

Úvod

Těsná závislost pravěkých lidí na přírodním dění je odedávna známá a vliv přírodního prostředí na osídlení i ráz pravěké společnosti bere v úvahu většina autorů (*Böhm 1941, Kudrnáč 1961, Pleiner et al. 1978, Butzer 1965* etc.). Jasně jsou tyto vztahy zejména v době, kdy člověk ještě byl lovcem a sběračem a neměl pevných sídlišť (paleolit, mezolit). Tehdy byl přímou částí přírody, kterou nebyl s to výrazněji ovlivnit. Složitější vztahy se vyvíjejí se vznikem zemědělství a pastevectví, kdy se lidé sice rovněž musí přizpůsobovat přírodnímu dění, ale na druhé straně do něho stále aktivněji zasahují. Proto při výkladu různých změn, které ve střední Evropě nastaly během poledové doby, často vyvstane otázka, zda šlo o změnu čistě přirozenou, např. vysušení vyvolané poklesem srážek, nebo zda se již uplatnil rušivý vliv člověka, např. rozsáhlejší odlesnění ap. U mnohých změn lze připustit obojí výklad a zjištění skutečnosti, která je významná jak pro prehistorika, tak pro přírodovědce, se nezřídka stává krajně obtížné, ne-li neproveditelné.

Někdejší děje sledujeme podle jejich stop a následků, jejichž výpověď však nebývá vždy jasná, zejména proto, že spolehlivé údaje jsou dosud tak sporé, že nedovolují podchytit přírodní i společenské dění jako souvislý celek. Cesty k poznání minulosti jsou různé, ať již jde o sledování vývoje půd, rozložení sídlišť nebo paleontologického inventáře. Jisté však je, že poměrně nej přesnější výpověď mohou zatím poskytnout řádně zpracovaná společenstva fosilních živočichů nebo rostlin. Jednou ze skupin kvartérních fosilií, která má úzké vztahy k archeologii, jsou kontinentální měkkýši (*Ložek 1981*), jejichž schránky patří k běžným nálezům všude tam, kde na sídlišťích i v jejich okolí vystupují karbonátově vápnité uloženiny. O jejich významu v archeologii je dnes po ruce několik spisů, kde se obecně hodnotí možnosti a dosah využití měkkýšů v tomto směru (*Evans 1972, Falkner 1969, Ložek 1967, 1979*). Zde se proto chceme zabývat některými již dosaženými výsledky, které vycházejí z malakologických výzkumů. Třeba zdůraznit, že tato zjištění je třeba hodnotit v rámci poznatků získaných i jinými cestami, tj. že je musíme vidět v celkovém rámci pravěkého prostředí. Teprve potom nabývá jejich výpověď plné hodnoty.

Krajina a osídlení

Dříve než přejdeme k jednotlivým problémovým okruhům, musíme se aspoň letmo zmínit o struktuře krajiny. V současné středoevropské krajině lze rozlišit tři složky. Dvě z nich jsou přírodní — složka abiotická a biotická — a zahrnují jevy, které souborně označujeme jako neživá a živá příroda. Třetí složka, označovaná jako socio-ekonomická, pak představuje veškeré projevy lidské činnosti v krajině. V dobách, kdy se člověk živil lovem a sběrem a neměl stálých sídel, se tato antropogenní složka v krajině ještě výrazněji neuplatňovala. Lidská společnost byla částí přírody jako ostatní živočichové a tehdejší krajina měla zcela přírodní ráz. Teprve s rozvojem zemědělství a pastevectví a po vzniku stálých sídlišť začíná člověk krajinu přetvářet do té podoby, jak ji známe v současné době. I když zprvu, zejména v neolitu, k tomu má jen primitivní prostředky, přece jde o hluboké zásahy, které se výrazně projevují v obrazu krajiny. Jde především o vytvoření umělých a náhradních stanovišť, jako jsou pole a pastviny, které ve střední Evropě

vznikají obvykle na místě původního lesa, jehož stanovištní podmínky jsou zcela odlišné. Člověk tak silně narušuje vývoj ekosystémů a následky jeho zásahů pak ovlivňují celý pozdější vývoj.

Pro nás je podstatné, že souběžně s lidskými zásahy ovšem stále probíhají i přirozené změny, jimž se pravěký i dnešní člověk musí umět přizpůsobit, aby se vyhnul případným katastrofickým následkům některých svých zásahů, které v kombinaci s určitými přírodními změnami se mohou náhle projevit jako krajně škodlivé z hlediska jeho hospodářství. Příkladem je odlesnění a pastva na vápencových svazích, které zvýšená eroze půdy může změnit v pustou krasovou step (Ložek - Prošek 1956). Hlavní otázkou je, jak se vyvíjel vzájemný vztah přírodních a antropogenních činitelů, tj. jak mohly přírodní změny ovlivnit vývoj společnosti a které pochody v přírodě mohl navodit člověk svou činností.

Během paleolitu a mezolitu byly lidské zásahy tak slabé, že hlavní slovo měla vždy příroda, které se člověk musel přizpůsobit. Proto je rekonstrukce přírodního rámce tehdejší společnosti tak významná pro pochopení jejího vývoje (zvl. střídání interglaciálů provázených rozvojem lesů s převážně bezlesými glaciály — Ložek 1973a). Poslední takovou zásadní změnou, která ovlivnila hospodářské podmínky pravěkých lidí, byl nástup teplého období holocénu (postglaciálu) provázený vyústěním paleolitu v mezolit, který se již rozvíjel ve zcela odlišných podmínkách než měly nejmladší kultury paleolitické. Tuto změnu dokládá množství pozorování, jak paleobotanických, tak nověji i malakologických. Zde se o ní jen stručně zmiňujeme, abychom přešli do období, kdy člověk již vystupuje jako činitel měnící přírodu. To počíná neolitem a časově spadá do průběhu středního až mladého holocénu.

Holocén sám se rozpadá na řadu fází lišících se jak rázem podnebí, tak stavem vegetace a fauny. Tento sled lze srovnávat s obdobnými sledy pleistocenních teplých období — interglaciálů, kdy se lidský zásah ještě neprojevoval, což poskytuje kontrolu pro správný odhad, které změny v holocénu jsou přirozené a které antropogenní. Ve skutečnosti může být toto odlišení krajně obtížné vzhledem k tomu, že i dočasný lidský zásah může mít dlouhodobé následky.

Změny krajiny v souvislosti s osídlením

Dříve než přistoupíme k popisu jednotlivých dějů, bude vhodné, shrneme-li ve stručném přehledu celkový vývoj poledové doby ve střední Evropě, jak se jeví ve světle současných poznatků.

Starý holocén, zahrnující období preboreál a boreál (—8300 až —6000) se vyznačuje rychlým oteplením a zvlhčením, což se projevuje nástupem mnoha druhů náročných na teplo a vlhko. Šíří se lesy, které na sklonku období nabývají převahy, dočasně se však v nejsušších oblastech může rozvíjet i černozemní step.

Střední holocén představuje vyvrcholení, co se týče vzrůstu teploty a vlhkosti, a je obecně charakterizován zalesněním. Jeho starší fáze — atlantik (—6000 až —4000) představuje vrchol teplého vlhkého podnebí, zatímco mladší fáze — epiatlantik (—4000 až —1250) se vyznačuje četnými vlhkými i suššími výkyvy. Podstatné je, že ve střední Evropě se během středního holocénu rozvíjí rolnické osídlení. Nižší teplé oblasti se proto většinou mění na pravěkou kulturní krajinu, v níž opět vznikají velké bezlesé plochy, kam se šíří nejen zbytky starousedlých stepních druhů, ale kam posléze proniká i řada jihoevropských přistěhovalců, kteří nikdy předtím ve střední Evropě nežili (moderní druhy).

Mladý holocén (od —1250 do dneška) je pak již ve znamení stále silnějšího vlivu člověka, i když právě v tomto období lze sledovat řadu změn nepochybně podmíněných kombinací přírodních dějů s lidskými zásahy.

Z přehledu je jasné, že rozhodujícím obdobím je střední holocén, kdy se počíná uplatňovat lidský vliv. V současné době máme po ruce již řadu poznatků získaných různými cestami, ty však jsou obvykle uveřejněny v pracích užšího zaměření nebo jen v předběžných sděleních a dosud většinou nenašly soubornějšího zpracování s výjimkou informativních nebo populárních přehledů (Ložek 1969, 1977). Zčásti proto, že se těmito otázkami zabývali specialisté zaměřeni na užší okruh problémů, např. na vývoj vegetace, kteří neměli přístup k dalším údajům nebo si ani neuvědomili, že taková data jsou již po ruce. Zde se proto pokusíme podat přehled významných změn v krajině získaných sice především na podkladě výzkumu fosilních měkkýšů, avšak v korelaci s celkovým vývojem přírodního dění.

Vznik kulturní krajiny a problém současného černoze

Ráz přírodní krajiny, kterou osídlili první rolníci a pastevci v neolitu, tj. v pozdním atlantiku, je stále předmětem diskusí nejrozličnějších odborníků a lze právem říci, že jde o jeden z hlavních problémů vývoje poledové doby vůbec (Ehwald *et al.* 1977). Většina archeologů (Böhm 1941) a pedologů (např. Pelíšek 1966), mnoho geografů (Wilhelmy 1950), ale i mnozí zoologové (např. Franz 1937, Mařan 1958) předpokládají, že se toto první trvalé osídlení soustředilo do krajin leso-stepní povahy, tedy do oblastí, kde se kromě teplých lesů rozkládaly i četné otevřené plochy se stepní vegetací. Naproti tomu většina botaniků poukazuje na svědectví pylových rozborů a směr převládající sukcese, které ukazují, že v této době měl již naprostou převahu les a že to byl teprve člověk, který lesy prosvětli a uvolnil tak místo stepi, ovšem druhotného rázu (Ellenberg 1963, Moravec 1970).

Z kritického zhodnocení uváděných dokladů je však zřejmé, že většina z nich nemá hodnotu přímých důkazů, jelikož jejich výpověď buď není zcela jednoznačná (zvl. doklady archeologické, pedologické a recentně zoologické) nebo, že bezprostředně nepodchycují stav v kritických okresech. To platí zejména pro většinu nálezů paleobotanických, které pocházejí buď z míst mimo kritické oblasti nebo z okrsků se zvláštními místními poměry, které neodpovídají průměrnému stavu v krajině (Firbas 1949). Oproti uvedeným oborům má malakologie tu výhodu, že fosilní malakofauna se vyskytuje přímo v kritických oblastech, nezdědka přímo v sídlištních vrstvách. Jde přitom o fosilizovaná původní společenstva žijící přímo v prostoru zkoumaných nalezišť nebo v jejich bezprostředním okolí. To dovoluje podchytit stav biocenóz i na malých přesně vymezených prostorách, což dosud užívanými metodami nebylo buď vůbec možné nebo naráželo na velké obtíže.

Jak jsme uvedli v přehledu vývoje poledové doby, vyznačuje se střední holocén všeobecným zalesněním. To skutečně platí pro valnou část území střední Evropy kromě určitých okrsků, kde se i v tomto období udržela společenstva stepní, zatímco lesní druhy sem pronikly jen v omezeném počtu a nikdy nehrály rozhodující úlohu (Ložek 1976b, Smolíková - Ložek 1978). Jde o nejsušší a nejteplejší oblasti, kde v současné době převládají půdy černozemního typu a které byly plně osídleny od nejstaršího neolitu. Neolitické osídlení ovšem zabralo i dosti velké plochy na jejích periférii, takže celé současné černoze leží uvnitř oblasti starých sídlišť (Altsiedlungslandschaft).

I když z uvedených okrsků máme dosud jen poměrně málo vhodných malakologických nálezů, přece některé vrstevní sledy zachycující vývoj poledové doby jasně ukazují, že les sice

zahájil postup i do těchto oblastí, avšak již v ranném stádiu vývoje byl obrácen na ústup — nepochybně vlivem prvního rolnického a pasteveckého osídlení, které spadalo ještě do doby, kdy zde ještě byly plochy černozemních stepí (Vašátko - Ložek 1973, Smolíková - Ložek 1978). Ve starém holocénu měly tyto stepi větší rozsah než dnešní černoze, jak ukazují třeba některé

Absolutní stáří	Běžné dělení	Nově navržené dělení	V ý v o j b i o c e n ó z	Kulturní stupně	OBDOBÍ
1000	SUBATLANTIK	SUBRECENT	Vznik současné kulturní krajiny Středověké odlesnění	SLOVANÉ Stěhování národů Ř í m l a t ě n	M l a d š í
0		SUBATLANTIK	Hlavní rozmach bukojedlových lesů		
-1000	SUBBOREÁL	SUBBOREÁL	Intenzivní odlesnění a pastva	Halštat	N
-2000		EPIATLANTIK	Postupné šíření buku, jedle a habru Vytvoření pásma bučin na úkor smíšených doubrav i smrčín Vznik vegetačních stupňů dnešního typu	ENEOLIT Počátky přetváření přírody člověkem	
-3000					
-4000	ATLANTIK	ATLANTIK	Hlavní rozmach smíšených doubrav Na horách smrčiny Vymizení zbytků nezapojených porostů Počátek buku a jedle	NEOLIT Počátky přetváření přírody člověkem	O C Ě N
-5000					
-6000					
-7000	BOREÁL	BOREÁL	Nástup smíšených doubrav Šíření smrku	MEZOLIT M a g d a l é n i e n	H
-8000	PREBOREÁL	PREBOREÁL	Zalesnění		
-9000	MLADÝ DRYAS	MLADÝ DRYAS	Řídká tajga Chladná step		
-10000	ALLERÖD	ALLERÖD	Zalesnění Ojediněle náročné dřeviny	PALÉOLIT	S t a r š í
	STARÝ DRYAS	STARÝ DRYAS	Převládá chladná step		
					PLEISTOCÉN
					Pozdní glaciál

Obr. 1. Tabulka dělení holocénu.

profily v Českém krasu, kde se zachovaly pohřbené staroholocenní černoze země se stepní faunou (Srbsko - pod Vodopády: Ložek 1974), zatímco dnes zde mají naprostou převahu lesní hnědozemě.

Obdobný vývoj lze předpokládat i v jiných nízkých teplých oblastech s vápnitými horninami, a to i v místech někdy značně vzdálených od dnešního černoze země, jak dokazují staroholocenní nálezy z Hurychova dolce u Sedlce na Vysokomýtsku. Staroholocenní stepní společenstva s vůdčími druhy *Chondrula tridens* (Müll.) a *Helicopsis striata* (Müll.) se v oblasti hranic dnešního černoze země udržela až do mladého holocénu, kdy k nim přistupuje s pokračujícím odlesněním stále větších ploch řada tzv. moderních druhů, jako již během epiatlantiku *Cepaea vindobonensis* (Fér.) a *Oxychilus inopinatus* (Ul.) a později řada dalších. Invaze těchto xerothermních prvků u nás trvá dodnes.

Pro uvedený vývoj svědčí i některé nepřímé doklady. Tak zalesněná ostrovní pohoří uvnitř černoze země, jako je Pálava nebo do jisté míry i západní křídlo Českého středohoří, postrádají řady běžných lesních druhů, které sem zřejmě nemohly proniknout okolní krajinou, která se uchovala ve stepním stavu (Ložek 1976b). S podobným jevem se setkáváme i na periférii černoze země, např. v Českém krasu. Zde v oblasti vzdálenější od černoze země se plně rozvinula středoevropská lesní společenstva (Karlštejnsko), zatímco směrem ku Praze, tj. k okraji černoze země, počet lesních druhů ve středním holocénu stále klesá, takže třeba v Prokopském údolí již nelze hovořit o plném vývoji lesních společenstev (Ložek 1973b, 1974) a mnohé lokality (Hlubočepy-Bašta) zde již upomínají svým vývojem na poměry v černoze země samotném. Podobně je tomu i v oblasti Džbánů. Za doklad lze konečně pokládat i nepřítomnost holocenních lesních malako-faun v oblasti černoze země (Ložek 1949) v korelaci s faktem, že mimo černoze země, avšak v okresech dnes zcela bezlesých a zestepněných, se ve středním holocénu setkáváme s plně rozvinutými lesními společenstvy (Dluhonice u Přerova: Ložek 1961; totéž indikují J. F. Baborem 1901 uváděné fauny z okolí Pardubic). Podrobná rekonstrukce krajiny v době prvního rolnického osídlení vyžaduje ovšem ještě množství dalších nálezů, ale v hrubých rysech je již celý problém objasněn.

Z dosavadních nálezů je zřejmé, že prvotní rolnicko-pastevecké osídlení v neolitu zastihlo u nás ještě zbytky otevřených ploch rázu černoze země stepi obklopené světlými teplomilnými háji. Je pravděpodobné, že tyto plochy by byl postupně pohltit uzavřený les během středního holocénu, avšak kultivace krajiny nejen že zabránila postupu lesa, ale vedla k stále většímu odlesnění v oblasti dnešního černoze země i na jeho široké periférii. Starousedlé stepní biocenózy se tak nejen mohly udržet, ale i druhotně rozšířit a později obohatit o řadu zcela nových přistěhovalců, kterým toto prostředí, zcela odlišné od drsných stepí pleistocenních, poskytlo možnosti šíření do oblastí, které v době přírodní krajiny jim zůstávaly uzavřené.

Zvrat, který nastal v neolitu, tedy vedl k vývoji pokračujícímu již všemi dalšími obdobími až do současné doby. Celé naše černoze země, tj. oblast vyznačující se nejen velkoplošným výskytem černoze země půd, ale i význačnou flórou a faunou, nehledě k možnosti intenzivního rozvoje zemědělství, je tedy výtvozem jak přírody, tak člověka. Jeho základ je přírodní (srv. Martinovský 1971, Toman 1969), ale další rozvoj a zejména zachování až do současné doby je do značné míry dílem lidských rukou.

Výstavba krajiny v pozdně bronzové době

Neolitem počíná dvojkolejný vývoj středoevropské přírody: v neosídlených územích se dále rozvíjí les a postupně se vytvářejí výškové vegetační stupně, zatímco v osídlených oblastech se šíří kulturní step, tj. pole a pastviny a četné více méně pusté plochy, které valnou většinou

vznikají na úkor lesa. Nicméně geologické děje spojené s odlesněním, orbou a pastvou, především velkoplošný odnos půdy a hromadění splaveného materiálu ve sníženinách a údolích, se zatím projevují jen v omezené míře.

Další významný obrat spadá až do mladší poloviny bronzové doby, kdy se vlivy osídlení sčítají s výrazně suchým podnebným výkyvem, který má pravděpodobně výrazně kontinentální ráz. Během střední a pozdní doby bronzové osídlená území značně zvětšují svou plochu a zejména na sklonku bronzové doby člověk proniká i do vyšších poloh. Vzniká řada opevněných výšinných sídlišť ve vlhčích pahorkatinách a v nižších polohách hor, často i v místech, odkud se později osídlení opět stáhlo. V Čechách jde o období kultury mohylové, která zabírá rozsáhlá území v jižních a jz. Čechách a pak zejména o expanzi lidu kultury lužické a ve stř. Čechách kultury knovízské. Obdobné pohyby lze sledovat i jinde na našem území (velatická kultura na Moravě a záp. Slovensku).

Současně probíhají některé významné přírodní děje, které lze vyčíst především z vrstevních sledů pramenných vápenců (pěnovců, travertinů) citlivě reagujících na srážkový režim (Jäger - Ložek 1968). Zatímco v atlantiku probíhá intenzivní a celkem nerušené srážení CaCO_3 z vody, vyznačuje se epiatlantik častým krátkým přerušováním této sedimentace, kdy srážení CaCO_3 ustává a na povrchu ložisek se dočasně tvoří terestrická půda — rendzina nebo se i hromadí svahový materiál. Toto období rychlých opakovaných výkyvů pak uzavírá výrazný suchý interval představovaný dobře vyvinutou humozní půdou s polohami sutí a splachů. V některých případech v tomto období končí tvorba pramenných vápenců vůbec, jinde se později opět obnovuje, ale nedosahuje již takové intenzity a čistoty jako dříve. Pro nás je podstatné, že prakticky na celém území ČSSR i jinde ve stř. Evropě je tento horizont spjat s památkami pozdně bronzového věku, ve stř. Čechách např. s kulturou knovízskou. Ve svahových sériích mu odpovídají většinou hrubé kamenné sutě, které často mají volné meziprostory, což svědčí pro jejich rychlé hromadění. Ve svahových depresích, úpadech a stržích nastává tímto obdobím urychlená sedimentace splachového materiálu často provázená dálkovým transportem i hrubých částic. Tak proudy vápencových sutí z Pálavy se dostávají v té době až na břeh Dyje (Vašátko - Ložek 1973).

Ve vývoji měkkýší fauny se toto období projevuje více méně zřetelným zvratem, který znamená konec rozvoje lesní fauny a obvykle navozuje nástup suchomilných druhů otevřené krajiny provázených celou řadou prvků schopných přizpůsobit se různým poměrům popřípadě přímo provázejících člověka. Teprve od této doby se také výrazně a trvale šíří tzv. moderní druhy, většinou jihoevropského, popřípadě západoevropského původu, které u nás nikdy předtím nežily, a jejichž přítomnost u nás právem spojíme s antropogénním přetvořením přírody, i když některé z nich nejsou bezprostředně vázané na umělá stanoviště.

Popsané děje staví do nového světla problematiku členění holocénu, která právě v tomto časovém úseku vyvolávala diskuse (Wissmann 1957 aj.). Dosud užívané dělení, vycházející především z vegetačních fází rozlišených skandinávskými badateli Blyttem, Sernanderem a Anderssonem, rozeznává v tomto údobí vlhký atlantik a sušší subboreál, který oproti atlantiku znamená nejen vysušení, ale i mírný pokles průměrné teploty. Rozhraní se obvykle klade na 3.000 nebo 2.500 let před n. l. Konec subboreálu pak kolem poloviny 1. tisíciletí př. n. l. popř. o něco dříve, zřídka i později (Mangerud et al. 1974, Starkel 1977). Uvedené dělení kritizovali zejména geobotanici, kteří poukazovali, že subboreál, který má být suchý a silněji kontinentální, se ve skutečnosti vyznačuje šířením buku, což s tímto předpokladem nesouhlasí. Podrobné rozborů ložisek pramenných vápenců — pěnovců v celé stř. Evropě ukázaly, že kritické období lze rozdělit do tří fází. První, která odpovídá staršímu atlantiku v klasickém pojetí (—6000 až —4000, Firbasova zóna VI) se vyznačuje teplým vlhkým podnebím, sedimentačním i odnosným klidem; druhá je sice rovněž vlhká a teplá, vykazuje však četné sušší a zřejmě i kontinentálnější výkyvy a v profilech se proto jeví zmíněným střídáním pěnovců se slabšími pohřbenými půdami, popř. vložkami svahovin. Třetí představuje intenzivní suchý a kontinentální výkyv, který sice trvá zhruba jen polovinu tisíciletí (od —1250 do —700), nicméně se však projevuje v celé střední Evropě (nápadná pohřbená půda) a představuje tak významný zlom vývoje. Ve smyslu návrhu K.-D. Jägera (1969) je účelné termín subboreál zúžit na toto krátké suché období a předcházející

úsek vyznačený řadou sušších oscilací vyčlenit jako zvláštní fázi pod názvem epiatlantik. Toto dělení lépe odpovídá přirozenému vývoji než dělení dosavadní a také lze lépe korelovat s vývojem osídlení (Jäger - Ložek 1977). K tomu třeba ještě dodat, že to bylo právě čs. území, které poskytlo řadu významných dokladů pro toto nové členění. Nový návrh také lépe vyhovuje celkovému dělení holocénu na tři úseky. Subboreál v tomto pojetí již není mladší fází středního holocénu a tedy klimatického optima, nýbrž představuje počátek celkového zhoršení podnebí spadajícího již do mladého holocénu. Tomu odpovídá vývoj celé přírody a zejména pak celkový stav krajiny, která právě v tomto období nabývá již rázu srovnatelného s dnešním stavem (Jäger - Ložek 1978).

Retrográdní vývoj půd

Zemědělství a pastva vedly již v pravěku k intenzivnímu odnosu půdy a vyvolaly některé pochody, které měly za následek trvalé stanovištní změny. Jedním z nich je zvrát půdního vývoje způsobený erozí půdy na vyvýšeninách a hromaděním sneseného materiálu ve sníženinách. Tento pochod se nejvýrazněji projevuje tam, kde se na vápnitém podkladu, např. na spraši nebo na slínech, již vyvinuly odvápněné lesní půdy, obvykle hnědozemě. Jakmile odnos zasáhne jejich spodinu, objevuje se na povrchu čerstvý vápnitý podklad, který dále podléhá erozi a snáší se na úpatí svahů, do úpadů a sníženin všeho druhu, kde pak tvoří povrchové vrstvy. Místo poměrně vyzrálých hnědých půd se tak na povrchu druhotně objeví půdy vápnité a málo vyvinuté, které často mají ráz nevyzrálých černozemí v místech mírného nebo až syrozemí v místech silného odnosu. Vzhledem k tomu, že tyto půdy připomínají nevyzrálá půdní stádia z počátku poledové doby, popřípadě z pozdního glaciálu, tedy z období, které předcházelo době vzniku lesních půd, hovoříme o zpětném čili retrográdním vývoji půdy (Smolíková - Ložek 1973).

Jeho důsledkem je zásadní změna stanovišť, neboť namísto lesa s půdami odvápněnými se vytvářejí náhradní otevřená stanoviště s půdami vápnitými, na něž se v teplejších krajinách šíří mnoho stepních druhů, z měkkýšů např. druhy rodů *Helicella*, *Ceciloides acicula* (Müll.), ale i některé prvky starousedlé jako *Chondrula tridens* (Müll.) a místy i *Helicopsis striata* (Müll.).

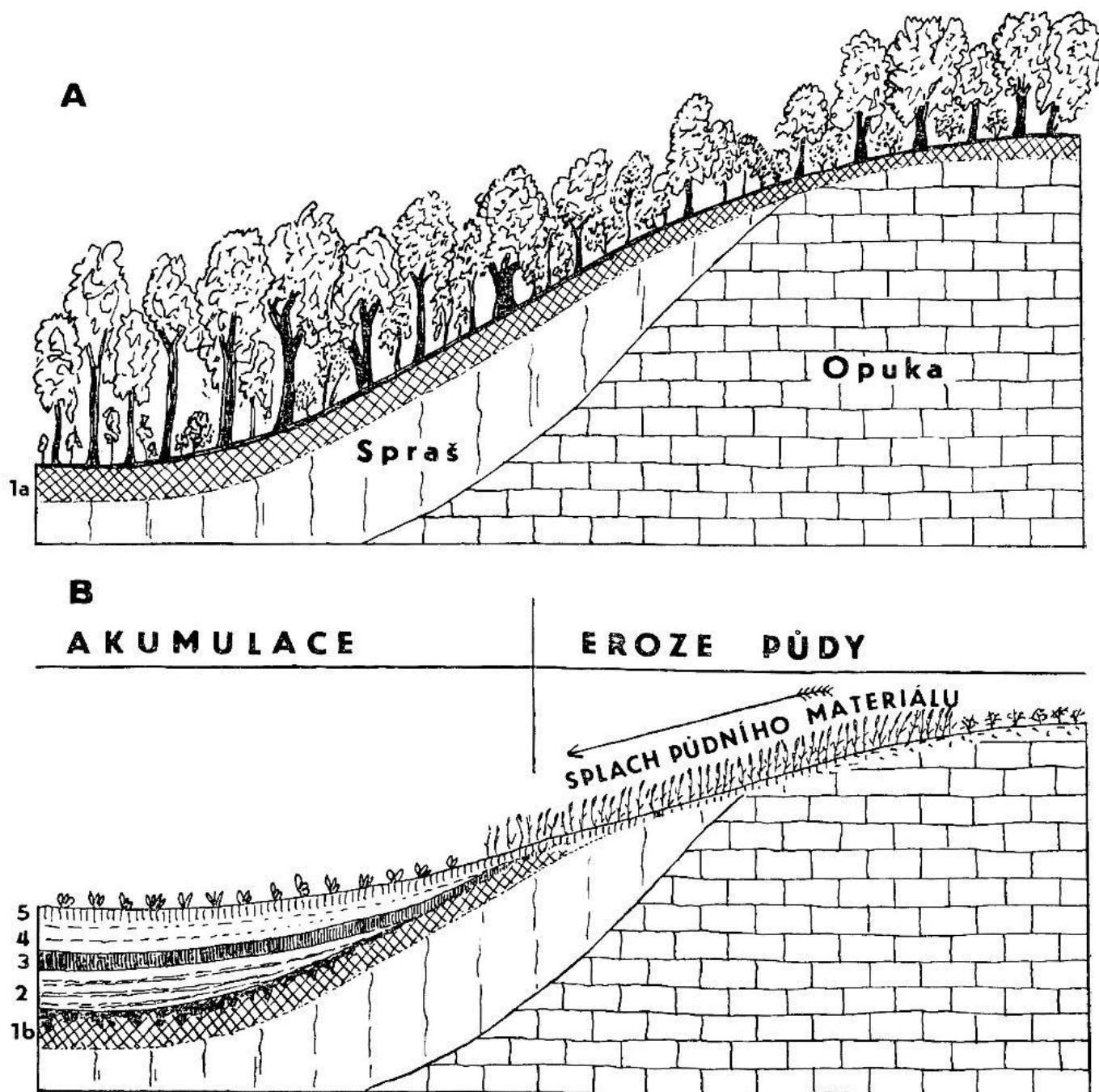
V tomto vývoji se zrcadlí intenzita kultivace krajiny. Neolitem počínaje se projevuje mírný odnos, který pak vrcholí na sklonku doby bronzové, kdy lesní půdy na mnohých místech již plně podlehly erozi. Bezprostředně po tomto období se mnohde vytvářejí druhotné černozemě, které značí, že některá místa dočasně pokryly travní formace s uzavřeným drnem, které sloužily nejspíše jako pastviny. Později, zejména během středověku odnos půdy opět nabývá na intenzitě, což pokračuje do současné doby (Ložek 1976a). Půdní poměry se tak v rozsáhlých oblastech zcela změnily a mnohde upomínají na poměry v časném glaciálu, ovšem hlavním činitelem zde není přirozená změna podnebí, nýbrž lidské zásahy jako příliš intenzivní orba nebo pastva.

Etapy přetváření krajiny člověkem

Jak je zřejmé z popsaných pozorování, neprobíhaly změny krajiny během holocénu plynule, nýbrž v určitých vlnách, které tvoří dosti výrazné etapy. První z nich, tj. změna pozdně glaciální, převážně otevřené vegetace na převážně lesní formace časného holocénu, proběhla ještě zcela přirozenou cestou. Přejed paleolitu v mezolit neznamenal ještě žádný zvrát ve vztazích mezi přírodou a lidskou společností.

Druhá etapa spojená s příchodem neolitických rolníků a pastevců představuje základní revoluci v tomto vztahu. Člověk poprvé přetváří přírodu ke svému prospěchu a stává se význačným činitelem postglaciálního vývoje. I když nově vyvolané pochody byly zprvu ještě daleko méně intenzivní než v pozdějších dobách, přece vytvoření odlesněné kulturní krajiny znamenalo zvrát celého přírodního vývoje, jaký nemá obdoby v předchozích dobách.

Třetí etapou jsou rozsáhlé změny v krajině podmíněné sčítáním lidských zásahů se změnou podnebí na počátku mladého holocénu. Tehdy se začínají již zřetelně projevovat některé záporné následky lidského hospodářství, především intenzivní odnos půdy, který neovlivňuje jen plochy, kde přímo působí, nýbrž i místa značně vzdálená, především v nivách větších vodních toků. Jeho následkem se zde usazují pokryvy tzv. nivních hlín, které vytvářejí na údolním dně nové stanovištní podmínky, jimž se přizpůsobuje vegetace (Willerding 1960). Současné lužní háje podél nížinných řek jsou proto formací, která sice většinou



Obr. 2. Schéma retrográdního vývoje půdy: *A* přirozený stav ve stř. holocénu, pod lesem je vyvinuta parahnědozem s nepatrným humozním horizontem (*1a*). *B* současný stav po několika tisíciletém odnosu; na původní parahnědozemi, která se zachovala jen na úpatí svahu, vznikl po odlesnění tmavý horizont tizravého humusu, půda pak byla překryta splachy, které jsou směrem nahoru stále vápnitější a méně humozní (2 starší, 4 mladší generace splachů); v období, kdy převládaly pastviny, se ve splachovém souvrství vytvořila druhotná černozem (3); dnes tvoří povrch slabě vyvinutá humozní půda rázu iniciální černozemě. Kreslil autor.

vznikla spontánně, avšak na stanovišti druhotně ovlivněném člověkem, takže jde o biocenózy zčásti antropogénní. Je to typická ukázka ireversibilních pochodů vyvolaných lidskými zásahy v mladší polovině poledové doby.

Čtvrtou etapou je zintenzivnění uvedených pochodů ve středověku spojené se zábořem dalších krajín. Vliv má i zavádění nových plodin, obhospodařovaných odlišnou agrotechnikou, především brambor a cukrovky.

Za pátou etapu, jejíž vliv je nepochybně velmi hluboký, avšak ve svých následcích dosud špatně odhadnutelný, je působení současné převážně strojní agrotechniky spjaté se zemědělskou velkovýrobou.

Závěr a výhled

Z našeho přehledu a zejména ze srovnání uvedených poznatků s dosud uveřejněnými představami je zřejmé, jak velký pokrok v poznávání nejmladší geologické minulosti přineslo zavedení malakologických metod. Jde zejména o přesnější podchycení rozsahu a dopadu lidských zásahů během středního a mladého holocénu právě v těch krajinách, odkud dosud bylo po ruce tak málo paleontologických dokladů.

Při hodnocení těchto poznatků i nových nálezů, které stále zpřesňují a doplňují naše představy, je třeba uvědomit si okolnost, že nejde jen o využití dosud nedostatečně zkoumané skupiny fosilií, nýbrž především o korelaci malakologických zjištění s poznatky sedimentologie a pedologie přímo v osídlených prostorech. Máme tak možnost sledovat různé děje, jejichž podstatou jsou změny abiotického prostředí provázené vývojem živé složky, v tomto případě představované měkkýši.

To, co jsme nastínili v našem přehledu, třeba zatím považovat jen za hrubý nástin složitých proměn, které prodělala naše příroda od dob, kdy do jejího života začal zasahovat člověk. Tyto jevy dosud z větší části unikaly pozornosti, a proto jejich působení na vývoj lidské společnosti zatím nemohlo najít řádné zhodnocení. Cílem našeho přehledu je ukázat to, co se zatím podařilo zjistit, a zejména zpřístupnit některé výsledky širší obci archeologů, aby se s nimi mohli kriticky vyrovnat. Podaří-li se vzbudit aktivnější zájem o sledování těchto otázek, bude to přínosem nejen pro archeologii a příslušné obory přírodních věd, ale především pro další rozvoj ekologie člověka, která v době obecného ohrožení zdravého životního prostředí zasluhuje nejvyšší pozornosti a která z minulosti může čerpat poznatky, jaké nemůže poskytnout žádný krátkodobý model.

Literatura

- Babor, J. F. 1901: Měkkýši českého plistocaenu a holocaenu. Archiv pro přírodovědecké prozkoumání Čech, XI, 5, 1—82. Praha.
Böhm, J. 1941: Kronika objeveného věku. Praha.
Butzer, K. W. 1965: Environment and Archaeology. London.
Evans, J. G. 1972: Land Snails in Archaeology. London—New York.

- Ellenberg, H. 1963: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. Stuttgart.
- Ewald, E. - Jäger, K.-D. - Lange E. 1977: On the present state of knowledge concerning the distribution of woodland and open grounds in the circum-Hercynian dry region during the Holocene, Proc. of working session of Commission on Holocene INQUA (Eurosiberian Subcommission), Tatr. Lomnica—Bratislava 1976, 153—165. Bratislava.
- Falkner, G. 1969: Die Bearbeitung ur- und frühgeschichtlicher Molluskentunde, Archäologie u. Biologie, Forschungsberichte 15 (DFG), 112—140. Wiesbaden.
- Firbas, F. 1949: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. I. Allgemeine Waldgeschichte. Jena.
- Franz, H. 1937: Steppenfaunen in Mitteleuropa und ihre Geschichte, FuF 13, 20—21, 252—254. Berlin.
- Gradmann, R. 1933: Die Steppenheidetheorie, Geographische Zeitschrift, 39, 5, 265—278. Leipzig Berlin.
- Jäger, K.-D. 1969: Climatic Character and Oscillations of the Subboreal Period in the Dry Regions of the Central European Highlands, Proc. VII Congress INQUA, 16 — Quaternary Geology and Climate, 38—42. Washington.
- Jäger, K.-D. - Ložek, V. 1968: Beobachtungen zur Geschichte der Karbonatdynamik in der holozänen Warmzeit, Čs. Kras 19, 5—20. Praha.
- 1977: Indications of Holocene Stratigraphy concerning the Changing Natural Structure and Metabolism of Landscape in Consequence of Human Impact, Proc. of Working Session of Commission on Holocene INQUA (Eurosiberian Subcommission), Tatr. Lomnica—Bratislava 1976, 93—110. Bratislava.
- 1978: Umweltbedingungen und Landesausbau während der Urnenfelderbronzezeit in Mitteleuropa, in: Mitteleuropäische Bronzezeit, 211—229. Berlin.
- Kudrnáč, J. 1961: Rekonstrukce přirozené krajiny v okolí zkoumaných hradišť a osad, PA LII, 609—615.
- Ložek, V. 1949: Studie českých stepí na základě recentních i fosilních měkkýšů. Rozpravy II. tř. Čes. akademie, LVIII, 18, 1—90, tab. I—III. Praha.
- 1961: Stratigrafický výzkum ložiska sypkých sintrů a slatin u Dluhonic na Přerovsku, Anthropozoikum IX, 65—76, tab. I—IV.
- 1967: Beiträge der Molluskenforschung zur prähistorischen Archäologie Mitteleuropas, ZfA 1, 88—138.
- 1969: Pokroky ve výzkumu kontinentálního holocénu ve střední Evropě, Věstník Ústředního ústavu geologického XLIV, 5, 311—324, tab. I—II. Praha.
- 1973a: Příroda ve čtvrtohorách. Praha.
- 1973b: Význam krasu pro poznání přírodní historie krajiny, Čs. Kras 24, 19—36, 2 tab.
- 1974: Příroda Českého krasu v nejmladší geologické minulosti, Bohemia Centralis 3, 175—194, 2 tab., 2 př. Praha.
- 1976a: Zur Geschichte der Bodenerosion in den mitteleuropäischen Lößlandschaften während des Holozäns, Newsletters on Stratigraphy, 5, 1, 44—54. Berlin.
- 1976b: Klimaabhängige Zyklen der Sedimentation und Bodenbildung während des Quartärs im Lichte malakozoologischer Untersuchungen. Rozpravy ČSAV, ř. MPV, 86, 8, 1—97, 10 tab. Praha.
- 1977: Co dnes víme o vývoji středoevropské krajiny v poledové době, Živa XXV, 4, 122—125, 1 tab. Praha.
- 1979: Möglichkeiten und Perspektiven der Molluskenanalyse in Ablagerungsfolgen des Binnenlandes, Universita Karlova, Praha, Paleontologická konference '77, 253—268.
- Ložek, V. - Prošek, F. 1956: O změnách přírodních poměrů Jihoslovenského krasu v nejmladší geologické minulosti, Ochrana přírody, XI, 2, 33—42.
- Mangerud, J. - Andersen, S. - Berglund, Bj. - Donner, J. 1974: Quaternary Stratigraphy of Norden, a proposal for terminology and classification, Boreas 3, 3, 109—128. Oslo.
- Martinovský, J. O. 1971: Srovnávací fytogeografická studie k problematice středoevropské stepi,

- Severočeskou přírodou II, 43—107. Litoměřice.
- Mařan, J. 1958: Zoogeografické členění Československa, Sborník Čs. společnosti zeměpisné 63, 2, 89—110. Praha.
- Moravec, J. 1970: Několik poznámek k „stepní otázce“ v Československu, Zprávy Čs. botanické společnosti 5, 60—66. Praha.
- Pelišek, J. 1966: Výšková půdní pásmitost střední Evropy. Praha.
- Pleiner, R., Rybová, A. a kol. 1978: Pravěké dějiny Čech. Praha.
- Starkel, L. 1977: Paleogeografia holocenu. Warszawa.
- Smolíková, L. - Ložek, V. 1973: Der Bodenkomples von Velký Hubenov als Beispiel einer retrograden Bodenentwicklung im Laufe der Nacheiszeit, Časopis pro mineralogii a geologii 18, 4, 365—377, Taf. I—IV, Praha.
- 1978: Die nacheiszeitlichen Bodenabfolgen von Poplze und Štětí als Beleg der Boden- und Landschaftsentwicklung im böhmischen Tschernosemgebiet, Beiträge zur Quartär- und Landschaftsforschung, 531—549. Wien.
- Toman, M. 1969: Charakteristika Severočeského lesostepního okresu jako přirozené fyto geografické jednotky, Severočeskou přírodou 1, 115—162. Ústí n. Labem.
- Vašátko, J. - Ložek, V. 1973: Der holozäne Bodenkomples von Pavlov und seine Bedeutung für die Landschaftsgeschichte des südmährischen Tschernosemgebietes, Zprávy Geografického ústavu ČSAV X, 7, 1—10, 1 tab. Brno.
- Wilhelmy, H. 1950: Das Alter der Schwarzerde und der Steppen Mittel- und Osteuropas, Erdkunde, IV, 1—2, 5—34. Bonn.
- Willerding, U. 1960: Beiträge zur jüngeren Geschichte der Flora und Vegetation der Flußauen, Flora, 149, 435—476, Taf. 1, 1 Beil. Jena.
- Wissmann, H. v. 1957: Ursprungsherde und Ausbreitungswege von Pflanzen- und Tierzucht und ihre Abhängigkeit von der Klimageschichte, Erdkunde XI, 2, 81—94, 175—193. Bonn.

V. Ložek: *Der Landschaftswandel in Beziehung zur Besiedlung im Lichte malakologischer Befunde.* Auf Grund von Analysen fossiler Molluskenbestände können die anthropogenen Einwirkungen auf den Naturhaushalt verfolgt werden, da der Weichtierfaunenwandel mit den Sedimentations- und Bodenbildungsvorgängen korrelierbar ist und die Konchylienfunde in dicht besiedelten Gebieten konzentriert sind. Die anthropogene Umgestaltung der Landschaft setzt mit der Einführung der Land- und Weidewirtschaft im Neolithikum ein, dessen Beginn in Mitteleuropa ins Atlantikum fällt. Die nacheiszeitliche Erwärmung und Feuchtigkeitszunahme erreichen in dieser Phase bereits ihren Gipfelpunkt, die Biozönosen weisen jedoch noch eine von der heutigen abweichende Struktur auf. Seit diesem Zeitpunkt beeinflussen sich die natürlichen und anthropogenen Vorgänge gegenseitig, so daß in vielen Fällen kaum zu entscheiden ist, auf welchen Faktor die einzelnen Veränderungen zurückzuführen sind. Hier sollen einige bedeutsame Vorgänge behandelt werden, die durch paläomalakologische Untersuchungen in Korrelation mit anderen Faktoren erfaßt werden konnten.

Die Entstehung der Kulturlandschaft und das Problem der mitteleuropäischen Tschernosemgebiete: Das ursprüngliche Landschaftsbild derjenigen Gebiete, in denen heute großflächig der Tschernosem auftritt, wird oft diskutiert, da dieser Bodentyp in Osteuropa für die Zone der Wald- und blütenreichen Steppe bezeichnend ist. Während die meisten Archäologen und Pedologen, viele Geographen und Zoologen annehmen, daß zu Beginn der landwirtschaftlichen Besiedlung in den Tschernosemgebieten noch ausgedehnte offene Flächen, selbst auf tiefgründigen Substraten, vorhanden waren, wird diese Ansicht von den Botanikern zumeist abgelehnt, und zwar unter Hinweis darauf, daß einige Pollenanalysen sowie der allgemeine Sukzessionstrend von einer Bewaldung zeugen. Die angeführten Belege sind allerdings zum großen Teil nicht voll beweiskräftig, da sie teils indirekt sind, teils von Stellen stammen, die für eine entscheidende Lösung des betreffenden Problems wenig geeignet sind.

Die Molluskenanalysen von mächtigen in Tschernosemgebieten gelegenen Ablagerungsfolgen in Senken und Hangfußlagen haben jedoch gezeigt, daß sich hier die Weichtierfaunenfolge vom

mitteleuropäischen Durchschnitt stark abhebt. Das normale Bild, das für Gebiete mit Vorherrschaft brauner Waldböden bezeichnend ist, weist im Mittelholozän voll entfaltete Waldgemeinschaften auf, die an die Schneckenbestände einiger bis heute erhaltener Urwälder erinnern. In den Tschernosemgebieten erscheinen zwar auch einige Waldelemente, diese weichen jedoch bald den erneut sich ausbreitenden Offenlandarten, unter denen sowohl die altansässigen Steppenbewohner als auch einige Einwanderer südlicher Herkunft zu finden sind. Letztere erscheinen in Mitteleuropa zum erstenmal während der Quartärgeschichte (moderne Arten). Dies erfolgt gleichzeitig mit der Entfaltung des Neolithikums und gewinnt später, vor allem in der jüngeren Bronzezeit, noch stark an Intensität.

Die erörterten Verhältnisse sind so zu erklären, daß zur Zeit des Einzuges neolithischer Bauern in den Tschernosemgebieten noch natürliche Steppenflächen vorhanden waren, deren weitere Bewaldung durch die Kultivierung der Landschaft verhindert wurde. Die Steppengemeinschaften nahmen später die sekundär entwaldeten Flächen wieder ein und wurden stufenweise um junge Immigranten — die modernen Arten bereichert. Faßt man diese Befunde zusammen, so wird hieraus deutlich, daß die gegenwärtige Tschernosemlandschaft sowohl natürlich als auch anthropogen ist. Ihr Fundament bilden die Reste natürlicher Steppen, die bis ins Neolithikum hinein erhalten blieben und später vor der weiteren Bewaldung geschützt wurden. Sie konnten sich daher — etwas verändert — bis in die heutige Zeit hinein in Gebieten erhalten, die sowohl vom pedologischen als auch vom botanischen und zoologischen Aspekt eine selbständige charakteristische Zone — die mitteleuropäische Tschernosemlandschaft — darstellen.

Der Landschaftsausbau während der späten Bronzezeit: Die neolithischen Bauern griffen ins Naturgeschehen nur mit primitiven Mitteln ein, so daß die hervorgerufenen Veränderungen, darunter auch einige geologische Vorgänge, wie der Bodenabtrag und die Materialanhäufung in Auen, Senken sowie Hangfußlagen, nur eine mäßige Intensität erreichten. Diese nimmt jedoch in der zweiten Hälfte der Bronzezeit beträchtlich zu, was teils auf die Ausbreitung der Siedlungen, teils auf die subboreale Trockenschwankung zurückgeht. Diese summiert sich mit den anthropogenen Einwirkungen, was in der starken Bodenerosion und Versteppung seinen Ausdruck findet. Stark gestört sind auch die Waldbiozöten an der Peripherie der Siedlungsgebiete. In der Entwicklung der Weichtierfauna ist ein Umbruch zu beobachten. Die Waldfaunen werden in vielen Gebieten durch Offenlandgemeinschaften abgelöst oder infolge des Rückzuges vieler empfindlicher Arten verarmt. Hingegen beginnen sich die modernen Elemente auszubreiten.

Diese Befunde stellen in ein neues Licht auch die bisherige Holozängliederung, die in der betreffenden Zeitspanne nur das feuchte Atlantikum unterschied, das etwa um —3000 bzw. —2500 durch das trockene Subboreal abgelöst wurde. Die Trockenheit der letztgenannten Phase wurde jedoch angezweifelt, da in diese Phase die Buchenausbreitung fällt, welche von feuchteren Verhältnissen zeugen dürfte. Aus dem Bau der Quellschotter in Korrelation mit der Molluskenfaunenfolge hat sich jedoch herausgestellt, daß im betreffenden Zeitabschnitt drei Phasen zu unterscheiden sind: Phase einer ruhigen intensiven Kalkausscheidung, die also als feuchtwarm anzusprechen ist; Phase, in der die Kalkbildung durch zahlreiche auf Trockenschwankungen zurückgehende Bodenbildungen unterbrochen wird — und Phase, in der auf der trockengelegten Oberfläche der Quellschotter ein terrestrischer Boden entsteht bzw. Hangmaterial angehäuft wird, was auf ein ausgesprochen trockenes Intervall hindeutet. Demgemäß erscheint als zweckmäßig, die feuchte Anfangsphase dem Atlantikum gleichzusetzen und den Terminus Subboreal auf die trockene Endphase einzuschränken. Der zwischenliegende Zeitabschnitt mit den vielen Schwankungen soll als neue Phase unter dem Namen Epiallantikum ausgeschieden werden. Das Subboreal dauert in dieser Auffassung nur etwa ein halbes Jahrtausend (—1250 bis —700) und stellt den Beginn des Jungholozäns dar.

Die retrograde Bodenentwicklung: Mit dem Ackerbau und der Viehweide ist der Bodenabtrag verknüpft, der vor allem in Gebieten mit kalkreichen Substraten folgenden Standortwandel zur Folge hat: An Stelle der erodierten entkalkten Waldböden erscheinen frische kalkreiche Substrate, die weiter erodiert werden; das frische Material wird in die Senken und Hangfußlagen abgespült, so daß an der Oberfläche schließlich kalkhaltige schwach ausgebildete Böden vorherr-

schen, die an die unreifen Bodenbildungen des Spätglazials bzw. des Frühholozäns erinnern (deshalb „retrograde“ Bodenentwicklung). Dies hat auch ein Eindringen von xerothermen Schneckenarten sowie von Kalziphyten in solche Gebiete zur Folge.

Etappen der anthropogenen Umgestaltung der Landschaft: Aus dem angeführten ist ersichtlich, daß der Landschaftswandel während des Holozäns etappenweise erfolgte. Die erste Etappe entspricht der neolithischen Inkulturnahme der Landschaft, die zweite stellt den maximalen, mit der subborealen Trockenschwankung verknüpften Eingriff in den Naturhaushalt während der späten Bronzezeit dar und die dritte umfaßt entsprechende Prozesse während des frühen Mittelalters. Als letzte und sehr bedeutsame Etappe können die gegenwärtigen auf die hochmechanisierte landwirtschaftliche Großerzeugung zurückgehenden Veränderungen angesehen werden.

Die erörterten Beispiele lassen den Fortschritt erkennen, der dank der Anwendung von malakologischen Methoden die Holozänforschung erfahren hat. Viele bisher schwer lösbare Probleme wurden geklärt, viele weitere traten in Erscheinung. Systematisch durchgeführte Untersuchungen dieser Art würden sicher weitere Befunde mit sich bringen, die nicht nur für die vorgeschichtliche sondern auch für die landschaftsökologische Forschung von hohem Wert wären.

(Deutsch vom Verfasser)