

Klima v pravěku – mýtus a skutečnost Několik poznámek k článku Jana Bouzka

Dagmar Dreslerová

1. Úvod

Rekonstrukce klimatu v minulosti, a v pravěku obzvláště, je jedním z komplexních problémů, který je nezbytné řešit multidisciplinárním přístupem. V posledních desetiletích se v souvislosti s globálním oteplením toto téma dostalo na samotný vrch pomyslného žebříčku sledovaných vědeckých problémů a neustále se vynořují nové přírodovědecké disciplíny, které mají k rekonstrukci paleoklimatu co říci (srov. např. *Mackay – Battarbee – Birks – Oldfield eds. 2003*). Výsledkem je nepřehledné množství tzv. proxy dat (tj. dat, která nepřímo dokládají určité jevy), jež spolu v různé míře korelují, či nekorelují. Archeologie je v otázkách rekonstrukce klimatu na stejné úrovni jako přírodní vědy; některé její poznatky se stávají proxy daty, která významným způsobem diskusi o charakteru minulého klimatu obohacují.

Archeologové mají tendenci spatřovat v přírodních vědách vzor objektivnosti a exaktnosti vědeckého přístupu, jež dle nich tradičnímu pojetí archeologie nezřídka chybí. „Změřená“ data jsou samozřejmě exaktní, jejich interpretace je však často nejednoznačná a odbornou veřejností je v rámci původního oboru velmi diskutována. Abychom byli schopni provést určitou generalizaci výsledků jednotlivých disciplín, musíme porozumět alespoň základům jejich metodologie a uvědomit si jejich limity, jež tkví především v různých rozlišovacích schopnostech jak časových, tak prostorových.

Kritický rozbor Bouzkovy studie může demonstrovat úskalí spojená se zpracováním této mezioborové problematiky a ukázat, jak může být neopatrná práce s daty ve výsledku ošidná. Nejdříve se však zmíním o několika obecných problémech, provázejících práce podobného typu.

V pracích věnovaných životnímu prostředí, klimatickým změnám, interakci člověka s přírodou apod. se operuje s časovými údaji vztahujícími se k datům z mnoha vědních oborů. Říkáme, že se provádí tzv. multi-proximální analýza. Metodicky není správné používat pro srovnání údajů různých úrovní archeologickou chronologii (např. „po ochlazení v eneolitu“), zvláště pokud autor pracuje v nadnárodním měřítku, neboť hranice archeologických period a stupňů se regionálně liší a kromě toho ani mezi odborníky nemusí být shoda v archeologické periodizaci jednotlivých fází. Tento přístup je do jisté míry omluvitelný, pracujeme-li s údaji z jednoho naleziště či malého regionu nebo doprovází-li takový údaj i absolutní vymezení relativního intervalu (např. skandinávská doba bronzová, 1700–500 BC). Zavádějící je také srovnávat archeologickou periodizaci s periodizací vývoje vegetace. Pojmy jako atlantik, subboreál apod. mají časově pouze regionální platnost a mezi přírodovědci panuje snaha nahradit je absolutními daty.

Potřeba převést data z jednotlivých systémů na jednotnou časovou škálu je prvním úskalím, se kterým se při mezioborové spolupráci musíme vyrovnat. Zatímco archeologové pracují s absolutním stářím označeným zpravidla zkratkou BC, přírodovědecké obory užívají téměř výhradně data BP (tj. před rokem 1950). Tato data jsou navíc buď tzv. nekalibrovaná (b. p., BP), nebo kalibrovaná (cal. BP) a rozdíl mezi původními daty a daty po kalibraci může být, zvláště u těch starších, až několik stovek let. Z mnoha prací ani nevyplývá, který typ chronologie a jaký kalibrační systém byl použit, což při snaze o korelaci s archeologickými jevy způsobuje značné potíže.

Ani v tomto článku se, vzhledem k povaze diskutovaného textu, relativním chronologiím a jejich srovnávání nevyhneme. Pokud to ale bylo možné, byla upřednostněna BC nebo cal. BP data, nebo byl k relativním určením přiřazen časový rozsah.

Mírný podnební pás, v němž žijeme, sousedí na jihu se subtropickým (mediteránním) typem klimatu a na severu se subarktickým pásmem (boreálním typem klimatu). Směrem od Atlantiku do vnitrozemí současně vzrůstá kontinentalita klimatu, resp. ubývá jeho oceanity. Kontinentalitu či oceanitu hodnotili různí autoři podle různých kritérií. Znaky kontinentálního klimatu jsou: velký rozdíl mezi teplotou vzduchu v létě a v zimě, rychlé oteplování na jaře a rychlé ochlazování na pod-

zim, malá prodleva mezi letním slunovratem a letním maximem teploty vzduchu a zimním slunovratem a zimním minimem teploty vzduchu, mezi rovnodennostmi a nástupem teplot vyšších či nižších než roční průměr, dále převaha srážek během teplé části roku nad srážkami v chladné části roku. U oceánického podnebí je to naopak. Klimatolog I. Sládek stanovil následující míru „termické“ (v režimu teploty vzduchu se projevující) kontinentality: $A = (L + Z) : 365$, kde „L“ je trvání léta, „Z“ zimy (počet dnů) a „A“ vyjadřuje, jakou část roku (z 365 dní) trvají hlavní klimatické sezóny (a tím i jakou část roku trvají ty přechodné). „A“ nabývá hodnot v intervalu od (téměř) nuly v extrémně oceánickém klimatu do (téměř) jedné v extrémně kontinentálním klimatu. Přírozený předěl mezi oběma činí hodnota 0,5, a právě ta je příznačná pro území České republiky. Naším územím tedy prochází hranice mezi oceánickým a kontinentálním typem klimatu. Podobně to je i s režimem srážek. Pro velkou část Čech je příznačný kontinentální chod srážek, v horách nicméně najdeme „ostrovy“ oceánického režimu (za informace děkuji I. Sládkovi z PřF UK).

Různá podnebná pásma a klimatické typy se liší v chodu srážek, rozložení teplot během roku a hydrologickými poměry. Podle mého názoru je možné podporovat argumenty o klimatických změnách a lidskou vlivu na středoevropskou krajinu odkazy na situaci ve Středomoří pouze s krajní opatrností. Mnohem blíže nám jsou příklady z mírného klimatického pásma, byť leží v zóně atlantického typu klimatu (srov. *Kotyza 1995*).

V článku J. Bouzka i jiných archeologických a paleobotanických publikacích se často operuje s pojmem klimatické optimum. Původně pojem holocenní klimatické optimum vznikl kvůli potřebě klimatického vysvětlení optima lesního, a to především v severní Evropě. Tam se totiž nachází hranice mezi dvěma klimatickými režimy. Starší z nich je nazýván holocenní klimatické optimum a je chápán jako období teplého a relativně stabilního klimatu. Hranice je kladena ca k roku 4000 BC a je chápána jako přechod mezi atlantikem a subboreálem (*Noe-Nygaard et al. 2005*). Vymezena je poklesem průměrných teplot zaznamenaných v grónském ledovcovém vrtu GRIP2 metodou studia změn v koncentraci izotopu ^{18}O . Také eustatický vzestup hladiny světového oceánu se v tuto dobu zastavil. Existence globálního holocenního klimatického optima je tedy sama o sobě jasná a těžko oddiskovatelná, ve střední Evropě je však ve srovnání se severem nevýrazná a prokazatelná jen obtížně (*Berglund et al. eds. 1996*). Klimatická teplotní křivka kolísá, a tak je obtížné jednoznačně stanovit jak začátek holocenního optima, tak jeho konec. V souvislosti s tím různí badatelé nebo badatelské školy přistupují k odlišnému vymezení. To s sebou samozřejmě nese velké problémy, pokud chceme posuzovat možnou souvislost mezi klimatickými vlivy a lidským chováním. Jestliže např. *Noe-Nygaard et al. (2005)* kladou konec klimatického optima k roku 4000 BC a naznačují, že to v jižní Skandinávii mohl být impuls k přechodu od mezolitu k neolitu, *Behre (1998)* klade konec téhož optima (resp. počátek klimatické deteriorace) do starší doby bronzové a spojuje s tím potřebu budování chlévů pro dobytek. Navíc vždy pomíjíme sekulární oscilace, které se i během optima na čas propadaly až pod současné hodnoty průměrných teplot. V otázce vlivu klimatických změn na organismy nejde tolik o posloupnost dlouhodobých průměrů jako o výskyt okamžitých extrémů. Holocenní klima kolísá, ale v měřítku průměrů a trendů větších, než jsou meziroční rozdíly, je toto kolísání biologicky málo významné. Stejně tak je málo významné pro člověka. Ve skutečnosti je účinek makroklimatu značně vyrovnáván lokálním klimatem a navíc jej přebíjejí jiné, na klimatu nezávislé děje v krajině. Naopak vliv meziročního kolísání je obrovský, a to jmenovitě v extrémech a singularitách. Takové extrémy jsou pro organismy včetně člověka nejpodstatnější, v naprosté většině jsou však historicky neprokazatelné.

V návaznosti na holocenní klimatické optimum vzniklo označení klimatická deteriorace (zhoršení), jež se vztahuje k době po klimatickém optimu. Příslušné pojmy jsou podvědomě spojeny s představou o „zlatém věku“ a následném úpadku a odtud možná plyne přílišné přeceňování vlivu klimatických změn na člověka. V celém holocénu mělo být „zlatým věkem“ holocenní klimatické atlantické optimum a dobou úpadku následná deteriorace. V pozdějších obdobích „zlatý věk“ představovalo tzv. středověké optimum a dobu úpadku tzv. malá doba ledová. V perspektivě současného globálního oteplování můžeme za „zlatý věk“ označit století našich prababiček a za úpadek naší současnost (v 19. stol. ovšem studené období malé doby ledové vrcholilo a skončilo v jeho druhé polovině).

Často se až příliš přímočaře předpokládá, že holocenní teplotní optimum znamenalo pro střední Evropu zároveň atlantické, tj. stabilně vlhké klima. O srážkových poměrech přitom máme stále neúplnou představu. Pod deteriorací klimatu se v Čechách skrývá představa o snižování teplot a zvlhčování klimatu následkem sice nižších srážek, ale také zmenšeného výparu s výkyvy a patrně i s občasnými singularitami mimořádných klimatických situací. Klima ale kolísá nepřetržitě a nestálost na všech pozorovacích měřítkách je jeho základní charakteristikou. Ke klimatickému zhoršení se ovšem (často mylně) přistupuje jako k procesu výjimečnému až fatálnímu (srov. *Sádlo et al. 2005, 94–95*).

2. Klimatické změny ve středoevropském pravěku

Po obecném úvodu se dostáváme k vlastnímu rozboru článku J. Bouzka. Abych se v dalším textu vyhnula přílišným a nepřehledným citacím, přidržela jsem se původního Bouzkova členění kapitol a jejich pořadí a mé poznámky se týkají skutečností jím v těchto kapitolách uvedených.

2.1. Geografický charakter českých zemí a pravěké osídlení

Domnívat se, že horských oblastí území Čech a Moravy a jejich rostlinného pokryvu se klimatické změny výrazně nedotkly, je nesprávné. V horských oblastech ovlivňuje klima rostlinný pokryv stejně jako v nížinách, naopak ještě více, neboť výše položená místa jsou na teplotní i srážkové výkyvy citlivější. Pokud by se horských oblastí klimatické změny nedotkly, jen stěží by posuny horní hranice lesa mohly být jedním z výrazných klimatických indikátorů. Fluktuaace horní hranice lesa postihovaly rovněž některá horská rašeliniště.

Klima bylo jen jedním z mnoha faktorů, jež hrály roli v pravěkých osídlovacích strategiích a jež ovlivnily chod pravěkých ekonomik. Nadmořská výška, kolísající srážky a teploty, půdní podmínky, pozice vůči dálkovým cestám či surovinovým zdrojům, úroveň zemědělské technologie a neméně důležité, avšak obtížně postižitelné kulturní faktory tvoří dohromady celek, u něhož je stanovení podílu jednotlivých částí na výsledném obrazu osídlení velmi obtížné. Tvrdit, že „*velká část Čech, kromě nejúrodnější zóny osídlené prakticky trvale, byla intenzivně osídlena jen v době klimatických optim*“, je nepřesné a zavádějící.

Celé jižní Čechy byly ve srovnání s nížinnými oblastmi Čech středních a severozápadních v tzv. největším holocenním klimatickém optimu – v neolitu – osídleny pouze stopově (např. *Michálek et al. 2000*). V dalším tzv. optimu, v pozdní době bronzové (HB) byla absence osídlení téměř úplná (např. *Zavřel – Parkman 2004; Dreslerová 2004*). K největšímu osídlení (s přesahem do nejvyšších nadmořských výšek) došlo nikoliv v mladé době bronzové, ale v údajně méně výrazném klimatickém optimu doby halštatské a laténské. Klimatické faktory tady tedy nebyly zřejmě rozhodující. Otázkou zůstává, jaký podíl mohly mít na zmenšenou intenzitu osídlení v době pravděpodobných klimatických výkyvů mezi 800–750 BC a okolo roku 390 BC. Zmenšená intenzita osídlení je pozorována nejen v jižních Čechách, ale i na ostatním území v rámci našeho dnešního státu, v západním Švýcarsku, středním Německu, Dolních Francích a Sasku (*Maise 1998*).

2.2. Rezervy v pravěku, struktura osídlení, strategie využívání krajiny

Využívání krajiny pro pastvu je samozřejmě pro pravěké kultury předpokládané, ale pro tvrzení, že v určitých obdobích pastevectví převládalo, nemáme dostatečné důkazy.

Pravěké přikrmování a částečné nebo úplné ustájení některých domácích zvířat přes zimu není již dnes zpochybňováno a příčin k ustájení bylo zřejmě víc, než pouze klimatické podmínky. Je až s podivem, jak se v archeologických pracích udržuje domněnka, že domácí zvířata nemohla v našich podmínkách bez problémů přezimovat. Všechna u nás chovaná zvířata jsou totiž euroasijského původu a ve svých ekologických nárocích vykazují širokou ekologickou valenci.

Kromě druhů z jihovýchodní Asie je domestikovaný skot potomkem jediného divokého prapředka, pratura *Bos primigenius*. Pratur představoval druh v pozdním pleistocénu a časném holocénu rozšířený na většině severní hemisféry, s výjimkou Severní Ameriky. Byl to přežvýkavec se širokou

ekologickou i teplotní valencí, adaptovaný na pastvu i okus. Dokázal se vyrovnat s přechodem z otevřených formací s rozvolněným březoborovým porostem závěru pleistocénu a preboreálu do plně zapojeného atlantského lesa (*Noe-Nygaard et al. 2005*). Etnograficky je dokázáno, že hovězí dobytek snáší zimu venku bez problémů a toleruje i velmi nízké teploty, a to lépe než menší zvířata, jako jsou ovce a prasata. Platí to i pro kontinentální podmínky s velmi chladnými zimami, jak dokazuje příklad Běloruska, kde byl dobytek přes zimu venku až do konce 19. stol. Za velmi nízkých teplot (až $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$) se pásal dobytek venku i ve Finsku. Všechna tradiční plemena hovězího dobytka snesou pobyt venku po celý rok (*Zimmermann 1999a*).

Domácí prasata jsou potomky jediného druhu *Sus scrofa*, který jako divoký stále přežívá v mnoha zemích Evropy, Asie a Severní Ameriky a je perfektně adaptovaný na život ve smíšených lesích.

Předchůdci dnešních koňů byly pleistocenní druhy Eurasie a Ameriky, přičemž evropské domestikované rasy pravděpodobně pocházejí z jihoruských stepí od Ukrajiny do Turkestánu. Jsou velmi dobře adaptovatelné na lokální klimatické a environmentální podmínky, jimž se přizpůsobují svými proporcemi i velikostí.

Ovce a kozy jsou přezývkavci, kteří by bez vlivu člověka pravděpodobně osídlily větší část horských oblastí a pahorkatin Evropy a Asie. Ovce snesou tvrdé venkovní podmínky i tuhé zimy, některé druhy méně tolerují vlhkost, a proto potřebují přístřešek. Kozy snášejí velmi dobře sníh i zimu, ale jejich volný pohyb bývá nežádoucí kvůli škodám, které páchají na veškeré vegetaci (*Clutton-Brock 1999; Zimmermann 1999a*).

Celoroční pobyt zvířat venku má mnoho výhod. Zvířata bývají zdravější, silnější a čistší, také jejich přikrmování se zpravidla děje ve větších intervalech než u zvířat ustájených. Na druhou stranu vyžadují větší množství krmiva, protože podstatnou část energie získané potravou zpracují na to, aby se v zimě zahřála. V daleko větší míře jsou vystavena nebezpečí parazitických infekcí, způsobují větší škody na pastvinách a poskytují méně hnoje, potřebného k péči o pole nebo v některých částech Evropy k topení. Menší spotřeba krmiva, lepší kontrola hnoje i uklidňující pocit kontrolovaného vlastnictví byly podle *H. Zimmermanna (1999a)* hlavní důvody částečného nebo úplného ustájení domácích zvířat v Evropě.

Doklady neolitického ustájení jsou řídké a zatím jsou jen z alpských oblastí a jižního Německa. První stopy chlévů jsou známy ze 4. tis. BC ze Švýcarska, ze sídliště pfynské kultury Thayngen-Weier, a z Egolzwilu 3 (*Zimmermann 1999b*). Na bavorském sídlišti Pestnacker, datovaném zhruba k roku 3496 BC, byly dvoupodstorové domy uspořádané do řad. Analýza jednoho z domů ukázala, že jedna místnost sloužila jako obytná a druhá jako chlév (podle zachovaného hnoje zde byl ustájen skot). Za domem byl malý dvorek s hnojem, kuchyňskými odpadky a zbytky letniny (*Schönfeld 1997*). Tyto příklady ustájení se zachovaly jen díky výborným konzervačním podmínkám, neboť všechny pocházejí z jezerního nebo bažinatého prostředí. Naskytá se samozřejmě otázka, zda ustájení nebylo v této době specifické pouze pro tato místa, např. z důvodů bezpečnosti. V „suchých“ lokalitách by přítomnost ustájení v domech nebo na sídlištech mohly odhalit pouze fosfátové analýzy, avšak podobné výsledky nejsou zatím k dispozici.

Od doby bronzové dokladů o ustájení přibývá (souhrnně *Zimmermann 1999b*; o ustájení v dánské době bronzové /perioda II, ca 1440–1320 BC/ viz *Robinson 2003*), téměř výhradně však pocházejí ze sz. Evropy a ze záp. části Evropy střední. *M. Beranová (1980, 104)* se zmiňuje o ustájení u Germánů, pro Slované v 8.–10. stol. předpokládá spíše přístřešky. Na Klučově nalezl *J. Kudrnáč (1970, 165)* ohradu pro dobytek z konce 8. – 1. pol. 9. století. Musíme si však znovu uvědomit, že se otázkou ustájení u nás nikdo nezabýval a fosfátové mapování obydlení či sídlišť, které by dokumentovalo přítomnost dobytka, se neprovádí.

Chov domácích zvířat byl neodmyslitelně spjat s ostatními zemědělskými aktivitami. Počet chovaných domácích zvířat limitoval svou produkci hnoje orné hospodářství. Alternativou ke chlévům byla oplocená a někdy i zastřešená místa (jakési „hnojné dvory“) v blízkosti sídliště, kde byla zvířata shromažďována. Volnější variantou těchto míst byly oplocené přílohy. Nejstarší nepřímé doklady držení domácích zvířat na sídlištech (na základě pylových analýz) jsou ze západoevropského neolitu (např. sídelní komora Flögen v Dolním Sasku: *Behre – Kučan 1994, 147–152*). Jak taková praxe

vypadala, si můžeme ujasnit pomocí příkladu švýcarského neolitického (3384–3370 BC) sídliště Arbon Bleiche 3 (Akeret et al. 1999), kde bylo analyzováno přes 300 ovčích/kozích koprolitů. Tyto analýzy ukázaly, že ovce (a v malé míře asi i kozy) byly sezónně, tedy přes zimu, drženy uvnitř sídliště a částečně ustájeny v domech, pravděpodobně přes noc. Přes den se pásly mimo sídliště, na zbytcích zelené vegetace, části jejich stravy byly mj. suché ostružiny.

Krmení nebo přikrmování domácích zvířat tzv. letninou (suchými větvičkami) je v záp. Evropě doloženo od neolitu (ca 4300 BC, srov. Rasmussen 1993). Využívalo se ho zejména v období vysoké sněhové příkrývky a na některých místech Evropy se udrželo dodnes (Dreslerová – Sádlo 2000; Akeret et al. 1999). Přikrmování letninou nemuselo být provozováno všude a za všech podmínek; zajímavá studie srovnávající dietu praturů a prvních hovězích domestikantů (4000–3900 BC) v jižní Skandinávii, provedená na základě analýzy izotopů ^{15}N and ^{13}C z kosterních pozůstatků těchto velkých přežvýkavců, ukázala rozdíly v jejich stravě. Zatímco u praturů převládala „lesní strava“, u skotu tvořily potravu trávy a byliny otevřených stanovišť (Noe-Nygaard et al. 2005). Podle autorů je toto zjištění v kontrastu s hypotézou přikrmování letninou (*leaf fodder hypothesis*). K tomu je nutno podotknout, že všechny doklady přikrmování zatím pocházejí z exkrementů ovci/koz, nikoliv hovězího dobytka. Ten v té době buď přikrmován nebyl, nebo bylo tehdy možno na území dnešní Dánska celoročně pást hovězí dobytek na otevřených plochách, které vznikly na pobřežích po regresi moře (Noe-Nygaard et al. 2005).

Sklizeň sena je pravděpodobná nejdříve od pozdního doby halštatské, ale spíše až laténské, kdy se objevily tzv. krátké kopy (např. Beranová 1980, 70; Břicháček – Beranová 1994). Od mladších období se přikrmovalo slámou a u tažných zvířat zřejmě i jádrem.

O transhumanci, tedy sezónním přesunu zvířat a pastevců mezi zimními a letními pastvými, se J. Bouzek zmiňuje v souvislosti s úvahami o možném pastevním využití krajiny v Pošumaví: „Pro některé kultury platí úvahy o využívání horských pastvin a transhumance mezi zimními a lesními sídly u drobných skupin, např. v jižních a západních Čechách a v podhůří moravských Karpat“.

Většina zemědělských strategií, pokud byly úspěšné, se zachovala dodnes. Tak je transhumance stále provozována v Alpách, Karpatech, Norsku nebo na Apeninském poloostrově. V horách se provozuje „vertikální“ transhumance, kdy dobytek postupuje pomalu směrem nahoru, do pásma přirozeného bezlesí. I když opustí vesnici na několik měsíců, faktická vzdálenost od vesnice je malá a umožňuje pastevcům prakticky denní styk s vesnicí (probíhá výměna chléb – sýr).

Na Apeninském a Pyrenejském poloostrově, v jižní Francii a na Balkáně byl praktikován jiný typ transhumance. K transportu ovci docházelo na dlouhé vzdálenosti. Pohyb stád z pohoří Abruzzo do nížin Apulie zpravidla trval měsíc každým směrem. Již během doby římské se zde vyvinul systém speciálních transhumačních cest, na nichž byl provoz kontrolovaný státem. Tento systém fungoval až do 19. století a v malé míře až do 60. let století dvacátého. Dnes zde jsou zvířata přepravována nákladními automobily. Ve Španělsku je dodnes zachováno 115 000 km transhumačních stezek různých typů (Baker 1999; García 1999). Třetí typ transhumance, teoreticky provozovatelný i na území Čech, je popsán v oblasti High Weald v anglickém Sussexu (Harris 1992). Je to systém malých lesních pastvin (*dens*), vzdálených často 20 i více mil od domovské osady. Mezi osadou a pastvinami vedly speciální „dobyččí“ cesty (*droves*). Původně byly pastviny určeny pro prasata, která zde na podzim spásala žaludy a bukvice, později tady byla pasena ale i jiná domácí zvířata. Lesní pastviny se postupně staly místy permanentního osídlení a začlenily se do celkové sídelní struktury oblasti. První písemné prameny k této formě transhumance v Sussexu pocházejí asi z roku 765, ale předpokládá se, že nějaká podobná forma lesní transhumance mohla být praktikována již od pozdního neolitu (Harris 1992). Téměř jistě existovala v době římské. Tento nebo podobný způsob sezónní pastvy by teoreticky přicházel v úvahu i u nás. M. Beranová (1980, 232) se domnívá, že u nás se v 8.–10. stol. pásli dobytek většinu roku ve volné přírodě, bez velké závislosti na sídlištích. Mluví dokonce o jakémisi salašnickém způsobu života, kdy by stáda vzdálená od osady i několik kilometrů dodávala sídlišti pravidelně jateční zvířata, mléko a mléčné výrobky. Otázkou je, jak byla zajištěna ochrana volně se pasoucích zvířat a jejich pravidelné dojení. Písemné prameny ke středověku trans-

humanci nevyklučují, ani ji nepotvrzují. Pastevní areály bývaly od pravidelného sídliště většinou tak blízko, že se dobytek na noc vracel domů.

Při úvahách o možnosti sezónní pastvy na Šumavě v pravěku vychází J. Bouzek z článků *H. Svobodové et al.* (2001; *Svobodová v tisku*): „*H. Svobodová prokázala pastevní využití krajiny v Pošumaví už od pozdního neolitu (rozšíření jitrocele kopinatého) a něco pěstování žita už od rané doby bronzové*“. Zmiňovaná autorka (*Svobodová et al.* 2001, 196) ve skutečnosti napsala: „První známky farmářství (farming) se objevují v mladším atlantiku v profilech Velká niva-Volary a Knížecí pláně ve formě pastevních indikátorů *Plantago lanceolata*, *P. media* a *P. major*, dále v mladším atlantiku v Mrtvém luhu a Stráženské slati s *Plantago media* a *P. lanceolata*, a v časném subboreálu v profilu Malá niva s *P. lanceolata* ... První pyly obilnin (*Cerealia type*) a žita (*Secale*) se objevují velmi časně v pozdním atlantiku v profilu Stráženská slat a Velká niva-Volary. V ostatních profilech se našel první pyl obilnin v časném subboreálu (Mrtvý luh) a v časném subatlantiku (Malá niva). Obecně, pravidelný výskyt pylu cereálií začíná v časném subatlantiku“.

Přítomnost pastevních indikátorů i velmi brzká přítomnost pylových zrn cereálií v pylových profilech ze Šumavy je bezpochyby velmi zajímavá. Podobná data ovšem nalezneme v mnoha jiných pylových profilech z nížin i horských poloh. Při interpretaci pylových diagramů ze Šumavy se *H. Svobodová* rozhodla, bohužel z blíže neurčeného důvodu (který může být dán zvoleným způsobem prezentace pylových diagramů, na němž není u málo zastoupených vegetačních druhů vidět přesnější počty pylových zrn), v určitém časovém úseku prohlásit výše uvedené pastevní indikátory za doklad farmářství. Přitom zejména *P. major* se v jejích profilech vyskytuje již od Firbasova stupně II. – allerødu (Velká niva-Volary, Knížecí pláně) a od stejného stupně se (stejně stopově) vyskytuje i *P. lanceolata*. Pokud je to možné z uvedených nekalibrovaných a kalibrovaných BP dat odhadnout, pak výskyt *P. major* a *P. lanceolata* v profilu Knížecí pláně začíná před intervalem 10 003 – 10 271 cal. BP, v profilu Stráženská slat je *P. major* přítomno již ve stupni 2, v intervalu mezi daty 10 969 – 9044 cal. BP. Zdá se, že pravidelnější výskyt *P. lanceolata* by u uvedených profilů spadl někam do Firbasova stupně VIIb (ale spíše až VIIIb). Ten je v profilu Mrtvý luh kladen zhruba mezi data 6387 – 6290 cal. BP a 5640 a 5581 cal. BP. Převáděno na archeologickou mluvu: pastevní indikátory se vyskytují v profilech již od mladšího paleolitu/mezolitů, pravidelněji snad od eneolitu.

První obilniny se objevují v profilech skutečně velmi brzo, pyl *Cerealia* je v profilu Stráženská slat již ve Firbasově stupni VIa – atlantiku. Raný starší atlantik datuje *Svobodová* (2004) k roku 7500 BP, pozdní mladší atlantik k 6639 ± 45 BP, takže výskyt prvního pylu obilí by po kalibraci spadl zcela jistě do neolitu. *Secale* se poprvé objevuje ve Firbasově stupni VIIIb v profilu Velká niva-Volary – tedy již v eneolitu (viz výše). Tyto ojedinělé výskyty obilnin se zcela jistě nedají interpretovat jako „něco pěstování žita už od rané doby bronzové“, jak to činí J. Bouzek. Ač je *Secale* v Evropě skutečně známo již od neolitu, je pokládáno za plevelnou příměs jiných obilnin a s jeho záměrným pěstováním se počítá nejdříve od doby halštatské (v severní Evropě od předřímské doby železné). Ve střední Evropě je jeho rozšíření výrazné od doby laténské (*Behre* 1992; *Hajnalová* 1999). Přítomnost *Secale* v pylových spektrech již od neolitu je dána vysokou produkcí pylových zrn a jejich snadnou šířitelností v porovnání s ostatními obilovinami, u kterých pyl zůstává uvězněn v pluchách. Odtud tedy zdánlivý paradox: pylová zrna plevelného žita bývají prvním důkazem šíření polních kultur (podrobný rozbor problému viz *Pokorný* 2001).

Při interpretaci travinné a bylinné vegetace ze Šumavy se musí přihlídnout k místním specifickým poměrům. Přestože Šumava leží pod výškovou úrovní primárního subalpinského bezlesí, hojně zde dochází k rozpojování lesa účinkem častého výskytu edaficky i klimaticky extrémních biotopů blokujících sukcesí (*Jeník* 1961). Dále je třeba v případě zmiňovaných profilů uvažovat o možnosti pylového spadu z větších vzdáleností. Tato možnost sice zdaleka neplatí za všech okolností, ale v případě velkých otevřených rašelinišť v exponovaných horských polohách je dálkový transport pylových zrn dřevin, travin a bylin velmi pravděpodobný. Důkazem dálkového transportu v daném případě je podle mého názoru trvalá přítomnost pylu habru (*Carpinus*) ve všech pylových profilech. Habr přitom na Šumavě nikdy přirozeně nerostl a mimo výsadby se tam nevyskytuje ani dnes (dle ústního sdělení J. Sádla a P. Pokorného).

2.3. Frekvence osídlení jeskyní, v abri a v jiných sedimentech v krasových oblastech

Frekvence osídlení jeskyní (osídleny měly být zejména v suchých obdobích) a frekvence osídlení v abri jsou J. Bouzkem považovány za jeden ze základních archeologicky zachytitelných klimatických markerů.

Vztahem osídlení a jeskyní se u nás zabývá především V. Matoušek (1993; 1997; 2001; Matoušek – Dufková 1998). Ten studoval zejména osídlení Českého krasu, tedy oblasti, se kterou operuje ve svém článku i J. Bouzek. Výsledky Matouškova výzkumu lze shrnout do následujících bodů:

- Využívání skalních dutin je kulturní fenomén doložitelný od staršího paleolitu do současnosti v řadě kulturních prostředí po celém světě. Obecně jej lze charakterizovat jako kulturní adaptaci na nepřírozené prostředí, které je pro člověka biologicky nevhodné (nemobilní uzavřený prostor, relativně špatné světelné podmínky, relativně vysoká vlhkost a nízká teplota vzduchu).

- Každá jeskyně má jiný charakter (zvláště se liší hodnoty vlhkosti vzduchu) daný její velikostí, morfologií, typem jeskyně, expozicí vchodu vůči světovým stranám a umístěním v terénu. Hodnotit využívání jeskyní obecně je proto velmi osidné až zavádějící (Matoušek 2001, 15).

- V jeskyních a skalních dutinách jsou natolik nepříznivé mikroklimatické poměry, které jsou nadto v každé jeskyni rozdílné (!), že se nedá uvažovat o jejich využití ke stálějšímu sídlení. Ze stejných důvodů je rovněž nepravděpodobné jejich využívání k refugiálním účelům (Matoušek 1997, 94). Klimatické výhody srovnatelné s poměry uvnitř jeskyní bylo možné dosáhnout kdekoliv mimo jeskyně postavením stanu nebo zástěny z větví. Kromě zimního období jsou jeskyně relativně výhodné v letním období, ovšem pouze v noci, resp. brzy ráno.

Porovnáme-li grafy (Matoušek 1993) ukazující procentuální zastoupení nalezišť jednotlivých kultur a) vně Karlštejnské vrchoviny, b) uvnitř Karlštejnské vrchoviny, c) v ekosystémech skalních dutin, pak je patrné, že průběh grafu a) plně odpovídá grafům osídlení z jiných částí Čech (s výjimkou absence osídlení v době římské, viz Dreslerová 2001), grafy b) a c) ukazují podobný trend s výjimkou klesající tendence nálezů v době železné. Absolutní převaha nálezů z neolitu a mladší doby bronzové odpovídá například (opět s výjimkou doby římské) vrcholným obdobím ukládání depotů do vodního prostředí (Bradley 1990) v celoevropském měřítku. Pozoruhodné je i zjištění V. Peši (1997, 129), který analyzoval nálezy z doby bronzové a halštatské v jeskyních a skalních dutinách Českého krasu z hlediska jejich typologie: „nadstandardní“ soubory nálezů, obsahující lidské kosti, pozůstatky některých lovných zvířat, předměty z bronzu, kamene, kostí nebo parohu a zvláštní typy keramiky, se vyskytují v těch typech jeskyní, které nejsou vhodné k sídlištním činnostem.

Bouzkův argument, že „ani později nezmizelo bydlení v jeskyních úplně, předpokladem ovšem bylo dostatečně suché prostředí – v Českém ráji (podobně jako ve staré části Salcburku) stojí dodnes domy, jejichž část je ve skále“, se dostává do rozporu s Matouškovým tvrzením, že skalní hrady, městečka a vesnice se od přirozených skalních dutin podstatně liší tím, že jsou buď celé vybudované člověkem, nebo se jedná o podstatné úpravy přírodních objektů. Jsou to tedy jednoznačně objekty kulturní a intencionální charakter má i jejich konstrukce. Proto i mikroklimatické poměry těchto objektů mají parametry kulturní (Matoušek 2001, 10).

Na základě výše uvedených argumentů je možné konstatovat, že jeskyně Českého krasu byly využívány zejména ke kultovním účelům, i když zároveň sloužily jako příležitostně úkryty pro lovců, pastevců, obchodníků atd., a to ve všech časových obdobích. Souvislost mezi využíváním jeskyní a tzv. klimatickými optimy je neprokázaná.

2.4. Vytváření humusu a půdních typů, tvorba výplní archeologických objektů

Podnebí je rozhodujícím půdotvorným činitelem pouze v oblastech, v nichž je co do humidnosti nebo aridnosti vyhraněná a ustálená, a umožňuje tak vznik pravých klimatogenních půdních typů (Smolíková 1982, 20).

Humus je soubor všech neživých organických látek nahromaděných na nebo v půdě, a to ve stavu čistém nebo spjatém s minerální hmotou. Je to organická látka neustále se v procesu rozkladu a syntézy měnící, přičemž rozklad a syntéza jsou v určité dynamické rovnováze a jsou závislé na podmínkách prostředí (Smolíková 1982, 48–49), z nichž klima představuje jen jednu jejich složku.

Proces humifikace probíhal po celý holocén, mohl být rychlejší či pomalejší. Tzv. klimatická optima jsou období trvající několik stovek až tisíců let. Rychlost tvorby humusu není známa, ale v našich podmínkách nebyl proces jeho tvorby v obdobích mimo tzv. optima v žádném případě zastaven. Barva humusu je závislá na jeho formě (surový humus-tangel-moder-mol: *Smolíková 1982*, 50, nebo litter-mor-moder-mol: *Tomášek 2000*, 39) a na obsahu huminových látek. Obsah humusu je v různých půdách různý, většina českých půd náleží k slabě humózním. Barva půdy je závislá na množství a složení jejích organického obsahu.

Barva výplně archeologických objektů odráží rychlost a mechanismus zániku objektů a prostředí, ve kterém se objekt v době zániku a následného zaplnění nacházel. Barvu výplně ovlivní, byl-li objekt situován uvnitř či vně sídliště nebo výrobního areálu (např. oraného pole), dále typ půdy a podloží, do něhož byl zahlouben. Pokud se do objektu dostaly intencionálně či splachem organické látky, bude jeho výplň přirozeně obsahovat více humusu, než když se do objektu dostane pouze materiál z podložních vrstev. Stejně tak bude výplň objektu patrně tmavší, pokud bude jeho podstatnou část představovat ornice. Takových variací je nepřeberné množství.

Kögel-Knabner et al. (2001) sledovali složení organických výplní neolitických jam bavorského sídliště Murr a zjistili, že jejich chemické složení se od okolní půdy zcela liší. Obsah organického uhlíku ve vzorcích z výplní neolitických objektů byl větší než v okolních luvisolních horizontech, což znamená, že výplně objektů obsahovaly doplňkový organický materiál, který nebyl v okolní půdě přítomen. Ten způsobil obecně tmavší barvu některých vrstev výplně.

R. Tichý (2001, 98) na základě experimentů usoudil, že „nelze počítat ani s jakoukoliv pravidelností v zanašení objektů na ploše sídliště. Jejich rychlost závisí na půdách, blízkosti hromad nepoužitě hlíny u jam, sklonu a rostlinného pokryvu terénu, rozložení objektů atd.“

Jen ve výjimečných případech může barva výplně objektů snad skutečně odrážet vývoj okolního půdního horizontu. Sama uvádím příklad z výzkumu polykulturní lokality Borek, okr. Mělník (*Dreslerová a kol. 2004*, 166). Jáma z období knovízské kultury byla vyhloubena do písčitého podloží a byla zaplněna materiálem téže barvy a struktury, který byl jen u stěn jámy nepatrně promísen s tmavším sedimentem. O několik desítek metrů dál ležící objekty z doby římské a časně slovanského období byly vyplněny sytě tmavohnědým písčitohlinitým sedimentem (barvou odpovídajícím typickým výplním objektů např. na sprašovém podloží). Toto pozorování mne vedlo k úvaze, že v době zaplňování knovízského objektu zde nebyl ještě vyvinut půdní horizont, a to kvůli zcela specifickým geomorfologickým poměrům lokality, ležící na nižším nivním stupni středního Labe. Povrch této mladoholocenní terasy se utvářel zřejmě až po roce 3800 BC, tedy až v průběhu eneolitu nebo na jeho konci, a v době zahloubení mladobronzového objektu nemusel být ještě proces vytváření půdního horizontu dokončen.

Svou úvahu, že „od některých kultur, zejména v pozdním eneolitu, neregistrujeme skoro vůbec zahloubené objekty, jejich hospodářská strategie byla zřejmě odlišná od obvyklé. Podobně je tomu s nejstarší fází lužické kultury (srov. pro jiné části Evropy *Mathews 1993; Needham – Macklin eds. 1992*)“, opírá Bouzek také o citaci ze sborníku, jehož editory byli *Needham a Macklin (eds. 1992)*, avšak bohužel neuvádí, který z 20 příspěvků, věnovaných půdní erozi, má na mysli. Sborník jsem prošla dosti podrobně, ale relevantní zmínky o výplních zahloubených objektů jsem v něm nenašla. Podobně se sborník nezabývá pravěkými hospodářskými strategiemi, snad s výjimkou článku od *Van Vliet-Lanoë et al. (1992)*, který posuzuje erozi v západní Evropě v závislosti na klimatu a na lidském vlivu, projevujícím se zejména zemědělskou činností a rozdílnými způsoby orby. Stejnou praxi použil J. Bouzek již v případě citace sborníku *Beneše a Brůny (edd. 1994)*, opět bez odkazu na konkrétní příspěvek v něm. Tento sborník rovněž avizované téma, totiž intenzitu osídlení v rámci rozdílných částí Čech, ani existenci klimatických optim, neřeší.

2.5. Odlesnění a zalesňování

Antropogenní vlivy, o kterých zde J. Bouzek mluví, by bylo potřeba specifikovat, protože není zcela jasné, co si máme pod tímto pojmem představit. V článku, který v tomto odstavci cituje (*Dreslerová – Sádlo 2000*), není tato otázka vůbec diskutována. Oba citovaní spoluautoři však zastávají

naprostý opak toho, co J. Bouzek tvrdí: v neolitu jsou antropogenní vlivy ještě relativně nevýznamné a kumulují se až v závěru doby bronzové (nově *Dreslerová – Pokorný 2004*). Podobné závěry mají vždy lokální platnost (srov. např. různé odhady odlesnění pro odlišné části Německa in: *Behre et al. 1996*), ale tento vývojový scénář je pro Evropu nejčastější.

Pleistocenní reliktů otevřené krajiny začaly mizet už na samém počátku holocénu a v době maximálního zalesnění a na prahu neolitu byly již extrémně vzácné. Po delší pauze se znovu objevují až jako součást kulturního bezlesí. Platí to také pro citované hlodavce (tedy nikoliv měkkyše) *Microtus gregalis* a *Ochotona* – hraboše úzkolebého a pištuchu (*Ložek 1973*). Opačné tvrzení je tedy pouze dalším projevem nedůsledné práce s informacemi.

2.6. Základní schémata klimatického vývoje

J. Bouzek uvádí, že pro kolísání srážek „se počítá obvykle s 20 % (více či méně), ale ve zvlášť suchých letech a obdobích poklesly srážky patrně až na pouhých 60 % současného stavu.“ Tento údaj, pokud by byl pravdivý, by měl jistě pro osídlení dalekosáhlé katastrofické důsledky. Z Bouzkova článku ale bohužel nevyplývá, odkud autor toto tvrzení čerpal. Jestliže je totiž stanovení minulých teplot obtížné, přece jen existuje poměrně mnoho indikátorů, jak je modelovat: jsou to především ledovcové vrty, ústup a nárůst ledovců, biologické a chemické rozborů ledovcových sedimentů, kolísání hladin jezer a oceánů, teplotně citlivé fosílie (brouci a pakomáři) atd. Stanovení srážek je ale mnohem obtížnější. V jiné Bouzkově práci (*Bouzek 2001*, 23) se objevují vlhkostní odhady *V. Ložka* a *V. Čílka* (*1995a*), kteří publikovali empirické křivky vývoje teploty a množství srážek přímo pro středoevropskou oblast. Uvedené křivky byly odvozeny z detailního studia sedimentárních profilů v souvrstvích pěnoveců, ve svahovinách a v půdních sekvencích. Porovnání křivek publikovaných *Ložkem* a *Čílkem* (*1995b*) s izotopovými daty získanými z téhož území studiem stejného sedimentárního záznamu z profilu ve sv. Janu pod Skalou se však nepodařilo, neboť „... většina profilů využitých pro konstrukci uvedených křivek postrádala precizní geochronologické datování a časové zařazení jednotlivých událostí bylo provedeno buď na základě archeologických nálezů, nebo na základě biostratigrafie (Mollusca, Vertebrata). Nehledě na nedostatečně přesnou časovou pozici jednotlivých výkyvů není zřejmý způsob, jak byla určena amplituda jednotlivých holocenních teplotních a srážkových výkyvů. Celkový uváděný rozkmit holocenních průměrných ročních teplot je kolem 4 °C, což je poněkud více, než naznačuje většina izotopových klimatických dat, včetně dat ze svatojánského profilu. Výkyvy v uváděné křivce množství srážek činí -30 až +20 % dnešního stavu. Pro reálný odraz v sedimentárních profilech je však více než množství srážek důležitá hydrologická bilance krajiny, určená mnoha faktory. Kromě rozložení srážek během roku a existence přívalových srážek je sedimentární odraz množství srážek v kontinentálním prostředí ovlivňován složitými vztahy mezi srážkami, evapotranspirací a povrchovým a podzemním odtokem“ (*Žák et al. 2001*, 60).

2.7. Přístupy ke studiu vývoje klimatu v pravěku

V odstavci věnovaném přístupům ke studiu klimatu J. Bouzek zmiňuje názory M. Baillieho, které jsou věnovány souvislostem mezi světovou historií a klimatickými krizemi modelovanými na základě studia letokruhových řad dubů ve Velké Británii a Irsku. Baillieho výklad letokruhů směrem ke globálním klimatickým změnám a jejich následkům kritizují *Buckland*, *Dugmore* a *Edwards* (*1997*). Ti v první části svého příspěvku oponují datování výbuchu Théry na ostrově Santorini (událost spadá zhruba do intervalu 1680–1530 BC) a diskutují limity, kvůli nimž není zatím možné spojovat konkrétní vulkanické události s konkrétními katastrofami, ať už lokálního, nebo globálního charakteru. Tuto část diskuse uzavírají tvrzením, že v současnosti informace z ledovcových vrtů a letokruhů neposkytují dostatečná data pro stanovení destrukce Santorini. Nověji velmi podrobně rozebírají problém datování výbuchu Théry a možnosti korelovat konkrétní historické a vulkanické události a jejich dopad na lidskou společnost *Driessen* (*2002*) a *Manning – Sewell* (*2002*).

Také k další zmiňované „katastrofické události“, totiž dendrologicky detekovanému klimatickému zvratu kolem roku 540 AD a jeho souvislosti s úbytkem obyvatelstva ve 4. letech 6. stol. a s tzv. Justinianovým morem, který vypukl v Egyptě v roce 542 AD, se *Buckland et al.* stavějí záporně; po-

dle jejich soudu neexistuje žádný důkaz, který by mohl tuto teorii potvrdit, či vyvrátit. Svě názory na metodický postup, při kterém se aplikují klimatické informace získané na základě šířky letokruhů (irských dubů) na tak rozdílné události, jako jsou dynastické změny v Číně, krize v Egyptě nebo vypuknutí moru shrnují do stručného, ale výstižného závěru: „to trawl the sparse documentary record, correlating plague, starvation or other human disasters with tree rings, ice cores and volcanos perhaps hints at desperation“ (*Buckland – Dugmore – Edwards 1997, 591*).

2.8. Rezervy v pravěku, struktura osídlení, strategie využívání krajiny

Výzkum koluviálních, fluviálních a jezerních sedimentů uložených za posledních 5000 let na 12 místech Německa ukazuje, že vývoj kulturní krajiny na nadregionální úrovni není synchronní (*Zolitschka et al. 2003*). To může být vysvětleno pouze tím, že klima není v tomto procesu dominujícím faktorem. V mladším holocénu začal mít rozhodující vliv vzrůstající lidský impakt, který často způsobil, že klimatické a antropogenní vlivy na utváření krajiny jsou od sebe obtížně rozeznatelné.

Vznik svahovin (koluvií) je striktně dán místními podmínkami a je podmíněn lidskými aktivitami. Zatímco někteří autoři spojují vznik koluvií s koncem doby bronzové (*Smejtek 1987; Beneš 1995*) a potom se středověkem, v Bavorsku a v jižní části údolí horního Rýna rostou koluviální a aluviální depozita v předřímské době železné (laténu) a ve středověku s viditelným přerušением v době stěhování národů (*Zolitschka et al. 2003, 82*). Zatímco vznik svahovin je v holocénu výsledkem lidské činnosti, ukládání fluviálních sedimentů je mnohem obtížněji interpretovatelné, protože při jejich vzniku se mísí jak vlivy klimatické, tak s postupem holocénu i vlivy antropogenní. Povodně během holocénu a následné ukládání nebo eroze sedimentů mohou být nadto výsledkem jak krátkodobých klimatických fluktuací, tak jediné katastrofické události (*Kotyza 1995*). Srovnáme-li sídelní, vegetační a sedimentační historii údolí středního Labe (*Dreslerová et al. 2004*), údolí řeky Lahn (*Urz et al. 2002*) a údolí řeky Werra (*Zolitschka et al. 2003*), dostaneme tři úplně odlišné obrazy, které se shodují až počínaje středověkem. Rozdílné řeky reagují totiž na změnu odtokového režimu způsobenou případnou klimatickou změnou nebo lidským vlivem odlišně podle charakteru povodí a jeho retenčních schopností, lesnatosti atd. Povodňový režim středoevropských řek se dá korelovat jen ve výjimečných případech.

2.9. Základní schémata klimatického vývoje

Úvahy o tom, že osady při řekách a potocích se za vlhčího klimatu posunují dále od toků a za suššího počasí k nim sestupují, jsou jedním z často se objevujících mýtů v české archeologii. Aby měl tento údaj validitu, musel by být statisticky podložen a musel by se vztahovat k rekonstruované síti vodních toků, nikoliv k nerevidované situaci dnešní.

Podle našich pozorování je vzdálenost sídliště od vodního toku zpravidla závislá na lokální konfiguraci terénu, na typu podloží a na kulturních preferencích (*Kuna – Adelsbergerová 1995*). V detailu je možné srovnávat vzájemné pozice obytných areálů jednotlivých kultur vůči toku pouze na polykulturních lokalitách. Tam je ale umístění následných obytných areálů spíše limitováno předchozím osídlením než klimaticky (např. *Beneš 1991; Dreslerová 1995, 63; Smrž 1994, 92*).

3. Závěr

Podle mého názoru je přes současný převratný vývoj moderní vědy úroveň poznání minulého klimatického vývoje natolik nedostatečná, že nedovoluje kategorické přiřazení většinou nejednoznačně se projevujících klimatických fluktuací ke konkrétním historickým událostem, jak činí Jan Bouzek. Nadto se vliv náhlé klimatické změny na populace projevuje nejvíce v oblastech, které jsou zaměřené, vzhledem ke svým přírodním podmínkám, na specializovaný způsob obživy, např. se závlahovými systémy nebo s pěstováním monokultur. Druhá diverzita totiž zvyšuje pravděpodobnost přežití. Hodnotíme-li však vývoj v tak klimaticky výhodném prostředí, jakým jsou Čechy (srov. *Kotyza 1995*), musíme postupovat nanejvýš opatrně.

S určitostí můžeme dnes prohlásit pouze to, že první polovina holocénu byla mírně teplejší a vlhčí než druhá a že druhá půlka holocénu měla asi stejné podnebí jako dnes. V rámci obou částí holocénu byly více či méně periodické klimatické výkyvy. Přechod mezi první teplejší a vlhčí fází a druhou chladnější fází je kladen různými autory do poměrně velkého rozmezí, nejčastěji do intervalu 4000–3000 BC. Potom mělo klima více kolísat, měla se střídát relativně teplejší a chladnější období, která mohla lokálně ovlivnit strategii získávání obživy nebo posuny sídliště do vhodnějších poloh. 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 dobách snižování hladin, vynutilo ústup/návrat sídliště ležících v jejich bezprostředním okolí (např. *Schibler et al. 1997; Menotti 2001; Shennan 2003*). I v tomto případě hraje však lokální faktor nejdůležitější roli: *Menotti (2001)* mluví o drastickém klimatickém zhoršení v intervalu 15.–12. stol. BC (tedy střední době bronzové), kdy byla kvůli zvýšení hladin opuštěna sídliště ležící na břehu severoalpských jezer. Zcela v rozporu s obecným očekáváním se však osídlení kolem jezer v jižní části alpského regionu nezměnilo, a to proto, že vliv klimatické změny se projevil v obou regionech odlišně. Zdá se, že nejinak tomu bylo i v Čechách. Zatímco byla severoalpská údolí opouštěna, v západních Čechách se nalézají sídliště mohylové kultury v těsné blízkosti vodních toků či přímo v nivách (*Jiráň v tisku*).

Dosud nejlépe dokumentovaný je pravěký deteriorační výkyv v rozmezí asi 2800–2500 cal. BP, což v archeologické terminologii znamená přechod doby bronzové a železné a biostratigraficky přechod subboreálu a subatlantiku. Tento přechod měl skutečně globální charakter, neboť je zachycen jak na severní, tak na jižní hemisféře. Dendrologická rekonstrukční křivka letních teplot pro Tasmánii ukazuje trvale chladná letní období mezi 850 a 750 BC (*Briffa 2000, 91*). *Van Geel et al. (2004)* datují náhlý klimatický přechod směrem ke zvýšené humiditě následkem snížené solární aktivity v Euroasii přímo k roku 850 BC a spojují s touto událostí expanzi skytské kultury směrem do střední Asie, kde se následkem změněných vlhkostních poměrů změnila polopouště v pastevecky atraktivní stepní oblasti. Ve snaze o přesné vyjádření autoři studie označují tuto klimatickou změnu jako posun k „*vlhčím (méně suchým) klimatickým podmínkám*“. Podobná shoda proxy ukazatelů globální klimatické změny se opakuje až v případě tzv. malého klimatického optima mezi lety 1100–1300 n. l. a v případě tzv. malé doby ledové s vrcholem mezi roky 1600–1700 n. l.

Vývoj klimatu a změny přírodního prostředí podstatnou měrou ovlivňovaly a stále ovlivňují lidskou společnost. Po celou historii svého vývoje člověk opakovaně dokazuje, že je schopen úspěšně se vyrovnat prakticky s jakoukoliv změnou externích podmínek své existence. Přímá korelace mezi klimatickými událostmi a chováním pravěké společnosti je však z mnoha důvodů nanejvýš obtížná. Mezi ně patří zejména rozdílné chronologické rozlišení jevů (archeologická periodizace je zpravidla příliš hrubá), omezená prostorová platnost klimatických vlivů, a především nepredikovatelné a v mnoha případech obtížně rozpoznatelné kulturní jednání pravěkých populací, které se neřídilo striktně ekonomickými nebo praktickými aspekty existence. Právě rozpoznání nutnosti se přizpůsobit změněným podmínkám či možnosti svobodné volby, jakož i podíl lidské činnosti na utváření dnešní kulturní krajiny a (současných) klimatických změn jsou problémy prvořadého významu, které si zaslouží maximální pozornost. Jen je třeba se výsledků dobírat opatrněji a uvážlivěji, než činí autor komentované studie.

Literatura

- Akeret, Ö. – Haas, J. N. – Leuzinger, U. – Jacomet, S. 1999:* Plant macrofossils and pollen in goat/sheep faeces from the Neolithic lake-shore settlement Arbon Bleiche 3, Switzerland. *The Holocene* 9/2, 175–182.
- Bakels, C. C. 1997:* The beginning of manuring in western Europe. *Antiquity* 71, 442–445.
- Baker, F. 1999:* The ethnoarchaeology of transhumance in the southern Abruzzi of Central Italy – an interdisciplinary approach. In: L. Bartosiewicz – H. J. Greenfiels eds., *Transhumant Pastoralism in Southern Europe. Recent Perspectives from Archaeology, History and Ethnology*. Archaeolinqua (Series Minor 11), Budapest, 99–110.

- Behre, K.-E.* 1992: The history of rye cultivation in Europe. *Vegetation History and Archaeobotany* 1, 141–156.
- 1998: Landwirtschaftliche Entwicklungslinien und die Veränderung der Kulturlandschaft in der Bronzezeit Europas. In: N. Hänsel Hg., *Mensch und Umwelt in der Bronzezeit Europas*, Kiel, 91–109.
- Behre, K.-E. – Brande, A. – Küster, H. – Rösch, M.* 1996: Germany. In: *Berglund et al. eds. 1996*, 507–551.
- Behre, K.-E. – Kučan, D.* 1994: Die Geschichte der Kulturlandschaft und des Ackerbaus in der Siedlungskammer Flögeln, Niedersachsen, seit der Jungsteinzeit. Probleme der Küstenforschung im südlichen Nordseegebiet, Band 21. Oldenburg.
- Beneš, J.* 1991: Benützung der Korrelationskarten beim Studium der Siedlungskontinuität und Diskontinuität am Beispiel in der Mikroregion Lomský potok in Nordwest-Böhmen. *Veröffentlichungen des Museums für Ur- und Frühgeschichte Potsdam* 25, 55–64.
- 1995: Erosion and accumulation processes in the late Holocene of Bohemia in relation to prehistoric and mediaeval landscape occupation. In: M. Kuna – N. Venclová eds., *Whither Archaeology? Papers in honour Evžen Neustupný*, Praha, 133–144.
- Beneš, J. – Brůna, V. edd.* 1994: *Archeologie a krajinná ekologie*. Most.
- Beranová, M.* 1980: *Zemědělství starých Slovanů*. Praha.
- Berglund, B. E. – Birks, H. J. B. – Ralska-Jasiewiczowa, M. – Wright, H. E. eds.* 1996: *Palaeoecological Events During the Last 15000 Years: Regional Syntheses of Palaeoecological Studies of Lakes and Mires in Europe*. John Wiley and Sons Ltd.
- Bouzek, J.* 2001: Klimatische Entwicklung im Äneolithikum und in der Frühbronzezeit in Böhmen und Mähren. In: A. Lippert – M. Schultz – S. Shennan – M. Teschler-Nikola eds., *Mensch und Umwelt während des Neolithikums und der Frühbronzezeit in Mitteleuropa. Ergebnisse interdisziplinären Zusammenarbeit zwischen Archäologie, Klimatologie, Biologie und Medizin. Workshop 9.–12. November 1995 im Institut für Vor- und Frühgeschichte der Universität Sien, Rahden/Wesf.: Verlag Marie Leidorf GmbH*, 21–26.
- Bradley, R.* 1990: *The Passage of Arms*. Cambridge.
- Briffa, K. R.* 2000: Annual climate variability in the Holocene: interpreting the message of ancient trees. *Quaternary Science Reviews* 19, 87–105.
- Břicháček, P. – Beranová, M.* 1993: Beitrag zur Erkundung der landwirtschaftlichen Produktion in der Spät-hallstattzeitlichen und latènezeitlichen Periode in Böhmen. *Archeologické rozhledy* 45, 251–278, 358–359.
- Buckland, P. C. – Dugmore, A. J. – Edwards, K. J.* 1997: Bronze Age myths? Volcanic activity and human response in the Mediterranean and North Atlantic regions. *Antiquity* 71, 581–593.
- Clutton-Brock, J.* 1999: *A Natural History of Domesticated Mammals*. Cambridge.
- Dreslerová, D.* 1995: A Late Hallstatt settlement in Bohemia. Excavation at Jenštejn, 1984. Praha.
- 2001: Využití GIS při zkoumání struktury mikroregionů. In: J. Kozłowski – E. Neustupný edd., *Archeologia Przestrzeni. Metody i wyniki badań struktur osadniczych w dorzeczech górnej Łaby i Wisły*, Kraków, 55–68.
- 2004: The North Prácheňsko region in prehistory. In: M. Gojda ed., *Ancient Landscape. Settlement Dynamics and Non-Destructive Archaeology*, Praha, 342–364.
- Dreslerová, D. – Březová, E. – Růžicková, E. – Zeman, A.* 2004: Holocene environmental processes and alluvial archaeology in the middle Labe (Elbe) valley. In: M. Gojda ed., *Ancient Landscape. Settlement Dynamics and Non-Destructive Archaeology*, Praha, 121–171.
- Dreslerová, D. – Pokorný, P.* 2004: Vývoj osídlení a struktury pravěké krajiny na středním Labi. Pokus o přímé srovnání archeologické a pyloanalytické evidence – Settlement and prehistoric land-use in middle Labe valley, Central Bohemia. Direct comparison of archaeological and pollen-analytical data. *Archeologické rozhledy* 61, 739–762.
- Dreslerová, D. – Sádlo, J.* 2000: Les jako součást pravěké kulturní krajiny – The forest as a part of prehistoric cultural landscape. *Archeologické rozhledy* 52, 330–346.
- Driessen, J.* 2002: Towards an archaeology of crisis: defining the long-term impact of the Bronze Age Santorini eruption. In: R. Torrence – J. Grattan eds., *Natural Disasters and Cultural Change. One World Archaeology* 45, London – New York: Routledge, 250–263.
- García, M. M.* 1999: Ethnographic observations of transhumant husbandry practices in Spain and their applicability to the archaeological sample. In: L. Bartosiewicz – H. J. Greenfiels eds., *Transhumant pastoralism in southern Europe. Recent Perspectives from Archaeology, History and Ethnology. Archaeolinqa (Series Minor 11)*, Budapest, 159–180.

- van Geel, B. – Bokovenko, N. A. – Burova, N. D. – Chugunov, K. V. – Dergachev, V. A. – Dirksen, V. G. – Kulikova, 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 Geel, B. – van der Plicht, J. – Kilian, M. R. – Klaver, E. R. – Kouwenberg, J. H. M. – Renssen, H. – Reynaud-Farrera, I. – Waterbolk, H. T. 1998: The Sharp Rise of DELTA14C ca 800 cal BC: Possible Causes, Related Climatic Teleconnections and the Impact on Human Environments. *Radiocarbon* 40, 535–550.
- Hajnalová, E. 1999: Archeobotanika pěstovaných rostlin. Nitra.
- Harris, R. B. 1992: The Making of the High Weald. Published by the High Weald AONB Joint Advisory Committee. www.highweald.org.
- Jeník, J. 1961: Alpinská vegetace Krkonoš, Králického Sněžníku a Hrubého Jeseníku. Praha.
- Jiráň, L. v tisku: Siedlungen der Hügelgräberkultur in Westböhmen – der heutige Erkenntnisstand. In: Archäologische Arbeitsgemeinschaft Ostbayern/ West- und Südböhmen. 15. Treffen in Altdorf bei Landshut, 15 bis 18. Juni 2005.
- Kögel-Krabner, I. – Schmid, E.-M. – Knicker, H. – Skjemstad, J. – Bäumler, R. 2001: Organic matter composition in Neolithic pits from the archaeological site in Murr, Bavaria. In: P. Schauer Hrsg., DGF – Graduiertenkolleg 462 „Paläoökosystemforschung und Geschichte“. Beiträge zur Siedlungsarchäologie und zum Landschaftswandel. *Regensburger Beiträge zur prähistorischen Archäologie* 7, Regensburg, 77–91.
- Kotyza, O. 1995: Kolísání klimatu v prvním tisíciletí našeho letopočtu (několik úvah). *Litoměřicko* 27–29, 151–168.
- Kudrnáč, J. 1970: Ključov. Staroslovanské hradiště ve středních Čechách. Praha.
- Kuna, M. – Adelsbergerová, D. 1995: Prehistoric location preferences: an application of GIS to the Vínovský potok project, Bohemia. In: G. Lock – Z. Stančíč eds., *Archaeology and Geographical Information Systems: a European Perspective*, London, 117–131.
- Kuzucuoglu, C. – Lespez, L. – Pastre, J.-F. 1992: Holocene colluvial deposits on the slopes of the Paris Basin. In: M. Bell – J. Boardman eds., *Past and present soil erosion. Archaeological and geographical perspectives*, Oxford, 115–124.
- Ložek, V. 1973: Příroda ve čtvrtohorách. Praha.
- Ložek, V. – Cílek, V. 1995a: Klimatické změny a vývoj krasových sedimentů. Máme v tomto interglaciálu to nejlepší za sebou?. *Vesmír* 74/1, 16–24.
- 1995b: Humidity and temperature course of the Mid-European Holocene. In: E. Růžičková – A. Zeman eds., *Manifestation of Climate on Earth's surface at the End of Holocene. PAGES, Stream I Proceedings 1994*, Praha, 79–81.
- Mackay, A. – Battarbee, R. – Birks, J. – Oldfield, F. eds. 2003: *Global Change in the Holocene*. London.
- Maise, Ch. 1998: Archäoklimatologie – Vom Einfluss nacheiszeitlicher Klimavariabilität in der Ur- und Frühgeschichte, *Jahrbuch der Schweizerischen Gesellschaft für Ur- und Frühgeschichte* 81, 197–235.
- Manning, S. W. – Sewell, D. A. 2002: Volcanoes and history: a significant relationship? The case of Santorini. In: R. Torrence – J. Grattan eds., *Natural Disasters and Cultural Change. One World Archaeology* 45, London – New York: Routledge, 264–291.
- Matoušek, V. 1993: Vývoj vztahu člověka ke krajině Českého krasu od neolitu do raného středověku (předběžný nástin). *Bohemia Centralis* 22, 127–148.
- 1997: Mikroklimatické poměry ve vybraných jeskyních Českého krasu s přihlédnutím k možnostem využívání těchto jeskyní v minulosti. In: V. Cílek ed., *Archeologie a jeskyně. Knihovna České speleologické společnosti* 29, Praha, 51–109.
- 2001: Příspěvek k problematice využívání jeskyní člověkem. In: R. Tichý ed., *Rekonstrukce a experiment v archeologii 2*, Hradec Králové, 9–20.
- Matoušek, V. – Dufková, M. 1998: *Jeskyně a lidé*. Praha.
- Menotti, F. 2001: „The missing period“: Middle Bronze Age lake-dwellings in the Alps. *BAR* 968. Oxford.
- Michálek, J. – Pavlí, I. – Vencl, S. – Zápotocká, M. 2000: Nová neolitická sídliště (LNK a STK) a žárový hrob (STK) v Radčicích, okr. Strakonice, v jižních Čechách. In: *In memoriam Jan Rulf. Památky archeologické – Supplementum* 13, Praha, 266–302.
- 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.
- Peša, V. 1997: Jeskyně Českého krasu v mladší době bronzové a době halštatské. In: V. Cílek ed., *Archeologie a jeskyně. Knihovna České speleologické společnosti* 29, Praha, 111–132.

- Pokorný, P. 2001:* Problémy krajinné archeologie v pylových analýzách přirozených uloženin: příspěvek k mezioborové spolupráci – Problems of landscape archaeology in pollen analyses of natural deposits: a contribution to an interdisciplinary cooperation. *Archeologické rozhledy* 53, 191–210.
- Robinson, D. E. 2003:* Neolithic and Bronze Age Agriculture in Southern Scandinavia – Recent Archaeobotanical Evidence from Denmark. *Environmental Archaeology* 8, 145–165.
- Sádko, J. – Pokorný, P. – Hájek, P. – Dreslerová, D. – Čílek, V. 2005:* Krajina a revoluce. Praha.
- Shennan, S. 2003:* Holocene Climate and Human Populations: An Archaeological Approach. In: A. Mackay – R. Battarbee – J. Birks – F. Oldfield eds., *Global Change in the Holocene*, London, 36–47.
- 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. Band A: Text. *Monographien der Kantonsarchäologie Zürich* 20. Zürich – Egg.
- Schönfeld, G. 1997:* Im Tal des Verlorenen Baches: Siedlungen der Jungsteinzeit in feuchten Talauen Bayerns. In: H. Schlichterle Hrsg., *Pfahlbauten rund um die Alpen*, Stuttgart, 81–90.
- Smejtek, L. 1987:* Vývoj osídlení Příbramska a jeho vztah k přírodnímu prostředí. *Vlastivědný sborník Podbrdská* 38/39, 313–365.
- Smolíková, L. 1982:* Pedologie. I.–II. díl. Praha.
- Smrč, Z. 1994:* Výsledky studia pravěkého přírodního prostředí v mikroregionu Lužického potoka na Kadaňsku. In: J. Beneš – V. Brůna edd., *Archeologie a krajinná ekologie*, Most, 84–93.
- Svobodová, H. 2004:* Migrace klimaxových dřevin na Šumavu v holocénu. In: *Bulletin Slovenskej botanickej spoločnosti – Suppl.* 11, Bratislava, 207–216.
- Svobodová, H. – Reille, M. – Goeury, C. 2001:* Past vegetation dynamics of Vltavský luh – Upper Vltava river valley in the Šumava mountains, Czech Republic. *Vegetation History and Archaeobotany* 10/4, 185–199.
- Tichý, R. 2001:* Archeologizace na neolitických sídlištích. In: *Rekonstrukce a experiment v archeologii* 2, Hradec Králové, 86–100.
- Tomášek, M. 2000:* Půdy české republiky. Praha: ČGS.
- Van Vliet-Lanoë, B. – Helluin, M. – Pellerin, J. – Valadas, B. 1992:* Soil erosion in Western Europe: from the last interglacial to the present. In: M. Bell – J. Boardman eds., *Past and present soil erosion. Archaeological and geographical perspectives*, Oxford, 101–114.
- Zavřel, P. – Parkman, M. 2004:* The Prachatice region as a peripheral territory of the Bohemian Basin in prehistory. In: M. Gojda ed., *Ancient Landscape. Settlement Dynamics and Non-Destructive Archaeology*, Praha, 364–394.
- Zimmermann, W. H. 1999a:* Why was cattle-stalling introduced in prehistory? The significance of byre and stable and of overwintering. In: C. Fabech – J. Ringved eds., *Settlement and Landscape. Proceedings of a conference in Århus, Denmark, May 4.–7. 1998*, Århus, 295–312.
- *1999b:* Favorable Conditions for Cattle Farming, one Reason for the Anglo-Saxon Migration over the North Sea?. In: H. Sarfatij – W. J. H. Verwers – P. J. Woltering eds., *In Discussion with the Past. Archaeological studies presented to W. A. van Es, Amersfoort*, 129–144.
- Zolitschka, B. – Behre, K.-E. – Schneider, J. 2003:* Human and climatic impact on the environment as derived from colluvial, fluvial and lacustrine archives – examples from the Bronze Age to the Migration period, Germany. *Quaternary Science Reviews* 22, 81–100.

Climate in Prehistory – Myth and Reality. Comments on an article by Jan Bouzek

The author argues against the position of Jan Bouzek and confronts both general errors that appear in the Czech archaeological literature with regard to this theme, and the specific, contentious opinions contained in the study itself.

The reconstruction of climate in the past, and in prehistory in particular, is a complex problem that must be resolved through a multi-disciplinary approach. The resulting picture is, then, formed on the basis of indirect data obtained through many scientific disciplines, including archaeology. Within archaeology, however, the correlation between observed changes in the archaeological sources and possible climatic change is hard to establish, given changing climatic conditions themselves on the one hand and the difficulties of forecasting human behaviour on the other. Climate was only one of

many factors that played a role in prehistoric settlement strategies, and which influenced the course of prehistoric economics.

One of the questions discussed is the incorrectness of reading climatic information from other climatic bands (particularly the Mediterranean, which has a completely different climatic regime) into Bohemian conditions. Short-term climatic fluctuations and ultimately reactions visible in the archaeological resource, are in the main of an exclusively regional nature. Moreover, certain climatic changes may be expressed in each similar climatic band and regime differently – in one as a relative “improvement” in conditions and in another as a “worsening”, for instance. The impact of macroclimate is heavily mediated by local climate, and can also be trumped by other, climatically independent events in the landscape. By contrast, the effect of annual variations in local climate is huge, especially in extremes and singularities. Such extremes are for living organisms, including Man, the most significant, yet in the vast majority of cases are not demonstrable historically.

The influences of climatic changes alone manifests to the greatest extent in those regions that are oriented – generally due to their environmental conditions – to specialised subsistence methods based on irrigation systems or cultivated monocultures; it is hard to imagine that analogies to crises arising in such areas could be found in an environment as climatically favourable as that of Bohemia (*Kotyza 1995*).

The core of Bouzek’s study consists of a search for relationships between climatic changes and settlement and the use of the landscape in prehistory; it rests on the evidence of the archaeological record. Unfortunately it is here that his work is weakest, in particular in its consideration of settlement in rock shelters and caves, buried soil horizons within the context of archaeological features, the intensity of humus production, the structure and movement of settlements and prehistoric economic potential – particularly cattle rearing and transhumance. This discussion piece provides a critical analysis of each of these points.

In terms of climatic development in later prehistory, the author adjudges that today it is possible to state with certainty only that in Central Europe, the first half of the Holocene was slightly warmer and wetter than the second, and that the climate in the second half of the Holocene was more or less the same as that of the present. Both parts of the Holocene included more or less regular climatic fluctuations. The transition from the earlier, warmer and wetter phase is claimed by various authors to have been a relatively long interval, most often the period 4000–3000 BC. Subsequently, relatively warmer and cooler periods – which could locally affect strategies for survival or the shifting of settlements to more advantageous locations – alternated, which is best observable in the extreme environment of the Alpine lakes (see e.g. *Schibler et al. 1997; Menotti 2001; Shennan 2003*). Best documented thus far is the prehistoric deterioration in the period of roughly 2800–2500 cal. BP, which in archaeological terms marks the transition from the Bronze to the Iron Age and the biostratigraphical transition of the Sub-Boreal and Sub-Atlantic. This transition was global in character, as it has been identified in both the northern and southern hemispheres (*Briffa 2000; van Geel et al. 2004*). A similar concordance in proxy indicators of global climatic change is repeated in the ‘little climatic optimum’ of 1100–1300 AD, and in the case of the ‘Little Ice Age’ that peaked in 1600–1700 AD.

It is perfectly clear that climatic development and changes in the natural environment have to a considerable extent influenced – and still influence – human society. Throughout its development, Mankind has repeatedly shown that it is capable of successfully coming to terms with almost any change in the external conditions affecting its existence.

In the author’s opinion, despite the current revolutionary developments in modern science the level of knowledge regarding climatic change in the past is still insufficient to allow a categorical association of generally complex manifestations of climatic fluctuation to specific historical events, as Jan Bouzek attempts.

English by *Alastair Millar*