic relationship of Neandertal and modern human mitochondrial DNAs based on informative nucleotide sites. *Journal of Human Evolution* 44, 627–632.
- Knudsen, K.-L. – Wohlfarth, B. 1999*: Isotopic ‘events’ in the GRIP ice core: a stratotype for the Late Pleistocene. *Quaternary Science Reviews* 18, 1145–1150.
- Knutti, R. et al. 2004*: Strong hemispheric coupling of glacial climate through freshwater discharge and ocean circulation. *Nature* 430, 851–856.
- Kobyliński, Z. – Moszczyński, W. A. 1992*: Conjoinable sherds and stratificational processes: an example from Wyszogród, Płock Province, Poland. *Archaeologia Polona* 30, 109–126.
- Kolman, C. J. et al. 1996*: Kolman, C. J. – Sambuughin, N. – Bermingham, E. 1996: Mitochondrial DNA analysis of Mongolian populations and implications for the origin of New World founders. *Genetics* 142, 1321–1334.
- Kondo, O. – Ishida, H. 2003*: Ontogenetic variation in the Dederiyeh Neandertal infants: Postcranial evidence. In: Thompson, J. L. – Krowitz, G. E. – Nelson, A. J. (eds.): Patterns of Growth and Development in the Genus Homo, Cambridge (Cambridge University Press), 386–411.
- Kořenský, J. 1888*: O nových osteologických nálezech z jeskyně Svatoprokopské. Měsíční zprávy o činnosti k. c. spol. nauk, leden, 30.
- Kossinna, G. 1911*: Die Herkunft der Germanen. Zur Methode der Siedlungsarchäologie. *Mannus Bibliothek* 6. Würzburg.

- Kovanda, J. et al. 1995:* Kovanda, J. – Smolíková, L. – Horáček, I. 1995: New data on four classical loess sequences in Lower Austria. *Antropozoikum* 22, 63–85.
- Kráčmarová, A. et al. 2006:* Kráčmarová, A. – Bručhová, H. – Černý, V. – Brdička, R. 2006: Podíl „paleolitických“ versus „neolitických“ haploskupin Y chromozomu u české populace. *Archeologické rozhledy* 58, 237–249.
- Kramer, K. L. – Boone, J. L. 2002:* Why intensive agriculturalists have higher fertility: a household energy budget approach. *Current Anthropology* 43, 511–517.
- Krawczak, M. – Zschocke, J. 2003:* A role for overdominant selection in phenylketonuria? Evidence from molecular data. *Human Mutation* 21, 394–397.
- Kricun, M. et al. 1999:* Kricun, M. – Monge, J. – Mann, A. et al. 1999: The Krapina hominids. The radiographic atlas of the skeletal collection. Zagreb (Croatian Natural History Museum).
- Krings, M. et al. 1997:* Krings, M. – Stone, A. – Schmitz, R. W. – Krainitzki, H. – Stoneking, M. – Pääbo, S. 1997: Neanderthal DNA sequences and the origin of modern humans. *Cell* 90, 19–30.
- Krings, M. et al. 1999:* Krings, M. – Geisert, H. – Schmitz, R. W. 1999: DNA sequence of the mitochondrial hypervariable region II from the Neandertal type specimen. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 96, 5581–5585.
- Krings, M. et al. 2000:* Krings, M. – Capelli, C. – Tschentscher, F. – Geisert, H. – Meyer, S. – von Haeseler, A. – Grossschmidt, K. – Possnert, G. – Paunovic, M. – Pääbo, S. 2000: A view of Neandertal genetic diversity. *Nature Genetics* 26, 144–146.
- Kristiansen, K. 1994:* The emergence of European World System in the Bronze Age, in: Kristiansen, K. – Jensen, J. (eds.): *Europe in the First Millennium B.C.*, Sheffield (J. R. Collis – Sheffield Archaeological Monographs 6), 7–30.
- Krogman, W. M. – Iscan, M. Y. 1986:* The human skeleton in forensic medicine. Springfield (Charles C. Thomas).
- Kruk, J. 1973:* Studia osadnicze nad neolitem wozyn lessowych. Wrocław – Warszawa – Kraków – Gdańsk (Ossolineum).
- Kruk, J. 1980:* Gospodarka w Polsce południowo – wschodniej w V–III tysiącleciu p.n.e. Wrocław – Warszawa – Kraków – Gdańsk (Ossolineum).
- Krušinová, L. 1993:* Archeologie v současných právních předpisech. Zprávy ČAS – Supplement 20. Praha.
- Kruťová, M. 2002:* Kulturní vrstva a stopy nenalezené minulosti. In: Neustupný, E. (ed.): *Archeologie nenalezaného. Sborník přátel, kolegů a žáků k životnímu jubileu Slavomila Vencla*. Plzeň (KAR ZČU), 108–118.
- Křenová, V. (ed.) 2005:* Veřejná archeologie 1. Příspěvky ke konferenci Archeologie a veřejnost 2004. Ústí nad Labem (Vydavatelství Vlasty Králové).
- Křivánek, R. et al. 2006:* Křivánek, R. – Kuna, M. – Korený, R. 2006: Hradiště Plešivec – preventivní detektorový průzkum a dokumentace stavu lokality. *Archeologické rozhledy* 58, 329–345.
- Kučová, V. 2006:* Možnosti ochrany kulturní krajiny v České republice. Současná právní úprava na úseku památkové péče, ochrany přírody, stavebního zákona a územního plánování. Příloha týdeníku Veřejná správa 48 (<http://www.mvcr.cz/casopisy/s/2006/48/pril1.html>).
- Kuhn, T. S. 1962:* The structure of scientific revolutions, slov. překlad: Štruktúra vedeckých revolúcií. Bratislava 1981.
- Kukla, J. 1952:* Zpráva o výsledcích výzkumu jeskyní na Zlatém koni u Koněprus v roce 1951, prováděných krasovou sekci přírodovědného klubu v Praze. *Československý kras* 5, 49–69.
- Kukla, G. J. 1969:* The Cause of the Holocene Climate Change. *Geologie en Mijnbouw* 48, 307–334.
- Kukla, G. J. 1978:* The classical European glacial stages: correlation with deep-sea sediment. *Transactions of Nebraska Academy of Sciences* 6, 57–93.
- Kukla, G. J. 1989:* Long continental records of climate – an introduction. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 72, 1–9.
- Kukla, G. J. et al. 2002:* Kukla, G. J. – Bender, M. L. – de Beaulieu, J. L. 2002: Last Interglacial Climates. *Quaternary Research* 58, 2–13.
- Kukla, G. J. – Ložek, V. 1961:* Survey of Czechoslovak Quaternary: Loesses and related deposits. *Instytut Geologiczny, Prace XXXIV, Część I, Warszawa*, 59–63, pl. I–III.
- Kuna, M. 1981:* Zur neolithischen und äneolithischen Kupferverarbeitung im Gebiet Jugoslawiens. *Godišnjak Sarajevo* 19, 13–91.
- Kuna, M. 1986:* Artefacts as tools and signs. In: *Archaeological „objectivity“ in interpretation, Vol. 2. The World Archaeological Congress 1–7 September 1986*, nestr. (předkongresový sborník).
- Kuna, M. 1989:* Soziale und ökonomische Faktoren der Entwicklung der frühen Kupfermetallurgie in Südost- und Mitteleuropa. *Prähistorica* 15, 33–38.
- Kuna, M. 1990:* K problému registrace narušených archeologických nalezišť. *Studie a zprávy OM Praha-východ* 10–1988 (1990), 21–44.
- Kuna, M. 1991a:* The structuring of prehistoric landscape. *Antiquity* 65 [247], 332–347.
- Kuna, M. 1991b:* Návrh systému evidence archeologických nalezišť. *Archeologické fórum* 2, 25–48.
- Kuna, M. 1996:* GIS v archeologickém výzkumu regionu: vývoj pravěké sídelní oblasti středních Čech. *Archeologické rozhledy* 48, 580–604.
- Kuna, M. 1997a:* Archeologická databáze Čech. In: Macháček, J. (ed.): *Počítačová podpora v archeologii*, Brno (Ústav archeologie a muzeologie), 105–114.
- Kuna, M. 1997b:* Geografický informační systém a výzkum pravěké sídelní struktury. In: Macháček, J. (ed.): *Počítačová podpora v archeologii*, Brno (FF MU), 173–194.
- Kuna, M. 1997c:* Archaický čas. *Archeologické rozhledy* 49, 209–216.
- Kuna, M. 1998a:* Keramika, povrchový sběr a kontinuita pravěké krajiny. *Archeologické rozhledy* 50, 192–223.
- Kuna, M. 1998b:* The memory of landscapes. In: Neustupný, E. (ed.): *Space in prehistoric Bohemia*, Praha (ARÚ), 106–115.
- Kuna, M. 2000:* Česká archeologie v postmoderní době. *Archeologické rozhledy* 52, 404–408.
- Kuna, M. 2001:* Povrchový sběr a intenzita využití krajiny v pravěku. In: Kozłowski, J. K. – Neustupný, E. (eds.): *Archeologia przestrzni. Metody i wyniki badań osadniczych w dorzeczach górnej Łaby i Wisły*, Kraków (PANU), 27–54.
- Kuna, M. 2002a:* Intruze jako doklad „nenalezených“ fází osídlení. In: Neustupný, E. (ed.): *Archeologie nenalezaného. Sborník přátel, kolegů a žáků k životnímu jubileu Slavomila Vencla*, Plzeň (KAR ZČU), 119–132.

- Kuna, M. 2002b:* O věcech praktických a nepraktických. Komentář k poznámkám S. Vencla. *Archeologické rozhledy* 54, 436–438.
- Kuna, M. 2002c:* The Bohemian Archaeological Record – an attempt at an analytical information system. In: Sanjuán, L. G. – Wheatley, D. (eds.): *Mapping the future of the past. Managing the spatial dimension of the European archaeological resource*, Sevilla (Universidad de Sevilla), 45–52.
- Kuna, M. 2005:* Formační procesy. In: Kuna, M. – Profantová, N. 2005: *Počátky raného středověku v Čechách. Archeologický výzkum sídelní aglomerace v Roztokách*, Praha (Archeologický ústav AV ČR), 118–128.
- Kuna, M. 2006:* Burial mounds in the landscape. In: Šmejda, L. (ed.): *Archaeology of Burial Mounds, Plzeň (KAR ZČU)*, 85–97.
- Kuna, M. a kol. 2004:* *Nedestruktivní archeologie*. Praha (Academia).
- Kuna, M. et al. 1989:* Kuna, M. – Waldhauser, J. – Zavřel, J. 1989: Říčany 1986. Záchraný archeologický výzkum sídliště doby laténské a železářského areálu starší doby římské. Brandýs n. L. – Stará Boleslav (Okresní muzeum).
- Kuna, M. – Adelsbergerová, D. 1995:* Prehistoric location preferences: an application of GIS to the Vinořský potok project, Bohemia. In: Lock, G. – Stančič, Z. (eds.): *Archaeology and Geographical Information Systems: a European perspective*, London (Taylor & Francis), 117–131.
- Kuna, M. – Klápště, J. 1990:* Poznámky ke koncepci terénní archeologické práce. *Archeologické rozhledy* 42, 435–445.
- Kuna, M. – Křivánková, D. 2006:* ARCHIV 3.0. Systém Archeologické databáze Čech. Uživatelská příručka. Praha (ARÚ AV ČR).
- Kunow, J. – Müller, J. (eds.) 2003:* *Landschaftsarchäologie und geographische Informationssysteme. The Archeology of landscape and Geographic Information Systems*. Wünsdorf (Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg 8).
- Květina, P. 2004:* Mocní muži a sociální identita jednotlivců – prostorová analýza pohřebiště LnK ve Vedrovicích. *Archeologické rozhledy* 56, 383–392.
- Květina, P. 2006:* Osady kultury s lineární keramikou ve východních Čechách a otázky formování archeologického materiálu. Neubl. disertační práce FF UK v Praze.
- Lahr, M. M. – Foley, R. 2004:* Human evolution writ small. *Nature* 43, 1043–1044.
- Landscape Strategy 2000:* A Landscape Strategy for Lancashire. Landscape Character Assessment, Lancaster (Lancashire County Council).
- Lang, G. 1994:* *Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. Methode und Ergebnisse*. Jena – Stuttgart – New York (Gustav Fischer Verlag).
- Larsen, C. S. 1997:* *Bioarchaeology. Interpreting behavior from the human skeleton*. Cambridge (Cambridge University Press).
- Larsen, C. U. (ed.) 1992:* *Sites & Monuments*. National Archaeological Reports. København (The National Museum of Denmark).
- Le Huray, J. D. – Schutkowski, H. 2005:* Diet and social status during the La Tène period in Bohemia: Carbon and nitrogen stable isotope analysis of bone collagen from Kutná Hora-Karlov and Radovesice. *Journal of Anthropological Archaeology* 24, 135–147.
- Leakey, L. S. B. 1961:* New finds at Olduvai Gorge. *Nature* 189, 649–650.
- Leakey, L. S. B. et al. 1964:* Leakey, L. S. B. – Tobias, P. V. – Napier, J. R. 1964: A new species of the genus *Homo* from Olduvai Gorge, Tanzania. *Nature* 202, 308–312.
- Leakey, M. D. 1966:* A review of the Oldowan Culture from Olduvai Gorge, Tanzania. *Nature* 210, 462–466.
- Leakey, M. D. – Hay, R. L. 1979:* Pliocene footprints in the Laetoli Beds at Laetoli, Northern Tanzania. *Nature* 278, 317–323.
- Leakey, M. G. et al. 1995:* Leakey, M. G. – Feibel, C. S. – McDougall, I. et al. 1995: New four-million-year-old hominid species from Kanapi and Alois Bay, Kenya. *Nature* 376, 565–571.
- Leakey, M. G. et al. 1998:* Leakey, M. G. – Feibel, C. S. – McDougall, I. et al. 1998: New specimens and confirmation of an early age for *Australopithecus anamensis*. *Nature* 393, 62–66.
- Leakey, M. G. et al. 2001:* Leakey, M. G. – Spoor, F. – Brown, F. H. et al. 2001: New hominin genus from eastern Africa shows diverse middle Pliocene lineages. *Nature* 410, 433–440.
- Leakey, R. E. F. – Walker, A. 1985:* Further hominids from the Plio-Pleistocene of Koobi Fora, Kenya. *American Journal of Physical Anthropology* 67, 135–163.
- Lees, B. et al. 1993:* Lees, B. – Molleson, T. – Stevenson, J. C. – Arnett, T. R. 1993: Differences in proximal femur bone density over two centuries. *Lancet* 341, 673–675.
- Lehrberger, G. et al. 1997:* Lehrberger, G. – Fridrich, J. – Gebhard, R. – Hrala, J. 1997: *Das prähistorische Gold in Bayern, Böhmen und Mähren: Herkunft – Technologie – Funde*, Band I: Textband, Band II: Kataloge/Tafeln. *Památky archeologické – Supplementum 7*.
- Lele, S. R. – Richtsmeier, J. T. 2001:* An invariant approach to statistical analysis of shapes. *Interdisciplinary statistics*. London – New York (Chapmann and Hall).
- Lell, J. T. – Wallace, D. C. 2000:* The peopling of Europe from the maternal and paternal perspectives. *American Journal of Human Genetics* 67, 1376–1381.
- Leusen, P. M. van 1996:* GIS and locational modelling in Dutch archaeology. A review of current approaches. In: Maschner, H. D. G. (ed.): *New methods, old problems. Geographic information systems in modern archaeological research*, Center for Archaeological Investigation, Occasional Paper No. 23, 177–197.
- Leusen, P. M. van – Kammermans, H. (eds.) 2005:* Predictive modeling for archaeological heritage management: a research agenda. Amersfoort (R.O.B.).
- Lewis, L. G. – Cohen, M. B. 1995:* A selective advantage for cystic fibrosis carriers. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition* 21, 117–118.
- Lieberman, D. E. 2001:* Another face in our family tree. *Nature* 410, 419–420.
- Likovský, J. et al. 2006:* Likovský, J. – Urbanová, M. – Hájek, M. – Černý, V. – Čech, P. 2006: Two cases of leprosy from Žatec (Bohemia), dated to the turn of the 12th century and confirmed by DNA analysis for *Mycobacterium leprae*. *Journal of Archaeological Science* 33, 1276–1283.
- Likovský, J. – Drda, P. 2003:* Epidurální krvácení na lebce z brány A oppida Závist. *Archeologické rozhledy* 55, 285–296.
- Likovský, J. – Malyková, D. 2004:* Trepanace lebky z únětického dvojhrbu v Praze – Jelení ulici a její srovnání s nálezem trepanací shodného datování z území Čech. *Archeologické rozhledy* 56, 841–849.

- Likovský et al. 2005:* Likovský, J. – Stránská, P. – Velemínský, P. 2005: An Assortment of Palaeopathological Findings from the Anthropological Collection of the Institute of Archaeology in Prague in Funds of National Museum. *Acta Musei Nationalis Pragae, Series B, Historia Naturalis* 61 [3–4], 81–140.
- Lindahl, T. 1993:* Instability and decay of the primary structure of DNA. *Nature* 362, 709–715.
- Lock, G. (ed.) 2000:* Beyond the map. Archaeology and spatial technologies. Amsterdam, etc. (IOS Press).
- Lock, G. – Stančič, Z. (eds.) 1995:* Archaeology and geographical information systems. A European perspective. London – Bristol (Taylor & Francis).
- Loogvali, E. L. et al. 2004:* Loogvali, E. L. – Roostalu, U. – Malyarchuk, B. A. – Derenko, M. V. – Kivisild, T. – Metspalu, E. – Tambets, K. – Reidla, M. – Tolk, H. V. – Parik, J. – Pennarun, E. – Laos, S. – Lunkina, A. – Golubenko, M. – Barac, L. – Pericic, M. – Balanovsky, O. P. – Gusar, V. – Khusnutdinova, E. K. – Stepanov, V. – Puzyrev, V. – Rudan, P. – Balanovska, E. V. – Grechanina, E. – Richard, C. – Moisan, J. P. – Chaventre, A. – Anagnou, N. P. – Pappa, K. I. – Michalodimitrakakis, E. N. – Claustres, M. – Golge, M. – Mikerezi, I. – Usanga, E. – Vilems, R. 2004: Disuniting uniformity: a pied cladistic canvas of mtDNA haplogroup H in Eurasia. *Molecular Biology and Evolution* 21, 2012–21.
- Lordkipanidze, D. et al. 2005:* Lordkipanidze, D. – Vekua, A. – Ferring, R. et al. 2005: The earliest toothless hominin skull. *Nature* 434, 717–718.
- Löv, J. – Michal, I. 2003:* Krajinný ráz. Kostelec nad Černými lesy (Lesnická práce).
- Lowe, J. J. et al. 1994:* Lowe, J. J. – Ammann, B. – Birks, H. H. – Björck, S. – Coope, G. R. – Cwynar, L. – de Beaulieu, J. L. – Mott, J. R. – Peteet, D. M. – Walker, M. J. C. 1994: Climatic changes in areas adjacent to the North Atlantic during the last glacial-interglacial transition (14–9 ka BP): a contribution to IGCP-253. *Journal of Quaternary Science* 9, 185–198.
- Lozny, L. R. 1998:* Public archaeology or archaeology for the public? In: Tabaczyński, S. (ed.): Theory and practice of archaeological research. Volume III. Dialogue with the data: The archaeology of complex societies and its context in the '90s, Warszawa (Institute of Archaeology and Ethnology), 451–459.
- Ložek, V. 1964:* Quartärmollusken der Tschechoslowakei. *Rozprawy ÚÚG* 31, 1–374.
- Ložek, V. 1973:* Příroda ve čtvrtohorách. Praha (Academia).
- Ložek, V. 1982:* Faunengeschichtliche Grundlinien zur spät- und nacheiszeitlichen Entwicklung der Molluskenbestände in Mitteleuropa. *Rozprawy ČSAV, ř. MPV* 92.
- Ložek, V. 1998:* Late Bronze Age environmental collapse in the sandstone areas of northern Bohemia. In: Hänsel, B. (ed.): Man and Environment in European Bronze Age, Kiel (Oetker-Voges Verlag), 57–60.
- Ložek, V. 1999:* Ochranařské otázky ve světle vývoje přírody. 9. část: Po klimatickém optimu – mladý holocén. *Ochrana přírody* 54/9, 259–265.
- Ložek, V. 2004:* Středoevropské bezlesí v čase a prostoru. IV. Vývoj v poledové době. *Ochrana přírody* 59(4), 99–105.
- Ložek, V. 2006:* Late Pleistocene and Holocene molluscan succession from Vrutice in the north Bohemian chernozem area. *Malakologische Abhandlungen* 24, 77–85.
- Luca, F. et al. 2007:* Luca, F. – Di Giacomo, F. – Benincasa, T. – Popa, L. O. – Banyko, J. – Kracmarova, A. – Malaspina, P. – Novelletto, A. – Brdicka, R. 2007: Y-chromosomal variation in the Czech Republic. *American Journal of Physical Anthropology* 132(1), 132–139.
- Luley, H. 1990:* Die Rekonstruktion eines Hauses der Rössener Kultur im Archäologischen Freilichtmuseum Oerlinghausen. In: Experimentelle Archäologie in Deutschland, Archäologische Mitteilungen aus Nordwestdeutschland, Beiheft 4, Oldenburg, 31–44.
- Lum, J. K. – Cann, R. L. 2000:* mtDNA lineage analyse: origins and migrations of Micronesians and Polynesians. *American Journal of Physical Anthropology* 113, 151–168.
- Lumley, H. de 1969:* A Paleolithic camp at Nice. *Scientific American* 220 (5), 42–50.
- Lüning, J. 1991:* Bemerkungen zur experimentellen Archäologie. *Experimentelle Archäologie. Bilan 1991*, Oldenburg, 15–18.
- Lyell, Ch. 1830:* The Principles of Geology. An Attempt to Explain the Former Changes of the Earth's Surface by Reference to Causes now in Operation. London (John Murray).
- Maca-Meyer et al. 2001:* Maca-Meyer, N. – Gonzales, A. M. – Larruga, J. M. et al. 2001: Major genomic mitochondrial lineages delineate early human expansion. *BMC Genetics* 2, 13.
- Macaulay, V. et al. 1999:* Macaulay, V. – Richards, M. – Hickey, E. – Vega, E. – Cruciani, F. – Guida, V. – Scozzari, R. – Bonne-Tamir, B. – Sykes, B. – Torroni, A. 1999: The emerging tree of West Eurasian mtDNAs: a synthesis of control-region sequences and RFLPs. *American Journal of Human Genetics* 64, 232–249.
- Macek, M. et al. 2000:* Macek, M. – Krebsová, A. – Vávrová, V. 2000: Keltský původ populace v Česku. *Vesmír* 79, 251.
- MacHugh, D. E. et al. 2000:* MacHugh, D. E. – Edwards, C. J. – Bailey, J. F. – Bancroft, D. R. – Bradley, D. G. 2000: The extraction and analysis of ancient DNA from bone and teeth: a survey of current methodologies. *Ancient Biomolecules* 3, 81–102.
- Mackay, A. – Battarbee, R. – Birks, J. – Oldfield, F. (eds.) 2003:* Global Change in the Holocene. London (Arnold).
- Maguire, J. M. et al. 1980:* Maguire, J. M. – Pemberton, D. – Collett, M. H. 1980: The Makapansgat Limeworks Grey Breccia: Hominids, hyaenas, hystricids or hillwash? *Palaeontologia Africana* 23, 57–98.
- Macháček, J. (ed.) 1997:* Počítačová podpora v archeologii. Brno (FFMU).
- Macháček, J. 2002:* Břeclav-Pohansko V. Sídlištní aglomerace v Lesní školce. Digitální katalog archeologických pramenů. Brno (Masarykova univerzita).
- Makowsky, A. 1888:* Der Löss von Brünn und seine Einschlüsse an diluvialen Tieren und Menschen. *Verhandlungen des Naturforsch. Vereines Brünn* 26, 207–243.
- Makowsky, A. 1892:* Der diluviale Mensch im Löss von Brünn. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft* 22, 73–84.
- Malina, J. 1980:* Metody experimentu v archeologii. Praha.
- Malý, J. 1939:* Lebky fosilního člověka v Dolních Věstonicích. *Anthropologie* 17, 171–190.
- Malyková, D. 2002:* Trepanace lebky v archeologických nálezech z území Čech. *Archeologie ve středních Čechách* 6, 293–314.
- Mania, D. – Mania, U. 1988:* Deliberate engravings on bone artefacts of Homo erectus. *Rock Art Research* 5, 91–107.

- Mania, U. 1995:* The utilisation of large mammal bones in Bilzingsleben – a special variant of Middle Pleistocene man's relationships to his environment. *Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège* 62, 239–246.
- Manialawi, M. et al. 1978:* Manialawi, M. – Meligy, R. – Bucaille, M. 1978: Endoscopic examination of Egyptian mummies. *Endoscopy* 10, 191–194.
- Marshack, A. 1972:* Upper Paleolithic notation and symbol. *Science* 178, 817–828.
- Marshack, A. 1989:* Evolution of the human capacity: The symbolic evidence. *Yearbook of Physical Anthropology* 32, 1–34.
- Martin, D. L. – Frayer, D. W. 1997:* Troubled times: violence and warfare in the past. Amsterdam (Gordon and Breach).
- Martin, R. 1929:* Anthropometrie. Berlin (Springer).
- Martinez, L. M. et al. 2004:* Martínez, L. M. – Galbany, J. – Pérez-Pérez, A. 2004: Paleodemography and dental microwear of *Homo habilis* from East Africa. *Anthropologie* 42, 53–58.
- Maška, K. 1882:* Über den diluvialen Menschen in Stramberg. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft* 12, 32–38.
- Matiegka, J. 1924:* Lebka podbabská. *Anthropologie* II, 1–16.
- Matiegka, J. 1929:* The skull of fossil man Brno III and the cast of its interior. *Anthropologie* 7, 90–107.
- Matiegka, J. 1934:* Homo premostensis, fosilní člověk z Předmostí na Moravě I. Praha.
- Matiegka, J. 1938:* Homo premostensis, fosilní člověk z Předmostí na Moravě II. Praha.
- Matiegka, J. – Stocký, A. 1925:* Předhistorické obyvatelstvo v Čechách I. Lid zvoncovitých pohárů v Čechách. *Anthropologie* III, 138–154.
- Maul, L. et al. 1998:* Maul, L. – Masini, F. – Abbazzi, L. – Turner, A. 1998: The use of different morphometric data for absolute age calibration of some South and Middle European arvicolid populations. *Palaeontographica Italiana* 85, 111–151.
- Maureille, B. 2002:* A lost Neanderthal neonate found. *Nature* 419, 35.
- Mays, S. 1998:* The archaeology of human bones. London (Routledge/English Heritage).
- Mays, S. A. 1999:* Osteoporosis in earlier human population. *Journal Clinical Densitometry* 2, 71–78.
- Mays, S. A. et al. 1998:* Mays, S. A. – Lees, B. – Stevenson, J. C. 1998: Age dependent bone loss in the femur in medieval population. *International Journal of Osteoarchaeology* 8, 97–106.
- McHenry, H. M. 1991:* Femoral lengths and stature in Plio-Pleistocene hominids. *American Journal of Physical Anthropology* 85, 149–158.
- McHenry, H. M. 1992:* How big were early hominids? *Evolutionary Anthropology* 1, 15–20.
- McHenry, H. M. 1994:* Behavioral ecological implication of early hominid body size. *Journal of Human Evolution* 27, 77–87.
- Meindl, R. S. 1987:* Hypothesis: a selective advantage for cystic fibrosis heterozygotes. *American Journal of Physical Anthropology* 74, 39–45.
- Mellars, P. 1976:* Fire Ecology, Animal Populations and Man: a Study of some Ecological Relationships in Prehistory. *Proceedings of the Prehistoric Society* 42, 15–45.
- Mellars, P. A. 1996:* The Neanderthal legacy: An archaeological perspective from western Europe. Princeton (Princeton University Press).
- Mellars, P. 1998:* The fate of the Neanderthals. *Nature* 195, 539–540.
- Mellars, P. 2004:* Neanderthals and the modern human colonization of Europe. *Nature* 432, 461–465.
- Meltzer, D. A. 1997:* Monte Verde and the Pleistocene peopling of the Americas. *Science* 276, 754–755.
- Menk, R. 1977:* Anthropologie du Néolithique européen. Analyse multivariée et essai de synthèse. Thèse de doctorat. Université de Genève.
- Menk, R. 1980:* A synopsis of the physical anthropology of the Corded ware complex on the background of the expansion of the Kurgan cultures. *The Journal of Indo-European Studies* 8, 361–391.
- Menotti, F. 2001:* The “Missing Period”: Middle Bronze Age Lake-dwelling. Occupational hiatus in the Northern Alpine Region. Oxford BAR International Series 968.
- Merriwether, D. A. et al. 1996:* Merriwether, D. A. – Hall, W. W. – Vahlne, A. et al. 1996: mtDNA variation indicates Mongolia may have been the source for the founding population for the New World. *American Journal Human Genetics* 59, 204–212.
- Měřinský, Z. 2002:* České země od příchodu Slovanů po Velkou Moravu I. Praha (Libri).
- Milanković, M. 1920:* Théorie mathématique des phénomènes thermiques produits par la radiation solaire XVI. Paris (Gauthier-Villars).
- Milanković, M. 1936:* Durch ferne Welten und Zeiten. Briefe eines Weltallbummlers. Leipzig (Koehler & Amelang).
- Mirazón, M. – Foley, R. 2004:* Human evolution writ small. *Nature* 431, 1043–1044.
- Montelius, O. 1903:* Die älteren Kulturperioden im Orient und in Europa I. Die Methode. Stockholm.
- Montiel, R. et al. 2003:* Montiel, R. – Garcia, C. – Canadas, M. P. – Isidro, A. – Guijo, J. M. – Malsosa, A. 2005: DNA sequences of *Mycobacterium leprae* recovered from ancient bones. *FEMS Microbiology Letters* 226, 413–414.
- Moravec, D. – Votýpka, J. 2003:* Regionalised Modelling. Charles University in Prague (The Karolinum Press).
- Morell, V. 1995:* Siberia: Surprising home for early modern humans. *Science* 268, 1279.
- Morell, V. 1996:* New skull turns up in northeast Africa. *Science* 271, 32.
- Morris, I. 1986:* Gift and commodity in archaic Greece. *Man* 21, No. 1, 1–17.
- Morwood, M. J. et al. 1998:* Morwood, M. J. – O'Sullivan, P. B. – Aziz, F. – Raza, A. 1998: Fission-track ages of stone tools and fossils on the east Indonesian island of Flores. *Nature* 392, 173–176.
- Mueller, J. W. (ed.) 1975:* Sampling in archaeology. Tucson (The University of Arizona Press).
- Murail, P. 1996:* Biologie et pratiques funéraires des populations d'époque historique: une démarche méthodologique appliquée à la nécropole gallo-romaine de Chantambre (Essonne). Thèse de doctorat. Université Bordeaux I.
- Murail, P. et al. 1999:* Murail, P. – Bruzek, J. – Braga, J. 1999: A new approach to sexual diagnosis in past populations. Practical adjustments from Van Vark's procedure. *International Journal of Osteoarchaeology* 9, 39–53.

- Murphy, R. F. 1999:* Úvod do kulturní a sociální antropologie. Praha (Sociologické nakladatelství).
- Němcová, A. 2001:* Typologická a behaviorální analýza sídlištní keramiky pozdní doby bronzové. Nepubl. dipl. práce FF UK Praha.
- Němečková, A. – Strouhal, E. 2003:* Zhoubné nádory dávných lidí z pohledu biomedicíny. In: Sládek et al. (eds.): Evoluce člověka a antropologie recentních populací, Dobrá Voda u Pelhřimova (Aleš Čeněk), 87–94.
- Neustupný, E. 1966:* K mladšímu eneolitu v Karpatské kotlině. Slovenská archeológia 14, 77–96.
- Neustupný, E. 1967:* K počátkům patriarchy ve střední Evropě. The beginnings of patriarchy in Central Europe. Rozpravy ČSAV 77/2.
- Neustupný, E. 1973a:* Sekvenční metoda vedení archeologických výzkumů. Archeologické rozhledy 25, 300–328.
- Neustupný, E. 1973b:* Factors determining the variability of the Corded Ware Culture. In: Renfrew, C. (ed.): The explanation of culture change, London (Duckworth & Comp.), 725–730.
- Neustupný, E. 1973c:* Mathematische Untersuchungen zur böhmischen Schnurkeramik. *Musaica* (Zborník filozofickej fakulty Univerzity Komenského) 13, 63–67.
- Neustupný, E. 1974:* Paradigm lost. In: Glockenbechersymposium Oberried 1974 (Bussum-Haarlem), 241–248.
- Neustupný, E. 1978:* Mathematics at Jenišův Újezd. In: Waldhauser, J. (ed.): Das keltische Gräberfeld bei Jenišův Újezd in Böhmen 2, Teplice, 40–66.
- Neustupný, E. 1981a:* Das Äneolithikum Mitteleuropas. *Jahresschrift für mitteldeutsche Vorgeschichte* 63, 177–187.
- Neustupný, E. 1981b:* Zachování kostí z pravěkých sídlišť. Archeologické rozhledy 33, 154–165.
- Neustupný, E. 1982:* Prehistoric migrations by infiltration. Archeologické rozhledy 34, 278–293.
- Neustupný, E. 1983:* Demografie pravěkých pohřebišť. Praha (ARÚ).
- Neustupný, E. 1984:* Archeologická prospekce s využitím pravděpodobnostních metod. In: Nové prospekční metody v archeologii. Výzkumy v Čechách – Supplementum, 105–127.
- Neustupný, E. 1986a:* Nástin archeologické metody. Archeologické rozhledy 38, 515–539.
- Neustupný, E. 1986b:* Sídelní areály pravěkých zemědělců. Památky archeologické 77, 226–234.
- Neustupný, E. 1987:* Pravěká eroze a akumulace v oblasti Lužického potoka. Archeologické rozhledy 39, 629–643.
- Neustupný, E. 1988:* Comment on C. Renfrew: Archaeology and Language. *Current Anthropology* 29, 456–458.
- Neustupný, E. 1991:* Kam česká archeologie? Archeologické rozhledy 43, 361–370.
- Neustupný, E. 1993:* Archaeological method. Cambridge (Cambridge University Press).
- Neustupný, E. 1994:* Role databází v archeologii. Archeologické rozhledy 46, 123–130.
- Neustupný, E. 1995:* Úvaha o specializaci v pravěku. Archeologické rozhledy 47, 641–650.
- Neustupný, E. 1996:* Polygons in archaeology. Památky archeologické 87, 112–136.
- Neustupný, E. (ed.) 1998:* Space in prehistoric Bohemia. Praha (ARÚ AV ČR).
- Neustupný, E. 2001:* Hlavní problémy prostorové archeologie. In: Kozłowski, J. K. – Neustupný, E. (eds.): *Archeologia przestrzeni. Metody i wyniki badań osadniczych w dorzeczach górnej Łaby i Wisły*, Kraków, 7–26.
- Neustupný, E. 2002:* Demografie vedrovické populace. In: V. Podborský a kol.: Dvě pohřebišť neolitického lidu s lineární keramikou ve Vedrovicích na Moravě, Brno (Ústav archeologie a muzeologie, Filozofická fakulta Masarykovy univerzity), 265–274.
- Neustupný, E. (ed.) 2003:* Příspěvky k prostorové archeologii I. Plzeň (KAR ZČU).
- Neustupný, E. 2007:* Metoda archeologie, Plzeň (Aleš Čeněk).
- Neustupný, E. – Kuna, M. 1993:* An introduction to the Prague debate on post-processual archaeology. *Archeologické rozhledy* 45, 365–366.
- Neustupný, E. – Neustupný, J. 1960:* Nástin pravěkých dějin Československa. Sborník Národního muzea v Praze, řada A – Historie 14, č. 3–5.
- Neustupný, E. – Vencl, S. 1995:* Formal methods at Hostim. In: Vencl, S.: Hostim. Magdalenian in Bohemia. *Památky archeologické – Supplementum* 4.
- Neustupný, E. – Venclová, N. 1996:* Využití prostoru v latěnu: region Loděnice. *Archeologické rozhledy* 48, 615–642, 715–724.
- Neustupný, J. 1957:* K metodám archeologické práce. *Časopis Národního muzea – oddíl věd společenských* 126, č. 1, 48–75.
- Neustupný, J. 1968:* Otázky pravěkého osídlení československého území. Sborník Národního muzea 22, č. 2.
- Neustupný, J. 1976:* Archaeological comments to the Indo-European problem. *Origini. Preistoria e Protostoria delle Civiltà antiche*, vol. X, 7–15.
- Niederle, L. 1892:* Die neuentdeckten Gräber von Podbaba und der erste künstlich deformierte prähistorische Schädel aus Böhmen. *Mitteilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien* 22, 1.
- Noe-Nygaard, N. – Price, T. D. – Hede, S. U. 2005:* Diet of aurochs and early cattle in southern Scandinavia: evidence from ¹⁵N and ¹³C stable isotopes. *Journal of Archaeological Science* 32, 855–871.
- Noonan, J. P. et al. 2006:* Noonan, J. P. – Coop, G. – Kudaravalli, S. – Smith, D. – Krause, J. – Alessi, J. – Chen, F. – Platt, D. – Pääbo, S. – Pritchard, J. K. – Rubin, E. M. 2006: Sequencing and analysis of Neanderthal genomic DNA. *Science* 314 (5802), 1113–1118.
- Northover, J. P. 1982:* The exploration of the long-distance movement of bronze in Bronze and Early Iron Age Europe. *Bulletin of the Institute of Archaeology of the University of London* 19, 1982 (1983), 45–71.
- O'Connor, T. 2000:* The archaeology of animal bones. College Station (Texas A&M University Press).
- O'Shea, J. M. 1984:* Mortuary variability. An archaeological investigation. London – New York, etc. (Academic Press).
- Oakley, K. et al. 1971:* Oakley K. – Campbell B. – Molleson T. 1971: Catalogue of fossil hominids. Part 2: Europe. London (British Museum).
- Ogilvie, M. D. et al. 1989:* Ogilvie, M. D. – Curran, B. K. – Trinkaus, E. 1989: Incidence and patterning of dental enamel hypoplasia among the Neanderthals. *American Journal of Physical Anthropology* 79, 25–41.
- Oliva, M. 2002:* Těžní jámy, rondely, hradiska... jak se to rýmuje? In: Neustupný, E. (ed.): *Archeologie nenalézaného*. Sborník přátel, kolegů a žáků k životnímu jubileu Slavomila Vencla, Plzeň (KAR ZČU), 153–186.

- Olivieri, A. et al. 2006:* Olivieri, A. – Achilli, A. – Pala, M. – Battaglia, V. – Fornarino, S. – Al-Zahery, N. – Scozzari, R. – Cruciani, F. – Behar, D. M. – Dugoujon, J. M. – Coudray, C. – Santachiara-Benerecetti, A. S. – Semino, O. – Bandelt, H. J. – Torroni, A. 2006: The mtDNA legacy of the Levantine early Upper Palaeolithic in Africa. *Science* 314, 1767–1770.
- Oota, H. et al. 2001:* Oota, H. – Settheetham-Ishida, W. – Tiwawech, D. – Ishida, T. – Stoneking, M. 2001: Human mtDNA and Y-chromosome variation is correlated with matrilineal versus patrilineal residence. *Nature Genetics* 29, 20–21.
- Oppenheimer, S. 2003:* *Out of Eden*. London (Constable and Robinson).
- Ovchinnikov, I. V. et al. 2000:* Ovchinnikov, I. V. – Gotherstrom, A. – Romanova, G. P. – Kharitonov, V. M. – Liden, K. – Goodwin, W. 2000: Molecular analysis of Neanderthal DNA from the northern Caucasus. *Nature* 404, 490–495.
- Owen, L. R. – Porr, M. (eds.) 1999:* *Ethno-analogy and the reconstruction of prehistoric artefact use and production*. *Urgeschichtliche Materialhefte Bd. 14*. Tübingen (Mo Vince Verlag).
- Ozer, I. – Katayama, K. 2006:* Sex determination using the femur in an ancient Anatolian population. *Anthropologischer Anzeiger* 64, 389–398.
- Pääbo, S. 1985:* Preservation of DNA in ancient Egyptian mummies. *Journal of Archaeological Science* 12, 411–417.
- Pääbo, S. et al. 2004:* Pääbo, S. – Poinar, H. – Serre, D. – Jaenicke-Després, V. – Hebler, J. – Rohland, N. – Kuch, M. – Krause, J. – Vigilant, L. – Hofreiter, M. 2004: Genetic analyses from ancient DNA. *Annual Reviews of Genetics* 38, 645–679.
- Pader, E. J. 1982:* Symbolism, social relations and the interpretation of mortuary remains. B.A.R. Inter. Series 150.
- Parker Pearson, M. 1982:* Mortuary practices, society and ideology: an ethnoarchaeological study. In: Hodder, I. (ed.): *Symbolic and structural archaeology*, Cambridge (Cambridge University Press), 99–115.
- Patriquin, M. L. et al. 2005:* Patriquin, M. L. – Steyn, M. – Loth, S. R. 2005: Metric analysis of sex differences in South African black and white pelvises. *Forensic Science International* 147, 119–127.
- Patterson, W. A. et al. 1987:* Patterson, W. A. – Edwards, K. J. – Maguire, D. J. 1987: Microscopic charcoal as fossil indicator of fire. *Quaternary Science reviews* 6, 3–23.
- Pavelčík, J. 1955:* Kosterní materiál kolem kostelíka na Modré u Velehradu. In: Hrubý, V. – Hochmanová, V. – Pavelčík, J.: *Kostel a pohřebiště z doby velkomoravské na Modré u Velehradu*. *Časopis Moravského musea* 40, 96–111.
- Pavelka, J. 2002:* *Revmatologie*. In: P. Kleiner et al.: *Vnitřní lékařství*, Praha (Galén), 813–862.
- Pavelková, J. 1988:* *Antropologie české populační skupiny s kulturou zvoncovitých pohárů*. Kandidátská disertační práce. Praha (Univerzita Karlova).
- Pavů, I. 1996:* Pottery origins. Initial forms, cultural behaviour and decorative styles. Praha (Karolinum).
- Pavů, I. 1998:* *Minulost a přítomnost archeologie v muzeu*. Neolitické sídliště v Močovicích u Čáslavě. Praha (ARÚ AV ČR).
- Pavů, I. 2000:* *Life on a Neolithic Site*. Bylany – Situational analysis of artefacts. Praha (ARÚ AV ČR).
- Pavúk, J. 1972:* *Neolithisches Gräberfeld in Nitra*. *Slovenská archeológia* 20, 5–105.
- Pelnář, J. 1932:* *Pathologie a terapie nemocí vnitřních I/1: Nemoci infekční a parazitární*. Praha (Bursík a Kohout).
- Pelnář, J. 1938:* *Pathologie a terapie nemocí vnitřních IV/8: Choroby kloubů, kostry, svalů, rheumatismus, dna*. Praha (Bursík a Kohout).
- Penck, A. – Brückner, E. 1901–1909:* *Die Alpen im Eiszeitalter*, I–III. Leipzig.
- Pereira, L. et al. 2005:* Pereira, L. – Richards, M. – Goios, A. – Alonso, A. – Albarran, C. – Garcia, O. – Behar, D. M. – Golge, M. – Hatina, J. – Al-Gazali, L. – Bradley, D. G. – Macaulay, V. – Amorim, A. 2005: High-resolution mtDNA evidence for the late-glacial resettlement of Europe from an Iberian refugium. *Genome Research* 15, 19–24.
- Peške, L. 1981:* *Ekologická interpretace holocenní avifauny Československa*. Holocenní avifauna jako zdroj informací o typech krajiny v různých obdobích. *Archeologické rozhledy* 33, 142–153.
- Peške, L. 1987:* *Žárové zemědělství z hlediska koloběhu dusíku, fosforu a draslíku v půdě a rychlosti jejich vyčerpání*. *Archeologické rozhledy* 39, 317–332.
- Petersson, M. 1999:* *Ancient fields excavated*. *European Journal of Archaeology* 2 [1], 57–76.
- Petersson, M. 2001:* *Grazing and hearths in West Östergötland, 1000–1 BC*. In: Darvill, T. – Gojda, M. (eds.): *One land, many landscapes*. B.A.R. Int. Ser. 987. Oxford (Archaeopress), 125–145.
- Petrasch, J. 2001:* „Seid fruchtbar und mehret euch und füllet die Erde und machet sie euch untertan“: Überlegungen zur demographischen Situation der bandkeramischen Landnahme. *Archäologisches Korrespondenzblatt* 31, 13–25.
- Pettitt, P. – Trinkaus, E. 2000:* *Direct radiocarbon dating of the Brno 2 Gravettian human remains*. *Anthropologie (Brno)* 38, 149–150.
- Pickford, M. – Senut, B. 2001:* *The geological and faunal context of Late Miocene hominid remains from Lukeino, Kenya*. *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences Serie IIa*, 332, 145–152.
- Pleiner, R. 1961:* *Experiment v archeologii*. Praha.
- Pleiner, R. 2000:* *Iron in archaeology. The early European bloomery smelters*. Praha (ARÚ AV ČR).
- Pleiner, R. 2006:* *Iron in archaeology. Early European blacksmiths*. Praha (ARÚ AV ČR).
- Pleiner, R. – Rybová, A. (eds.) 1978:* *Pravěk dějiny Čech*. Praha (Academia).
- Pleinerová, I. 1986:* *Březno. Experiments with building Old Slavic houses and living in them*. *Památky archeologické* 77, 104–176.
- Pleinerová, I. 1992:* *Der experimentelle Aufbau des trapezförmigen Hauses von Březno (Spätlengyelhorizont)*. *Archäologische Arbeitsgemeinschaft Ostbayern/West- und Südböhmen, Deggendorf*, 31–34.
- Plummer, T. 2004:* *Flaked stones and old bones: Biological and cultural evolution at the dawn of technology*. *Yearbook of Physical Anthropology* 47, 118–164.
- Podborský, V. 2002:* *Spondylový šperk v hrobech lidu s lineární keramikou ve Vedrovicích*. *Archeologické rozhledy* 54, 223–240.
- Podborský, V. a kol. 1999:* *Pravěká sociokulturní architektura na Moravě*. Brno (Filozofická fakulta Masarykovy univerzity).
- Pokorný, P. 2003:* *Rostlinné makrozbytky*. In: Svoboda, J. (ed.):

- Mezolit severních Čech. Komplexní výzkum skalních převisů na Českolipsku a Děčínsku, 1978–2003, Dolno-věstonické studie, sv. 9, Brno (Archeologický ústav AV ČR), 272–273.
- Pokorný, P. 2004:* Postglacial vegetation distribution in the Czech Republic and its relationship to settlement zones: Review. In: Gojda, M. (ed.): Ancient Landscape, Settlement Dynamics and Non-Destructive Archaeology, Praha (Academia), 395–414.
- Pokorný, P. – Kuneš, P. 2005:* Holocene acidification process recorded in three pollen profiles from Czech sandstone and river terrace environments. *Ferrantia* 44, 101–107.
- Pokorný, P. – Mařík, J. 2006:* Nález zbytku medem slazené potraviny ve výbavě raně středověkého hrobu v Libici nad Cidlinou – Kaníně. *Archeologické rozhledy* 58, 559–569.
- Poloni, E. S. et al. 1997:* Poloni, E. S. – Semino, O. – Passarino, G. – Santachiara-Benerecetti, A. S. – Dupanloup, L. – Langaney, A. – Excoffier, L. 1997: Human genetic affinities for Y-chromosome P49a,f/TaqI haplotypes show strong correspondence with linguistics. *American Journal of Human Genetics* 61, 1015–1035.
- Pott, R. 1986:* Der pollenanalytische Nachweis extensiver Waldbewirtschaftungen in den Haubergen des Siegerlandes. In: Behre, K. E. (ed.): Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams, Rotterdam/Boston (Balkema), 125–134.
- Potts, R. 1989:* Olorgesailie: New excavations and findings in Early and Middle Pleistocene Contexts, southern Kenya Rift Valley. *Journal of Human Evolution* 18, 477–484.
- Potts, R. 1998:* Environmental hypotheses of hominin evolution. *Yearbook of Physical Anthropology* 41, 95–136.
- Poulsen, L. W. et al. 2001:* Poulsen, L. W. – Qvesel, D. – Brixen, K. – Vesterby, A. – Boldsen, L. 2001: Low bone mineral density in femoral neck of medieval women: a result of multiparity? *Bone* 28, 454–458.
- Preucel, R. W. – Hodder, I. (eds.) 1996:* Contemporary archaeology in theory. Oxford (Blackwell).
- Price, T. G. et al. 2001:* Price, T. G. – Bentley, R. A. – Lüning, J. – Gronenborn, D. – Wahl, J. 2001: Prehistoric human migration in the Linearbandkeramik of Central Europe. *Antiquity* 75, 595–603.
- Price, T. D. et al. 2004:* Price, T. D. – Knipper, C. – Grupe, G. – Smrcka, V. 2004: Stroncium isotopes and prehistoric human migration: the Bell Beaker period in central Europe. *European Journal of Archaeology* 7 [1], 9–40.
- Pritchard, J. K. – Rubin, E. M. 2006:* Sequencing and analysis of Neanderthal genomic DNA. *Science* 314 (5802), 1113–1118.
- Profantová, N. et al., v tisku:* Profantová, N. – Stránská, P. – Hájek, M., v tisku: Dětské hroby na raně středověkých pohřebištích Klecany I, II ve světle poznatků antropologie, antropogenetiky a archeologie. *Študijné zvesti. Nitra*.
- Prošek, F. et al. 1952:* Výzkum jeskyně Zlatého koně u Koneprus. *Československý kras* 5, 161–179.
- Přichystal, A. 1999:* The Petrographic Investigation of Stone Artefacts of the Corded Ware Culture in Moravia and the Adjacent Part of Silesia. In: Šebela, L.: The Corded Ware Culture in Moravia and in the Adjacent Part of Silesia (Catalogue), Brno (ARÚ AV ČR), 213–220.
- Pyšek, P. et al. 2002:* Pyšek, P. – Sádlo, J. – Mandák, B. 2002: Catalogue of alien plants of the Czech republic. *Preslia* 74, 97–186.
- Rabeder, G. 1981:* Die Arvicoliden (Rodentia, Mammalia) aus dem Pliozän und dem älteren Pleistozän von Niederösterreich. *Beiträge zur Paläontologie von Österreich Band* 8, 1–375.
- Rackham, O. 1998:* Savanna in Europe. In: Kirby, K. J. – Watkins, CH. (eds.): The Ecological History of European Forests. CAB International, 1–24.
- Radovčić, J. et al. 1988:* Radovčić, J. – Smith, F. H. – Trinkaus, E. – Wolpoff, M. H. 1988: The Krapina hominids. An illustrated catalog of skeletal collection. Croatian Natural History Museum. Zagreb.
- Rafi, A. et al. 1994a:* Rafi, A. – Spigelman, M. – Stanford, J. – Lemma, E. – Donoghue, H. – Zias, J. 1994: DNA of *Mycobacterium leprae* by PCR in ancient bone. *International Journal of Osteoarchaeology* 4, 287–290.
- Rafi, A. et al. 1994b:* Rafi, A. – Spigelman, M. – Stanford, J. – Lemma, E. – Donoghue, H. – Zias, J. 1994: *Mycobacterium leprae* DNA from ancient bone detected by PCR. *Lancet* 343, 1360–1361.
- Rak, Y. 1998:* Does any Mousterian cave present evidence of two hominid species? In: Akazawa, T., Aoki, K., Bar-Yosef, O. (eds.): Neandertals and modern humans in Western Asia, New York (Plenum Publishing), 356–368.
- Rak, Y. et al. 2002:* Rak, Y. – Ginsburg, A. – Geffen, E. 2002: Does *Homo neanderthalensis* play a role in modern human ancestry? The mandibular evidence. *American Journal of Physical Anthropology* 119, 199–204.
- Ramsey, C. B. et al. 2006:* Ramsey, C. B. – Buck, C. E. – Manning, S. W. – Reimer, P. 2006: Developments in radiocarbon calibration for archaeology. *Antiquity* 80 [310], 783–798.
- Randsborg, K. – Nybo, C. 1984:* The coffin and the sun. *Acta Archaeologica (Kopenhagen)* 55, 161–184.
- Raoult, D. et al. 2000:* Raoult, D. – Aboudharam, G. – Crubezy, E. – Larrouy, G. – Ludes, B. – Drancourt, M. 2000: Molecular identification by „suicide PCR“ of *Yersinia pestis* as the agent of medieval black death. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 97, 12800–12803.
- Rapp, G., jr. – Mulholland, S. C. (eds.) 1992:* Phytolith Systematics. Emerging Issues. *Advances in Archaeological and Museum Science*, vol. 1. New York (Plenum Press).
- Rasmussen, P. 1990:* Leaf-foddering in the earliest Neolithic Agriculture. *Acta Archaeologica* 60, 1989, 71–86.
- Rasmussen, P. 1991:* Leaf-foddering of livestock in the Neolithic: Archaeological evidence from Weir, Switzerland. *Journal of Danish Archaeology* 8, 51–71.
- Rathje, W. L. 1978:* Melanesian and Australian exchange systems: a view from Mesoamerica. *Mankind* 11, 165–174.
- Redd, A. J. et al. 2002:* Redd, A. J. – Roberts-Thomson, J. – Karafet, T. et al. 2002: Gene flow from the Indian subcontinent to Australia: evidence from the Y chromosome. *Current Biology* 12, 673–677.
- Reed, K. E. 1997:* Early hominid evolution and ecological change through the African Plio- Pleistocene. *Journal of Human Evolution* 32, 289–322.
- Reimer, P. J. 2004:* IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0–26 cal kyr BP. *Radiocarbon* 46, Nr. 3, 1029–1058.
- Reimer, P. J. et al. 2004:* Reimer, P. J. – Baillie, M. G. L. – Bard, E. – Bayliss, A. – Beck, J. W. – Bertrand, C. J. H. – Blackwell, P. G. – Buck, C. E. – Burr, G. S. – Cutler, K. B. – Damon, P. E. – Edwards, R. L. – Fairbanks, R. G. – Friedrich, M. – Guilderson, T. P. – Hogg, A. G. – Hughen, K. A. – Kromer, B. – McCormac, G. – Manning, S. – Ramsey, C. B.

- Reimer, R. W. – Remmele, S. – Southon, J. R. – Stuiver, M. – Talamo, S. – Taylor, F. W. – van der Plicht, J. – Weyhenmeyer, C. E. 2004: IntCal04 terrestrial radiocarbon age calibration, 0–26 cal kyr BP. *Radiocarbon* 46[3], 1029–1058.
- Reitz, E. J. – Wing, E. S. 1999: *Zooarchaeology*. Cambridge manuals in archaeology. Cambridge (Cambridge University Press).
- Renfrew, C. 1987: *Archaeology and language. The puzzle of Indo-European origins*. London (Jonathan Cape); cit. podle 5. vydání v USA, Cambridge (Cambridge University Press) 1995.
- Renfrew, C. – Bahn, P. 2000: *Archaeology. Theories, methods and practice*. London (Thames & Hudson), 3. vyd.
- Reynolds, P. J. 1979: *Iron Age Farm. The Butser Experiment*. London.
- Reynolds, P. J. 1999: *The Nature of Experiment in Archaeology*. In: Harding, A. F. (ed.): *Experiment and Design. Archaeological studies in honour of John Coles*, Oxford (Oxbow).
- Rightmire, G. P. 1979: Cranial remains of *Homo erectus* from Beds II and IV, Olduvai Gorge, Tanzania. *American Journal of Physical Anthropology* 51, 99–115.
- Rightmire, G. P. 1998: Human evolution in the Middle Pleistocene: The role of *Homo heidelbergensis*. *Evolutionary Anthropology* 6, 281–227.
- Richards, M. et al. 1996: Richards, M. – Corte-Real, H. – Forster, P. – Macaulay, V. – Wilkinson-Herbots, H. – Demaine, A. – Papiha, S. – Hedges, R. – Bandelt, H. J. – Sykes, B. 1996: Paleolithic and neolithic lineages in the European mitochondrial gene pool. *American Journal of Human Genetics* 59, 185–203.
- Richards, M. et al. 2000: Richards, M. – Macaulay, V. – Hickey, E. – Vega, E. – Sykes, B. – Guida, V. – Rengo, C. – Sellitto, D. – Cruciani, F. – Kivisild, T. – Villems, R. – Thomas, M. – Rychkov, S. – Rychkov, O. – Rychkov, Y. – Golge, M. – Dimitrov, D. – Hill, E. – Bradley, D. – Romano, V. – Cali, F. – Vona, G. – Demaine, A. – Papiha, S. – Triantaphyllidis, C. – Stefanescu, G. – Hatina, J. – Belledi, M. – Di Rienzo, A. – Novelletto, A. – Oppenheim, A. – Norby, S. – Al-Zaheri, N. – Santachiara-Benerecetti, S. – Scozari, R. – Torroni, A. – Bandelt, H. J. 2000: Tracing European founder lineages in the Near Eastern mtDNA pool. *American Journal of Human Genetics* 67, 1251–1276.
- Richards, M. et al. 2002: Richards, M. – Macaulay, V. – Torroni, A. – Bandelt, H. J. 2002: In search of geographical patterns in European mitochondrial DNA. *American Journal of Human Genetics* 71, 1168–1174.
- Richerson, P. J. et al. 2001: Richerson, P. J. – Boyd, R. – Bettinger, R. L. 2001: Was agriculture impossible during the Pleistocene but mandatory during the Holocene? A Climate Change Hypothesis. *American Antiquity* 66(3), 387–411.
- Richmond, B. G. et al. 2000: Richmond, B. G. – Aiello, L. C. – Wood B. A. 2000: Early hominin proportions: Is “Lucy” significantly different from her “Children”? *American Journal of Physical Anthropology – Supplementum* 30, 262.
- Richmond, B. G. et al. 2001: Richmond, B. G. – Begun, D. R. – Strait, D. S. 2001: Origin of human bipedalism: The knuckle – walking hypothesis revisited. *Yearbook of Physical Anthropology* 44, 70–105.
- Rink, W. J. et al. 1995: Rink, W. J. – Schwarcz, H. P. – Smith, F. H. – Radović, J. 1995: ESR ages for Krapina hominids. *Nature* 378, 24.
- Rink, W. J. et al. 1996: Rink, W. J. – Schwarcz, H. P. – Valoch, K. – Seidl, L. – Stringer, C. B. 1996: ESR Dating of Micoquian Industry and Neanderthal Remains at Kůlna Cave, Czech Republic. *Journal of Archaeological Science* 23 (6), 889–901.
- Riquet, R. 1970: *Anthropologie du Néolithique et du Bronze ancien*. Poitiers (Texier).
- Robb, J. 2000: *Analysing human skeletal data*. In: Cox, M. – Mays, S. (eds.): *Human osteology in archaeology and forensic science*, London Greenwich Medical Media, 475–491.
- Roberts, B. – Ottaway, B. 2003: The use and significance of socketed axes during the Late Bronze Age. *European Journal of Archaeology* 6 [2], 119–140.
- Roberts, R. G. et al. 1990: Roberts, R. G. – Jones, R. – Smith, M. A. 1990: Thermoluminescence dating of a 50,000-year-old human occupation site in northern Australia. *Nature* 345, 155–156.
- Roe, D. A. 1995: The Orce Basin (Andalucia, Spain) and the initial Palaeolithic of Europe. *Oxford Journal of Archaeology* 14, 1–12.
- Roebroeks, W. – Kolfshoten, T. van 1994: The earliest occupation of Europe: A short chronology. *Antiquity* 68, 489–505.
- Roewer, L. et al. 2005: Roewer, L. – Croucher, P. J. – Willuweit, S. – Lu, T. T. – Kayser, M. – Lessig, R. – de Knijff, P. – Jobling, M. A. – Tyler-Smith, C. – Krawczak, M. 2005: Signature of recent historical events in the European Y-chromosomal STR haplotype distribution. *Human Genetics* 116, 279–91.
- Rollo, F. et al. 2002: Rollo, F. – Ubaldi, M. – Ermini, L. – Marota, I. 2002: Otzi’s last meals: DNA analysis of the intestinal content of the Neolithic glacier mummy from the Alps. *Proceedings of National Academy of Science USA* 99(20), 12594–12599.
- Rollo, F. et al. 2006: Rollo, F. – Ermini, L. – Luciani, S. – Marota, I. – Olivieri, C. V. – Luiselli, D. 2006: Fine characterization of the Iceman’s mtDNA haplogroup. *American Journal of Physical Anthropology* 150(4), 557–564.
- Romeo, G. et al. 1989: Romeo, G. – Devoto, M. – Galiotta, L. J. 1989: Why is the cystic fibrosis gene so frequent? *Human Genetics* 84, 1–5.
- Rootsi, S. et al. 2004: Rootsi, S. – Magri, C. – Kivisild, T. – Benuzzi, G. – Help, H. – Bermisheva, M. – Kutuev, I. – Barać, L. – Peričić, M. – Balanovsky, O. et al. 2004: Phylogeography of Y-chromosomal haplogroup I reveals distinct domains of prehistoric gene flow in Europe. *American Journal of Human Genetics* 75, 128–137.
- Roper, D. C. 1979: *The method and theory of site catchment analysis: a review*. *Advances in archaeological method and theory*, Vol. 2, 119–140.
- Rosas, A. 1997: A gradient of size and shape for the Atapuerca Hample and Middle Pleistocene hominid variability. *Journal of Human Evolution* 33, 319–331.
- Rosas, A. 2001: Occurrence of neanderthal features in mandibles from the Atapuerca-SH Site. *American Journal of Physical Anthropology* 114, 74–91.
- Rosas, A. – De Castro, J. M. B. 1998: On the taxonomic affinities of the Dmanisi Mandibule (Georgia). *American Journal of Physical Anthropology* 107, 145–162.
- Rösch, M. 1999: Evaluation of honey residues from Iron-Age hill top sites in south-western Germany: implications for local and regional land use and vegetation dynamics. *Vegetation History and Archaeobotany* 8, 105–112.

- Rösing, F. W. – Schwidetzky, I. 1977: Vergleichend-statistische Untersuchungen zur Anthropologie des frühen Mittelalters (500–1000 n.d.Z.). *Homo* 28, 65–115.
- Roskams, S. 2000: Interpreting Stratigraphy. Papers presented to the Interpreting Stratigraphy Conferences 1995–1997. Oxford (Archaeopress).
- Rosser, Z. H. et al. 2000: Rosser, Z. H. – Zerjal, T. – Hurles, M. E. – Adojaan, M. – Alavantic, D. – Amorim, A. – Amos, W. – Armenteros, M. – Arroyo, E. – Barbujani, G. – Beckman, G. – Beckman, L. – Bertranpetit, J. – Bosch, E. – Bradley, D. G. – Brede, G. – Cooper, G. – Corte-Real, H. B. – de Knijff, P. – Decorte, R. – Dubrova, Y. E. – Evgrafov, O. – Gilissen, A. – Glisic, S. – Golge, M. – Hill, E. W. – Jeziorowska, A. – Kalaydjieva, L. – Kayser, M. – Kivisild, T. – Kravchenko, S. A. – Krumina, A. – Kucinskas, V. – Lavinha, J. – Livshits, L. A. – Malaspina, P. – Maria, S. – McElreavey, K. – Meitinger, T. A. – Mikelsaar, A. V. – Mitchell, R. J. – Nafa, K. – Nicholson, J. – Norby, S. – Pandya, A. – Parik, J. – Patsalis, P. C. – Pereira, L. – Peterlin, B. – Pielberg, G. – Prata, M. J. – Previdere, C. – Roewer, L. – Rootsi, S. – Rubinsztein, D. C. – Saillard, J. – Santos, F. R. – Stefanescu, G. – Sykes, B. C. – Tolun, A. – Villems, R. – Tyler-Smith, C. – Jobling, M. A. 2000: Y-chromosomal diversity within Europe is clinal and influenced primarily by geography rather than language. *American Journal of Human Genetics* 66, 1526–1543.
- Rosignol, J. – Wandsnider, L. (eds.), 1992: Space, time and archaeological landscapes. New York – London (Plenum Press).
- Rothschild, B. M. et al. 1995: Rothschild, B. M. – Hershkovitz, I. – Rothschild, C. 1995: Origin of yaws in the Pleistocene. *Nature* 378, 343–344.
- Rozzi, F. V. R. – Bermúdez de Castro, J. M. 2004: Surprisingly rapid growth in Neanderthals. *Nature* 428, 936–938.
- Ruff, C. B. 1994: Morphological adaptation to climate in modern and fossil hominids. *Yearbook of Physical Anthropology* 37, 65–107.
- Ruff, C. B. et al. 1997: Ruff, C. B. – Trinkaus, E. – Holliday, T. W. 1997: Body mass and encephalization in Pleistocene Homo. *Nature* 387, 173–176.
- Rulf, J. 1979: K relativní hustotě osídlení Čech v neolitu a eneolitu. *Archeologické rozhledy* 31, 176–191.
- Rulf, J. 1981a: K sídelní kontinuitě v neolitu a eneolitu Čech. *Praehistorica* 8 (Varia archaeologica 2), Praha (UK), 55–58.
- Rulf, J. 1981b: Poznámky k zemědělství středoevropského neolitu a eneolitu. *Archeologické rozhledy* 33, 123–131.
- Rulf, J. 1983: Přírodní prostředí a kultury českého neolitu a eneolitu. *Památky archeologické* 68, 5–55.
- Rulf, J. 1986: Ke struktuře keramické náplně středočeských sídlišť kultury lineární keramiky. *Památky archeologické* 77, 234–245.
- Rulf, J. 1993: Archeologie, archeologická data a archeologové. *Archeologické rozhledy* 45, 165–171.
- Rulf, J. 1997: Intruze keramiky. Příspěvek ke kritice pramenů. *Archeologické rozhledy* 49, 439–461.
- Rutter, N. et al. 1991: Rutter, N. – Ding, Z. – Evans, M. E. – Liu, T. 1991: Baoji-type pedostratigraphic section, Loess Plateau, north-central China. *Quaternary Science Review* 10, 1–22.
- Rzehak, A. 1906: Der Unterkiefer von Ochotsk. *Verhandlungen des Naturforsch. Vereines Brünn* 44, 91–114.
- Sackett, J. 1977: The meaning of style in archaeology. A general model. *American Antiquity* 42, 369–380.
- Sádlo, J. et al. 2005: Sádlo, J. – Pokorný, P. – Hájek, P. – Dreslerová, D. – Čílek, V. 2005: Krajina a revoluce. Významné přelomy ve vývoji kulturní krajiny českých zemí. Praha (Malá Skála).
- Sádlo, J. – Pokorný, P. 2003: Vegetace Křivoklátska ve světle historicko-ekologických dat. In: Kolbek, J. (ed.): Vegetace Chráněné krajinné oblasti a Biosférické rezervace Křivoklátsko, 3. Společenstva lesů, křovin, pramenišť, balvanišť a acidofilních lemů, Praha (Academia), 327–333.
- Sahlins, M. 1974: Stone Age economics. London (Tavistock Publications).
- Sachs, J. P. – Anderson R. F. 2005: Increased productivity in the subantarctic ocean during Heinrich events. *Nature* 434, 1118–1121.
- Salač, V. 1995: The density of archaeological finds in settlement features of the La Tène period. In: Kuna, M. – Venclová, N. (eds.): Whither archaeology? Papers in honour of Evžen Neustupný, Praha (Institute of Archaeology), 264–276.
- Salač, V. 1996: O hospodářství, oppidech a Marobudovi. *Archeologické rozhledy* 48, 60–97.
- Salač, V. 1999: O železářství v době laténské a římské v Čechách. In: Archeologické výzkumy v SZ Čechách v letech 1995–1997, Most (Ústav archeologické památkové péče SZ Čech), 103–122.
- Salač, V. 2006: O obchodu v pravěku a době laténské především. *Archeologické rozhledy* 58, 33–55.
- Salem, A. H. et al. 1996: Salem, A. H. – Badr, F. M. – Gaballah, M. F. – Pääbo, S. 1996: The genetics of traditional living: Y-chromosomal and mitochondrial lineages in the Sinai peninsula. *American Journal of Human Genetics* 59, 741–743.
- Sambrook, J. – Russell, D. W. 2001: Molecular Cloning: A Laboratory Manual (3rd ed.). New York (Cold Spring Harbor Laboratory Press).
- Sanjuán, L. G. – Wheatley, D. (eds.) 2002: Mapping the future of the past. New information technologies for managing the European archaeological heritage. Sevilla – Southampton (University of Southampton, University of Sevilla, Andalusian Institute of the Historical Heritage).
- Saussure, F. de 1989: Kurs obecné lingvistiky. Praha (Odeon).
- Scarre, Ch. – Healy, F. (eds.) 1993: Trade and exchange in prehistoric Europe. Oxford (Oxbow Monograph 33).
- Seielstad, M. T. et al. 1998: Seielstad, M. T. – Minch, E. – Cavalli-Sforza, L. L. 1998: Genetic evidence for a higher female migration rate in humans. *Nature Genetics* 20, 219–220.
- Semaw, S. et al. 1997: Semaw, S. – Renne, P. – Harris, J. W. K. et al. 1997: 2.5-million-year-old stone tools from Gona, Ethiopia. *Nature* 385, 333–336.
- Semenov, S. A. 1957: Pervobytnaja tehnika. MIA54. Moskva.
- Semino, O. et al. 2000: Semino, O. – Passarino, G. – Oefner, P. J. – Lin, A. A. – Arbuzova, S. – Beckman, L. E. – De Benedictis, G. – Francalacci, P. – Kouvatsi, A. – Limborska, S. – Marcikiae, M. – Mika, A. – Mika, B. – Primorac, D. – Santachiara-Benerecetti, A. S. – Cavalli-Sforza, L. L. – Underhill, P. A. 2000: The genetic legacy of paleolithic Homo sapiens sapiens in extant Europeans: a Y chromosome perspective. *Science* 290, 1155–1159.
- Semino, O. et al. 2004: Semino, O. – Magri, M. – Benuzzi, G. – Lin, A. A. – Al-Zahery, N. – Battaglia, V. – Maccioni, L. – Triantaphyllidis, C. – Shen, P. – Oefner, P. J. et al. 2004:

- Origin, diffusion, and differentiation of Y-chromosome haplogroups E and J: Inferences on the neolithization of Europe and later migratory events in the Mediterranean area. *American Journal of Human Genetics* 74, 1023–1034.
- Senut, B. et al. 2001: First hominid from the Miocene (Lukeyo Formation, Kenya). *Comptes Rendus de l'Academie des Sciences Serie IIA* 332, 137–144.
- Serre, D. et al. 2004: Serre, D. – Langaney, A. – Chech, M. et al. 2004: No evidence of Neanderthal mtDNA contribution to early modern humans. *PLoS (Public Library of Science), Biology* 2, 315–317.
- Shackleton, N. J. 1984: Oxygen isotope evidence for Cenozoic climatic change. In: Brenchley, P. (ed.): *Fossils and Climate*, Chichester (John Wiley & Sons Ltd.), 27–34.
- Shackleton, N. J. 1987: Oxygen isotopes, ice volume and sea level. *Quaternary Science Reviews* 6, 185–190.
- Shanks, M. – Tilley, Ch. 1987: *Social theory and archaeology*. Albuquerque (University of New Mexico Press).
- Shanks, M. – Tilley, Ch. 1990: *Archaeology into the 1990s*. *Norwegian Archaeological Review* 22, 1–12; český překlad: *Archeologie na prahu 90. let*, *Archeologické fórum* 2, Praha 1991, 11–20.
- Shanks, M. – Tilley, Ch. 1992: *Re-constructing archaeology. Theory and practice*. London – New York (Routledge).
- Shennan, St. 1975: Die soziale Bedeutung der Glockenbecherkultur in Mitteleuropa. *Acta Archaeologica Carpatica* 15, 173–179.
- Shennan, St. 1976: Bell Beakers and their context in Central Europe. *Glockenbecher Symposium Oberried 1974*, Bussum/Haarlem, 251–259.
- Shennan, St. 1985: Experiments in the collection and analysis of archaeological survey data. The East Hampshire survey. Sheffield (University of Sheffield).
- Shennan, Su. 1975: The social organization at Branč. *Antiquity* 49, 279–288.
- Shipman, P. 1984: The earliest tools: Re-assessing the evidence from Olduvai Gorge. *Anthroquest* 29, 9–10.
- Shipman, P. 1986: Scavenging or hunting in early hominids: Theoretical framework and tests. *American Anthropologist* 88, 27–43.
- Schaaflhausen, H. 1885: Die Schädel aus dem Löss von Podbaba und Winaric in Böhmen. *Verhandlungen des naturhistorischen Vereins des preussischen Rheinlande und Westphalens*, Bonn, 364.
- Schibler, J. et al. 1997: Schibler, J. – Hüster-Plogmann, H. – Jacomet, S. – Brombacher, Ch. – Gross-Klee, E. – Rast-Eicher, A. 1997: *Ökonomie und Ökologie neolithischer und bronzezeitlicher Ufersiedlungen am Zürichsee* (Gebundene Ausgabe). *Monographien der Kantonsarchäologie Zürich* 20, Zürich und Egg.
- Schiffner, M. B. 1972: Archaeological context and systemic context. *American Antiquity* 37, 156–165.
- Schiffner, M. B. 1976: *Behavioural Archaeology*. New York – San Francisco – London (Academic Press).
- Schiffner, M. B. 1987: *Formation Processes of the Archaeological Record*. Albuquerque.
- Schmitz, R. W. et al. 2002: Schmitz, R. W. – Serre, D. – Bonani, G. et al. 2002: The Neanderthal type site revisited: Interdisciplinary investigation of skeletal remains from the Neander Valley, Germany. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 99, 15342–15347.
- Schrenk, F. et al. 1993: Schrenk, F. – Bromage, T. G. – Betzler, C. G. et al. 1993: Oldest Homo and Pliocene biogeography of the Malawi Rift. *Nature* 365, 833–836.
- Schwabedissen, H. 1973: *Die Anfänge des Neolithikums vom Orient bis Nordeuropa. Teil VIIIA*. *Anthropologie* 1. Teil. Köln (Böhlau Verlag).
- Schwabedissen, H. 1978: *Die Anfänge des Neolithikums vom Orient bis Nordeuropa. Teil VIIIB*. *Anthropologie* 2. Teil. Köln (Böhlau Verlag).
- Schwartz, J. H. – Tattersall, I. 1996: Whose teeth? *Nature* 381, 201–202.
- Schwartz, J. H. – Tattersall, I. 2002: The human fossil record: Terminology and craniodental morphology of genus Homo (Europe). USA (Wiley – Liss).
- Schwartz, J. H. – Tattersall, I. 2003: The human fossil record: Craniodental morphology of genus Homo (Africa and Asia). USA (Wiley – Liss).
- Schwidetzky, I. 1972: Vergleichend-statistische Untersuchungen zur Anthropologie der Eisenzeit. *Homo* 23, 245–272.
- Schwidetzky, I. 1978: Anthropologie der Schnurkeramik und Streitaxtkulturen. In: Schwabedissen, H. (ed.): *Die Anfänge des Neolithikums vom Orient bis Nordeuropa, Teil VIIIB*, Köln (Böhlau Verlag), 241–264.
- Schwidetzky, I. – Rösing, F. W. 1975: Vergleichend-statistische Untersuchungen zur Anthropologie der Römerzeit (0–500 u. Z.). *Homo* 26, 193–218.
- Sigurgardottir, S. et al. 2000: Sigurgardottir, S. – Helgason, A. – Gulcher, J. R. – Stefansson, K. – Donnelly, P. 2000: The mutation rate in the human mtDNA control region. *American Journal of Human Genetics* 66, 1599–1609.
- Sillitoe, P. 1978: Ceremonial exchange and trade: two contexts in which objects change hands in the highlands of Papua New Guinea. *Mankind* 11, 265–275.
- Simmons, I. G. – Innes, J. B. 1987: Mid-Holocene adaptations and Latter Mesolithic forest disturbance in Northern England. *Journal of Archaeological Science* 14, 385–405.
- Sklenář, K. 1982: *Pravěké nálezy na Mělnicku a Kralupsku*. Archeologický místopis okresu Mělník v pravěké a rané době dějinné. Mělník (Okresní muzeum).
- Sklenář, K. 1989: The dwelling structure at Přezletice and its historical context. In: Fridrich, J.: *Přezletice. A Lower Palaeolithic site in Central Bohemia (Excavations 1969–1985)*. Praha (Fontes Archaeologici Pragenses 18), 57–67.
- Sládek, V. 2000: Hominid Evolution in Central Europe During Upper Pleistocene: Origine of Anatomically Modern Humans. Thèse de doctorat, Université de Bordeaux I, 1–256.
- Sládek, V. et al. 2000: Sládek, V. – Trinkaus, E. – Holiday, T. – Hillson, S. 2000: The People of the Pavlovian: Skeletal Catalogue and Osteometrics of the Gravettian fossil hominids from Dolní Věstonice and Pavlov. *The Dolní Věstonice studies* 5, Brno, 1–244.
- Sládek, V. et al. 2006: Sládek, V. – Berner, M. – Sailer, R. 2006: Mobility in Central European Late Eneolithic and Early Bronze Age: femoral cross-sectional geometry. *American Journal of Physical Anthropology* 130, 320–332.
- Sládek, V. et al. 2007: Sládek V. – Berner, M. – Sosna, D. – Sailer, R. 2007: Human manipulative behavior in the Central European Late Eneolithic and Early Bronze Age: Humeral bilateral asymmetry. *American Journal of Physical Anthropology* 133, 669–681.

- Smetánka, Z. 2003:* Archeologické etudy. Osmnáct kapitol o poznávání středověku. Praha (Knížnice Dějin a současnosti).
- Smetánka, Z. – Škabrada, J. 1975:* Třebonín na Čáslavsku v raném středověku (povrchový průzkum). *Archeologické rozhledy* 27, 72–85.
- Smith, B. H. 1994:* Patterns of dental development in Homo, Australopithecus, Pan and Gorilla. *American Journal of Physical Anthropology* 94, 307–325.
- Smith, F. H. 1982:* Upper Pleistocene Hominid Evolution in South-Central Europe: A Review of the Evidence and Analysis of Trends. *Current Anthropology* 23 (6), 667–687.
- Smith, F. H. et al. 1999:* Smith, F. H. – Trinkaus, E. – Pettitt, P. B. – Karvanič, I. – Paunovič, M. 1999: Direct radiocarbon dates from Vindija G1 and Velika Pečina Late Pleistocene hominid remains. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA* 96 (22), 12281–12286.
- Smith, P. et al. 1999:* Smith, P. – Kahila, G. – Filon, D. – Oppenheim, A. – Eisenberg, E. – Faerman, M. 1999: The applications of ancient DNA analysis to archaeological problems. In: Pike, S. – Gitin, S. (eds.): *The Practical Impact of Science on Near Eastern and Aegean Archaeology*, Wiener Laboratory Publication No. 3, London (Archetype Press), 71–74.
- Smith, S. L. 2004:* Skeletal age, dental age and the maturation of KNM-WT 15000. *American Journal of Physical Anthropology* 125, 105–120.
- Smith, W. 2001:* When method meets theory: The use and misuse of cereal producer/consumer models in archaeobotany. In: Albarella, U. (eds.): *Environmental Archaeology: Meaning and Purpose*, New York (Kluwer Academic – Plenum Publishers), 283–298.
- Smolíková, L. 1972:* Bedeutung der Palaeoboden im Rahmen des quartären klimatischen Zyklus. *Sborník geologických věd, řada A, Antropozoikum* 6, 57–76.
- Smrčka, V. et al. 2003:* Smrčka, V. – Jambor, J. – Waldhauser, J. – Valentová, J. 2003: Stopové prvky v laténských skeletech. In: *Ve službách archeologie IV*, Brno, 268–273.
- Smrčka, V. et al., v tisku:* Smrčka, V. – Velemínský, P. – Bůzek, F. – Zobcová, J., v tisku: Stabilní izotopy C a N v lidském kosterním materiálu slovanského pohřebiště v Mikulčicích – Kostelisko (Morava, Česká republika). In: Velemínský, P. – Poláček, L. (eds.): *Anthropological and epidemiological characterization of Great-Moravian population in connection with the social and economic structure. Studien zum Burgwall von Mikulčice VIII*, Spisy AÚ AV ČR Brno 27.
- Smrž, Z. 1987:* Vývoj a struktura osídlení v mikroregionu Lužického potoka na Kadaňsku. *Archeologické rozhledy* 39, 601–621.
- Soergel, W. 1925:* Die Gliederung und absolute Zeitrechnung des Eiszeitalters. *Fortschritte der Geologie und Paläontologie* 13, 125–251.
- Soffer, O. et al. 1998:* Soffer, O. – Adovasio, J. M. – Hyland, D. C. – Klíma, B. – Svoboda, J. 1998: Perishable technologies and the genesis of the eastern Gravettian. *Anthropologie* 36, 43–68.
- Sokal, R. R. et al. 1987:* Sokal, R. R. – Uytterschaut, H. – Rösing, F. W. – Schwidetzky, I. 1987: A classification of European skulls from three time periods. *American Journal of Physical Anthropology* 74, 1–21.
- Sokal, R. R. et al. 1988:* Sokal, R. R. – Oden, N. L. – Thomson, B. A. 1988: Genetic changes across language boundaries in Europe. *American Journal of Physical Anthropology* 76, 337–361.
- Sokal, R. R. et al. 1997:* Sokal, R. R. – Oden, A. L. – Rosenberg, M. S. – DiGiovanni, D. 1997: The patterns of historical population movements in Europe and some of their genetic consequences. *American Journal of Human Biology* 9, 391–404.
- Sokal, R. R. et al. 1999:* Sokal, R. R. – Oden, N. L. – Thomson, B. A. 1999: A problem with synthetic maps. *Human Biology* 71, 1–15.
- Sokal, R. R. – Uytterschaut, H. 1987:* Cranial variation in European populations: a spatial autocorrelation study at three time periods. *American Journal of Physical Anthropology* 74, 21–38.
- Sommer, U. 1991:* Zur Entstehung archäologischer Fundgesellschaftungen. Versuch einer archäologischen Taphonomie. *Studien zu Siedlungsarchäologie* 1 (Univ. Frankfurt/M.), 51–174.
- Sosna, D. 1999:* Experimentální ověření výroby textilu v mladším paleolitu. *Archeologické rozhledy* 51, 95–101
- Soukup, V. 2000:* Přehled antropologických teorií kultury. Praha (Portál).
- Spek, T. et al. 2003:* Spek, T. – Groenman-van Waateringe, W. – Kooistra, M. – Bakker, L. 2003: Formation and Land-Use History of Celtic fields in North-West Europe – an interdisciplinary case study at Zeijen, The Netherlands. *European Journal of Archaeology*, vol. 6/2, 141–173.
- Spiegelman, M. – Lemma, E. 1993:* The use of the polymerase chain reaction (PCR) to detect Mycobacterium tuberculosis in ancient skeletons. *International Journal of Osteoarchaeology* 3, 137–143.
- Starkel, L. 1987:* Anthropogenic Sedimentological Changes in Central Europe. In: Starkel, L. (ed.): *Anthropogenic Sedimentological Changes during the Holocene. Striae*, vol. 26, Uppsala, 21–29.
- Steinbock, R. T. 1976:* Paleopathological diagnosis and interpretation. Springfield (Ch. C. Thomas).
- Stiner, M. C. 1994:* Honor among thieves: A zooarchaeological study of Neandertal ecology. Princeton (Princeton University Press).
- Stloukal, M. 1979:* Anthropologische Problematik der Bronzezeit in der Tschechoslowakei. *Archives suisses d'anthropologie générale* 43, 79–86.
- Stloukal, M. 1985:* Kostry z doby stěhování národů ze Strachotína. In: Čižmář, M. – Geislerová, K. – Rakovský, I.: *Pohřebiště z doby stěhování národů ve Strachotíně. Památky archeologické* 76, 304–307.
- Stloukal, M. 1998:* Od pravěku do raného středověku. In: Fialová, L. – Horská, P. – Kučera, M. – Maur, E. – Musil, J. – Stloukal, M.: *Dějiny obyvatelstva českých zemí*, Praha (Mladá fronta), 7–54.
- Stloukal, M. 1999:* Antropologická charakteristika pravěkých a středověkých populací. In: Dobisíková, M. – Kuželka, V. – Stloukal, M. – Stránská, P. – Velemínský, P. – Vyhnánek, L. – Zvára, K.: *Antropologie. Příručka pro studium kostry*, Praha (Národní muzeum), 383–385.
- Stloukal, M. et al. 1970:* Stloukal, M. – Vyhnánek, L. – Rösing, F. W. 1970: Spondylosehäufigkeit bei mittelalterlichen Populationen. *Homo* 21, 46–53.
- Stloukal, M. et al. 1999:* Stloukal, M. – Dobisíková, M. – Kuželka, V. – Stránská, P. – Velemínský, P. – Vyhnánek, L. –

- Zvára, K. 1999: Antropologie. Příručka pro studium kostry. Praha (Národní muzeum).
- Stloukal, M. et al. 2000: Antropologie. Příručka pro studium kostry, Praha (Národní muzeum; 1. vyd. 1999).
- Stloukal, M. – Szilvássy, J. 1995: Die menschlichen Skelettreste. In: Parzinger, H. – Nekvasil, J. – Barth, F. E. (eds.): Die Býčí skála-Höhle. Römisch-Germanische Forschungen, Band 54, Mainz am Rhein (Verlag P. von Zabern), 128–145.
- Stloukal, M. – Výcháněk, L. 1970: Auswertung der Spondylosis deformans an altslawischen Skeletten. Anthropologie 8, 31–38.
- Stloukal, M. – Výcháněk, L. 1976: Slované z velkomoravských Mikulčic. Praha (Academia).
- Stloukal, M. – Výcháněk, L. 1978: Amputace levé nohy z Mikulčic. Archeologické rozhledy 30, 553–557.
- Storey, R. 2007: An elusive paleodemography? A comparison of two methods for estimating the adult age distribution of deaths at late Classic Copan, Honduras. American Journal of Physical Anthropology 132, 40–47.
- Stránská, P. 1997: Antropologický posudek kosterních pozůstatků z Budče. Archiv Přírodovědného oddělení AÚ AV ČR, Praha.
- Stránská, P. – Velemínská, J. 1999: Keltové a antropologie – aneb co nám kosti nepoví, už se nikdo nedoví. In: J. Waldhauser et al.: Jak se kopou keltské hroby, Praha (Lidové noviny), 133–154.
- Strathern, A. 1978: Tambu and Kina: “profit”, exploitation and reciprocity in two New Guinea exchange systems. Mankind 11, 255–264.
- Straus, L. G. 1983: Stone Age prehistory of northern Spain. Science 230, 501–507.
- Stringer, C. B. – Andrews, P. 1988: Genetic and fossil evidence for the origin of modern humans. Science 239, 1263–1268.
- Stringer, Ch. – Gamble, C. 1993: In Search of the Neanderthals. London (Thames and Hudson).
- Strouhal, E. 1998: Z historie paleopatologie u nás a ve světě. Dějiny věd a techniky 31, 81–98.
- Strouhal, E. et al. 2002: Strouhal, E. – Horáčková, L. – Likovský, J. – Vargová, L. – Daneš, J. 2002: Traces of leprosy from Czech Kingdom. In: Roberts, Ch. (ed.): The past and present of leprosy: archaeological, historical, palaeopathological and clinical approaches, Oxford (Archaeopress), 227–236.
- Stuart, A. J. 1991: Mammalian extinctions in the Late Pleistocene of Northern Eurasia and North-America. Biological Reviews of Cambridge Philosophical Society 66, 453–562.
- Stuart, A. J. et al. 2002: Stuart, A. J. – Sulerzhitsky, L. D. – Orlova, L. A. 2002: The latest woolly mammoths (Mammuthus primigenius Blumenbach) in Europe and Asia: a review of the current evidence. Quaternary Science Reviews 21 (14–15), 1559–1569.
- Stuiver, M. – Grootes, P. M. 2000: GISP2 Oxygen Isotope Ratios. Quaternary Research 55, 277–284.
- Stuiver, M. – Polach, H. 1977: Reporting of ¹⁴C data. Radiocarbon 19[3], 355–363.
- Sullivan, K. M. et al. 1993: Sullivan, K. M. – Mannucci, A. – Kimpton, C. P. – Gill, P. 1993: A rapid and quantitative DNA sex test: fluorescence-based PCR analysis of X-Y homologous gene amelogenin. Biotechniques 15, 636–638, 640–641.
- Susman, R. L. – Stern, J. T. 1982: Functional morphology of Homo habilis. Science 217, 931–934.
- Světlík, I. et al. 2007: Světlík, I. – Dreslerová, D. – Limburský, P. – Krsková, J. 2006: Radiouhlík v přírodě a jeho využití pro datovací účely. Archeologické rozhledy 57, 80–94.
- Svoboda, B. 1965: Čechy v době stěhování národů. Praha (Academia).
- Svoboda, J. 1989: Další objev paleolitického hrobu v Dolních Věstonicích. Archeologické rozhledy 41, 233–242.
- Svoboda, J. 1991: Das Mittelpaläolithikum von Předmostí in Mähren. Ausgrabungen 1989–1991. Archaeologia Austriaca 75, 1–10.
- Svoboda, J. 1999: Čas lovců. Dějiny paleolitu, zvláště na Moravě. Brno (Archeologický ústav AV ČR).
- Svoboda, J. 2000: The depositional context of the Early Upper Paleolithic human fossils from the Koněprusy (Zlatý kůň) and Mladeč Caves, Czech Republic. Journal of Human Evolution 38, 523–536.
- Svoboda, J. 2003: Paleolit a mezolit. Pohřební ritus. In: Malina, J. (ed): Panoráma biologické a sociokulturní antropologie, svazek 19, Nadace Universitas Masarykiana, Brno (NAUMA).
- Svoboda, J. et al. 1996: Svoboda, J. – Ložek, V. – Vlček, E. 1996: Hunters between East and West. The Paleolithic of Moravia. New York (Plenum).
- Svoboda, J. et al. 2002: Svoboda, J. – Plicht, J. – Kuželka, V. 2002: Upper Paleolithic and Mesolithic human fossils from Moravia and Bohemia (Czech Republic): some new 14C dates. Antiquity 76, 957–962.
- Svoboda, J. et al. 2002: Svoboda, J. – Havlíček, P. – Ložek, V. et al. 2002: Paleolit Moravy a Slezska. Brno (ARÚ AV ČR).
- Svoboda, J. et al. 2004: Svoboda, J. A. – Plicht, J. van der – Vlček, E. – Kuželka, V. 2004: New radiocarbon datings of human fossils from caves and rockshelters in Bohemia (Czech republic). Anthropologie 42, 161–166.
- Swisher, C. C. I. et al. 1994: Swisher, C. C. I. – Curtis, G. H. – Jakob, T. et al. 1994: Age of the earliest known hominids in Java, Indonesia. Science 263, 1118–1121.
- Swisher, C. C. et al. 1996: Swisher, C. C. – Rink, W. J. – Antón, S. C. et al. 1996: Latest Homo erectus of Java: Potential contemporaneity with Homo sapiens in Southeast Asia. Science 274, 1870–1874.
- Sykes, B. 2001: The Seven Daughters of Eve. New York – London (W.W. Norton & Company).
- Sykes, N. J. et al. 2006: Sykes, N. J. – White, J. – Hayes, T. S. – Palmer, M. R. 2006: Tracking animals using strontium isotopes in teeth: the role of fallow deer. Antiquity 80 [310], 783–798.
- Szombathy, J. 1925: Die diluvialen Menschenreste aus der Fürst-Johanns-Höhle bei Lautsch in Mähren. Die Eiszeit 2, 1–54, 73–95.
- Šebesta, P. – Lebzelter, V. 1933: Anthropologie středoafričských Pygmejů v belgickém Kongu. Anthropology of the central African pygmies in the Belgian Congo. Praha (Česká akademie věd a umění).
- Šefčáková, A. 1997: A new find of upper palaeolithic skull in Slovakia. Anthropologie 35 (2), Brno, 233.
- Šefčáková, A. et al. 2001: Šefčáková, A. – Strouhal, E. – Němečková, A. – Thurzo, M. – Staššíková-Štukovská, D. 2001: Case of metastatic carcinoma from end of the 8th–early 9th century Slovakia. American Journal of Physical Anthropology 116, 216–229.

- Škrdla, P. et al. 2006: Škrdla, P. – Nývltová-Fišáková, M. – Nývlt, D. 2006: Sídelní cluster Jarošov II. Výsledky výzkumu v roce 2005. Archeologické rozhledy 58, 207–236.
- Šmejda, L. – Turek, J. (eds.) 2004: Spatial analysis of funerary areas. Plzeň (KAR ZČU).
- Tabaczyński, S. (ed.) 1998: Theory and practice of archaeological research. Volume III. Dialogue with the data: The archaeology of complex societies and its context in the '90s. Warszawa (Institute of Archaeology and Ethnology).
- Tainter, J. A. 1978: Mortuary practices and the study of prehistoric social systems. *Advances in Archaeological Method and Theory* 1, 105–141.
- Takahata, N. 1993: Allelic genealogy and human-evolution. *Molecular Biology and Evolution* 10, 2–22.
- Takahata, N. et al. 2001: Takahata, N. – Lee, S. H. – Satta, Y. 2001: Testing multiregionality of modern human origins. *Molecular Biology and Evolution* 18, 172–185.
- Tambets, K. et al. 2004: Tambets, K. – Rootsi, S. – Kivisild, T. – Help, H. – Serk, P. – Loogvali, E. L. – Tolk, H. V. – Reidla, M. – Metspalu, E. – Pliss, L. – Balanovsky, O. – Pshenichnov, A. – Balanovska, E. – Gubina, M. – Zhadanov, S. – Osipova, L. – Damba, L. – Voevoda, M. – Kutuev, I. – Bermisheva, M. – Khusnutdinova, E. – Gusar, V. – Grechanina, E. – Parik, J. – Pennarun, E. – Richard, C. – Chaventre, A. – Moisan, J. P. – Barac, L. – Pericic, M. – Rudan, P. – Terzic, R. – Mikerezi, I. – Krumina, A. – Baumanis, V. – Koziel, S. – Rickards, O. – De Stefano, G. F. – Anagnou N. – Pappa, K. I. – Michalodimitrakis, E. – Ferak, V. – Furedi, S. – Komel, R. – Beckman, L. – Villems, R. 2004: The western and eastern roots of the Saami – the story of genetic „outliers“ told by mitochondrial DNA and Y chromosomes. *American Journal of Human Genetics* 74, 661–682.
- Tamrat, E. et al. 1995: Tamrat, E. – Thouveny, N. – Taëeb, M. et al. 1995: Revised magnetostratigraphy of the Plio-Pleistocene sedimentary sequence of the Olduvai formation (Tanzania). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 114, 273–283.
- Taylor, G. M. et al. 1999: Taylor, G. M. – Goyal, M. – Legge, A. J. – Shaw, R. J. – Young, D. 1999: Genotypic analysis of Mycobacterium tuberculosis from medieval human remains. *Microbiology* 145, 899–904.
- Templeton, A. R. 2002: Out of Africa again and again. *Nature* 416, 45–51.
- Thieme, H. 1997: Lower Palaeolithic hunting spears from Germany. *Nature* 385, 807–810.
- Thünen, J. H. von 1826: Der isolierte Staat in Beziehung auf Landwirtschaft und Nationalökonomie. Čes. překlad: Osamocený stát ve vztahu k zemědělství a národnímu hospodářství. Praha (A. Neubert) 1927.
- Thurzo, M. 1978: Artefizielle Eingriffe am Foramen magnum bei einem adulten Individuum aus dem slawischen Gräberfeld in Tvrdošovce (Bez. Nové Zámky, Südwest-slowakei). *Acta rerum naturalium Musei Nationalis Slovaci* 24, Bratislava, 111–132.
- Thurzo, M. 1982: Artificial interventions on the foramen magnum in the early middle ages skulls from Slovakia. IInd Anthropological congress of Aleš Hrdlička, Praha (Universitas Carolina Pragensis), 455–457.
- Tianyuan, L. – Etler, D. A. 1992: New Middle Pleistocene hominid crania from Yunxian in China. *Nature* 357, 404–407.
- Tichý, R. 2000: Námořní plavba v raném neolitu. Příspěvek experimentální archeologie k počátkům neolitizace Středomoří. *Archeologické rozhledy* 52, 234–240
- Tilley, C. 1994: A phenomenology of landscape. Places, paths and monuments. Oxford – Providence, USA (Berg).
- Tishkoff, S. A. et al. 2001: Tishkoff, S. A. – Varkonyi, R. – Cahinhinan, N. – Abbes, S. – Argyropoulos, G. – Destro-Bisol G. – Drousiotou, A. – Dangerfield, B. – Lefranc, G. – Loiselet, J. – Piro, A. – Stoneking, M. – Tagarelli, A. – Tagarelli, G. – Touma, E. H. – Williams, S. M. – Clark, A. G. 2001: Haplotype diversity and linkage disequilibrium at human G6PD: recent origin of alleles that confer malarial resistance. *Science* 293, 455–462.
- Tomášek, M. 2000: Půdy České republiky. Praha (Český geologický ústav).
- Torrioni, A. et al. 1994: Torrioni, A. – Lott, M. T. – Cabell, M. F. – Chen, Y. S. – Lavergne, L. – Wallace, D. C. 1994: mtDNA and the origin of Caucasians: identification of ancient Caucasian-specific haplogroups, one of which is prone to a recurrent somatic duplication in the D-loop region. *American Journal of Human Genetics* 55, 760–776.
- Torrioni, A. et al. 1996: Torrioni, A. – Huoponen, K. – Francalacci, P. – Petrozzi, M. – Morelli, L. – Scozzari, R. – Obinu, D. – Savontaus, M. L. – Wallace, D. C. 1996: Classification of European mtDNAs from an analysis of three European populations. *Genetics* 144, 1835–1850.
- Torrioni, A. et al. 1998: Torrioni, A. – Bandelt, H. J. – D'Urbano, L. – Lahermo, P. – Moral, P. – Sellitto, D. – Rengo, Ch. – Forster, P. – Savontaus, M. L. – Bonné-Tamir, B. – Scozzari, R. 1998: mtDNA analysis reveals a major late paleolithic population expansion from southwestern to northeastern Europe. *American Journal of Human Genetics* 62, 1137–1152.
- Torrioni, A. et al. 2000: Torrioni, A. – Richards, M. – Macaulay, V. – Forster, P. – Villems, R. – Norby, S. – Savontaus, M. L. – Huoponen, K. – Scozzari, R. – Bandelt, H. J. 2000: mtDNA haplogroups and frequency patterns in Europe. *American Journal of Human Genetics* 66, 1173–1177.
- Torrioni, A. et al. 2001: Torrioni, A. – Bandelt, H. J. – Macaulay, V. – Richards, M. – Cruciani, F. – Rengo, C. – Martinez-Cabrera, V. – Villems, R. – Kivisild, T. – Metspalu, E. – Parik, J. – Tolk, H. V. – Tambets, K. – Forster, P. – Karger, B. – Francalacci, P. – Rudan, P. – Janicijevic, B. – Rickards, O. – Savontaus, M. L. – Huoponen, K. – Laitinen, V. – Koivumaki, S. – Sykes, B. – Hickey, E. – Novelletto, A. – Moral, P. – Sellitto, D. – Coppa, A. – Al-Zaheri, N. – Santachiara-Benerecetti, A. S. – Semino, O. – Scozzari, R. 2001: A signal, from human mtDNA, of postglacial recolonization in Europe. *American Journal of Human Genetics* 69, 844–852.
- Torrioni, A. et al. 2006: Torrioni, A. – Achilli, A. – Macaulay, V. – Richards, M. – Bandelt, H. J. 2006: Harvesting the fruit of the human mtDNA tree. *Trends in Genetics* 22, 339–45.
- Trefný, P. – Velemínský, P. 2005: Linear Enamel Hypoplasias in Early Medieval Population of Great Moravia (Czech Republic). *American Journal of Physical Anthropologists*, 74th Annual Meeting Issue – Suppl. 40, 208.
- Trinkaus, E. 1983: Neandertal postcrania and the adaptive shift to modern humans. *BAR International Series* 164, 165–200.
- Trinkaus, E. 1985: Pathology and posture of the La-Chapelle-aux-Saints Neandertal. *American Journal of Physical Anthropology* 67, 19–41.

- Trinkaus, E. 1986:* The Neanderthals and modern human origins. Annual Review of Anthropology 15, 193–218.
- Trinkaus, E. 1989:* The Upper Pleistocene transition. In: Trinkaus, E. (ed.): The emergence of modern humans: Biocultural adaptations in the Later Pleistocene, Cambridge (Cambridge University Press), 42–66.
- Trinkaus, E. 1995:* Neanderthal mortality patterns. Journal of Archaeological Science 22, 121–142.
- Trinkaus, E. et al. 1999:* Trinkaus, E. – Jelínek, J. – Pettitt, P. 1999: Human remains from the Moravian Gravettian: The Dolní Věstonice 35 femoral diaphysis. Anthropologie 37, Brno, 165–175.
- Trinkaus, E. et al. 2000:* Trinkaus, E. – Svoboda, J. – West, D. L. et al. 2000: Human remains from the Moravian Gravettian: Morphology and taphonomy of the isolated elements from the Dolní Věstonice II site. Journal of Archaeological Science 27, 1115–1132.
- Trinkaus, E. et al. 2003a:* Trinkaus, E. – Milota, S. – Rodrigo, R. et al. 2003: Early modern human cranial remains from the Peștera cu Oase, Romania. Journal of Human Evolution 45, 245–255.
- Trinkaus, E. et al. 2003b:* Trinkaus, E. – Moldovan, O. – Bilgär, A. – Milota, Ș. – Sarcina, L. 2003: An early modern human from southeastern Europe. 2003 Annual Meeting of Paleanthropological Society. Tempe, Arizona (Abstract). (<http://www.paleoanthro.org/abst2003.htm>).
- Trinkaus, E. et al. 2003c:* Trinkaus, E. – Moldovan, O. – Milota, S. et al. 2003: An early modern human from the Peștera cu Oase, Romania. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 100, 11251–11256. (<http://www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.20355108100.htm>).
- Trinkaus, E. – Howells, W. W. 1979:* The Neanderthals. Scientific American 241(6), 118–135.
- Trinkaus, E. – Jelínek, J. 1997:* Human remains from Moravian Gravettian. The Dolní Věstonice 3, postcrania. Journal of Human Evolution 33, 53–82.
- Trinkaus, E. – Thompson, D. D. 1987:* Femoral diaphyseal histomorphometric age determinations for the Shanidar 3, 4, 5 and 6 Neandertals and Neandertal longevity. American Journal of Physical Anthropology 72, 123–129.
- Trubeckoj, N. S. 1939:* Gedanken über das Indogermanenproblem. Acta Linguistica I, 81–89; přetisk: Scherer, A. (ed.) 1968: Die Urheimat der Indogermanen, Darmstadt (Wissenschaftliche Buchgesellschaft), 214–225.
- Tunca, O. 1995:* Archaeological Stratigraphy: Present Survey of its Development and the State of Knowledge. In: Hensel, W. – Tabaczyński, S. – Urbańczyk, P. (eds.): Theory and Practice of Archaeology Research, Warszawa, 17–24.
- Turková, D. – Kuna, M. 1987:* Zur Mikrostruktur der bronzezeitlichen Siedlungen. In: Die Urnenfelderulturen Mitteleuropas. Symposium Liblice 21.–25. 10. 1985, Praha (ARÚ ČSAV), 217–229.
- Turner, A. 1992:* Large carnivores and earliest European hominids: Changing determinants of resource availability during the Lower and Middle Pleistocene. Journal of Human Evolution 22, 109–126.
- Tuross, N. 1994:* The biochemistry of ancient DNA in bone. Experientia 50, 530–535.
- Tyráček, J. 1995:* Depositonal changes in non-glaciated regions of central Europe. Quaternary International 28, 77–81.
- Tyráček, J. 2001:* Upper Cenozoic fluvial history in the Bohemian Massif. Quaternary International 79, 37–55.
- Ubelaker, D. H. 1989:* Human skeletal remains. Excavation, analysis, interpretation. Washington (Taraxacum).
- Underhill, P. A. et al. 2000:* Underhill, P. A. – Shen, P. – Lin, A. A. – Jin, L. – Passarino, G. – Yang, W. H. – Kauffman, E. – Bonne-Tamir, B. – Bertranpetit, J. – Francalacci, P. – Ibrahim, M. – Jenkins, T. – Kidd, J. R. – Mehdi, S.Q. – Seielstad, M. T. – Wells, R. S. – Piazza, A. – Davis, R. W. – Feldman, M. W. – Cavalli-Sforza, L. L. – Oefner, P. J. 2000: Y chromosome sequence variation and the history of human populations. Nature Genetics 26 (3), 358–361.
- Urbańczyk, P. (ed.) 1995:* Theory and practice of archaeological research. Vol. II. Acquisition of archaeological data at multi-strata sites. Warszawa (Institute of Archaeology and Ethnology).
- Valoch, K. 1986:* The central European early Palaeolithic. Anthropos 23, Brno, 189–206.
- Valoch, K. 1988:* Die Erforschung der Kůlna-Höhle 1961–1976. Anthropos. Studies in anthropology, palaeoethnology, palaeontology and quarternary geology, Band 24 (N. S. 16). Brno.
- Valterová, P. 2001:* Palynologický výzkum švartny a příbuzných materiálů. In: Venclová, N.: Výroba a sídla v době laténské. Projekt Loděnice, Praha (ARÚ AV ČR), 267–285.
- Van der Veen, M. – Jones, G. 2006:* A re-analysis of agricultural production and consumption: implications for understanding the British Iron Age. Vegetation History and Archaeobotany 15/3, 217–228.
- Van Geel, B. et al. 2004:* Van Geel, B. – Bokovenko, N. A. – Burova, N. D. – Chugunov, K. V. – Dergachev, V. A. – Dirksen, V. G. – Kulkova, M. – Nagler, A. – Parzinger, H. – Van der Plicht, J. – Vasiliev, S. S. – Zaitseva, G. I. 2004: Climate change and the expansion of the Scythian culture after 850 BC: a hypothesis. Journal of Archaeological Science 31, 1735–1742.
- Van Gerven, D. P. 1982:* The contribution of time and local geography to craniofacial variation in Nubia's Batn el Hajar. American Journal of Physical Anthropology 59, 307–316.
- Van Gijn, A. L. 1995:* The wear and tear of flint: principles of functional analysis applied to Dutch Neolithic assemblages. Analecta Praehistorica Leidensia 22.
- Vanhaeren, M. et al. 2006:* Vanhaeren, M. – d'Errico, F. – Stringer, C. 2006: Middle paleolithic shell beads in Izrael and Algeria. Science 312, 1785–1788.
- Vargová, L. – Horáčková, L. 1999:* The study of inflammatory diseases in osseous material from early modern-era Moravian localities. Scripta Medica 72, Brno, 185–192.
- Vařeka, P. 1997:* Výzkum sídliště knovízské kultury v Praze 5 – Velké Chuchli. Archeologické rozhledy 49, 333–342.
- Vařeka, P. 2003:* Archeologie pravěkých jam. Typologie zahloubených objektů na sídlišti knovízské kultury v Praze-Hostivaři. In: Šmejda, L. – Vařeka, P. (eds.): Sedmdesát neustupných let. Sborník k životnímu jubileu prof. Evžena Neustupného, Plzeň (KAR ZČU), 219–256.
- Vašků, Z. 2004:* Půda je našim největším bohatstvím. Vesmír 83 [12], 684–690.
- Vekua, A. et al. 2002:* Vekua, A. – Lordkipanidze, D. – Rightmire, G. P. et al. 2002: A new skull of early Homo from Dmanisi, Georgia. Science 297, 85–89.
- Velde, P. van de 1979:* On Bandkeramik social structure. An analysis of pot decoration and hut distribution from the Central European Neolithic Communities of Elsloo and Hienheim. Analecta Praehistorica Leidensia 12, 173–188.

- Velde, P. van de 1990:* Bandkeramik social inequality – a case study. *Germania* 68/1, 19–38.
- Velemínský, P. et al. 2003:* Velemínský, P. – Dobisíková, M. – Stránská, P. – Trefný, P. – Likovský, J. 2003: Social and economic structures and health status of the Early Medieval population from Greater Moravia. *American Journal of Physical Anthropology*, Annual Meeting Issue – Supplementum 36, 214–215.
- Velemínský, P. et al. 2005:* Velemínský, P. – Likovský, J. – Trefný, P. – Dobisíková, M. – Velemínská, J. – Poláček, L. – Hanáková, H. 2005: Großmährisches Gräberfeld auf „Kostelisko“ im Suburbium des Mikulčicer Burgwalls. Demographie, Spuren nicht spezifischer Belastung physiologischen und physischen Charakters auf Skeletten, Gesundheitszustand. In: *Studien zum Burgwall von Mikulčice*, Band VI. Spisy AÚ AV ČR Brno, 539–633.
- Velemínský, P. – Dobisíková, M. 1998:* Demografie a základní antropologická charakteristika pravěkých pohřebišť v Praze 5–Jinonicích (Eneolit, kultura únětická, laténské období). *Archaeologica Pragensia* 14, 229–271.
- Vencel, S. 1961:* K otázce interpretace funkce pravěkých předmětů. *Archeologické rozhledy* 13, 678–693.
- Vencel, S. 1984:* Otázky poznání vojenství v archeologii. *Archeologické studijní materiály* 14. Praha (ARÚ ČSAV).
- Vencel, S. 1995:* K otázce věrohodnosti svědectví povrchových souborů. *Archeologické rozhledy* 47, 11–57.
- Vencel, S. 2000:* Archeologie a etika. *Archeologické rozhledy* 52, 428–441.
- Vencel, S. 2001:* Souvislosti chápání pojmu „nálezořvý celek“ v české archeologii. *Archeologické rozhledy* 53, 592–613.
- Vencel, S. 2002:* Poznámky k interpretaci ohrazení v Klech, okr. Mělník. *Archeologické rozhledy* 54, 431–436.
- Venclová, N. 1990:* Prehistoric glass in Bohemia. Praha (ARÚ AV ČR).
- Venclová, N. 2001:* Výroba a sídla v době laténské. Projekt Loděnice. Praha (ARÚ AV ČR).
- Venclová, N. 2008:* Hutnický region Říčansko. Praha (ARÚ AV ČR).
- Vera, F. W. M. 2000:* Grazing ecology and forest history. Wallingford (CABI Publishing).
- Villa, P. 1989:* On the evidence for Neandertal burial. *Current Anthropology* 30, 325–326.
- Vita-Finzi, C. – Higgs, E. S. 1970:* Prehistoric economy in the Mount Carmel area of Palestine: site catchment analysis. *Proceedings of the Prehistoric Society* 36, 1–37.
- Vlček, E. 1951:* Pleistocenní člověk z jeskyně sv. Prokopa. *Anthropozoikum* 1, 213–226.
- Vlček, E. 1952:* Nález pleistocenního člověka v jeskyních Zlatého koně. *Československý kras* 5, 180–191.
- Vlček, E. 1956:* Kalva pleistocenního člověka z Podbaby, Praha XIX. *Anthropozoikum* 5, 191–218.
- Vlček, E. 1957:* Pleistocenní člověk z jeskyně na Zlatém koni u Koněprusa. *Anthropozoikum* 6, 283–311.
- Vlček, E. 1961:* Pozůstatky mladopleistocenního člověka z Pavlova. *Památky archeologické* 52, 46–56.
- Vlček, E. 1964:* Neuer Fund eines Neanderthalers in der Tschechoslowakei. *Anthropologischer Anzeiger* 27, 162–166.
- Vlček, E. 1969:* Neanderthaler der Tschechoslowakei. Praha (Academia).
- Vlček, E. 1973:* Postcranial skeleton of a Neandertal child from Kiik-Koba, U.S.S.R. *Journal of Human Evolution* 2, 537–544.
- Vlček, E. 1978:* Diagnosis of a fragment of the „hominid molar“ from Prezletice, Czechoslovakia. *Current Anthropology* 19, 145–146.
- Vlček, E. 1988:* Homo erectus in Europa. *Ethnographisch-archäologische Zeitschrift*.
- Vlček, E. 1991a:* L'Homme Fossile en Europe Centrale. *L'Anthropologie* 95 (2/3), Paris, 409–472.
- Vlček, E. 1991b:* Die Mammutjäger von Dolní Věstonice. *Archeologie und Muzeum Heft* 022, 9–136.
- Vlček, E. 1993:* Fossile Menschenfunde von Weimar-Ehringsdorf. Stuttgart (Konrad Theiss Verlag).
- Vlček, E. 1997:* Human remains from Pavlov and the biological anthropology of the Gravettian human population of South Moravia. In: Svoboda, J. (ed.): *Pavlov I – Northwest. The Dolní Věstonice Studies* 4, 53–153.
- Vlček, E. 2000:* Fyzické osobnosti českých panovníků: atlas kosterních pozůstatků českých králů Ladislava Pohrobka, Jiřího z Poděbrad a Habsburků pohřbených v Praze s podrobným komentářem a historickými poznámkami. *Čeští králové II*. Praha (Vesmír).
- Vlček, E. – Mania, D. – Mania, U. 2002:* Der fossile Mensch von Bilzingsleben. *Archäologische Fachliteratur Weissbach*, 9–392.
- Votava, V. 2001:* Tuberkulóza. In: Klener, P. et al.: *Vnitřní lékařství*, Praha (Galén), 280–285.
- Vrba, E. 1993:* The pulse that produced us. *Natural History* 102 (5), 47–51.
- Výhnánek, L. 1999:* Nárys kosterní paleopatologie se zaměřením na radiodiagnostiku. In: Sloukal, M. et al., *Antropologie. Příručka pro studium kostry*, Praha (Národní muzeum), 386–432.
- Výšší geomorfologické jednotky České republiky. Český úřad zeměměřičský a katastrální*. Praha 1996.
- Wagner, G. A. 1998:* Age determination of young rocks and artifacts. *Physical and chemical clocks in quaternary geology and archaeology*. Berlin etc. (Springer).
- Waldhauser, J. 1978:* Das keltische Gräberfeld bei Jenišův Újezd in Böhmen, 1–2. Teplice.
- Waldhauser, J. 1981:* Keltské rotační mlýny v Čechách. *Památky archeologické* 72, 153–221.
- Waldhauser, J. 2001:* *Encyklopedie Keltů v Čechách*. Praha (Libri).
- Walker, A. C. et al. 1982:* Walker, A. C. – Zimmermann, M. R. – Leakey, R. E. F. 1982: A possible case of hypervitaminosis A in Homo erectus. *Nature* 296, 248–250.
- Walker, A. et al. 1986:* Walker, A. – Leakey, R. E. – Harris, J. M. – Brown, F. H. 1986: 2.5-my. Australopithecus boisei from west of Lake Turkana, Kenya. *Nature* 322, 517–522.
- Walker, M. J. C. et al. 1999:* Walker, M. J. C. – Björck, S. – Lowe, J. J. – Cwynar, L. C. – Johnsen, C. – Knudsen, K.-L. – Wohlfarth, B. 1999: Isotopic ‘events’ in the GRIP ice core: a stratotype for the Late Pleistocene. *Quaternary Science Reviews* 18 (1999), 1143–1150.
- Wang, Q. – Tobias, P. V. 2001:* An old species and a new frontier: Some thoughts on the taxonomy of Homo erectus. *Przegľad Antropologiczny – Anthropological Review* 64, 9–20.
- Waters, M. R. 1996:* Principles of geoarchaeology. A North American perspective. Tucson (The University of Arizona Press).
- Waters, M. R. et al. 1997:* Waters, M. R. – Forman, S. L. – Pierson, J. M. 1997: Diring Yuriakh: A Lower Paleolithic site in Central Siberia. *Science* 275, 1281–1284.

- Weinzierl, R. von 1899: Das La-Tène-Gräberfeld von Languest bei Bilin in Böhmen. Braunschweig.
- Wells, S. 2002: The Journey of Man. A Genetic Odyssey. Princeton (Princeton University Press).
- Wells, R. S. et al. 2001: Wells, R. S. – Yuldasheva, N. – Ruzibakiev, R. – Underhill, P. A. – Evseeva, I. – Blue-Smith, J. – Jin, L. – Su, B. – Pitchappan, R. – Shanmugalakshmi, S. – Balakrishnan, K. – Read, M. – Pearson, N. M. – Zerjal, T. – Webster, M. T. – Zholoshvili, I. – Jamarjashvili, E. – Gambarov, S. – Nikbin, B. – Dostiev, A. – Aknazarov, O. – Zalloua, P. – Tsoy, I. – Kitaev, M. – Mirrakhimov, M. – Chariev, A. – Bodmer, W. F. 2001: The Eurasian heartland: A continental perspective on Y-chromosome diversity. Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA 98, 10244–10249.
- Westcott, K. L. – Brandon, R. J. (eds.) 2000: Practical applications of GIS for archaeologists. A predictive modelling kit. London – Philadelphia (Taylor & Francis).
- Wheeler, M. 1954: Archaeology from the Earth. Baltimore (Penguin Books).
- White, T. D. et al. 1994: White, T. D. – Suwa, G. – Asfaw, B. 1994: Australopithecus ramidus, a new species of early hominid from Aramis, Ethiopia. Nature 371, 506–512.
- White, T. D. et al. 2003: White, T. D. – Asfaw, B. – DeGusta, D. – Gilbert, H. – Richards, G. D. – Suwa, G. – Howell, F. C. 2003: Pleistocene Homo sapiens from Middle Awash, Ethiopia. Nature 425, 742–747.
- Wiechmann, I. – Grupe, G. 2005: Detection of Yersinia pestis DNA in two early medieval skeletal finds from Aschheim (Upper Bavaria, 6th century A.D.). American Journal of Physical Anthropology 126, 48–55.
- Wilder, J. A. et al. 2004: Wilder, J. A. – Kingan, S. B. – Mobasher, Z. – Pilkington, M. M. – Hammer, M. F. 2004: Global patterns of human mitochondrial DNA and Y-chromosome structure are not influenced by higher migration rates of females versus males. Nature Genetics 36, 1122–5.
- Willems, W. 1978: Burial analysis. A new approach to an old problem. Berichten van de ROB 28, 81–98.
- Willerslev, E. – Cooper, A. 2005: Ancient DNA. Proceedings of the Royal Society B (2005) 272, 5–16.
- Willey, G. 1953: Prehistoric settlement patterns in the Virú Valley. Bureau of American Ethnology Bulletin 155, (Smithsonian Institution).
- Williams, D. W. et al. 1997: Williams, D. W. – Peck, J. – Karabanov, E. B. – Prokopenko, A. A. – Kravinsky, V. – King, J. – Kuzmin, M. 1997: Lake Baikal Record of Continental Climate Response to Orbital Insolation During the Past 5 Millions Years. Science 278, 1114–1117.
- Willis, K. J. et al. 2000: Willis, K. J. – Rudner, E. – Sümegi, P. 2000: The Full-Glacial Forests of Central and Southern Europe. Quaternary Research 53, 205–215.
- Wiuf, C. 2001: Do delta F508 heterozygotes have a selective advantage? Genetical Research 78, 41–47.
- Woillard, G. M. 1979: Grande Pile peat bog: a continuous pollen record of the past 140,000 years. Quaternary Research 9, 1–21.
- Woldstedt, P. 1929: Das Eiszeitalter (Grundlinien einer Geologie des Quartärs). Stuttgart (Enke Verl.).
- Wolpoff, M. H. 1999: Paleoanthropology, 2nd ed. New York (McGraw – Hill Companies).
- Wolpoff, M. H. et al. 1984: Wolpoff, M. H. – Wu, X. – Thorne, A. G. 1984: Modern Homo sapiens origin: A general theory of hominid evolution involving the fossil evidence from east Asia. The origins of modern humans: A world survey of the fossil evidence, 411–483.
- Wolpoff, M. H. – Caspari, R. 1996: An unparalleled parallelism. Anthropologie 34, 215–223.
- Wood, B. A. 1984: The origins of Homo erectus. Courier Forschungsinstitut Senckenberg 69, 99–112.
- Wood, B. 1992: Origin and evolution of the genus Homo. Nature 355, 783–790.
- Wood, J. W. et al. 1992: Wood, J. W. – Milner, G. R. – Harpending, H. C. – Weiss, K. M. 1992: The osteological paradox. Problems in inferring prehistoric health from skeletal sample. Current Anthropology 33, 343–358.
- Wu, R. – Lin, S. 1983: Peking man. Scientific American 248(6), 86–95.
- Wynn, J. G. 2004: Influence of Plio-Pleistocene aridification on human evolution: Evidence from paleosols of the Turkana Basin, Kenya. American Journal of Physical Anthropology 123, 106–118.
- Y Chromosome Consortium: <http://ycc.biosci.arizona.edu>
- Yates, F. W. 2001: New estimates of Neanderthal speech capabilities. American Journal of Physical Anthropology – Supplementum 32, 168.
- ȳEdynak, G. – Fleisch, S. 1983: Microevolution and biological adaptability in the transition from food-collecting to food-producing in the Iron Gates of Yugoslavia. Journal of Human Evolution 12, 279–296.
- Zápotocká, M. 1998: Bestattungsritus des böhmischen Neolithikums (5500–4200 B.C.). Gräber und Bestattungen der Kultur mit Linear-, Stichband- und Lengyelkultur. Mit Beiträgen von Černý, V., Velemínský, P. und Vencel, S. Praha (ARÚ AV ČR).
- Záruba, Q. 1943: Podélný profil vltavskými terasami mezi Kamýčkem a Veltrusy. Rozpravy II. tř. České akademie 52/1942.
- Záruba, Q. et al. 1977: Záruba, Q. – Bucha, V. – Ložek, V. 1977: Significance of the Vltava terrace system for Quaternary chronostratigraphy. Rozpravy ČSAV, ř. MPV, 52, 9: 1–59.
- Zhu, R. X. et al. 2004: Zhu, R. X. – Potts, R. – Xie, F. et al. 2004: New evidence on the earliest human presence at high northern latitudes in northeast Asia. Nature 431, 559–562.
- Zimmermann, W. H. 1992: Die Siedlungen des 1. bis 6. Jahrhunderts nach Christus von Flögeln-Eekhöltjen, Niedersachsen. Die Bauformen und ihre Funktionen. Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet, Band 19. Hildesheim (Verlag August Lax).
- Zitková, P. 2003: Výskyt Harrisových linií na nedospělé populaci z velkomoravských Mikulčic. Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy v Praze, diplomová práce.
- Zitková, P. et al. 2004: Zitková, P. – Velemínský, P. – Dobšíková, M. – Likovský, J. 2004: The incidence of Harris lines in the non-adult Great Moravian population of Mikulčice (Czech Republic) with reference to social position. Journal of the National Museum, Natural history series 173 [1–4], 145–156.
- Zohary, D. – Hopf, M. 2000: Domestication of plants in the Old World. Oxford (Oxford University Press).
- Zubrow, E. 1989: The Demographic Modelling of Neanderthal Extinction. In: Mellars, P. – Stringer, C. (eds.): The Human Revolution: Behavioural and Biological Perspectives on the

- Origins of Modern Humans. Edinburgh (Edinburgh University Press), 212–231.
- Zvelebil, M. 1994a:* Plant Use in Mesolithic and its Role in the Transition to Farming. *Proceedings of the Prehistoric Society* 60, 35–74.
- Zvelebil, M. 1994b:* Koncept krajiny, šance archeologie. In: Beneš, J. – Brůna, V. (eds.): *Archeologie a krajinná ekologie, Most (Nadace Projekt Sever)*, 20–36.
- Zvelebil, M. 2000:* The social context of the agricultural transition in Europe. In: Renfrew, C. – Boyle, K. (eds.): *Archaeogenetics: DNA and the population prehistory of Europe*, Cambridge (McDonald Institute for Archaeological Research), 57–79.
- Zvelebil, M. 2002:* Indo-European dispersals and the agricultural transition in Northern Europe: culture, genes, and language. In: Julku, K. (ed.): *The Roots of Peoples and Languages of Northern Eurasia IV*, Oulu 18. 8.–20. 8. 2000, *Historica Fenno-Ugrica*, Oulu (Societas Historiae Fenno-Ugricae), 319–345.
- Zvelebil, M. et al. 1993:* Zvelebil, M. – Beneš, J. – Kuna, M. 1993: Ancient landscape reconstruction in north Bohemia. Landscape and settlement programme. *Památky archeologické* 84, 93–95.
- Žák, K. et al. 2002:* Žák, K. – Ložek, V. – Kadlec, J. – Hladíková, J. – Cílek, V. 2002: Climate-induced changes in Holocene calcareous tufa formations, Bohemian Karst, Czech Republic. *Quaternary International* 91, 137–152.
- Žáková, B. 2001:* Petrologický výzkum švartny a příbuzných materiálů. In: Venclová, N.: *Výroba a sídla v době laténské. Projekt Loděnice*, Praha (ARÚ AV ČR), 227–266.

Publikace Archeologického ústavu AV ČR, Praha, v. v. i., v prodeji:

PERIODIKA

Archeologické rozhledy

ISSN: 0523-1267

4x ročně

Památky archeologické

ISSN: 0031-0506

2x ročně, od roku 2005 1x ročně

Památky archeologické 1854–2004, DVD

Kompletní elektronická verze všech ročníků časopisu z let 1854–2004.

MONOGRAFIE A SBORNÍKY

Květina Petr – Pavlů, Ivan: Neolitické sídliště v Bylanech – základní data-báze. Neolithic settlement at Bylany – essential database

Praha: Archeologický ústav AV ČR, Praha, v.v.i., 2007. 79 s. s obr. a tab., CD.

ISBN: 978-80-86124-67-4

Schebek, Adolf: Deutsch-tschechische archäologische Terminologie. Německo-česká archeologická terminologie

Praha: Archeologický ústav AV ČR, Praha, v.v.i., 2007. 355 s.

ISBN: 978-80-86124-74-2

Pleinerová, Ivana: Březno und germanische Siedlungen der jüngeren Völkerwanderungszeit in Böhmen. Mit Beiträgen von Radomír Pleiner und Zdeněk Tempír.

Praha: Archeologický ústav AV ČR, Praha, v.v.i., 2007. x+245 s. s obr., tab.

a 2 příl., rés. čes.

ISBN: 978-80-86124-68-1

Harding, Anthony et al.: Velim – Violence and Death in Bronze Age Bohemia. The results of fieldwork 1992-95, with a consideration of peri-mortem trauma and deposition in the Bronze Age

Praha: Archeologický ústav AV ČR, Praha, v.v.i., 2007. 192 s. s obr. a tab.

ISBN: 9978-80-86124-12-4

Zápotocká, Marie – Muška, Jiří: Hrbovice, okr. Ústí nad Labem.

Výzkum 1978. Sídelní areál kultury s keramikou lineární a vypíchanou

Praha: Archeologický ústav AV ČR, Praha, v.v.i., 2007. 296 s. s 93 tab.

a 82 kres. tab., rés. něm. Publikace na CD.

ISBN: 978-80-86124-06-5

Archaeologica Pragensia 18. Archeologický sborník Muzea hlavního města Prahy věnovaný Zdeňku Dragounovi a Michalu Trymlovi k šedesátinám

Praha: Muzeum hlavního města Prahy; Praha: Národní památkový ústav, ú.o.p. v hlavním městě Praze; Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2007.

564 s. s obr., rés. angl.

ISBN: 987-80-85594-52-8

Výzkumy v Čechách 2004

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2007. 428 s. s mapami a obr.

ISBN: 80-8124-61-4

Nekuda, Vladimír – Měřinský, Zdeněk – Kouřil, Pavel (eds.):

Archaeologia historica. Sborník příspěvků přednesených na XXXVII. konferenci archeologů středověku ČR a SR. Chrudim 19.–22. září 2005.

Brno: Muzejní a vlastivědná společnost v Brně; Ústav archeologie a muzeologie Filozofické fakulty; Archeologický ústav AV ČR v Praze a Brně; Archeologický ústav SAV v Nitře; Město Chrudim; Regionální muzeum v Chrudimi. 455 s. s obr., rés. něm.

ISBN: 80-7275-061-5, ISSN: 0231-5823

Durdík, Tomáš (ed.): Castellologica bohemia 10

Praha: Archeologický ústav AV ČR 2006. 534 s. s obr., rés. něm.

ISBN: 80-86124-66-5

Pleiner, Radomír: Iron in Archaeology. Early European Blacksmiths

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2006. 384 s. s 76 obr. a 39 tab.

ISBN: 80-86124-62-2

Pavlů, Ivan (ed.): Bylany Varia 1. Forty-five years of the Neolithic studies at Bylany – Czech Republic

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 1998. 167 s. s obr., rés. angl.

ISBN: 80-86 124-08-8

Tomková, Kateřina (ed.): Pohřbívání na Pražském hradě a jeho předpolích. Díl I. 2. Castrum Pragense 7

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2006. 282 s. s tab. a obr. v textu. rés. něm.

ISBN: 80-86124-56-8

Soudská, Eva: Die Anfänge der keltischen Zivilisation in Böhmen.

Das Gräberfeld Manětín-Hrádek

Praha: Krystal OP, 1994. 220 s., obr., tab. a mapy. Text německy, anglicky,

česky. CD reprint 2006.

ISBN: 80-901528-6-4

Venc, Slavomil (ed.): Nejstarší osídlení jižních Čech. Paleolit a mezolit

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2006. 475 s. s obr., 28 s. barevných

příloh. Česky, rés. angl. a něm.

ISBN: 80-86124-65-0

Výzkumy v Čechách 2005

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2006. 464 s. s mapami a obr.

ISBN: 80-8124-61-4

Durdík, Tomáš (ed.): Castrum Bene 9: Burg und ihr Bauplatz

Praha: Archeologický ústav AV ČR; Praha: Společnost přátel starožitností,

2006. 445 s. s obr., angl., něm., franc.

ISBN: 80-86124-59-2

Pavlů, Ivan: Life on a Neolithic site. Bylany – situational analysis of artefacts

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2000. 540 s. s obr. a mapami, rés. čes.

CD reprint 2006.

ISBN: 80-86124-24-X

Venclová, Natalie: Výroba a sídla v době laténské. Projekt Loděnice.

S příspěvky E. Neustupného, M. Malkovského, B. Žákové a P. Valterové.

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2001. 399 s. se 111+26 obr. a 41 tab.,

rés. angl. CD reprint 2006.

ISBN: 80-86124-22-5

Tomková, Kateřina (ed.): Pohřbívání na Pražském hradě a jeho předpolích. Díl I. 1. Castrum Pragense 7

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2005. 445 s. s tab. a obr. v textu.

ISBN: 80-86124-56-8

Zápotocká, Marie: Bestattungsritus des böhmischen Neolithikums (5500–4200 B.C.)

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 1998. 247 s., 160 tab., rés. čes. CD

reprint 2006.

ISBN: 80-86124-15-4

Moucha, Václav: Hortfunde der frühen Bronzezeit in Böhmen

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2005. 292 s. s obr., 217 tab., rés. čes.

ISBN: 80-86124-57-6

Vydáno též na CD (ISBN: 976-80-86124-09-4).

Kuna, Martin et al.: Počátky raného středověku v Čechách

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2005. 595 s. s obr. a příl., CD, rés. angl.

ISBN: 80-86124-51-7

Maříková-Kubková, Jana (ed.): Castrum Pragense 6

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2005. 152 s. s obr. a tab., rés. angl., něm.

ISBN: 80-80124-54-1

Pavlů, Ivan (ed.): Bylany Varia 3

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2005. 177 s. s obr. a tab., rės. angl.
ISBN: 80-86124-55-X

Klápřtř, J. (ed.): Water Management in Medieval Rural Economy – Les usages de l'eau en milieu rural au Moyen Age. Rurallia V. Památky archeologické, Supplementum 17.

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2005. 269 s. s obr., angl. a franc.
ISBN: 80-86124-52-5

Fridrich, Jan – Sýkorová, Ivana: Bečov IV: sídelní areál středopaleolitického člověka v severozápadních Čechách

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2005. 285 s. 127 obr., rės. angl.
ISBN: 80-86124-53-3

Durdík, Tomáš (ed.): Castellologica bohemia 9

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2004. 502 s. s obr., rės. něm.
ISBN: 80-86124-45-2

Durdík, Tomáš: Nález z hradů přechodného typu

(Hlavačov, Angerbach, Tachov). Castellologica bohemia Fontes 1.
Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2004. 359 s. s obr., rės. něm.
ISBN: 80-86124-46-0

Chytráček, Miroslav – Metlička, Milan: Die Höhensiedlungen der Hallstatt- und Latžnezeit in Westböhmen. Mit Beiträgen von P. Pokorný und R. Kyselý. Památky archeologické, Supplementum 16.

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2004. 303 s. s obr.
ISBN: 80-86124-47-9

Nechvátal, Bořivoj: Kapituluň chrám sv. Petra a Pavla na Vyšehradě. Archeologický výzkum

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2004. 667 s. s obr. a tab., rės. angl., něm.
ISBN: 80-86124-49-5

Výzkumy v Čechách 2002

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2004. 416 s. s mapami.
ISBN: 80-86124-50-9

Suchý, Marek: Solutio Hebdomadaria Pro Structura Templi Pragensis. Stavba svatovítské katedrály v letech 1372–1378. Díl I. Castrum Pragense 5.

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2005. 176 s. s příl., rės. angl.
ISBN: 80-80624-59-8

Boháčová, Ivana (ed.): Stará Boleslav. Přemyslovský hrad v raném středověku. Mediaevalia archaeologica 5.

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2005. 478 s., rės. angl.
ISBN: 80-86124-43-6

Výzkumy v Čechách 2001

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2005. 448 s. s mapami.
ISBN: 80-86124-44-4

Výzkumy v Čechách 2000

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2005. 455 s. s mapami.
ISBN: 80-86124-58-X

Krajíc, Rudolf: Sezimovo Ústí. Archeologie středověkého poddanského města 3 – Kovárna v Sezimově Ústí a analýza výrobků ze železa. Díl 1, 2

Praha: Archeologický ústav AV ČR; Sezimovo Ústí: Městský úřad; Tábor: Husitské muzeum, 2005. 316 s. s obr., rės. něm.
ISBN: 80-86124-41-X

Durdík, Tomáš (ed.): Castellologica bohemia 8

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2002. 624 s. s obr., rės. něm.
ISBN: 80-86124-37-1

Klápřtř, Jan (ed.): Archeologie středověkého domu v Mostě (čp. 226). Mediaevalia archaeologica 4.

Praha: Archeologický ústav AV ČR; Most: Ústav archeologické památkové pėče severozápadních Čech, 2002. 382 s., 176 tab. a obr. v textu, rės. angl.
ISBN: 80-86124-55-5

Salač, Vladimír – Lang, Amei (eds.): Fernkontakte in der Eisenzeit. Dálkové kontakty v době železně. Konferenz Liblice 2000

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2002. 441 s. s obr., rės. čes.
ISBN: 80-86124-34-7

Neustupný, Evžen (ed.): Archeologie nenalézaného

Praha: Archeologický ústav AV ČR; Plzeň: Západočeská univerzita, 2002. 299 s. s obr., rės. angl., něm.
ISBN: 80-86473-22-8

Pavlů, Ivan (ed.): Bylany Varia 2

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2002. 227 s. s obr., rės. angl., franc.
ISBN: 80-86124-33-9

Richter, Miroslav – Krajíc, Rudolf: Sezimovo Ústí. Archeologie středověkého poddanského města 2. Levobřezní předměstí – archeologický výzkum 1962–1988

Praha: Archeologický ústav AV ČR; Sezimovo Ústí: Městský úřad; Tábor: Husitské muzeum, 2001. 195 s., 189 obr., 28 příl., rės. něm.
ISBN: 80-86566-02-1

Čech, Petr – Dobeš, Miroslav: Sborník Miroslavu Buchvaldkovi

Most: Archeologický ústav AV ČR, Praha; Univerzita Karlova v Praze – Nakladatelství Karolinum; Ústav archeologické památkové pėče severozápadních Čech, 2000. 315 s. s obr. a tab., rės. něm.
ISBN: 80-901828-6-0

Durdík, Tomáš (ed.): Castellologica bohemia 7

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2000. 458 s. s obr., 1 mapa, rės. něm.
ISBN: 80-86124-29-0

Klápřtř, Jan – Ježek, Martin: Brno a jeho region.

Mediaevalia archaeologica 2.

Praha: Archeologický ústav AV ČR; Brno: Archeologický ústav AV ČR, 2000. 277 s. s obr., rės. něm.
ISBN: 80-86124-25-8

Klápřtř, Jan (ed.): Rurallia III. Conference Rurallia III – Maynooth 1999.

Památky archeologické, Supplementum 14.
Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2000. 302 s. s obr.
ISBN: 80-86124-28-2

Pleiner, Radomír: Iron in archaeology: the European bloomery smelters

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 2000. 418 s. s 73 obr. a 24 tab.
ISBN: 80-86124-26-6

Mařiková-Kubková, Jana (ed.): Castrum Pragense 2

Praha: Archeologický ústav AV ČR; Praha: Peres, 1999. 240 s. s obr., rės. něm., angl.
ISBN: 80-86360-15-X

Venclová, Natalie: Mšecké Žehrovice in Bohemia. Archaeological background to a Celtic hero, 3rd–2nd cent. B. C.

Sceaux: Kronos B.Y. Editions, 1998. 384 s. obr., rės. angl., franc., čes.
ISBN: 2-910652-04-1

Fridrich, Jan (ed.): 25 years of archaeological research in Bohemia.

Památky archeologické, Supplementum 1.
Praha: Archeologický ústav AV ČR, 1994. 300 s. obr.

Archaeology in Bohemia 1986–1990

Praha: Archeologický ústav AV ČR, 1991. 266 s. s 102 obr.
ISBN: 80-901026-1-1

Šaldová, Věra (ed.): Franc, F. X.: Štáhlauer Ausgrabungen 1890. Přehled nálezů v oblasti Mže, Radbuzy, Úhlavy a Klabavy 1906

Praha: Archeologický ústav ČSAV, 1988. 283 s. Sv. 1: Text, 121 s. Sv. 2: Tabulky. Rės. čes., něm.

Řada Archeologie pravěkých Čech

Vydává Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i.

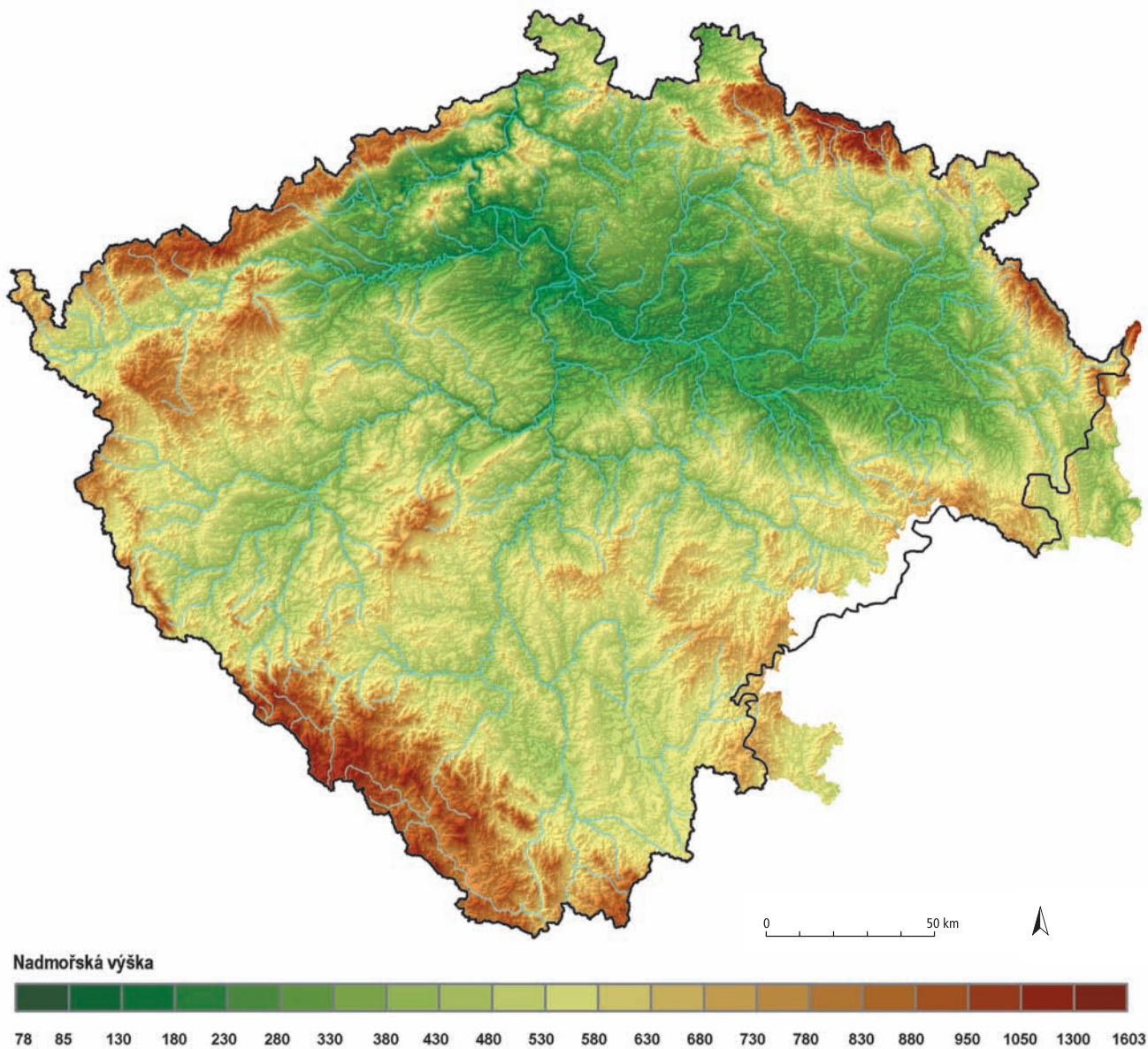
- 1 **Martin Kuna (ed.): Pravěký svět a jeho poznání**
ISBN: 978-80-86124-75-9
- 2 **Slavomil Vencel (ed.): Paleolit a mezolit**
ISBN: 978-80-86124-76-6
- 3 **Ivan Pavlů (ed.): Neolit**
ISBN: 978-80-86124-71-1
- 4 **Evžen Neustupný (ed.): Eneolit**
ISBN: 978-80-86124-77-3
- 5 **Luboš Jiráň (ed.): Doba bronzová**
ISBN: 978-80-86124-78-0
- 6 **Natalie Venclová (ed.): Doba halštatská**
ISBN: 978-80-86124-79-7
- 7 **Natalie Venclová (ed.): Doba laténská**
ISBN: 978-80-86124-80-3
- 8 **Vladimír Salač (ed.):
Doba římská a stěhování národů**
ISBN: 978-80-86124-81-0



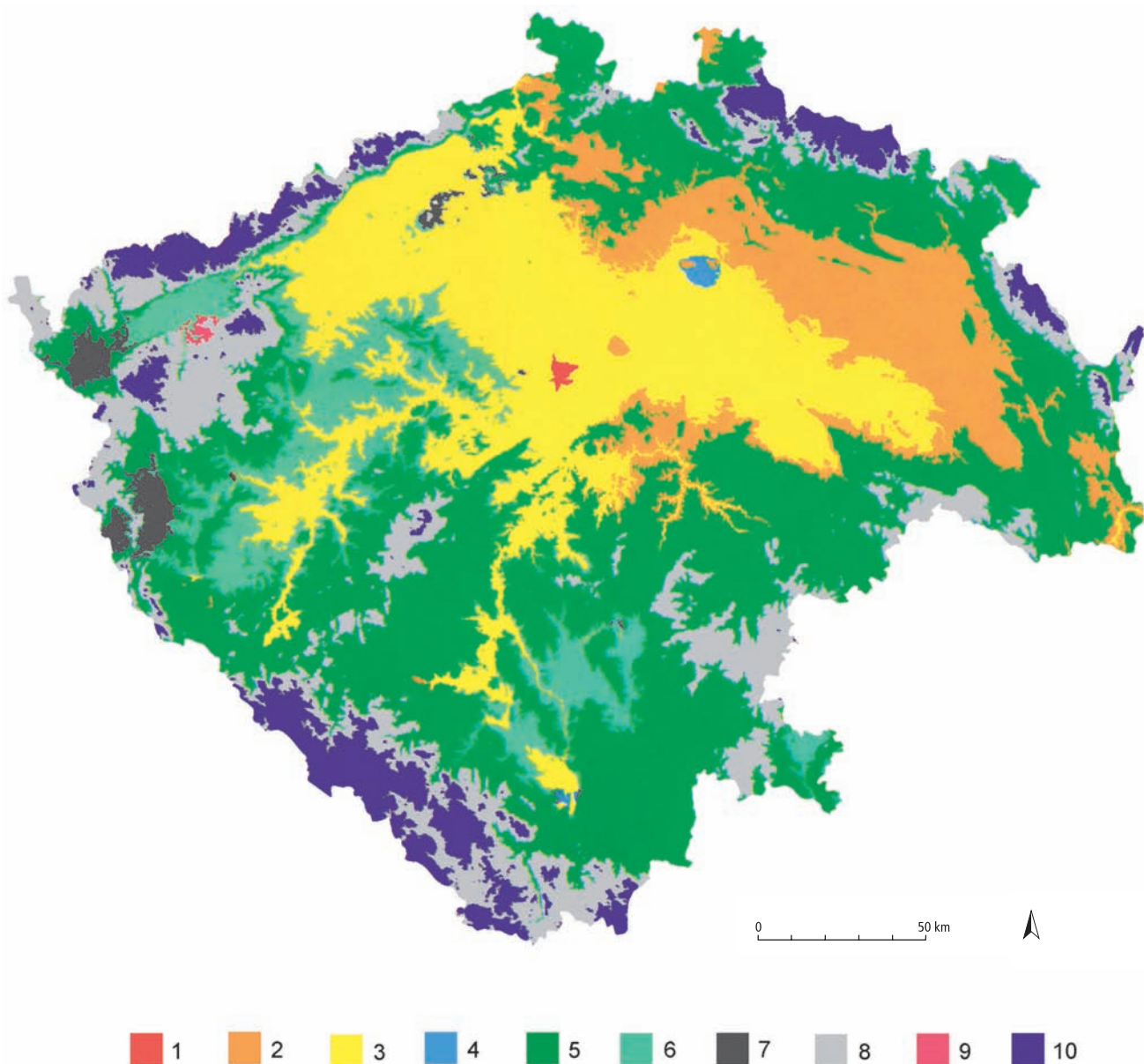
Další informace o publikacích: www.arup.cas.cz

Objednávky a prodej: Archeologický ústav AV ČR, Praha, v. v. i., Letenská 4, 11801 Praha 1

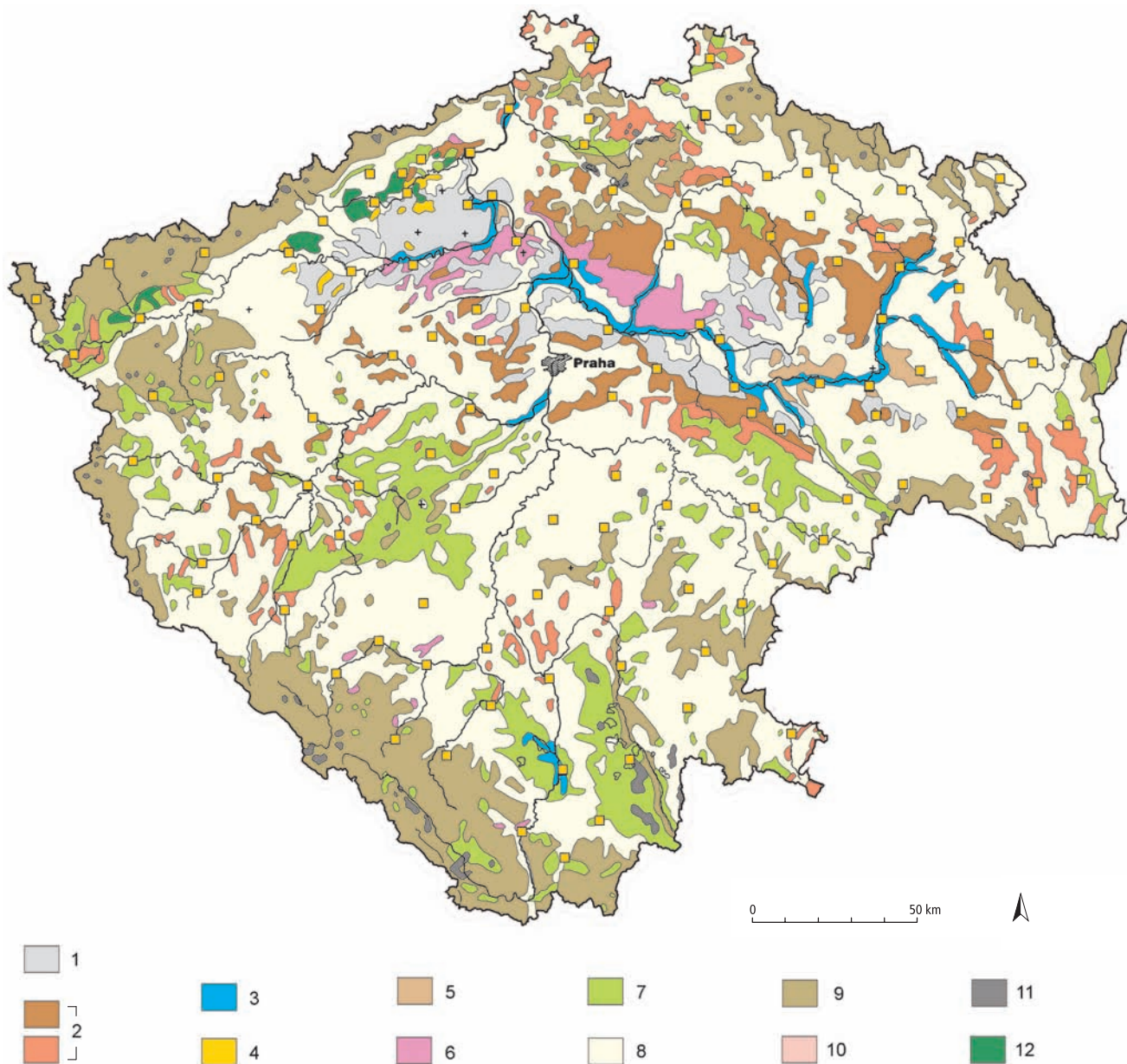
E-mail: knihovna@arup.cas.cz, telefon: 257 014 318, 257 014 378



Příl. 1: Fyzická mapa Čech v rozsahu, který je zpracováván v *Archeologii pravěkých Čech*. Daný záběr odpovídá území Středočeského, Jihočeského, Zápa- dočeského, Severočeského a Východočeského kraje a Prahy podle správní reformy v r. 1960. Linií je vyznačena historická hranice Čech, která zanikla správní reformou 1. ledna 1949.



Příl. 2: Klimatická regionalizace Čech. Oblasti s: 1 převládáním teploty nad 10 °C nad 177 dnů v roce, ročními srážkami do 580 mm a obdobím sucha nad 22 dnů; 2 převládáním teploty nad 10 °C od 160 do 177 dnů, ročními srážkami nad 580 mm; 3 převládáním teploty nad 10 °C od 160 do 177 dnů, ročními srážkami do 580 mm a obdobím sucha nad 22 dnů; 4 převládáním teploty nad 10 °C od 160 do 177 dnů, ročními srážkami do 580 mm a obdobím sucha do 22 dnů; 5 převládáním teploty nad 10 °C od 142 do 159 dnů, ročními srážkami nad 580 mm; 6 převládáním teploty nad 10 °C od 142 do 159 dnů, ročními srážkami do 580 mm a obdobím sucha nad 22 dnů; 7 převládáním teploty nad 10 °C od 142 do 159 dnů, ročními srážkami do 580 mm a obdobím sucha do 22 dnů; 8 převládáním teploty nad 10 °C od 124 do 141 dnů, ročními srážkami nad 580 mm; 9 převládáním teploty nad 10 °C od 124 do 141 dnů, ročními srážkami do 580 mm a obdobím sucha nad 22 dnů; 10 převládáním teploty nad 10 °C do 123 dnů, ročními srážkami nad 580 mm. Podle *Moravec – Votýpka 2003*.



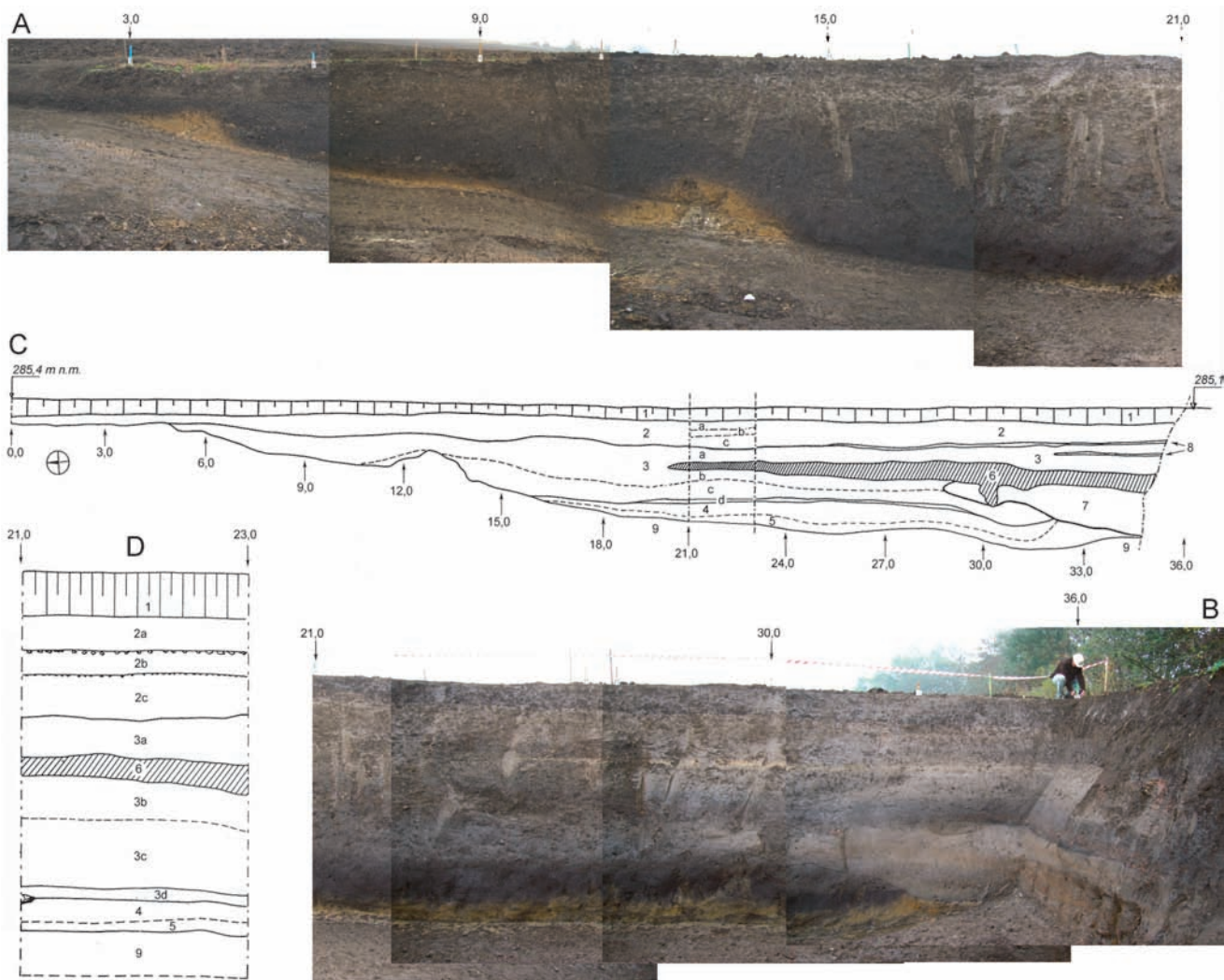
Příl. 3: Půdní mapa Čech. Pro zpracování byla využita Celostátní pedologická databáze, kterou spravuje Ministerstvo zemědělství prostřednictvím Výzkumného ústavu meliorací a ochrany půdy v Praze. 1 černisoly (černozem, černice); 2 luvisoly (šedozem, hnědozem, luvizem); 3 fluvisoly (fluvizem); 4 vertisoly (smonice); 5 regosoly (regozem, kambizem arenická); 6 leptosoly (litozem, rendzina, pararendzina); 7 stagnosoly (pseudoglej, stagnoglej, kambizem oglejená, kambizem glejová); 8 kambisoly (kryptopodzol, podzol, kambizem podzolovaná a kambizem silně kyselá); 9 podzosoly (podzol); 10 glejosoly (glej, amfiglej); 11 organosoly (organozem – rašeliništní půda); 12 antrosoly (kultizem, antrozem). Žlutými čtverečky je vyznačena poloha významnějších měst. Podle Vašků 2004 (příloha časopisu Vesmír).



Příl. 4: Nahore: sprašová série s půdními komplexy; okraj Priobskova plata, podhůří Altaje, Rusko. Foto D. Nývt. Dole: Západní Sajan, Sibiř. Mozaika tmavé, modřínovo-limbové tajgy a otevřených stanovišť s keřky břízy trpasličí a olše zelené. Vegetaci v odlehlých a člověkem neovlivněných oblastech jižní Sibiře považujeme za jednu z nejlepších současných analogií vrcholně glaciálních poměrů. Dodnes tu přežívá reliktní populace soba, hojný je rosomák a pišťucha – vesměs druhy, které se vyskytovaly v posledním glaciálu i ve střední Evropě. Foto P. Pokorný.

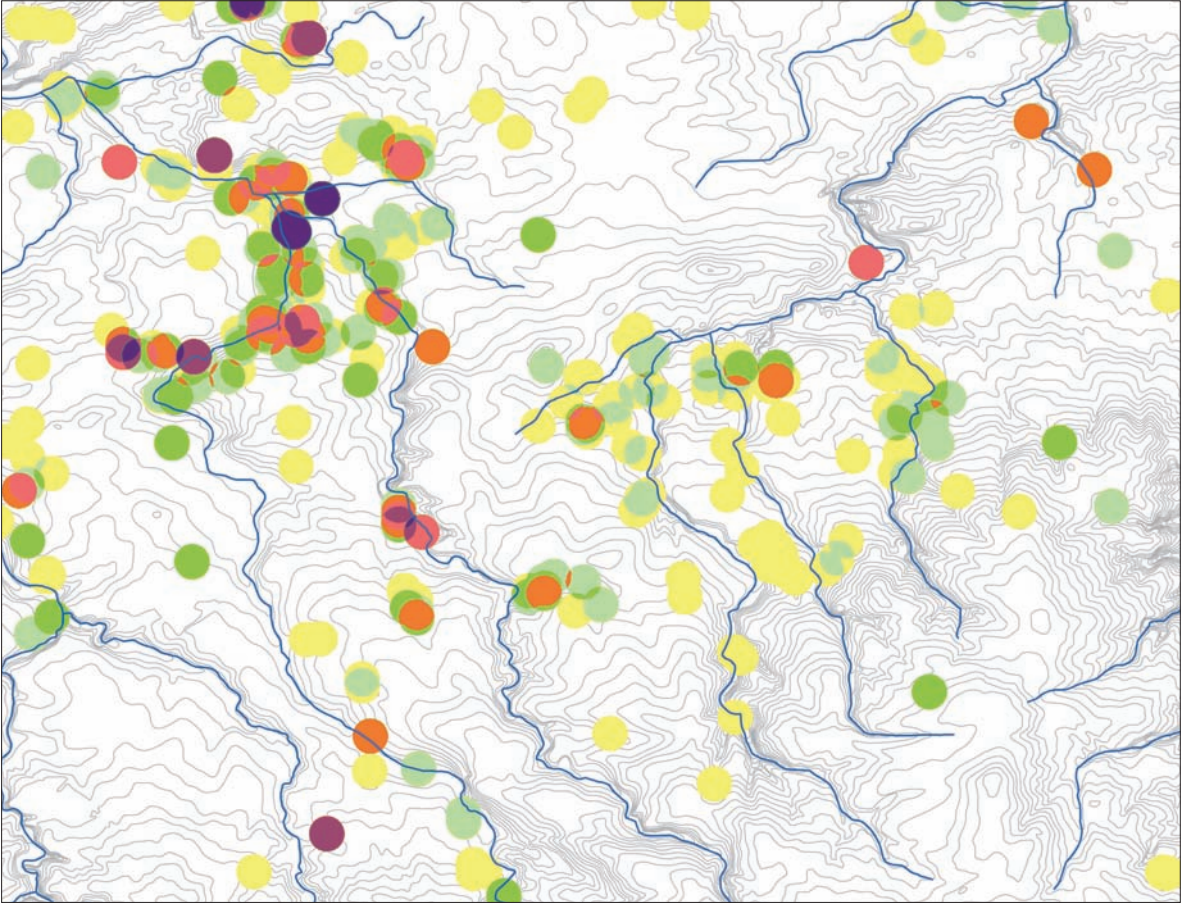


Příl. 5: Nahoře: „zahradní“ pěstování pšenice jednozrnky v dnešním Sedmihradsku. Foto D. Dreslerová. Dole: habr z okolí Libáně (okr. Jičín), jehož tvar je výsledkem dávného využití jako pařeziny. Podle Hrušková – Ludvík 2003.

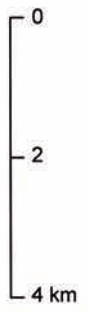


Příl. 6: Rez současnou nivou říčky Hutné, zanikající při povrchové těžbě uhlí na Chomutovsku. Holocenní souvrství zde dosahuje mocnosti 4,5 m a lze na něm zachytit svahovou a fluvialní stratigrafickou sérii. Dobře dokumentována je dramatická erozně-sedimentační dynamika – zaplňování koryta potoka přísunem svahových sedimentů a jejich přepracováním v nivě. K maximálnímu zahlobení zřejmě došlo v období středního holocénu a vyplňování koryta probíhalo epizodicky v průběhu zemědělského pravěku a středověku; celý proces akceleroval v novověku. 1 současná ornice (smyvy); 2a–c svahoviny proložené vrstvičkami jílu a písku; 3a–c svahoviny proložené kulturní vrstvou; 4 svahovina (smonice) pocházející zřejmě z období staršího zemědělského pravěku; 5 podloží probarvené smonice; 6 svahově přemístěná kulturní vrstva s mazanicí a keramickými zlomky doby římské, z její báze pocházejí uhlíky datované 1817 ± 120 BP (nekalibrované datum); 7 jílovitá výplň koryta potoka vzniklá v době relativního sedimentačního klidu; 8 jílovité vrstvy povodňového původu; 9 podloží – jílovitý sediment, pravděpodobně relikt pleistocenní terasy. Sestavil Z. Smrž (vedoucí výzkumu; ÚAPPSZČ Most) a P. Pokorný (ARÚ AV ČR Praha).

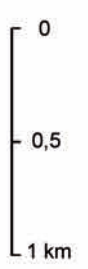
> **Příl. 7:** Kontinuita pravěkého osídlení. Nahoře: překryv jader sídelních areálů od neolitu do doby římské na Říčansku. 1–7 počet období zastoupených na určité lokalitě. Sestavila D. Dreslerová. Dole: prostorová kontinuita pravěkých nálezů v povodí Vinořského potoka, Brandýsko. 1 starší náhodné nálezy; 2 nálezy ze záchranných výkopů z let 1986–90; 3 naleziště zachycená povrchovými sběry v letech 1986–90; 4 pravěké nálezy z povrchových sběrů analytickou metodou v letech 1996–97, velikost značky odpovídá počtu kusů pravěké keramiky ve čtverci 100×100 m; 5 plocha intravilánů. Mapa ukazuje rozdíly ve struktuře pramenů získaných různými terénními metodami a velký plošný rozsah pravěkých komponent. I řídký povrchový výskyt pravěké keramiky většinou odráží přítomnost podpovrchové situace, nikoliv postdepoziční procesy (rozvlečení orbou). Sestavil M. Kuna.

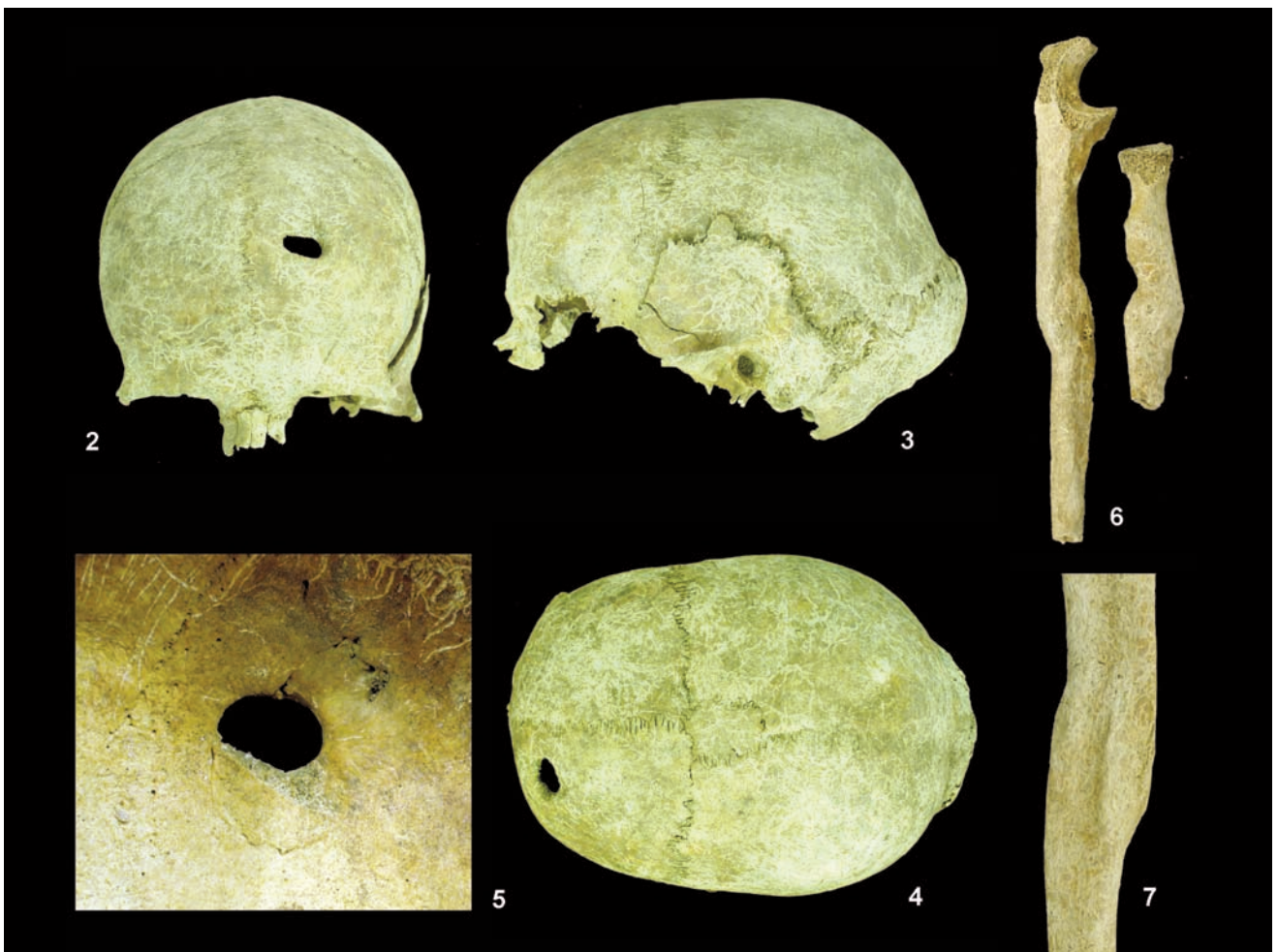


- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

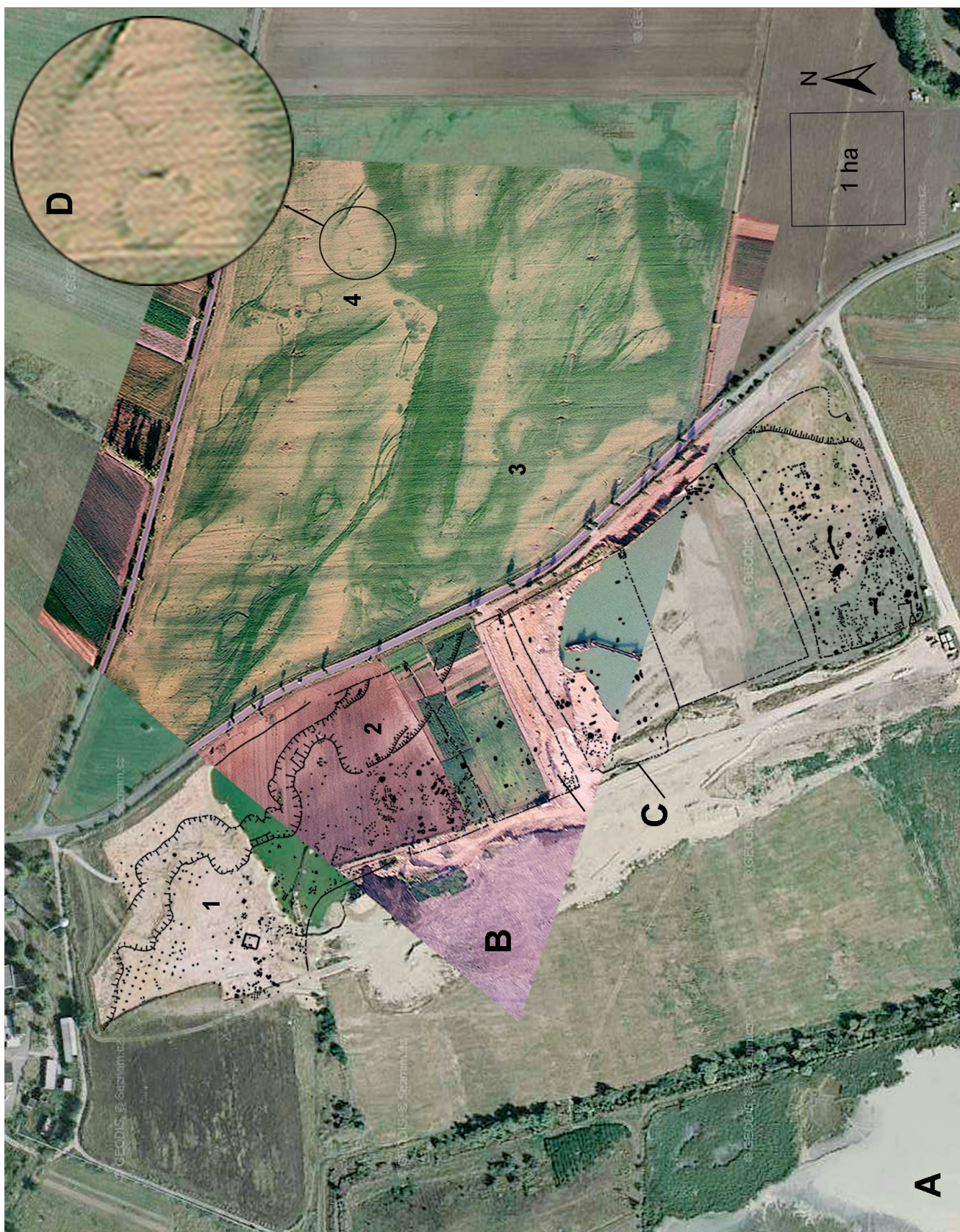


- 1
- 2
- 3
- 4
- 5





Příl. 8: Časně latěnský hrob 3054 z Tišic, okr. Mělník. Výzkum ARÚ AV ČR v r. 2003 (P. Foster). V hrobě byly zjištěny ostatky dospělého muže (35–50 let), na jehož lebce je nápadný trepanační otvor a několik morfologických variet (epigenetických znaků), na kostech končetin zhojené zlomeniny. 1 hrob během výzkumu (foto P. Foster); 2 lebka ve frontálním pohledu s trepanačním otvorem velikosti 15 × 10 mm, dále je patrná *sutura metopica* (přetrvávání nezavřeného čelního švu); 3 lebka v bočním pohledu, patrná vsutá kůstka ve věncovém švu (*ossiculum suturae coronalis*), vsuté kůstky v lambdovém švu (*ossicula suturae lambdaideae*) a tzv. *bathrocephalie* (vydutí týlní kosti), která je často spojena právě s výskytem výše uvedených vsutých kůstek; 4 lebka v pohledu shora, patrná nápadně velká vsutá kůstka na styku věncového a šípového švu (*ossiculum bregmaticum*); 5 detail trepanačního otvoru z vnitřní strany se zhojeným částečným vylomením vnitřní desky čelní kosti – je pravděpodobné, že šlo o trepanaci pouřazovou; 6 zhojené zlomeniny obou kostí levého předloktí v horní polovině diafýzy; 7 zhojená šikmá zlomenina diafýzy kosti holenní. Antropologická a paleopatologická analýza P. Stránská a J. Likovský, foto J. Likovský.



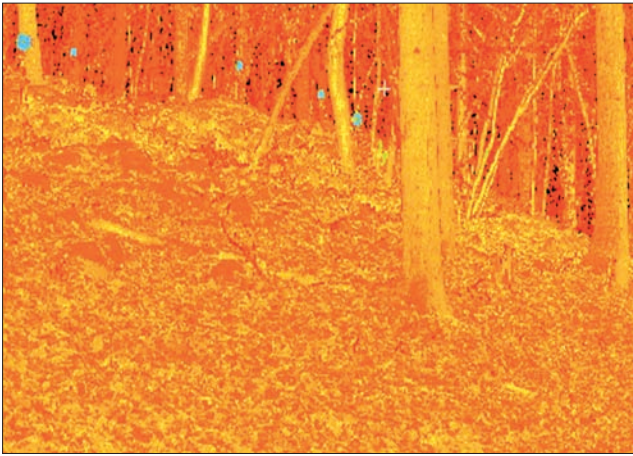
Příl. 9: Letecká archeologie. Tíšice, okr. Mělník. Fotogrammetrický snímek (ortofotomapa) překrytý rektifikovaným šikmým leteckým snímkem a plánem archeologického odkryvu. A fotogrammetrický snímek (podle www.mapy.cz; 2005); B šikmý letecký snímek (foto M. Gojda 1998; archiv ARÚ Praha, č. LD-12272; rektifikace M. Kuna); C plán archeologického výzkumu 1996–2005; D detail šikmého leteckého snímku se dvěma kruhovými objekty; 1 část předstihového archeologického odkryvu z r. 2005 zachycená na fotogrammetrickém snímku; 2 zaniklé koryto řeky či potoka zachycené archeologickým odkryvem; 3 zaniklá koryta patrná na leteckém snímku; 4 skupina kruhových lineárních objektů patrných na leteckém snímku. Sestavil M. Kuna.



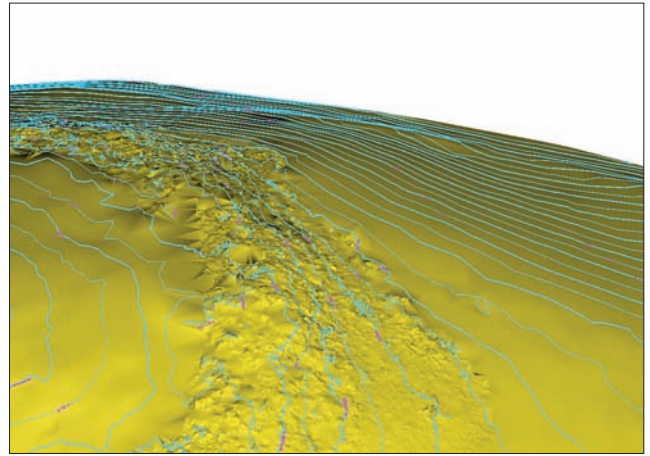
Příl. 10: Plošný odkry – předstihové výzkumy ARÚ AV ČR Praha na Mělnicku. Nahoře: Vliněves (okr. Mělník), výzkum P. Limburský 2007. Na snímku zbytek štěrkopískové terasy v prostoru již vytěženém pískovnou a zatopeném. Objekty na snímku jsou převážně hroby starší doby bronzové, mezi nimi zjišťovací (kontrolní) rýhy k dohledání hůře viditelných objektů. Dole: Dolní Beřkovice (okr. Mělník), výzkum P. Foster, 2000. Kruhové ohrazení eneolitického stáří a další objekty. Oba snímky M. Gojda (KAR ZČU Plzeň – ARÚ AV ČR Praha).



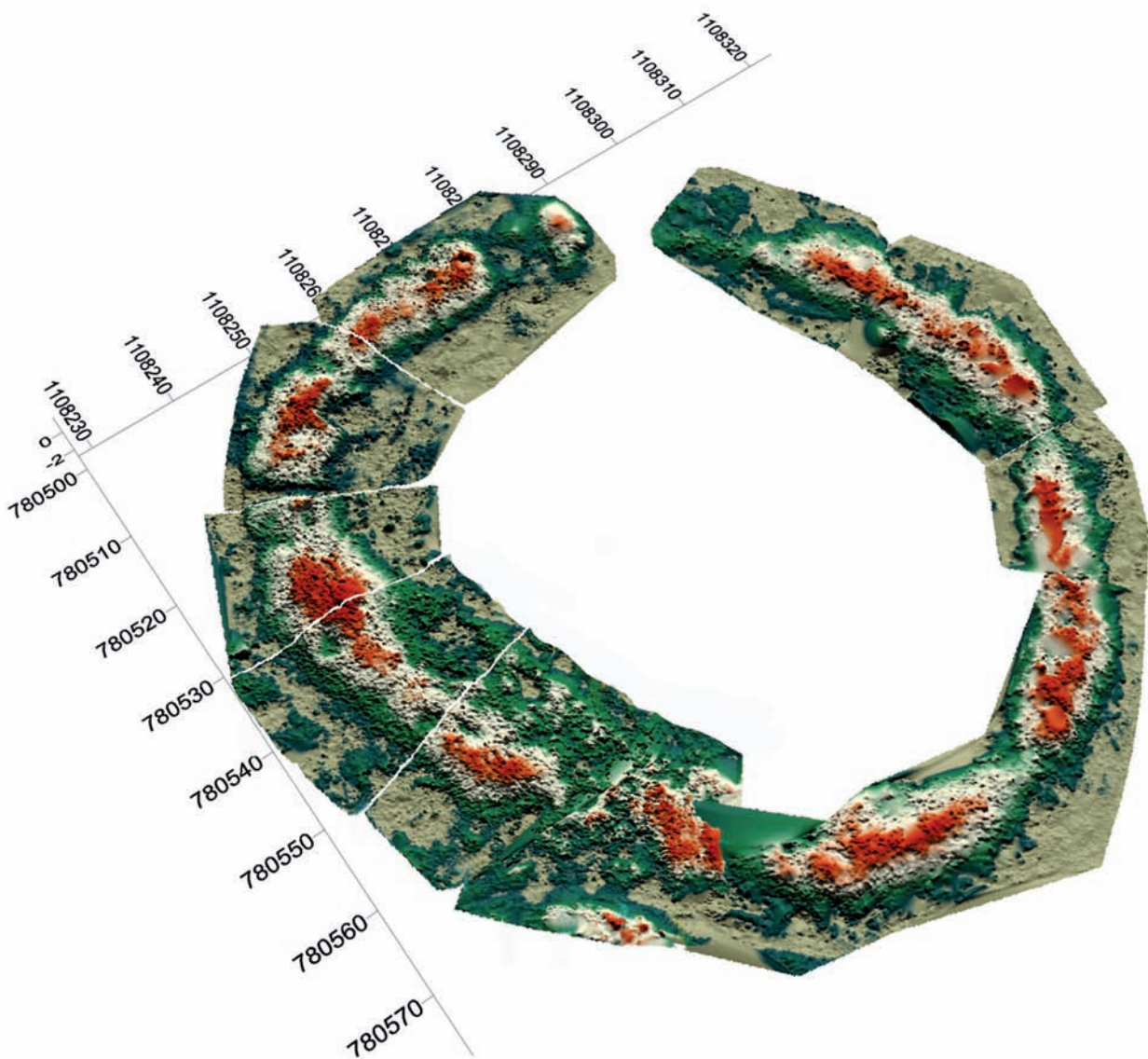
Příl. 11: Metody archeologického odkryvu. Vliněves (okr. Mělník), výzkum P. Limburský (ARÚ AV ČR Praha) 2006–2007. Nahoře: začištěná plocha s částečně prozkoumaným kruhovým příkopem (A) patřícím k mladoeneolitickému hrobu (B); nad ním v superpozici hrob z doby stěhování národů (C). Sondy přes příkop sledují získání podélného a příčných řezů. Dole vlevo: profil a zvrstvení pravěké zásobní jámy (únětická kultura), patrné v bloku její výplně. Do svrchní vrstvy objektu byly před jeho zaplněním uloženy dvě celé nádoby. Dole vpravo: postup odkrývání pravěké kulturní vrstvy s velkým množstvím fragmentů keramiky; pravděpodobně jde o původní povrch obytného areálu. Foto P. Limburský.



A

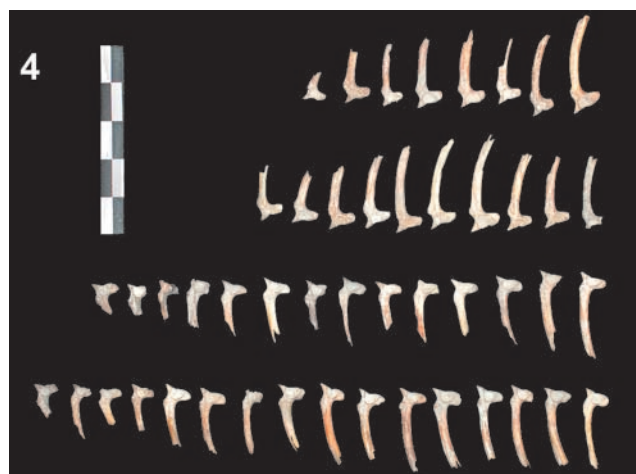
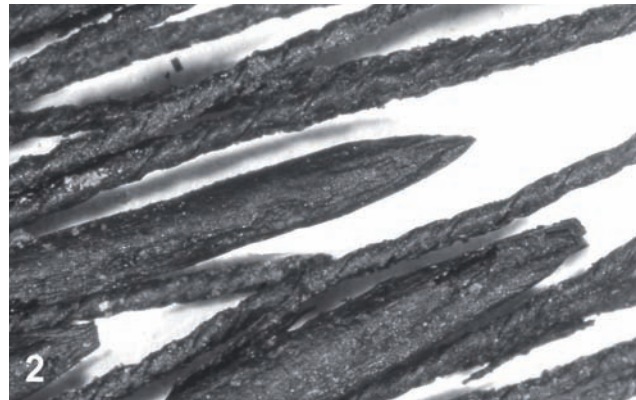
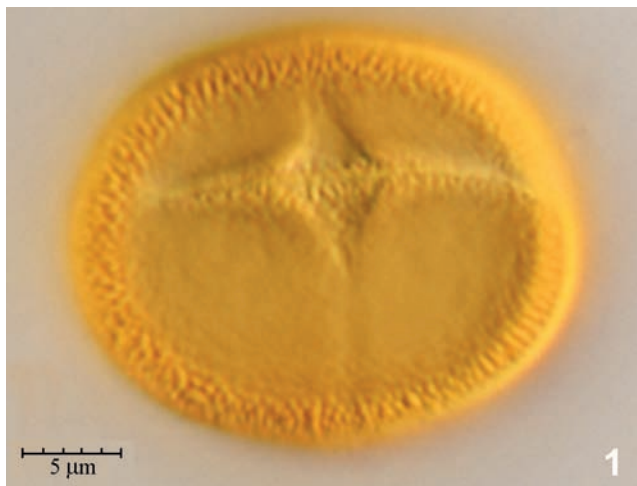


B

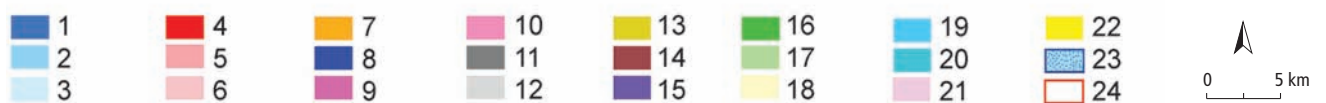
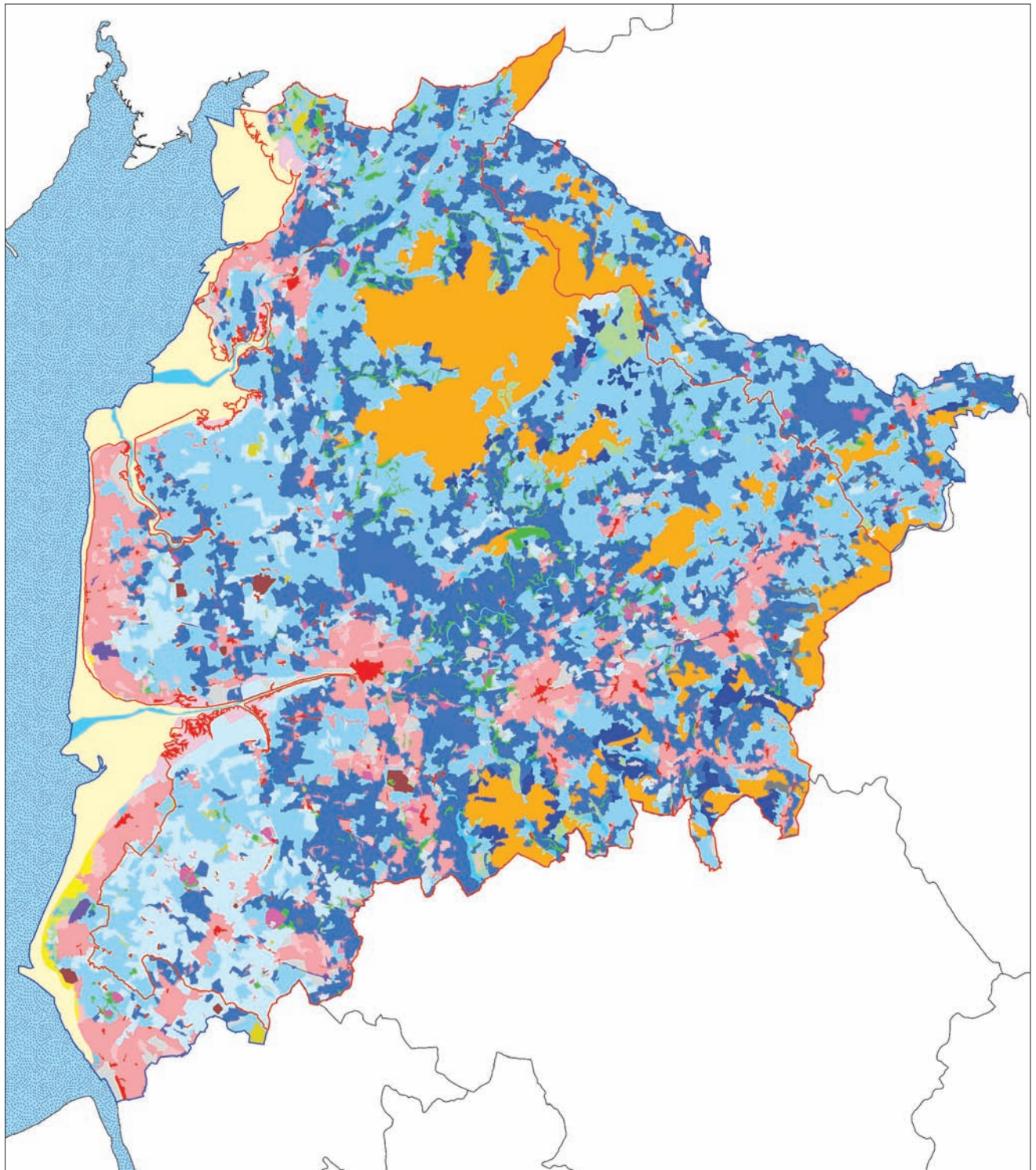


C

Příl. 12: Laserový skener v archeologii. Dokumentace ohrazení ze starší doby železné v Boudách (okr. Písek) trojrozměrným laserovým skenerem. A tzv. mrak bodů, tj. jedním snímkem naměřené body; B digitální model terénu vytvořený z několika laserových snímků a tachymetrického měření; C celkový model vnitřního valu. Výzkum D. Dreslerová (ARÚ AV ČR Praha); měření a zobrazení T. Mikolášek (Geotechnika, a. s.; A–B) a A. Danielisová (C).



Příl. 13: Příklady ekofaktů v archeologickém kontextu a jejich výzkumu. 1 mikrofotografie pylového zrna rdesna ptačího (*Polygonum aviculare*), době indikujícího lidský vliv na vegetaci (rdesno se masově šíří na sešlapávaných plochách sídlišť a komunikací). Foto M. Kaplan. 2 uhlíkatělé osiny kavylu (*Stipa*) ze zásobnice ve Vliněvsi (okr. Mělník), únětická kultura (přímo z materiálu získáno ^{14}C datum 3466 ± 103 BP, tj. 1918–1618 cal BC). Stepní tráva kavyl roste dnes jen v nejsušších a nejteplejších regionech střední Evropy; její výskyt v archeologickém kontextu dokládá, že ve starší době bronzové ve středních Čechách existovala kulturní step, pravděpodobně jako následek intenzivní pastvy. Kromě toho nález indikuje použití osin ve skladovacím prostoru. Foto P. Pokorný. 3 uhlíkatělá část plodu jabloně (*Malus sylvestris/domestica*) se semenem, jádřincem a částí endokarpu z jámy řívnáčské kultury (^{14}C : 4230 ± 35 BP) z Úholiček (okr. Praha-západ). Výzkum I. Vojtěchovská (SM Roztoky), určení nálezu a foto P. Pokorný. 4 levé (dole) a pravé (nahore) pánevní kosti (*ilium*) žab skokanů nalezených v sídlištní jámě řívnáčské kultury v Kutné Hoře-Dänemarku (výzkum ARÚ ČSAV Praha, M. Zápotocký a M. Zápotocká, 1980–89); interpretovány jako doklad využívání skokanů hnědých (*Rana temporaria*) jako potravy. Analýza R. Kyselý; foto R. Kyselý – H. Toušková. 5 semena maliníku (*Rubus idaeus*) z výplně laténské vodní cisterny na akropoli hradiště Vladař (k. ú. Záhořice, okr. Karlovy Vary). Nález pravděpodobně představuje zbytek potravin. Foto P. Pokorný. 6 plavení sedimentů na archeologickém výzkumu je nezbytným předpokladem získání rostlinných makrozbytků, malakofauny a drobných kostí, na jejichž základě probíhá rekonstrukce zemědělské výroby a pravěké výživy. Foto M. Kuna.



Příl. 14: Historická kategorizace krajiny (*historic landscape characterisation*) Lancashiru, Velká Británie. 1 přednovověká ohrazená půda (do 1600; *ancient enclosure*); 2 postmedievální (1600–1850) ohrazená půda; 3 moderní (po 1850) ohrazená půda; 4 přednovověká a postmedievální sídla; 5 moderní sídla; 6 moderní rekreační krajina; 7 vřesoviště; 8 rekultivovaná vřesoviště; 9 přednovověké a postmedievální parky a zahrady; 10 moderní parky a zahrady; 11 přednovověká a postmedievální průmyslová krajina; 12 moderní průmyslová krajina; 13 údolní louky a nivy; 14 vojenský prostor; 15 moderní komunikace; 16 přednovověká a postmedievální les; 17 moderní les; 18 pláže a přílivový prostor; 19 vodní toky; 20 útesy; 21 pobřežní slané louky; 22 duny; 23 moře; 24 hranice hrabství Lancashire. Podle Fairclough et al. 1999; publikováno se svolením Lancaster County Council Environment Directorate, Preston, Velká Británie.



Příl. 15: Příklady špatného hospodaření s archeologickým dědictvím. Nahoře: val pravěkého hradiště na Plešivci (k. ú. Rejkovice, okr. Příbram), silně poškozený pojezdem těžké techniky při těžbě dřeva a stavbě oplocení lesní školky v r. 2004. Dole: pravěká mohyla přefatá lesní cestou. Hluboká nad Vltavou, okr. České Budějovice. Foto M. Kuna.



Příl. 16: Archeologie v muzeu. 1 instalace hrobu z doby stěhování národů ze Žiželic (okr. Louny) v expozici Polánkova muzea v Žatci. Foto H. Toušková. 2 „experienciální“ archeologie – seznamování se s minulostí formou aktivní zkušenosti. Stavba pravěkého domu ve Středočeském muzeu v Rostokách, okr. Praha-západ. 3 napodobeniny artefaktů sloužící návštěvníkům muzea k vlastnímu vyzkoušení archeologických postupů (akce SM Rostoky). Oba snímky J. Pekárek. 4 rekonstrukce lichoběžníkovitého dlouhého domu lengyelské kultury postavená v rámci odborného experimentu v archeologickém skanzenu v Březně, okr. Louny. Foto I. Pleinerová.



ARCHEOLOGICKÝ ÚSTAV
AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY, PRAHA, V. V. I.



9 788086 124759