

# Středoevropské bezlesí v čase a prostoru

## I. Vstupní úvaha

Vojen Ložek

*In memoriam J. O. Martinovský:*

*Problému bezlesí nebyla u nás zatím věnována náležitá pozornost. Tento článek je úvodem šestidílného pojednání, které má následující rozvržení: I. Vstupní úvaha; II. Doklady z minulosti a jejich výpověď; III. Historie lesa a bezlesí v kvartéru; IV. Vývoj v poledové době; V. Otázka přirozeného bezlesí v Čechách a na Slovensku; VI. Osudy bezlesí v dnešní době.*

### Nástin problematiky

Otázka péče o chráněné bezlesí nepochybně patří mezi nejzávažnější problémy výkonné ochrany přírody.

*Příčiny lze shrnout do 3 bodů:*

- značný podíl maloplošných chráněných území představují bezlesé plochy určené k zachování nelesních biocenóz, namnoze reliktního rázu, v nichž přežívá řada ohrožených druhů rostlin a drobných živočichů;
- v mnohých případech jde o společenstva, vytvořená nebo i zachovaná dlouhodobým obhospodařováním (pastviny, louky), která by zanikla, kdyby byla dnes ponechána přirozenému vývoji;
- řada z nich leží v chráněných územích nejvyšší kategorie, tj. v NPR nebo v I. zónách národních parků, takže v řadě případů vyvstává otázka, mají-li být udržována náročnou řízenou péčí nebo vrácena lesu, jakožto původní vegetační formaci, a to i za cenu snížení biodiverzity daných okrsků.

Ve střední Evropě, která leží v pásmu listnatých a smíšených lesů, představuje přirozené bezlesí víceméně výjimečný prvek podstatně přispívající k celkovému zvýšení druhového bohatství i krajinné diverzity, což ovšem do značné míry platí i pro bezlesí

druhotné. Nicméně nejvyšší hodnotu má bezlesí přirozené, které však v mnohých případech lze jen stěží odlišit od bezlesí vzniklého lidskou činností, často i v dávnější pravěké minulosti. Vzhledem k tomu, že vyřešení tohoto problému může být rozhodující pro zaměření ochranné péče a že zároveň bývá předmětem vleklých sporů podmíněných různými přístupy, pokusíme se o hlubší rozbor této složité problematiky, který by měl vnést světlo aspoň do některých sporných otázek. Cílem našich úvah bude rozbor fakt, která dnes máme po ruce, hodnocení jednotlivých kritérií v širších souvislostech a především odlišení přímých dokladů od různých hypotéz nebo jednostranných závěrů, především takových, co nejsou ověřené nezávislymi kritérii. Předem třeba zdůraznit, že naše úvahy se zaměřují na stav v poledové době – holocénu, tedy v geologickém období, které dosud trvá. Pokud se budeme zabývat poměry v dobách starších, bude cílem ukázat vývoj v přírodě, která ještě nebyla ovlivněna zásahy člověka, což přispěje k hlubšímu pochopení stavu v současnosti, neboť každá vývojová fáze zanechala nějaké stopy, které ho ovlivňují. Nutno upozornit i na to, že náš seriál má omezený rozsah, takže jak literární odkazy tak konkrétní případy lze uvádět jen ve výběru.

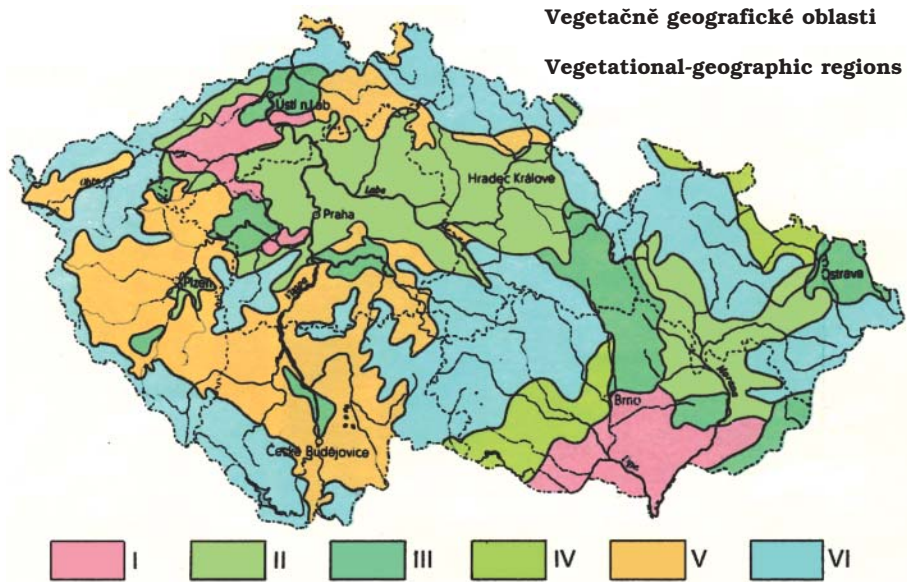
### Kořeny zmatku

Bezlesím se zabývá velice bohatá literatura. Vedle spisů paleo- a geobotanických, které k této problematice mají nejbližší a snaží se snést co nejvíce přímých dokladů, jde o práce zoologické, pedologické, kvartérné geologické i archeologické. Ty povětšinou mluví o přirozeném bezlesí v našem prostoru jako o hotové věci, aniž by se blíže zabývaly přesnými doklady, což vyvolává kritiku ze strany většiny botaniků, kteří pod dojmem výsledků pylových rozborů i sledování současné sukcese připouštějí existenci přirozeného bezlesí v současné střední Evropě jen na velmi omezeném počtu extrémních stanovišť, jako jsou alpské hole, skalní stepi nebo určité typy mokřadů (CHYTRÝ et al., 2001).

Přitom je pozoruhodné, že pozornost se téměř výhradně zaměřuje na problematiku stepi, i když bezlesí zahrnuje i jiné formace, především louky a otevřené mokřady. Zásahu o to má zřejmě již R. GRADMAN (1933), který po léta rozvíjel svou **Steppenheidetheorie**, jejíž podstatou je představa, že první rolníci v mladší době kamenné (neolitu) našli v některých krajinách střední Evropy, zejména v jz. Německu, ještě přirozené stepní plochy, které pak druhotně rozšiřovali a chránili před postu-

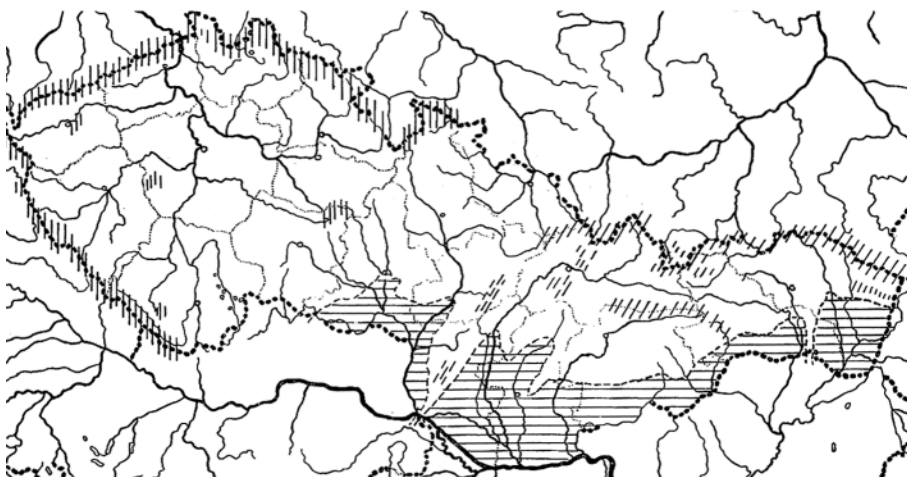
pem lesa. Tato představa vyvolala kritiku, jejímž příkladem je **Eichenmischwald-Hypothese**, kterou vyslovil H. NIETSCHE (1939) v předpokladu, že neolitická kolonizace probíhala ve smíšených doubravách, aniž si uvědomil, že vyšel ze zcela odlišného regionu (sz. Německa) než GRADMANN, opírající se o pozorování v Německu jihozápadním, jak upozornil kriticky H. STRAKA v 2. vydání Arealkunde na straně 256 (WALTER & STRAKA 1970). Nietschův předpoklad téměř úplného zalesnění i nejušších částí střední Evropy na počátku neolitu našel téměř obecný ohlas v geo- a paleobotanické literatuře, nicméně velmi kritický a zdrženlivý F. FIRBAS (1949) zdůrazňuje, že skutečný stav vegetace před neolitickou kolonizací nutno ověřit přímými doklady, což je v případě pylových rozborů ovšem obtížné (str. 358) a po dalších úvahách píše doslova (str. 362): „V krajinách, které dnes vykazují méně než 500 mm srážek, by se na počátku neolitického osídlení mohla vyskytovat dřevinami chudá vegetace lesostepního rázu i na hlubokých rovinných půdách, třeba na spraši nebo souvkových hlínách.“ Významné úvahy o primárním stepním bezlesí uveřejnil H. MEUSEL (1940), u nás třeba J. MARTINOVSKÝ (1971, 1984), E. KRIPPEL (1982) a mnoho dalších. Jejich společným jmenovatelem jsou větší nebo menší rozpaky nad předneolitickým stavem v nejušších a nejteplejších okrscích.

Obraťme se ale k dalším oborům počínaje zoologií. Tak rakouský zoolog a pedolog H. FRANZ (1937) ve své studii o střeoevropských stepních faunách a jejich historii počítá s existencí stepních ploch v době příchodu neolitiků. Náš entomolog a zoogeograf J. MAŘAN (1953) šel ještě mnohem dále, když celou xerothermní oblast jižní Moravy a Slovenska od Záhohří do Pötisí zařadil do stepní zóny eurosibiřské podoblasti na základě výskytu xerothermní složky hmyzí fauny. V pedologické literatuře se rozlišuje skupina stepních půd, z nichž se ve střední Evropě velkoplošně



**Vegetačně-geografické oblasti českých zemí: I – teplomilné doubravy, II – dubohabřiny, III – dubohabřiny/bučiny, IV – dubohabřiny/acidofilní doubravy, V – acidofilní a borové doubravy, VI – bučiny a horské smrčiny**

**Vegetational-geographic regions of the Czechlands: I – thermophilous oak forests, II – oak-hornbeam f., III – mosaic of oak-hornbeam and beech f., IV – mosaic of oak-hornbeam and acidophilous oak f., V – acidophilous oak and pine-oak f., VI – beech and mountain spruce f /Geobotanická mapa ČSSR, J. MORAVEC & R. NEUHÄUSL 1976)**



**Na rozdíl od geobotanické zonace řadí J. MAŘAN oblast panonských teplomilných doubrav do zóny stepní na základě výskytu teplomilného hmyzu, což není relevantní kritérium (vodorovně čárkováno)**

**In contrast to the geobotanical zonation, J. MAŘAN attributes the region of Pannonian thermophilous oak forest to the steppe zone; his opinion is based on the occurrence of thermophilous insects which criterion is irrelevant (horizontal lines)**

vyskytuje černozem – půda semihumidní stepi s bujnou travní bylinnou vegetací. Její vznik se obvykle klade do počátku holocenního klimatického optima a její přetrvání až do dnešní doby se vysvětluje ranou kultivací černozemních okrsků od počátku rolnictví před 7 tisí-

ciletími. Podrobně tuto problematiku rozebral H. WILHELMY (1950) v souvislosti s doklady o přetrvání stepi až do počátku rolnické kolonizace. Rovněž prehistorici předpokládají, že první rolníci dorazili do českých zemí ještě v době, kdy zde existovaly zbytky původních černozemních





**PR Kelské louky (Kelštica) u Mělníka – mezofilní louky na vyšší úrovni labské nivy s celými porosty rozrazilu dlouholistého (*Pseudolysimachion longifolium*) nahradily původní tvrdý luh**  
Foto Pavel Mudra

**Kelské louky Nature Reserve (Kelštica) near Mělník – mesic meadows dominated by *Pseudolysimachion longifolium* at higher level of the Labe floodplain replaced the primeval alluvial hardwood forest**



**Květnatá mokřadní louka v PR Prameny Pšovky (CHKO Kokořínsko) je refugium významných reliktních bezobratlých, např. plže *Cochlicopa nitens*. Jak přetrvaly takové biotopy lesní maximum holocénu?**  
Foto Pavel Mudra

**Herb-rich wet meadows in the Nature Reserve Prameny Pšovky (PLA Kokořínsko) provide a refuge area to important relic invertebrates, for instance to the snail *Cochlicopa nitens*. How did such habitats persist during the Holocene woodland maximum?**



**Pahorkatiny s mozaikou kulturních lesů, polí, luk, pastvin a menších rybníků představují typickou kulturní krajinu českých zemí, která vznikla během starověku a středověku na místě původních pralesů (okolí Bratřejova u Sedlčan, jih středních Čech)**  
Foto Pavel Mudra

**Hill-countries with a patchwork of forest plantations of allochthonous trees, fields, meadows, pastures and minor fishponds represent a typical manmade landscape of the Czechlands which replaced the primeval forests during the prehistoric and historic colonization (surroundings of Bratřejov near Sedlčany, southern Central Bohemia)**

stepí, které kultivovali a postupně zatlačovali šířící se lesy (BÖHM 1941, FILIP 1948).

Z uvedeného výběru je zřejmé, že v současné době je po ruce

opravdu pestrý soubor uveřejněných názorů vycházejících z různých hledisek a vzájemně často nesourodých. Tak třeba Gradmannova Steppenheidethe-

orie vychází především z vápencových území jz. Německa, tedy z prostředí, které se značně liší od černozemních okrsků! Rovněž interpretace řady dat neodpovídá skutečnosti, nehledě k jednostranným přístupům, které pomíjejí poznatky jiných oborů.

*Abychom vnesli trochu světla do této problematiky, bude účelné probrat zmíněné nedostatky v stručném přehledu:*

- pojmy teplomilný (thermofilní) a suchomilný (xerofilní) jsou běžně zaměňovány nebo nerozlišovány;
- není rozlišován stav v různých obdobích, např. správně je považována za doklad stepi nejen v pleniglaciálu, což odpovídá skutečnosti, ale i v postglaciálu, kdy se již jedná o fosilní substrát v mnohých případech dávno pokrytý lesem;
- poznatky z určitých regionů se vztahují i na zcela odlišné oblasti, kde ztrácejí platnost – příkladem jsou pylové rozborly z rašelin interpretované jako doklad zalesnění i v suchých černozemních okrscích, kde paleobotanické doklady chybí;
- nedostatečné vymezení a charakteristika okrsků s různými typy bezlesí, např. krasové ste-





*I v souvisle zalesněných úsecích krasových oblastí bývá dostatek otevřených skalních výchozů, kde přežívají bohatá společenstva xerothermních druhů*

*Foto Vojen Ložek jr.*

*Even in densely wooded karstland areas numerous bare rock outcrops provide suitable habitats for the survival of biocoenoses consisting of xerothermic species, (ŠPR Brezotinské skály, NP Slovenský kras)*



*Ploška luční stepi v šipákové doubravě na vrcholu Doutnáče s kvetoucí třemdavou*

*Foto Vojen Ložek jr.*

*Patch of steppe meadows within Quercus pubescens woodland with Dictamnus albus on the summit of the Doutnáč Hill, (NPR Karlštejn v CHKO Český kras)*

pi nejsou řádně rozlišovány od stepí černozemních;

- apriorní přehlížení nebo neznalost výsledků jiných oborů, např. při rekonstrukci vegetace v různých obdobích. Příkladem je ignorace existence sprašové stepi v pleniglaci-

álu, přestože jde o významnou vegetační, faunistickou i půdní zónu doloženou přesně vymapovaným výskytem typické spraše;

- vzájemná neznalost kritérií a hodnoty jejich výpovědí mezi jednotlivými obory;

- pomíjení hierarchie dokladů jednotlivých oborů; např. pěnítec v jeskyních je primárním a jednoznačným dokladem vysoké vlhkosti, jeho malakofauna, popřípadě flóra jsou až dokladem sekundárním, tj. druhotně reagujícím na zvýšenou vlhkost;

*Charakteristická mozaika teplomilných hájů, xerothermních skal a krasových stepí s bohatou flórou a faunou s převahou submediteranních prvků na východním svahu údolí Kačáku v Českém krasu*

*Foto Vojen Ložek jr.*

*Characteristic patchwork of thermophilous woods, xerothermic rock cliffs and karst steppes with rich flora and fauna dominated by submediterranean elements at the eastern side of the Kačák Valley in the Bohemian Karst, (NPR Karlštejn)*



*Nesouvislý vegetační kryt na diabasových tufech má ráz pustinné stepi podmíněné zde extrémně výhřevným a suchým substrátem*

*Foto Vojen Ložek jr.*

*Discontinuous vegetation cover on diabase tuffs has character of a desert steppe which is here confined to extremely warm and dry substrate, (Sušina v NPR Karlštejn)*





**Kaňonovitá údolí řek České vysočiny představují plně vyvinutý říční ekofenomen s četnými skalními výchozy, na něž se váží xerothermní biocenózy s mnoha reliktními druhy. Skalní step na spilitech v PR Třímanské skály na Berounce**  
Foto Vojen Ložek jr.

**Canyon-shaped river valleys of the Bohemian Uplands represent a fully developed river ecophenomenon with numerous rock outcrops bearing xerothermic biocoenoses that are rich in various relict species. Rocky steppe on Proterozoic spilite in the Třímanské skály Reserve (Berounka Valley, SW Bohemia).**

- pomíjení rázu krajiny: např. v pahorkaté a údolními členěné krajině střední Evropy nemůže v postglaciálu vzniknout souvislá step, nýbrž jen mozaika stepních a lesních ploch rozložených podle morfologie terénu (plošiny, severní a jižní svahy, nivy) jak ostatně zdůrazňuje třeba J. MARTINOVSKÝ (1984);
- neuplatnění srovnávací metody v rámci kvartérního klimatického cyklu, především srovnání vývoje v holocénu s vývojem v pleistocenních interglaciálech, kdy přírodní pochody ještě nebyly ovlivněny člověkem;
- nedostatečné využití poznatků o refugiích a následných migracích, především objasnění, na jakých stanovištích mohly prvky otevřené krajiny přežít lesní období.

V tomto nezáživném, ale bohužel nutném výčtu by bylo možno ještě pokračovat, nicméně jeho cílem bylo ukázat jak nekomplexní byl dosavadní přístup k proble-

matice historie lesa a bezlesí, vzdor tomu, že jednotlivé obory přinesly řadu poznatků, jejichž vzájemná korelace mohla osvětlit řadu sporných otázek a ukázat cesty vedoucí k získání dalších dokladů.

#### **Zhodnocení popsaného stavu**

Podstatou popsaného zmatku je v prvé řadě nedostatek vzájemné informovanosti mezi jednotlivými přístupy a v řadě případů i jistý nedostatek vůle ke korelaci poznatků dosažených různými metodami. Z toho vyplývají i některé poměrně běžně rozšířené představy, které neodpovídají skutečnosti nebo ji podstatně zkreslují. Prvořadým příkladem je apriorní spojování spráše a krasové krajiny s bezlesím xerického rázu, i když v současnosti máme dostatek dokladů, že jak spráše tak krasový terén kdysi pokrýval a dosud může pokrývat přirozený les jak třeba ukázal nedávný výzkum biosférické rezervace a NP Slovenský kras (LOŽEK 2000c). V tom ostatně spočívá i slabina zmíněné Gradmannovy Steppen-

heidetheorie, která vychází z vápencových území jz. Německa, kde jde o místním substrátem podmíněné xerické trávníky, které lze sice označit jako krasovou step, ovšem s vědomím, že jde o formaci, která je podstatně odlišná od klimaxové stepi černozemní. Lze to demonstrovat i na našem příkladu, totiž na srovnání Českého krasu s lounským Středohořím. Zatímco kras je prokazatelně především lesním, i když xerothermním územím, o lounském Středohoří se to nedá říci, což dokládá jak stav jeho půd, tak fosilní doklady (LOŽEK 2000ab). Neporozumění celé problematiky se promítá dokonce i do běžně používané terminologie, především v rámci tzv. geobiocenologie, kde se termín les užívá pro jakýkoliv stromový porost včetně smrkových a akátových plantáží, zatímco xerické trávníky, i když vykazují svým složením zřejmě vztahy k některým typům východoevropských stepí (MARTINOVSKÝ 1984) nebo jde o nepochybně původní stepi skalní, jsou označovány nejvýše jako stepní lada a většina otevřených společenstev nemá ekvivalent k příslušným jednotkám fytoecologickým, jak se lze přesvědčit z Katalogu biotopů České republiky (CHYTRÝ et al., 2001).

#### **Závěrečné vývody**

Shrneme-li si to, co vyplývá z předchozího rozboru, vidíme, že dodnes existují dva tábory, z nichž jeden je přesvědčen, že ve střední Evropě došlo v holocénu k téměř úplnému zalesnění ještě před neolitickou kolonizací, kdežto druhý předpokládá, že neolitické rolníci ještě měli možnost osídlit různé velké zbytky původních staroholocenních stepí v nejsušších krajinách a v podstatě zachránit celou řadu starousedlých stepních rostlin i živočichů před postupujícím lesem. Doklady na obou stranách jsou však nedostatečné a většinou nejsou vzájemně prověřeny nezávislými kritérii.

V současné době ovšem máme po ruce některá základní fakta, která – ač nám mohou být nápomocná při řešení otázek středoevropského bezlesí – dosud nebývají patřičně vzata v potaz.

# Středoevropské bezlesí v čase a prostoru

## II. Doklady z minulosti a jejich výpověď

Vojen Ložek

### Problematika dokladů

Chceme-li blíže poznat vzájemné vztahy otevřené krajiny a lesa s cílem rozlišit, která část otevřených formací může být ve středoevropském prostoru pokládána za přirozenou, nezbude než seznámit se s příslušnými kritérii a jejich výpovědní hodnotou. Jak jsme zdůraznili v úvodní úvaze (Ochrana přírody 59, č. 1) je dosavadní stav znatostí zatížen řadou nedorozumění, která plynou jednak z nevhodné aplikace některých dokladů, jednak z pomíjení celé řady kritérií, která jsou po ruce, neřku-li přímo z nechtění provést jejich věcnou korelaci a vyvodit patřičné důsledky. Tato kritéria se opírají především o hmotné doklady z přírody, jejichž interpretace musí brát ohled na jejich vzájemné vztahy, tj. na interakci všech v úvahu přicházejících činitelů. Jednotlivé doklady mají právě proto jen relativní výpovědní hodnotu, což je dáno jejich přírodní podstatou, lokalizací a v neposlední řadě právě jejich interpretací, kterou může velmi ovlivnit i stupeň obecného vědeckého poznání v určité době. Tyto obecné předpoklady lépe přiblížíme skutečnými příklady: např. druhotné srážení  $\text{CaCO}_3$  v podobě sintru či pěnovce je přímým dokladem vlhkosti, na níž fauna nebo flóra reagují teprve druhotně; nálezy fosilní fauny nebo flóry z Treboňska sotva mohou něco říci k historii Pálavy nebo Českého krasu a naopak. Chceme-li využít fosilii nějakého plže nebo savce, jakožto indikátoru někdejšího prostředí, musíme velice dobře znát jeho ekologické nároky v současnosti, a to v co možná největším rozsahu jeho areálu, což ovšem donedávna nebyvalo splněno. Proto tuto stať věnujeme přehledu dostupných kritérií s pokusem o výčet jejich předností i nevýhod.

### Přehled fosilních dokladů

Hlavním zdrojem dokladů o bývalé existenci lesa nebo otevřené krajiny byly odedávna rostlinné fosilie, z nichž nejvýznamnější úloha připadla během času pylu zachovanému v některých uloženinách, jehož analýza umožnila podchytit celkové rysy

vegetace. A právě v tomto případě se názorně ukázalo, jak může dobový stav vědeckého poznání ovlivnit určitou koncepci. Příkladem je Robert

GRADMANN (\* 18. 7. 1865 – † 16. 9. 1950), jehož Steppenheitetheorie byla uveřejněna již na přelomu 19. a 20. století, tedy dlouho před zavedením pylové analýzy (1916) v době, kdy pedologie a geobotanika byly teprve na počátku svého rozvoje stejně jako poznání holocénu („aluvia“), takže GRADMANN v průběhu dalších let musel svou představu opakovaně přizpůsobovat novým poznatkům a kritice mladších paleobotaniků.

Pylová analýza dobře zachycuje celkový ráz převládající vegetace v širších prostorech, nevýhodou je, že se příliš nehodí k podchycení stavu na menších plochách odlišných od krajinné matrix (patches) (FIRBAS 1949, str. 359). Charakter volné nezalesněné krajiny je dnes dobře doložen pylovými rozbory pleniglaciálních fází ledových dob, v malém množství případů i sprašových stepí. Naproti tomu v poledové době, kdy se na valné části evropského území ujímá vláda les, pyloanalyticky zjištěný na mnoha místech, je velmi obtížné pomocí pylových rozborů doložit přítomnost volných ploch v kritickém období příchodu prvních rolníků a pastevců. Příčiny jsou dvojího rázu. V řadě případů jde jen o menší okrsky uprostřed jinak již zalesněné krajiny, v případě nejsušších a nejteplejších území se stepními půdami obvykle neleží v blízkosti takových ploch vhodné lokality (FIRBAS 1949, OPRAVIL 1984 aj.).

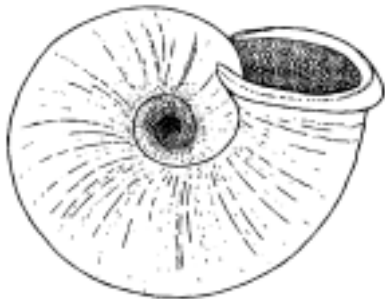
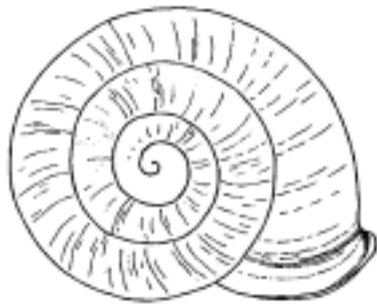
Makroskopické zbytky rostlin se zachovávají jednak v rašelinném a limnickém prostředí (u nás třeba i ve výplních starých říčních ramen), jednak jako otisky v pěnovecích a travertínech, což ovšem jsou vesměs místa vlhká podporující rozvoj lesa. V této souvislosti stojí za zmínku, že u nás pěnovce téměř nejsou známé z černozemních okrsků. Paleobotanika je proto schopná spolehlivě zachytit jen velké bezlesé plochy, s nimiž však v holocénu střední Evropy a tím více v našich zemích nelze počítat vzhledem k reliéfu krajiny, který i v nejsušších oblastech vždy poskytoval určitá stanoviště příznivá lesu,



*Helicopsis striata*, typický druh stepí na hlinitých nebo písčítých půdách, který se vyhýbá skalním stepím. V pleistocenních glaciálech byla vůdčím druhem sprašových stepí suchých oblastí, dnes je mizejícím reliktem, indikujícím přetrvání stepních stanovišť od konce glaciálu do současné doby

*Helicopsis striata*, typical steppe species preferring loamy or sandy soils which avoids rocky steppes. Index species of the Pleistocene loess steppe in dry areas, declining relic element at present which indicates the persistence of steppe habitats from final glacial to present times





**Plži *Vallonia pulchella* a *Vertigo pygmaea* – téměř univerzální indikátory bezlesí od mokřadů po suché trávníky a skalní stepy**

**Snails *Vallonia pulchella* and *Vertigo pygmaea* – nearly universal indicators of open ground from wetlands to xeric grasslands and rocky steppes**

takže výsledný obraz odpovídal zhruba východoevropské lesostepi, a to na poměrně omezených plochách obklopených souvislým lesem.

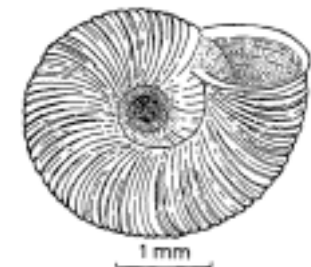
Z živočišných fosilií padají v úvahu 2 skupiny, jejichž výpovědi se vzájemně doplňují:

**Měkkýši**, kteří jsou úzce vázáni na ráz vegetace a vlastnosti substrátu, mají vynikající přednost v tom směru, že se vyskytují v karbonátově vápnitých sedimentech všeho druhu v celém průběhu kvartéru, tedy i ve všech dílčích fázích pozdního glaciálu a holocénu. Jejich stanovištní nároky

i geografické rozšíření jsou dnes dobře známé v rozsahu západní, střední i severní Evropy (KERNEY et al. 1983), roztroušené doklady pocházejí i z východních oblastí. Vytvářejí charakteristická společenstva o velkém počtu jedinců, což ve většině případů dovoluje statistické zpracování v celých vrstevních sledech a jeho grafické vyjádření v podobě stínových histogramů obdobných diagramům pylovým (EVANS 1972, LOŽEK 1986). Na rozdíl od pylu pozůstávají jejich fosilní společenstva z druhů žijících přímo v sedimentačním prostoru (autochtonní složka), k nimž ve větší-

ně případech přistupují schránky z celého sběrného území fosiliferního sedimentu (složka paraautochtonní), jehož rozsah a ráz je zřejmý z utváření reliéfu v okolí daného naleziště. Například sedimentární sled na úpatí určitého svahu obsahuje jak společenstvo ze samého úpatí, tak z různých úseků svahu, např. ze suťového lesa, ale i volných stepních ploch a skal výše ve svahu; společenstvo údolní nivy zahrnuje schránky jak z místa zkoumaného profilu, tak splavené z celého povodí. Z rozboru malakofauny lze ve většině případů zrekonstruovat obraz okolní krajiny do značných podrobností včetně zachycení i menších volných plošek (patches) uprostřed lesů (GOODFRIEND 1992).

Výskyt měkkýších ulit je běžně spjat s určitými charakteristickými sedimenty (spraše, pěnovce, sutě) a půdami (rendziny, karbonátové černozemě, surové půdy) nehledě k nálezovým horizontům s pozůstatky obratlovců nebo archeologickými památkami. Výskyt měkkýšů v různých druzích uložení tak dovoluje rekonstruovat prostředí, v němž probíhaly exogenní geologické pochody vedoucí ke vzniku fosiliferních sedimentů, což znamená, že obrážejí poměry v celých ekosystémech (LOŽEK 1976).



***Vertigo angustior* se přísně váže na luční mokřady**

***Vertigo angustior* is closely confined to meadow wetlands**

***Pupilla alpicola*, typický druh reliktních vápnitých mokřadů vyšších poloh**

***Pupilla alpicola* is characteristic of relic calcareous wetlands at higher elevations**

***Vallonia tenuilabris*, vůdčí fosilie glaciálních spraší a příbuzných sedimentů; indikátor sprašové stepy**

***Vallonia tenuilabris*, index fossil of glacial loesses and related sediments, indicator of the loess steppe**



**Typická homogenní spraš s cívčáry (Milanovce, již. Slovensko). Výskyt typické spraše sám o sobě dokládá existenci sprašové stepi**

**Typical homogeneous loess with lime nodules. The occurrence of true loess itself documents the former existence of the loess steppe**

Podstatnou nevýhodou měkkýšů je jejich nepřítomnost v oblastech s nevápnitými půdami a sedimenty, odkud naopak pochází většina nálezů fytopaleontologických. Na druhé straně z toho vyplývá, že měkkýši a rostlinné zbytky se teritoriálně doplňují ve své výpovědi. V současné době představují měkkýši nejrozšířenější kvartérní fosilie na území českých zemí a zejména Slovenska, jak ostatně dosvědčuje 150 a 80 podrobně malakologicky zpracovaných postglaciálních sledů ve výškovém rozpětí od břehů Dunaje do výšek 1500–1600 metrů v Malé Fatře a Belianských Tatrách. Řada lokalit se nachází i v černozemní oblasti, tedy v území, které je z hlediska přetrvání stepi až do příchodu neolitických rolníků kritické.

Heliofilní druhy mokřadních a mezofilních plžů rovněž dokládají výskyt otevřených ploch v údolních i svahových mokřadech a v pozdním glaciálu i mezofilních lučních formací.

**Obratlovci**, především savci, představují druhou významnou skupinu kvartérních zoofosilií. Vzhledem k jejich velikosti, pohyblivosti a územním nárokům vykazují jejich fosilní zbytky daleko větší rozptýl než měkkýši, což platí především pro běžné povrchové sedimenty a půdy. Bohatě soubory kostí a zubů proto nacházíme hlavně v místech, kde se druhotně hromadí, což platí především pro zbytky kořisti nahromaděné predátory v krasových jeskyních a převiscích (taphocenózy). Podobně jako u měk-

kýšů jsou dobře známé jejich životní a stanovištní nároky včetně výběru kořisti predátorů, zejména sov. Na rozdíl od měkkýšů proto fosilní soubory obratlovců jsou sneseny z většího prostoru, a to i z míst, odkud by se do fosilizačního prostoru nemohly dostat působením abiotických procesů. Díky této okolnosti umožňují obratlovci v mnoha případech podchytit širší spektrum stanovišť než měkkýši, takže obě skupiny se ve své výpovědi velmi účelně doplňují (HORÁČEK & LOŽEK 1988).

Shrneme-li předchozí údaje, vidíme, že měkkýši umožňují nejlépe podchytit stanovištní pestrost a vykazují nejúžší vztahy k vývoji sedimentů a půd, obratlovci obrajžují stav na větších plochách včetně míst, kde pro měkkýše nejsou vhodné podmínky fosilizace, zatímco rostliny obrajžují především celkový stav vegetace. Nicméně mezi nalezišti všech tří skupin zůstává u nás poměrně rozlehlá zóna bez vhodných paleontologických nálezů, která však z hlediska otázky přetrvání otevřených přírodních ploch má jen podružný význam, neboť byla nepochybně zalesněna.

Doklady o původním rozšíření lesů a otevřených ploch mohou poskytnout i určité sedimenty (např. spraš) a půdy (černozem), ovšem v jinak vymezeném rozsahu než fosilie:

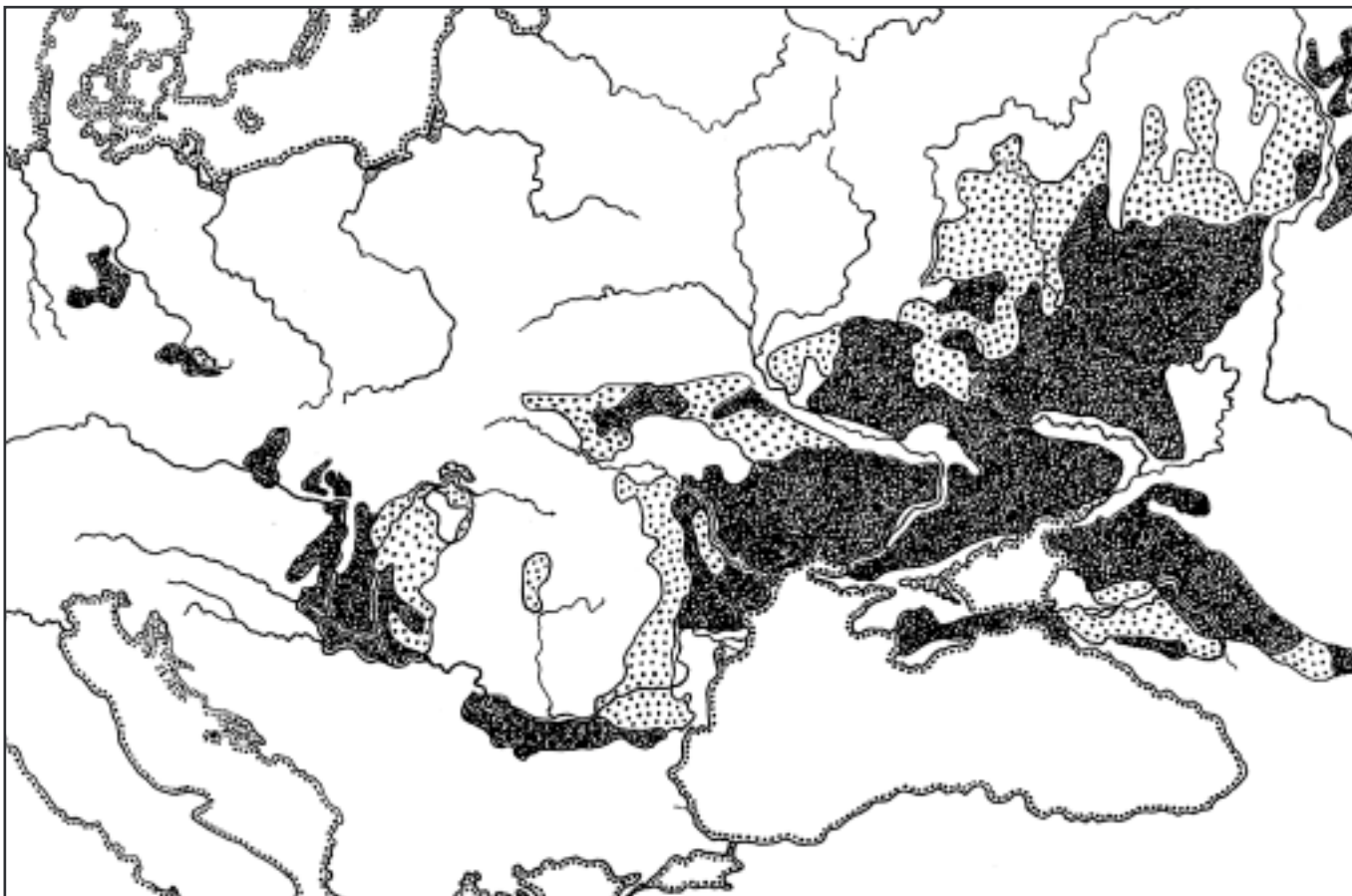
**Spraš** zaujímá zvláštní postavení vzhledem ke své dvojí povaze: nejde totiž jen o větrem navátý prach, nýbrž i o svébytný půdní typ, který



**Černozem na spraši v Poplze v dolním Poohří. Plně vyvinutá černozem (tmavošedý horizont na světlé spraši) je pohřbena světlešedými černozemními sedimenty, které se vytvářely od mladší doby bronzové. Celý profil obsahuje stepní malakofaunu**

**Chernozem on loess at Poplze in the lower Ohře Area (NW Bohemia). Fully developed chernozem (dark grey horizon on pale grey chernozem sediments in the Late Bronze Age. Steppe malacofauna occurs throughout the whole sequence**





*Evropské černozemí tvoří souvislé pásmo na sever od Černého moře; ve střední Evropě se rozpadá na izolované enklávy v nejsušších okrajích jako je panonská a vídeňská pánev, česká kotlina a thyrýnsko-sálská oblast ve středním Německu. Pásmo černozemí (černě) lemují příbuzné půdy typu pseudočernozemí a černic (tečkovaně)*

*European chernozem soils form a continuous zone north of the Black Sea, whereas in central Europe only isolated areas in the driest landscapes, such as the Pannonian and Vienna Basins, inner Bohemia and the Thuringian-Saalian area in Germany. The zone of true steppe chernozem is bordered by related humic soils, such as phaeozems and vertisols (stippled)*

se tvořil současně s navíváním prachu pod travnatou, bylinami bohatou stepí, která poskytovala vhodné prostředí naprosto sveráznému společenstvu plžů, jejichž společnou vlastností byla schopnost prospívat ve stepním prostředí s velkými výkyvy teploty i vlhkosti (LOŽEK 1965). Synsedimentární půdotvorný pochod vtiskl spraši specifickou skladbu „stmelonych jednotlivých zrn“ (něm. verkittetes Einzelkorngefüge), v níž hrají podstatnou roli jemně rozptýlený (pelitomorfni) kalcit a povlaky světla okrového hydroxidu železa za přítomnosti rozpustných solí, především  $\text{CaCO}_3$ , i v téměř bezhumózní povrchové vrstvě. Podobné půdní a stanovištní podmínky dnes nejsou známé nikde v Evropě. Tento proces označovaný jako zesprašnění (loessification, Verlössung, oblěšsovanie) mohl v době tvorby spraši postihnout i jiné zeminy nebo zvětraliny hornin ležící ve sprašovém pásmu a vedl např. i ke karbonátovému zvětrávání bazaltů (lounské Středohoří, Lovoš, Radobýl, Říp). Uvedené vlastnosti vyznačují

pouze pravé spraše, které je nutno rozlišovat od jiných prachových akumulací, především od nevápnitých sprašových hlín, tzv. prachovic (Staublehm). V době své tvorby tvořila spraš výrazné pásmo, které se táhlo od břehů Atlantiku v Normandii až za dolní Volhu a v němž se nacházely i naše teplé suché oblasti do nadmořské výšky 300–350 m. Přítomnost spraše se promítá i do dnešní doby v tom smyslu, že velké sprašové pokryvy dodnes ovlivňují reliéf a půdní poměry celých okresů. Jinak spraš je a zůstává produktem specifického ekosystému sprašové stepi vázaného na pleniglaciální fáze, takže její výskyt sám o sobě dokládá někdejší existenci tohoto stepního typu. Proto nelze považovat výskyt spraše za doklad existence stepi v holocénu, jak se mnohdy děje, nýbrž jen za doplňující kritérium, neboť spraš má význam jako matečný substrát charakteristické stepní půdy – černozemě.

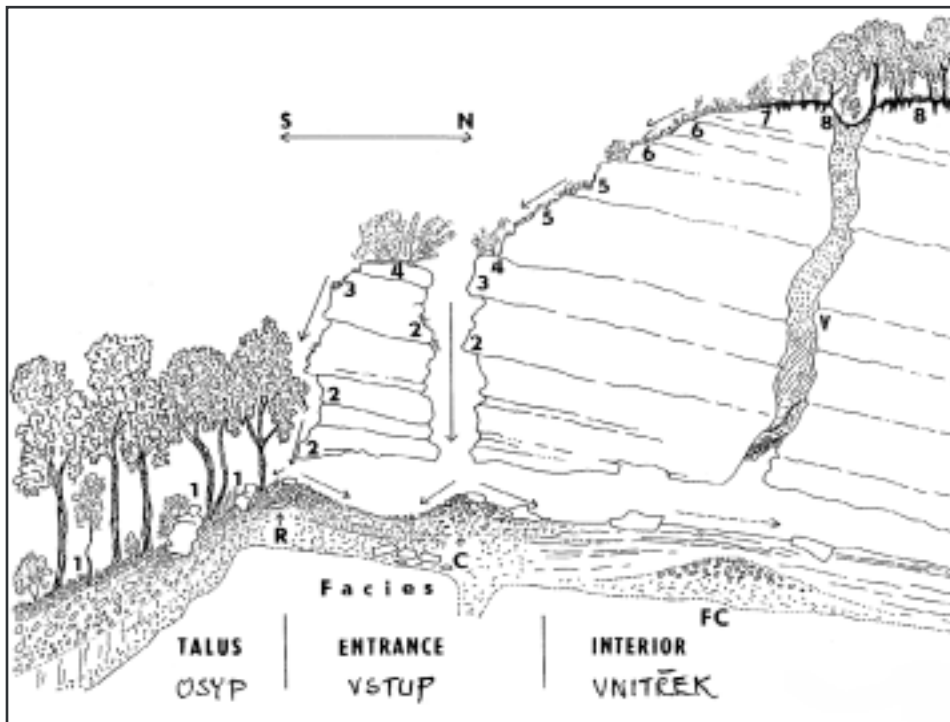
**Černozemě** a příbuzné půdy ze skupiny molisolů představují z hledis-

ka indikace otevřené krajiny prvořadě kritérium vzhledem k svému plošnému výskytu a zřetelným klimatickým vazbám. V pedologické literatuře se běžně hodnotí jako produkt stepních ekosystémů, v německé půdní klasifikaci to přímo vyjadřuje zařazení do třídy Steppenböden (MÜCKENHAUSEN 1962). Jako doklady stepních ploch přetrvávajících od počátku holocénu až do neolitické kolonizace mají hlavní význam černozemě modální (typické) a zejména karbonátové. Další půdy z této skupiny, jako pseudočernozemě (feozemě) nebo hygricky ovlivněné černice vykazují nižší průkaznost vzhledem k možnosti, že v kritickém období mohly již být pokryté lesem.

Podle polohy v datovatelných souvrstvích byly černozemě již plně vyvinuté v době příchodu neolitických rolníků, kteří přednostně osídlovali sprašové plochy s černozemními půdami. Ovšem i kolem stanovištní výpovědi černozemí se rozvinuly diskuse, zejména v tom smyslu, že i tyto půdy mohly být již zalesněné s počátkem neolitu a nadále se mohly udržovat i ve světlých lesních porostech

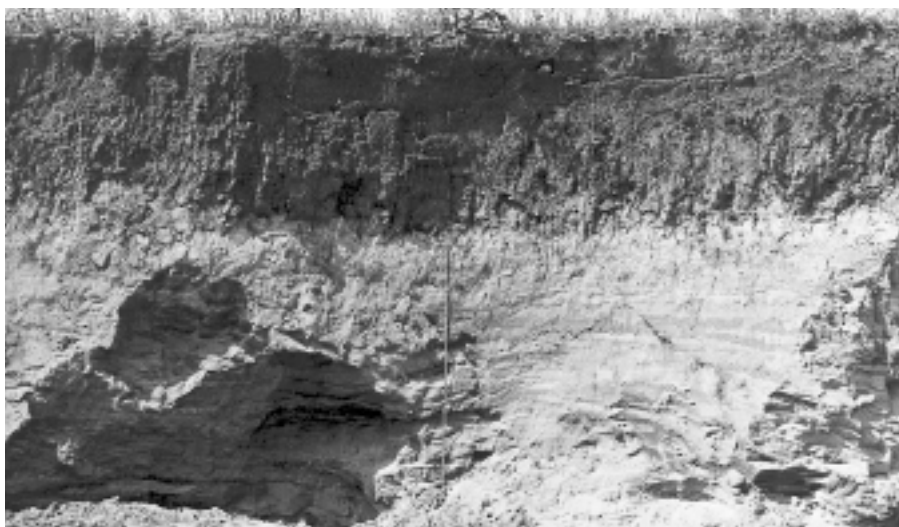
(EHWALD 1981). To však je z hlediska jejich zachování málo pravděpodobné, jak velmi podrobně a v širokých souvislostech rozebral již H. WILHELMY (1950) a což vyvrací i jejich paleontologický obsah. Shrňme-li dosavadní poznatky, lze dovést, že v okrscích s modálními a hlavně karbonátovými černozeměmi je třeba počítat s výskytem přirozených stepí na hlubokých substrátech, především sprašových, i v plochém nebo mírně svažitém terénu ještě na počátku neolitické kolonizace. Fyziognomie takových okrsků je srovnatelná s lesostepním pásmem východní Evropy.

Z dalších půdních typů mohou posloužit jako doklady bezlesí především rendzinové půdy, zejména jejich modální nebo málo vyvinuté subtypy s karbonáty v celém profilu. Ty ovšem obvykle vyznačují jen menší plochy v převážně členitých terénech na karbonátových, popřípadě i ultrabazických horninách, zejména v krasových a místy i v neovulkanických oblastech, kde významnou roli hrají místní faktory jako chemismus i fyzikální vlastnosti substrátu, poloha stanovišť vzhledem k světovým stranám, mezo- i mikroklima. Příklady najdeme ve všech krasových oblastech, kde dodnes existují krasové stepi, které se ovšem značně liší od stepí černozemních. Extrémního rázu jsou pak karbonátové



**Podchycení plošek bezlesí pomocí ulit plžů pocházejících z různých stanovišť a zachovaných v jeskynních výplních.** – Šipky ukazují transport ulit do jeskyně. R – vchodový val, C – akumulační kužel pod stropním komínem, FC – starý kužel pod ucpaným komínem. – Původní stanoviště fosilních společenstev: 1 – suťový les při vchodu, 2 a 3 – stinné i otevřené skalní stěny, 4 – xerothermní křoviny na skalních stupních, 5 – kamenitá step, 6 – drnová step na horní hraně svahu, 7 – lesní plášť, 8 – suchý les na krasové planině. V současnosti není po ruce jiná metoda, která by umožnila tak podrobnou rekonstrukci přírodního prostředí

**Detection of open patches based on snail shells coming from various habitats and fossilized in the cave fill.** Arrows show their transport to the cave. R – entrance rampart, C – cone of debris below an open chimney, FC – fossil cone below chimney with cemented fill. – Original habitats of the fossil snail assemblage: 1 – scree forest at the entrance, 2 and 3 – shaded and open rock walls, 4 – xerothermic shrub patches on rock steps, 5 – stony steppe, 6 – steppe grassland, 7 – ecotone, 8 – dry woodland on karst plateau. – At present, there is no other method that would enable such a detailed paleoenvironmental reconstruction to be made



**Hnědozem na spraši s písčítými proplásky, typická půda doubrav s hrubě polyedrickou strukturou  $b_1$ -horizontu**

**Haplic luvisol (Parabraunerde) on loess with sandy intercalations, typical soil of oak forests with coarse polyhedral structure of the  $b_1$ -horizon.** – Širkovce (již. Slovensko – S. Slovakia)

pararendziny na ultrabazických bazaltech, např. na jihozápadních svazích čedičových vrchů na jihozápadě Středohoří (SLAVÍKOVÁ et al. 1983).

#### Podpůrné a nepřímé doklady

Výpověď jednotlivých dokladů, jak fosilií tak půd, nabývá na hodnotě, je-li potvrzena nezávislými kritérii. Příkladem může být černozem obsahující fosilní stepní faunu. Vedle těchto přímých dokladů nutno vzít v úvahu i některé jevy a skutečnosti, které výpověď přímých dokladů podporují nebo doplňují.

Co se týče paleontologie, jde především o chybné fosilií, které by nasvědčovaly, že kritické území bylo zalesněno. Tak v černozemí sz. Čech a západní části jižní Moravy se v holocenních sledech nepodařilo nikde zjistit rozvinuté lesní malakofauny, jaké jsou známé jen z o něco vlhčích nížin severněji, např. z Dluhonic u Přerova nebo z okolí Pardubic. Výrazné ochuzení lesních malakofaun klimatické optima se



projevuje i v izolovaných vrchovinách zasahujících do černozemní oblasti, jako je Pálava nebo západní křídlo Středohoří. Rovněž v Českém krasu klesá bohatství holocenních i recentních společenstev směrem k okraji černozemí. V Čechách se projevuje i zajímavá paralela ve složení flóry, neboť ve většině oblasti, kde nebyly zjištěny lesní malakofauny středního holocénu, se setkáváme s nápadnou chudobou hájové podrostní flóry. Dobrým příkladem je malakofauna dolního Povltaví, kde se řídké vyskytuje jen několik nejběžnějších a nejpřizpůsobivějších lesních plžů, zatímco v Povltaví nad Prahou nacházíme dodnes plně rozvinutá bohatá lesní společenstva (LOŽEK 1947).

Velký význam má i srovnání vývoje půd a malakofauny v postglaciálu s poměry v pleistocenních interglaciálech, které jsou cyklickou obdobou holocénu. V interglaciálech i v okrsících, kde v holocénu i současnosti převládají černozemě a stepní malakocenózy, byly všude zjištěny plně vyvinuté hnědozemě – půdy svěžích hájů a velmi bohaté lesní fauny s řadou druhů s vysokými nároky na vlhkost. Černozemě se ojediněle počaly vyvíjet na rozhraní glaciál/interglaciál na některých exponovaných místech, např. na západním okraji Litoměřic v bývalé cihelně Richard, ale již během časného interglaciálu se zde vývoj zvrátil směrem k hnědozemí. Stepní společenstva z přechodu glaciál/interglaciál byla tak velmi rychle nahrazena bohatými a klimaticky náročnými společenstvy svěžích zapojených lesů. Tento nápadný rozdíl je zřejmě způsoben tím, že v holocénu ještě v časném klimatickém optimu, kdy mizely poslední zbytky raně holocenních stepí pod

náporům lesa, byl vývoj zvrácen v důsledku intenzivní zemědělské kolonizace, která se soustředila do těchto okrsků. Naproti tomu v okrsících neosídlených se holocenní vývoj blížil poměrům známým z interglaciálů.

#### Závěrečný souhrn

Vývoj poměru lesa a otevřené krajiny lze sledovat na základě celé řady vzájemně nezávislých kritérií. Rekonstrukce vývoje vegetace vychází především z poměru pylu dřevin (AP) a bylin (NAP), naráží ovšem na obtíže podmíněné nedostatkem vhodných dokladů v kritických oblastech, tj. v okrsících, které jsou dnes vyznačené výskytem modálních a karbonátových černozemí, jakož i ve většině krasů. Drobné otevřené plochy vázané především na krasové oblasti současnými paleobotanickými metodami lze jen stěží zachytit. Daleko příznivější možnosti poskytují měkkýši, jejichž fosilní schránky jsou nejhojnější právě v oblastech chudých na nálezy fosilní flóry. Fosilní malakofauny zahrnují i řadu heliofilních mokřadních druhů, jejichž výskyt indikuje přítomnost nivních a mokřadních luk. V případě obratlovců má význam především přezívání obyvatel pleistocenních stepí během holocénu až do současnosti. Vývoj fauny, který lze korelovat s vývojem půd, na řadě míst potvrzuje, že se černozemě skutečně vyvíjely v otevřené krajině. Srovnání s pleistocenními interglaciály, kdy se i v dnešních černozemních okrscích všude vyvinuly lesní hnědozemě a kde žila plně rozvinutá společenstva svěžích zapojených lesů ukazuje, že obdobný vývoj v holocénu byl ještě před zalesněním zbytkových stepí zvrácen zemědě-

lskou kolonizací, která zastavila postup lesa a následně vedla k rozsáhlému odlesnění úrodnějších oblastí, v nichž mohly dále přežívat reliktní druhy z pleistocenních stepních období.

#### LITERATURA

EHWALD E., 1981: Zur Frage der Schwarzerdeentstehung unter Wald. – *Wiss. Beiträge d. M. Luther Universität* 14: 21–28. Halle. – EVANS J. G., 1972: Land Snails in Archaeology. – Seminar Press, London–New York. – FIRBAS F., 1949: Waldgeschichte Mitteleuropas I. – G. Fischer, Jena. – GOODFRIEND G. A., 1992: The use of land snail shells in paleoenvironmental reconstruction. – *Quaternary Science Reviews*, 11: 665–685. Pergamon Press. – HORÁČEK I., LOŽEK V., 1988: Palaeontology and the Mid-European Quaternary Past: scope of the approach and selected results. – *Rozpravy ČSAV, ř. MPV*, 98, 4, 102 str. Praha. – KERNEY M. P. et al., 1983: Die Landschnecken Nord- u. Mitteleuropas. – P. Parey, Hamburg–Berlin. – LOŽEK V., 1947: Měkkýši dolního Povltaví. – *Čas. N. Muzea*, CXVI, 2: 135–148. Praha. – 1965: Das Problem d. Lössbildung u. die Lössmollusken. – *Eiszeitalter & Gegenwart*, 16: 61–75. Öhringen. – 1976: Klimaabhängige Zyklen der Sedimentation u. Bodenbildung während d. Quartärs im Lichte malakozoologischer Untersuchungen. – *Rozpravy ČSAV, ř. MPV*, 86, 8, 97 str. Praha. – 1986: Mollusca Analysis. – B. E. BERGLUND (Ed.): *Handbook of Holocene Palaeoecology a. Palaeohydrology*, str. 729–740. J. Wiley, Chichester. – MÜCKENHAUSEN E., 1962: Entstehung, Eigenschaften u. Systematik d. Böden d. BR Deutschland. – DLG Verl., Frankfurt a. M. – OPRAVIL E., 1984: Poznámky k rekonstrukci přírodního prostředí v neolitu ČSSR. – *Sbor. prací Fil. fakulty Brn. univerzity*, E 29: 167–178. Brno. – SLAVÍKOVÁ et al., 1983: Ecological a. Vegetational Differentiation of a Solitary Conic Hill. – *Vegetace ČSSR*, A 13, Academia, Praha.

## SUMMARY

### Open Country in Central Europe through Time and Space. II. Evidence from the Past and its Interpretation.

Areal distribution of woodland and grassland throughout the Holocene has been based on several lines of evidence, however, their mutual correlation has been mostly neglected. For this reason, the particular records and observations were often misinterpreted and a number of discrepant conclusions were published. It is thus appropriate to recapitulate briefly the particular research methods with critical appraisal of their results.

Pollen analyses provide evidence that woodland dominated much of Central Europe prior to the colonization by Danubian farmers so that no areas of primeval steppe existed at the time of the Neolithic landnam within this region. However, in warm-dry areas with carbonate chernozem soils, where such relics of steppes might occur, sites providing fossil pollen are lacking. Pollen records from a few localities in the

vicinity cannot give reliable evidence whether the chernozem areas in question were entirely covered by woodland or not.

The best evidence for paleoenvironmental conditions within the chernozem areas is provided by fossil snails which occur in all calcareous sediments or soils. The main body of fossil snail faunas in question consist of open-country or catholic species, whereas the woodland fauna is represented only by a few euryoecic species or is absent. Local molluscan sequences are dominated by open-country species throughout the Holocene, although in similar but moister lowland areas well developed woodland malakofaunas occur. As concerns small mammals, several open-ground species have persisted throughout the Holocene up to the present, which supports the results of malacology.

In pedological literature chernozem is always characterized as a typical soil of semi-humid steppe to forest steppe, which is also documented by the shells of steppe snails incorporated in carbonatic chernozems in a number of sites.

Of importance is also the fact that in contrast to the Holocene, no chernozem areas occurred in Central Europe in Pleistocene interglacials that are characterized by haplic luvisols (Parabraunerde) and species-rich high demanding forest malakocoenoses even in areas which were covered by chernozems and dominated by open-ground snails during the Postglacial.

In this situation, it is not surprising that most of botanists deny the existence of primeval steppe relics in Central Europe at the time of the Neolithic landnam, whereas the main body of zoologists, pedologists and archaeologists suppose that the neolithic farmers colonized a landscape of forest steppe character, hindered the further expansion of woodland and later supported a re-expansion of aboriginal as well as new steppe immigrants in deforested areas. From the correlation of the above discussed lines of evidence this opinion may be correct, but it is true only of the warm-driest areas with typical to calcareous chernozem soils. Steppic patches in karstlands or open wetlands represent a different problem.

# Středoevropské bezlesí v čase a prostoru

## III. Historie lesa a bezlesí v kvartéru

Vojen Ložek

**CH**ceme-li správně pochopit vzájemný vztah lesa a bezlesí v současné geologické době – holocénu, je na místě vrhnout pohled do pleistocénu, kdy v teplých obdobích (interglaciálech) panovaly obdobné podmínky jako v současnosti, avšak přírodní děje nebyly ovlivňovány člověkem. Ten totiž během holocénu podstatně zasáhl do vývoje vegetace, půd i fauny, takže dnes lze mnohdy stěží rozlišit do jaké míry je stav, který zkoumáme, dílem přírody nebo lidských aktivit.

Poznání podnebných změn kvartéru a jejich dopadu na živou přírodu se postupně rozvíjelo od 19. století, takže již na samém počátku 20. věku bylo zřejmé, že v nejmladší geologické minulosti postihlo Evropu několik ledových dob, kdy severní oblasti i velehory byly zaledněny, zatímco v teplých meziobdobích – interglaciálech vždy nastaly podmínky srovnatelné s dneškem. Jako doklady sehrály zprvu hlavní roli jednak ledovcové uložení (morény, bludné balvany atd.), jednak nálezy obratloví fauny, později pak stále významnější úloha případla paleobotanice, která od uplatnění pylové analýzy (1916) byla s to podchytit stav vegetace v celých oblastech a postupně rozlišit celou řadu klimatických fází, z nichž se skládají jednotlivé glaciály a interglaciály včetně holocénu. Výsledkem byla představa, že glaciál obecně charak-

terizuje převaha bezlesí v podobě tunder, holí nebo chladných stepí, interglaciál pak převaha lesa. To se velmi dobře shodovalo i se staršími doklady paleozoologickými, neboť do glaciálu spadaly četné nálezy tundrových, vysokohorských i stepních živočichů (NEHRING 1890), zejména savců, nehledě k nápadným vyhynulým druhům, jako byli mamuti, srstnatí nosorožci nebo velké jeskynní šelmy. Měkkýši sice byli rovněž sledováni, avšak jejich využití při paleoekologických rekonstrukcích naráželo na velké obtíže v důsledku nedostatečné znalosti jejich ekologických nároků i rozšíření.

Na základě těchto dokladů nebylo již v první čtvrtině 20. století pochyb, že dnešní době – holocénu, kdy v předhistorických dobách pokrýval střední Evropu téměř úplně les, např. Římany obávaná *Silva hercynica*, předcházelo období otevřených stepí a tunder poslední doby ledové, což předpokládali již paleozoologové koncem 19. století (u nás třeba J. F. BABOR 1901 a řada vertebratologů). Zatímco zmíněné pravěké lesy doložené jak pylovými rozbory, tak později historickými zprávami, si poměrně dobře dovedeme představit podle současných přírodě blízkých porostů tvořených týmiž dřevinami, je obraz otevřených ploch mnohem méně jasný.

*Základní otázka pak zní:*

**1.** Jak vypadala vegetace popř. i drobná fauna takových ploch a **2.** co se z této vegetace i fauny zachovalo až do dnešních časů, na jakých místech a v jaké rozloze.

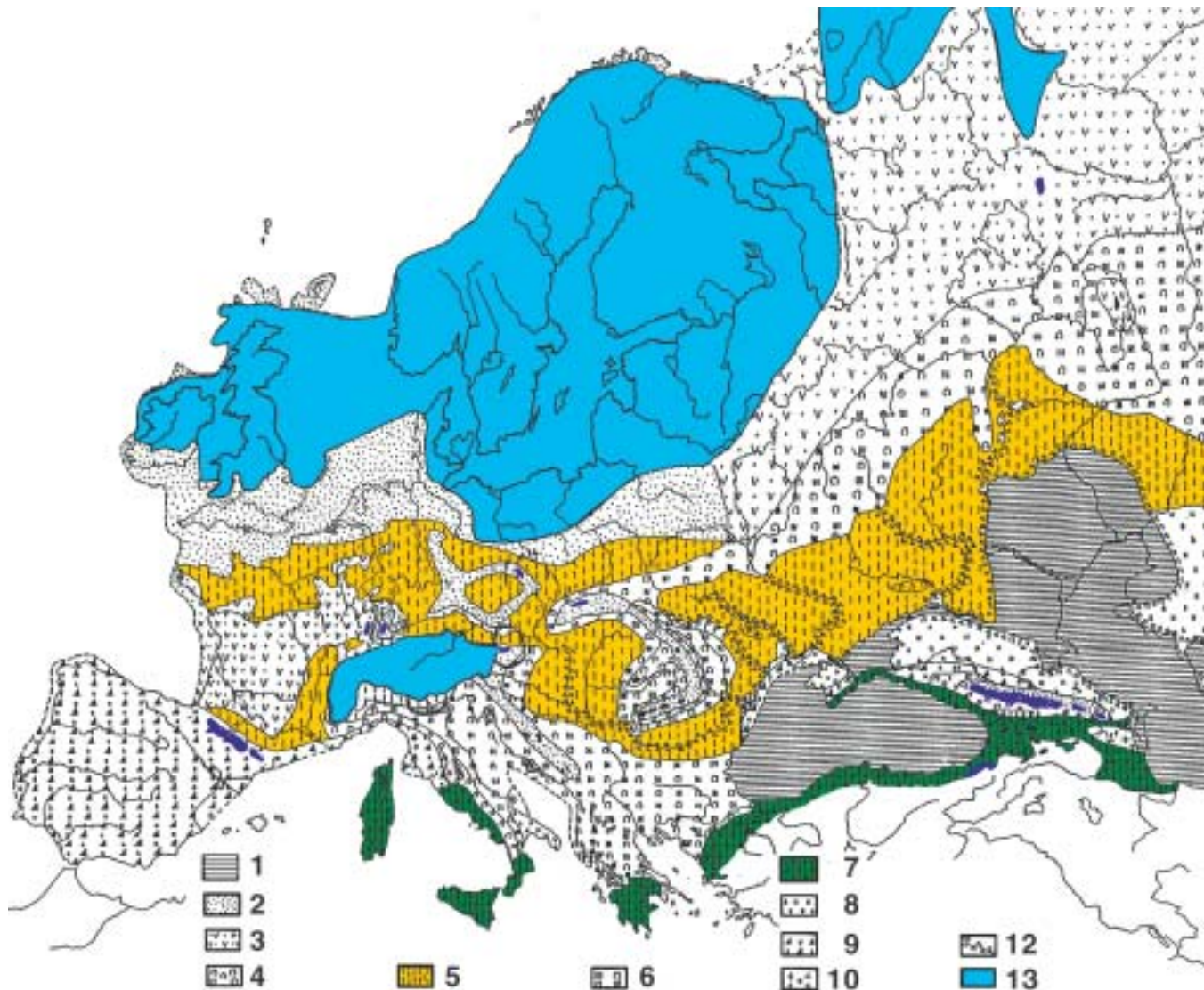
Dnes, zhruba po sto letech postupného rozmachu výzkumů, v němž opět začala hrát významnou roli paleozoologie zejména díky lepšímu poznání indikačního významu měkkýšů nehledě k pokroku sedimentologie a především pedologie, se celkový obraz vývoje rýsuje již daleko zřetelněji, i když zdaleka není úplný, především z hlediska územního. Jak uvidíme z dalšího textu, jsme dnes schopni v určitém pásmu, tj. v suchých teplých pahorkatinách a nížinách, donekdávna špatně známých, rekonstruovat celý obraz vývoje středoevropské krajiny od posledního interglaciálu přes poslední glaciál až do počátku holocénu (LOŽEK 1976). Tuto možnost poskytují sprašové série suché facie, jak názorně ukazuje třeba profil stěnou cihelny ve Ždánicích na jižní Moravě.

**Jednotlivé fáze probírá následující přehled:**

**Poslední interglaciál (Eem, riss/würm)**

V celé střední Evropě se vyznačuje naprostou převahou lesa, který pokrývá i nejteplejší suché oblasti, kde dnes převažují černozemě a xerothermní vegetace.





**Frenzelova vegetační mapa Evropy na vrcholu posledního zalednění znázorňuje pás sprašové stepi odpovídající zhruba rozšíření nejmladší spraše, který lze považovat za nejužnamnější biot periglaciální oblasti**

**Frenzel's map of European vegetation at the culmination of the Last Glaciation shows the loess steppe zone (corresponding to the range of the youngest loess) which may be considered to be the most important biome of the periglacial area**

**Legenda: 1 - jezera a vnitrozemská moře, 2 - převážně keříčková tundra, 3 - subarktické stepi s tundrovými společenstvy, 4 - parková tundra s křovinami a stepními okrsky, 5 - sprašová step, 6 - lesostep až lesotundra, 7 - přímořský smíšený les, 8 - step, většinou s tvorbou spraše, 9 - lesostep, 10 - poušť, 11 - pobřežní čára v posledním glaciálu (většinou 100 m isobatha), 12 - galeriové lesy, 13 ledovce**

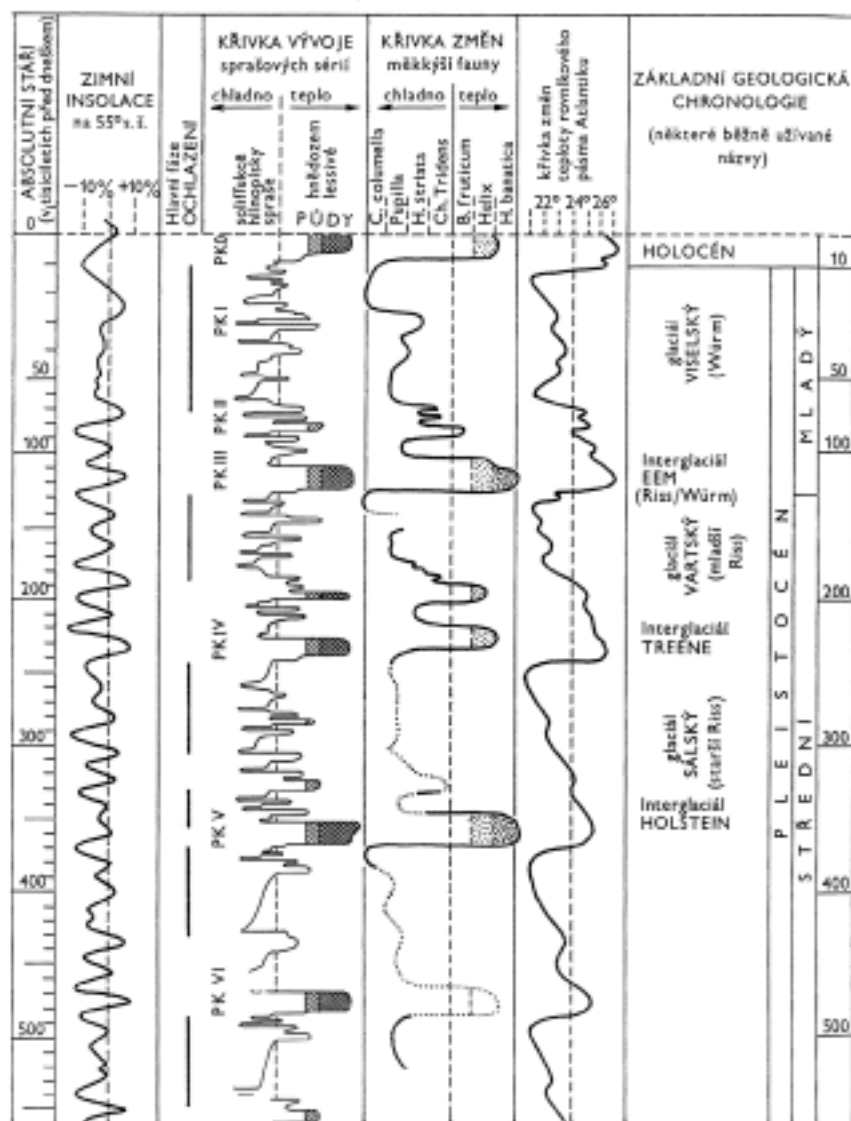
Tomu odpovídají i půdy, které na vyvinutých hnědozemí, a malakofauna s převahou na teplo i vlhko velmi náročných druhů přísně vázaných na les včetně řady jižních prvků v klimatickém optimu. Výskyt dřevin citlivých k studeným zimám, jako je zimostráz nebo cesmína, nacházených i na východě střední Evropy, nepochybně souvisí s větším rozsahem moře, především s propojením Baltu s Arktickým oceánem. Podstatným rysem je téměř úplné

zalesnění a nedostatek dat o výskytu stepních a xerothermních druhů s výjimkou obyvatel suchých teplých stanovišť v extrémních polohách, jako je v panonské oblasti *Cepaea vindobonensis*. Lze předpokládat, že řada xerothermů přežívala na omezených místech rázu plošek (patches) na skalách obrácených k jihu a vrcholových hranách. Uvedený stav odpovídá i mnohem vyšším srážkám ve srovnání s dneškem: v okrcích, které dnes mají roční průměr 500 mm, lze

předpokládat srážky nejméně o 80 % vyšší (LOŽEK 1969).

### **Poslední glaciál (Weichselian, Vistulian, Würm)**

Lesní období posledního interglaciálu končí postupným ochlazením a vysušením, které v dnešních xerothermních okrcích vede k ústupu uzavřeného lesa a šíření drsně kontinentální stepi. Po této první fázi následují 3 období mírného oteplení (interstadiály), kdy v suchých sprašových krajinách vzniká černozemní step kontinen-



**Podnebné výkyvy za posledních 500 000 let registrované na základě různých kritérií (PK = půdní komplex). – Zapojenému lesu odpovídají pouze vrcholy křivek vyznačené tečkováním (malakofauna s *Helix* pomatia a *Drobacia banatica*) nebo šrafováním (hnědozemě), což odpovídá Frenzelovu odhadu chronologické převahy bezlesí během kvartérního klimatického cyklu. Názvy období odpovídají stavu v 70. letech**

*Climatic fluctuations during the last 500 KY based on diverse criteria (PK = pedocomplex). Only stippled (*Helix* and *D. banatica* malakofauna, column 5) and lined (brown forest soils, col. 4) parts of the curves correspond to closed woodland, which supports FRENZEL's estimate concerning the chronologic predominance of open country during the Quaternary climatic cycle. Chronologic terms correspond to the state in 70's*

tálního rázu, podnebně nejspíše všim poměry v podtatranských srovnatelná se stepmi pod Uralem a v severním Kazachstánu. Tyto stepi v oblasti českých zemí i Slovenska měly zhruba podobný rozsah jako dnešní černozemní okrsky. Výše se pravděpodobně táhl stupeň tajgovitých polootevřených lesů, převážně z odolných jehličin, jak nasvědčují pře-

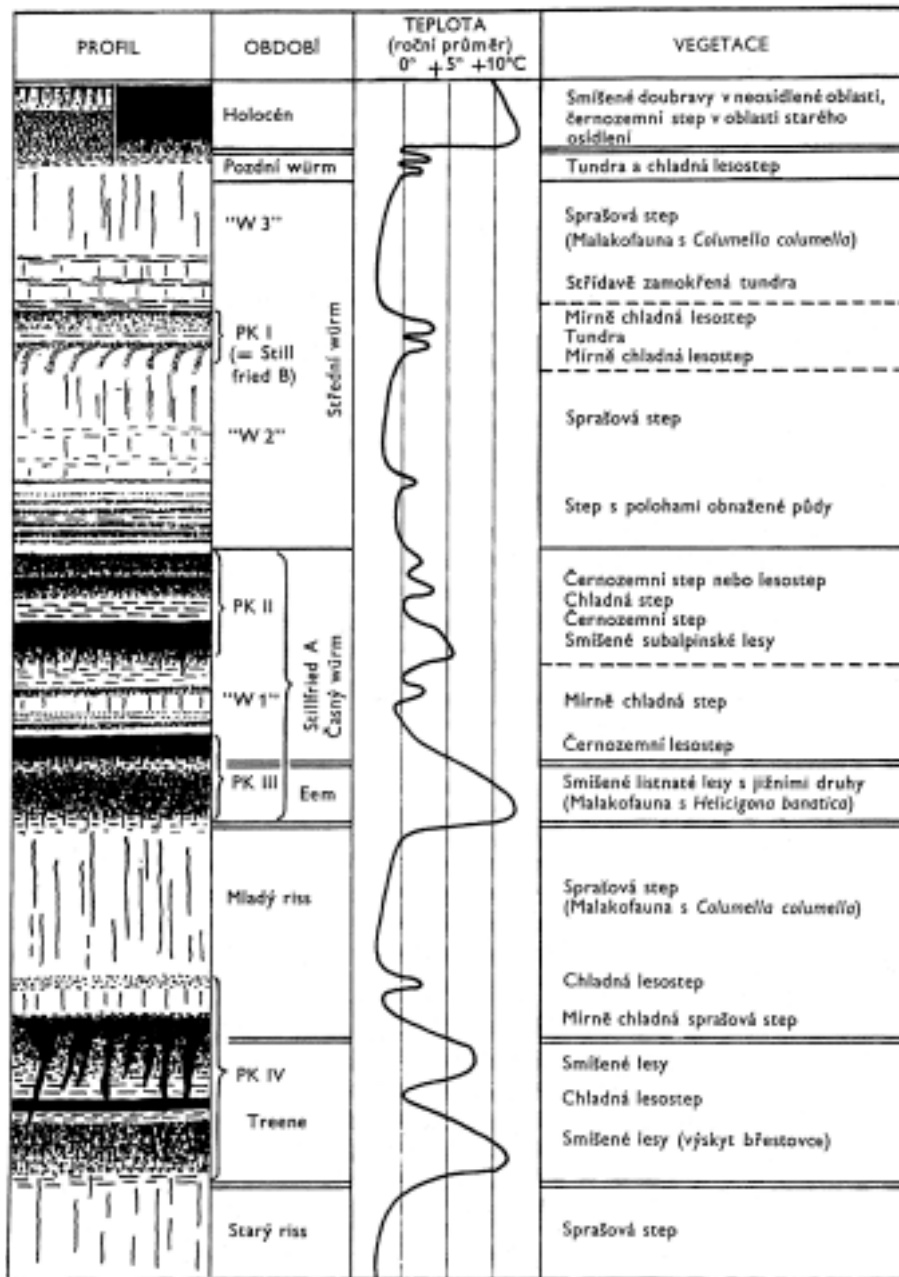
horizonty sprašovitého rázu oddělující jednotlivé černozemě obsahující jednotlivé černozemě obsahující sprašové malakocenózy bez význačných druhů vysokého severu, alpinského stupně, popřípadě i vnitroasijského původu. Celé toto období je sice daleko chladnější a drsnější než před-

chozí interglaciál, nicméně jeho podmínky ještě neodpovídají plně glaciálnímu stavu, takže tento časový úsek vydělujeme jako časný glaciál (eoglaciál). Význačnou roli zde v nízkých suchých polohách hrají kontinentální černozemní stepi, které se v chladných oscilacích střídají již se stepí sprašovou, podle svědectví malakofauny poněkud teplejšího rázu než sprašová step pleniglaciální. Výše existuje pás lesů tajgovitého, resp. montánního rázu a ještě výše alpské hole. O těchto vyšších stupních nevíme mnoho vzhledem k nedostatku vhodných fosilních dokladů. Nicméně otevřené plochy mají ve značné části střední Evropy již převahu. V našich zemích je časný glaciál ve výše popsaném vývoji rozšířen ve středních a severozápadních Čechách, v západnějších částech jižní, omezeně i střední Moravy, jakož i v suchých úsecích slovenského Podunají.

### **Vrcholný glaciál (plný glaciál, pleniglaciál)**

Přechodná fáze mezi časným a plným glaciálem se vyznačuje v suchých oblastech odnosem časně glaciálních i interglaciálních půd včetně mezivrstev, jejichž materiál se ukládá v chráněných prostorech v podobě specifického sedimentu označovaného jako hlínopísek, neboť pozůstává z hrudek a drobtů erodovaných zemín, zejména půd, které se rytmicky vrství a posléze i rytmicky přecházejí do spraší. Dokládají, že v exponovaných polohách, kde převládal odnos, měla tehdy vegetace ráz stepi s nespojitým drnem, což umožňovalo snadný odnos půdy. Zachování rytmicko-drobtovité skladby hlínopísků nasvědčuje, že ustala tvorba vyvinutějších půd charakterizovaných vnitřní bioturbací, která by původní skladbu hlínopísků rychle rozrušila, jak se lze přesvědčit i dnes na hlínopískům podobným splaveninám vznikajícím z obnažených orníc po přivalových deštích, jejichž rytmicko-drobtovitá





**Vývoj přírodního prostředí zachycený ve stavbě sprašových sérií v suché oblasti středních a sz. Čech**

*Paleoenvironmental development reflected by the sedimentary and soil sequence of the loess series in the warm-dry area of central and NW Bohemia*

skladba rychle padne za oběť činnosti půdní fauny. Následuje hlavní pleniglaciální fáze vyznačená tvorbou spraše, již věnujeme zvláštní stať vzhledem k jejímu velkému rozšíření, paleoekologickému významu, poměrně dobré prozkoumanosti a především mimořádně indikační hodnotě.

Spraš je produktem velice svébytného ekosystému, který stručně nazýváme sprašová step na

rozdíl od stepních formací jiných typů. Český název spraš (loess, Löß) dobře vystihuje povahu spraše jako větrné (eolické) akumulace, v níž převažují prachové částice (0,02–0,06 mm). Eolický původ dokládají její nánosy závějí a plošných pokrývků i ve vyvýšených polohách, dále její vytržidění a mineralogické složení víceméně nezávislé na podkladu,

např. převaha křemenného prachu, popřípadě mikrofosilií na podložních horninách, které křemen ani příslušné mikrofosilie neobsahují. Další význačné rysy, jako je obsah jemně rozptýleného CaCO<sub>3</sub> i povlaků hydroxidů železa, vysoká pórovitost a celková skladba tvořená jednotlivými zrny vzájemně stmeleny jakýmsi mostičky z uvedených minerálů (německy: verkittetes Einzelkorngefüge) a v neposlední řadě i paleontologický obsah, především víceméně průběžný výskyt velkého množství ulitek drobných plžů, dokládají, že nejde o pouhou uloženinu, nýbrž zároveň i o zcela osobitý typ surové oživené půdy, který úzce souvisí s celým ekosystémem – sprašovou stepí (LOŽEK 1973). Z toho vyplývá závěr, že sama spraš je natolik charakteristickým sedimentem, že pouhý její výskyt bezpečně indikuje existenci zvláštního typu stepi – stepi sprašové. Je proto opravdu s podivem, že donedávna byla tato skutečnost přehlížena při rekonstrukci vegetačních pásem v pleniglaciálu.

Spraši se musíme blíže věnovat vzhledem k jejímu obrovskému rozšíření na zemském povrchu, jejímu významu jako substrátu půd v poledové době i jako prostředí řady organismů, z nichž většina přežila až do současnosti a má prvořadý význam jako indikátor bezlesé krajiny. Mezi nimi hrají hlavní roli měkkyší vzhledem k svému masovému výskytu, který dovoluje statistické zpracování, nehledě k faktu, že obvykle jde o celé, dobře zachovalé ulity umožňující přesné určení. Třeba zdůraznit i skutečnost, že společenstva sprašových měkkyšů představují autochtonní malakocenózy, tedy nikoli směs různých společenstev vznikajících v důsledku transportu ulit do sedimentačního prostoru z různých stanišť.

Složení sprašových malakocenóz je dokladem svébytného rázu sprašové stepi (LOŽEK 2001). V jediném společenstvu se zde setkávají druhy subpolární



Členité souvrství posledního glaciálu v Dolních Chabrech u Prahy ukazuje sled různých typů stepních formací doložených tmavými černozemními půdami a světlými sprašemi. Dvojice mocných černozemí naspodu (PK II) je překryta páskovaným souvrstvím hlínopísků s temnějšími pruhy slabých černozemí. Surchní úsek tvoří 2 pleniglaciální spraše s holocenní černozemí na povrchu. Vlevo naspodu odkryvu vystupuje i hnědozem posledního interglaciálu

Foto V. Ložek

Well subdivided Last Glacial sequence at Dolní Chabry near Prague shows the succession of various steppe types documented by dark chernozem soils and pale loesses. Both basal strong chernozems (PK II) are overlain by stratified pellet sands with darker zones of feeble chernozems. The upper part consists of two pleniglacial loesses capped with Holocene chernozem. The left part of the picture also shows the interglacial luvisol (Parabraunerde) at the basis of the exposure

nebo arкто-alpinské (*Vertigo parcedentata*, *V. modesta*, *Columella columella*) s druhy vnitroasijských pustin (*Pupilla loessica*, *Vertigo pseudosubstriata*, *Vallonia tenuilabris*), eurythermní prvky otevřených skal a stepí (*Pupilla sterri*, *P. muscorum*, *Vallonia costata*) i s druhy, které se v současné době jeví jako vysoce teplo- a suchomilné a nemají s drsnými končinami nic společného (*Pupilla triplicata*, *Helicopsis striata*). K nim se druží řada plžů se středními nároky na teplotu i vlhkost, které dosud běžně žijí ve střední Evropě, neznámá na poloruderálních stanovištích (*Succinella oblonga*, *Trichla hispida*, někdy *Arianta arbustorum*). Regionálně k nim přistupují i endemiti nižších poloh velkých horských celků jako *Vestia turgida* na úpatí Karpat, *Neostyriaca corynodes* pod Alpami nebo *Orcula dolium* a *Clausilia dubia* pod oběma

pohořími. Na západě střední Evropy se ve spraši hojně objevuje i klimaticky poměrně náročný druh *Clausilia parvula*, lokálně pak celá skupina euryekních prvků jako *Vitrea crystallina*, *Perpallia hammonis*, *Punctum pygmaeum* nebo *Cochlicopa lubrica*. To je výběr jaký neznáme z žádného současného společenstva plžů. Jediným společným jmenovatelem všech těchto druhů je schopnost žít na otevřených stanovištích nebo přímá vazba na bezlesí a snášet velké výkyvy půdní teploty i vlhkosti. Všechny pak potřebují patřičný bylinný kryt. Sprašové malakocenózy se tak výrazně liší jak od společenstev severovýchodních tunder nebo alpinských holí, tak od dnešních společenstev stepních. Jejich euryekní složka se však dosti blíží fauně kulturních luk a mezofilních pastvin.

V současné době máme po ruce

i výsledky pylových analýz čistých spraší, které podrobil kritickému rozboru především B. FRENZEL (1964, 1987) s tímto výsledkem: „Spraše na východě Dolních Rakous (zvl. Stillfried nad Moravou) se ukládaly v bylinných stepích s hojnými travami, které se členily v čase a prostoru do rozdílných typů. Dočasně, zvl. v nadloží interstadiálu Stillfried B, vykazují tato otevřená společenstva příměs tundrových prvků, aniž dochází k vytvoření pravých společenstev tundry. ...Ve srovnání s dnešní vegetací tunder, stepí i polopouští je zřejmé, že rostlinná společenstva posledního glaciálu nejsou identická se současnými biocenózami, nýbrž měla zcela jiný ráz.“ I ve zmíněném interstadiálu Stillfried B (= půdní komplex PK I čs. sprašových sérií) převládala obdobná společenstva na sprašových plošinách, zatímco řeky lemovaly víceméně nesouvislé





***Cepaea vindobonensis* – výskyt tohoto hlemýždě v lesních společenstvech interglaciálu naznačuje přítomnost volných xerothermních plošek a reliktní bezlesí**

***Cepaea vindobonensis* – records of this snail in interglacial woodland assemblages indicate the occurrence of xerothermic patches and relics of open habitats**

porosty smrku a patrně i jasanofilních luhů. Co se týče jednotlivých druhů rostlin šlo krom trav, dosahujících v nejmladší spraši 98 %, o vysoké podíly merlíkovitých, chrp (*Centaurea jacea*, *scabiosa*, *cyanus*), jitrocele (včetně *Plantago maritima*), mochny, ruměnice a pravděpodobně i o kozičky, ketrán ap.

Frenzelovo zhodnocení plně platí i pro malakofaunu, snad s výjimkou citovaných xerothermů. FRENZEL všude zdůrazňuje nápadně xerický charakter otevřených pleniglaciálních formací a za zmínku stojí i jeho odhad (1987, str. 101), že bezlesí v dnešním lesním pásmu Eurasie převládalo v pleistocénu („Eiszeitalter“) nejméně v 3x delším časovém rozsahu nad lesem.

Jak vidíme, sedimentologická, pedologická, malakologická i paleobotanická hlediska se v hodnocení sprašového prostředí až překvapivě shodují, určitou otázkou

zůstává jen teplota podnebí, s výjimkou ojedinělých nalezišť zejména vegetační doby, která vázaných na ostrůvky vápenců, podle různých kritérií i geografické polohy bývá odhadována dosti různě, nicméně podle svědectví malakofauny i řady kritérií sedimentologických a pedologických (AMBROŽ 1947) se musela vyznačovat poměrně teplým létem.

Z rozšíření spraše, jejíž průměrná horní hranice se u nás pohybuje mezi 300–350 m, je zřejmé, že sprašová step tvořila význačnou zónu (vegetační stupeň) odpovídající zhruba dnešnímu stupni planárnímu a kolinnímu. Naskytá se proto otázka, jaké byly podmínky ve vyšších stupních. V suprakolinních a vlhčích úsecích kolinního stupně spraš přechází do nevápnitých sprašových hlin – prachovic, a ty pak výše do smíšených svahovin s kolísajícím podílem eolického prachu. Tyto sedimenty bohužel neobsahují pozůstatky živočichů



**Vrch Turoid v CHKO Pálava. – Interglaciální lesní malakofauna zjištěná v tmavé půdě naspodu hrubé sutě dokládá vysoký stupeň vlhkosti a naprostou převahu lesa i v místech, která dnes mají vysoce xerothermní ráz. Hrubá sut pochází z rozrušených skalních věží – interglaciálních refugií některých druhů skalních stepí přimísených v lesním společenstvu**

**Turoid Hill (PLA Pálava, S. Moravia). – Interglacial woodland malacofauna from the dark soil at the basis of the block cluster reflects a high degree of humidity and predominance of forest even in places that are impressively xerothermic at present. The boulder scree is derived from desintegrated rock cliffs – interglacial refuges of several rocky steppe species occurring as admixture in the forest community**



Časně středopleistocenní uloženiny na jz. úpatí Chlumu u Srbska uzavírají interglaciální souvrství (17-13), které vykazuje obdobný sled jako postglaciální svahoviny a obsahuje bohatou lesní faunu v poloze, kde dnes převažují xerothermní biocenózy. – Při povrchu podložních vápnných písků (16-17) se nachází nahromaděliny ulit velkých hlemýžďů včetně vůdčích interglaciálních druhů *Drobacia banatica*, *Campylaea capeki* a *Cepaea nemoralis*, v červenavých hlinitých píscích (15) vrcholí bohatství lesního společenstva (již bez uvedených velkých *Helicidů*), v nadložní humózní poloze (14) i v šedohnědých hlínách (13) lesní společenstva postupně chudnou a vyznívají. Podložní vápnné eolicko-deluviální písky (17-20), jakož i krycí písčité a sprašovitě světlé hlíny se sutí (12-5) s humózními holocenními půdami na povrchu (4-1) obsahují jen malý počet nenáročných druhů otevřené krajiny nebo jsou sterilní, což odpovídá glaciálnímu prostředí. Xerothermní druhy krasových stepí a křovin v interglaciálních společenstvech téměř chybí, zatímco dnes zde převládají. *Cepaea nemoralis* nasvědčuje, že klima mělo poměrně oceánský ráz

Early Mid-Pleistocene footslope deposits at the SW side of the Chlum Hill near Srbsko (Bohemian Karst) include an interglacial complex (17-13) whose depositional pattern corresponds to that of analogous Postglacial deposits and contains a rich woodland malacofauna although the locality is impressively xerothermic at present. At the surface of underlying calcareous sands (16-17), there occur accumulations of large *Helicides* including interglacial index species such as *Drobacia banatica*, *Campylaea capeki*, and *Cepaea nemoralis*; reddish loamy sands (15) are characterized by culminating forest malacocoenoses (but without the above large *Helicides*) which gradually decline in overlying humic and greyish brown layers 14 and 13. The underlying calcareous deluvio-eolian sands (17-20) as well as the covering sands and loess-like loams with limestone scree (12-5) capped by humic Holocene soils (4-1) are sterile or include only sparse shells of tolerant open-ground species, which indicates glacial environments. Xerothermic species of karst steppes and shrublands are nearly absent from the above interglacial malacocoenoses whereas they dominate the site at present. *Cepaea nemoralis* indicate an oceanic character of climate

faunou zjištěnou např. v jeskyni Mažarná ve Velké Fatře, kde převládá fatranský endemit *Faustina cingulella* (LOŽEK 1978).

Sprašovou step přerušovaly nivy vodních toků, které sice rovněž byly bezlesé, poskytovaly však vhodné prostředí pro řadu druhů vázaných na mokřady (např. *Vertigo genesii*, v Podunají i *Pseudotrichia rubiginosa* nebo *Zonitoides nitidus*) nebo na menší vody, zejména periodické. Malakofauna šterkopískových teras zahrnuje i některé náročnější prvky, jako je třeba *Clausilia pumila*, svědčící o porostech dřevin, nejspíše vrb, její celkový ráz však spíše odpovídá společenstvům časného glaciálu.

Popsané formace přetrvávají až do počátků pozdního glaciálu v 15. tisíciletí před dneškem, kdy přecházejí do pestřejších a více rozrůzněných malakocenóz pozdního glaciálu, který popíšeme při popisu poledové doby.

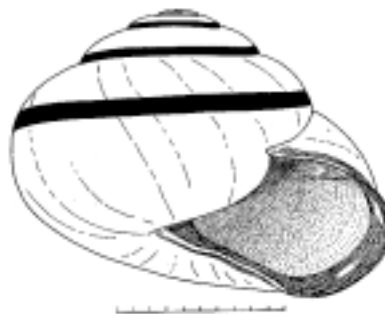
#### Závěrečný souhrn

V průběhu kvartérního klimatického cyklu sehrály otevřené plochy významnou úlohu, neboť ve střední Evropě vládlo bezlesí nejméně během tří čtvrtin jeho trvání. Bezlesí charakterizuje především glaciály, zatímco větší na interglaciálu se vyznačovala naprostou převahou lesa, což se projevuje i v rozšíření lesních půd, především hnědozemí na

spraších, a to i v těch oblastech, kde v holocénu a současnosti převládá černozem. Totéž platí i pro lesní malakofaunu. Bezlesí mělo v jednotlivých fázích glaciálu různý ráz. V časně glaciálních interstadiálech převažovaly v nejsušších oblastech černozemní stepi s malakofaunou velmi podobnou společenstvům černozemí současného. Stadiální výkvy, především mladší pleniglaciál odpovídající největšímu rozsahu pevninského zalednění charakterizuje v oblasti nížin a sušších pahorkatin sprašová step – ekosystém, který v současné Evropě nemá obdoby, jak co do vývoje půdy, tak živých složek, především vegetace a měkkýšů. Výše



ve vlhčích stupních přecházela sprašová step do parkovité krajiny, v níž se uplatňovaly i odolné dřeviny, jak je doložena v karpatské i alpské oblasti. Nivy větších vodních toků pozůstávaly z čerstvých šterkopískových nánosů divočících řek místy s galeriovými porosty odolnějších dřevin. S počátkem pozdního glaciálu končí tvorba spraše a sprašová step přechází do stepi a praluk jiného rázu, což jsou počáteční biocenózy poledové doby. Z uvedeného je zřejmé, že na konci glaciálu existovaly ve střední Evropě druhově bohaté biocenózy otevřené krajiny, takže dálkové migrace stepních prvků měly patrně mnohem menší význam než se jim dosud připisuje, jak dovozuje již E. KRIPPEL (1982, str. 27).



***Cepaea nemoralis* pronikla na území českých zemí jen v interglaciálech se zvýšenou oceanitou podnebí a silně omezeným zastoupením otevřených ploch**

***Cepaea nemoralis* invaded the area of the Czechlands only in interglacials with markedly oceanic climate and strictly reduced range of open patches.**

#### LITERATURA

AMBROŽ V., 1947: Spraše pahorkatin. – Sborník SGÚ, 14: 225–280. Praha. – BABOR J. F., 1901: Měkkýši českého pliocenu a holocenu. – Archiv pro přír. prozkoumání Čech,

XI, 5, 82 str. Praha. – FINK J., 1954: Die fossilen Böden im österreichischen Löß. – Quartär, 6: 85–108. Bonn. – FRENZEL B., 1964: Über die offene Vegetation der letzten Eiszeit am Ostrand der Alpen. – Verh. d. Zool. – Bot. Gesellschaft, 103/104: 110–143. Wien. – 1987: Grundpro-

bleme der Vegetationsgeschichte Mitteleuropas während des Eiszeitalters. – Mitteil. d. Naturforsch. Gesellschaft Luzern, 29: 99–122. Luzern. – KRIPPEL E., 1982: Príspevok k pôvodnosti stepi v strednej Európe. – Geografický časopis, 34, 1: 2033. Bratislava. – LOŽEK V., 1955: Měkkýši pleistocenních travertínů v Gánovcích. – Anthropozoikum, 4: 91–101. Praha. – 1969: Über die malakozoologische Charakteristik der pleistozänen Warmzeiten mit besonderer Berücksichtigung des letzten Interglazials. – Ber. d. Deutschen Ges. f. Geol. Wissenschaften, A, 14, 4: 439–469. Berlin. – 1973: Příroda ve čtvrtohorách. – Academia, Praha. – 1976: Klimaabhängige Zyklen d. Sedimentation u. Bodenbildung während des Quartärs im Lichte malakozoologischer Untersuchungen. – Rozpravy ČSAV, MPV, 86, 8, 97 str. Praha. – 2000a: Nízké Tatry – horský biokoridor v nitru Západních Karpat. – Ochrana přírody, 55, 8: 242–247. Praha. – 2000b: Kvartérní měkkýši z krumlovských vápenců. – Speleo, 32: 39–49. Praha. – 2001: Molluscan fauna from the loess series of Bohemia and Moravia. – Quaternary International, 79/77: 141–156. Elsevier Science.

## SUMMARY

### Open Country in Central Europe through Time and Space.

#### III. History of Woodland and Open Country during the Quaternary

In Central Europe, open country dominated more than 75 % of the duration of the whole Quaternary climatic cycle. Interglacial phases were characterized by closed woodland, whereas glacial periods were dominated by open-country ecosystems that can be subdivided into several different types confined to particular stadials and interstadials as well to various landscape types. Paleoenvironmental development of the Last Glacial is best documented in the loess series of warm-dry areas (= trockene Lößlandschaft of J. FINK 1954). The Vistulian Early Glacial consists of 3 marked interstadials characterized by chernozem soils separated by light loess-like loams. This complex overlies the brown luvisol (Parabraunerde) of the Last Interglacial (Eem, Riss/Würm). The chernozems include a characteristic steppe snail fauna with *Chondrula tridens* which is rather similar to snail communities living in present-day chernozem areas of Central Europe. A loess fauna without arctic-alpine and Central Asiatic elements occurs in the loess-like interlayers. It may be stressed that the areal extent of Early Glacial chernozems largely corresponds to that of

recent chernozem soils. Whereas the warm-dry areas were dominated by the above steppe ecosystems, at higher elevations a patchwork of open-grounds and boreal or mountain woodlands probably existed, as documented, for instance, at Gánovce in North Slovakia.

The main phase of the loess formation corresponds to the pleniglacial with culmination in its later part. Lithology and fossils of the true loess document the peculiar character of loess environments whose product is the specific ecosystem of the loess steppe. Loess is not only an eolian dust accumulation but also a raw, humus-deficient soil high in CaCO<sub>3</sub>, covered by herb-rich grassland and providing very favourable conditions for unique malacocoenoses that have no analogue in Postglacial Europe. They are characterized by the coexistence of ecologically very diverse elements as illustrated by the following overview: subpolar and arctic-alpine elements – *Vertigo parcedentata*, *V. modesta*, *Columella columella*, mid-Asiatic steppe and mountain steppe elements – *Vallonia tenuilabris*, *Pupilla loessica*, *Vertigo pseudosubstriata*, *eurythermic* or *rupestral* grassland elements – *Vallonia costata*, *Pupilla sterri*, *P. muscorum*, xerothermic elements – *Helicopsis striata*, *Pupilla triplicata*, euryoecic (catholic) elements – *Succinella oblonga*, *Trichia hispidula*, and regional to local, mostly mesic elements – *Clausilia dubia*, *Cl. parvula*, *Vestia turgida*,

*Orcula dolium*, *Vitrea crystallina*, *Arianta arbustorum* etc.

It has become evident from the loess distribution that the loess formed and altitudinal belt whose upper limit lies in Central Europe at elevations 300–350 (400) m. At higher elevations the loess steppe graded into a patchwork of xeric meadows and semi-open stands of tolerant woods where mesic woodland snails could survive the pleniglacial period as documented by some records from lower parts of the West Carpathians. The decline of the loess steppe ecosystem occurred with the beginning of the Late Glacial. Of importance for a better understanding of glacial conditions is the finding that in contrast to the situation in interglacials, various components of the mid-European pleniglacial biota were not always in balance with environmental reconstructions based on abiotic criteria. However, of particular concern is the fact that a high number of loess steppe elements occupied in the Postglacial a wide variety of open habitats that considerably differ from those of the loess period and in many cases are of anthropogenic character (fields, lynchets, ruderal places). It is thus evident that at the decline of the Last Glacial, central Europe was dominated by species-rich open country biocoenoses, so that extensive migrations from remote refugial areas may be much less important than is today regarded as usual (KRIPPEL 1982).

# Středoevropské bezlesí v čase a prostoru

## IV. Vývoj v poledové době

Vojen Ložek

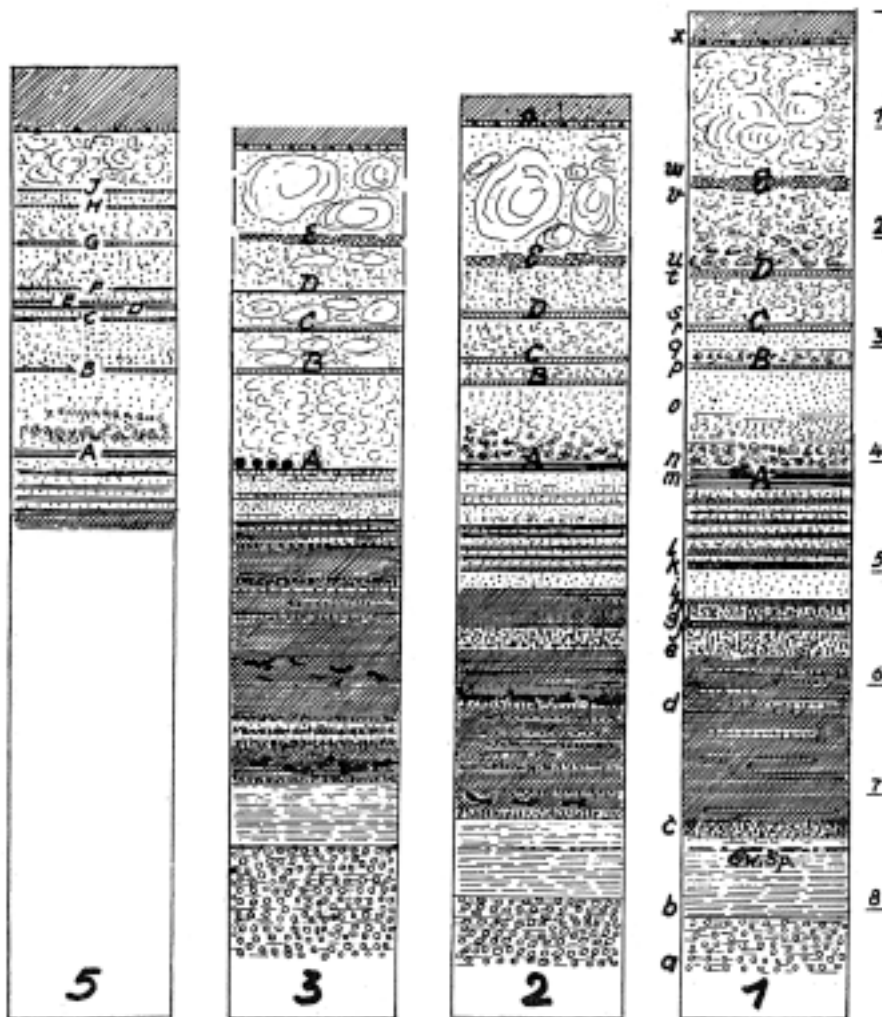
### Základní údaje a problematika

O rázu vegetace střední Evropy v průběhu pleistocenních klimatických výkyvů panuje v hrubých rysech shoda v tom smyslu, že v interglaciálech měl převahu les, v glaciálech bezlesí. Dlouhodobá velkoplošná existence otevřené krajiny v různých fázích glaciálů umožnila nerušený rozvoj různých společenstev nelesní flóry i fauny udávajících ráz krajiny na počátku každého teplého období – tedy i postglaciálu, kdy v běhu klimatického cyklu měl opět nabyt naprosté převahy les, který by pak biotu otevřené krajiny víceméně potlačil. Nicméně v současné střední Evropě se setkáváme s řadou druhově bohatých biocenóz otevřené krajiny, které zahrnují i vysoký podíl druhů známých z předchozích glaciálů. Nejde přitom jen o vzácné relikty přezívající na stanovištích extrémního rázu, nýbrž v mnohých případech o běžné obyvatele kulturní krajiny, jako je třeba křeček, drobný plž *Pupilla muscorum* nebo z rostlin plevel chrpa polní. Navíc se dodnes ve střední Evropě zachovaly plochy stepních půd, především černozemí modálních a karbonátových, jaké z interglaciálů neznáme (LOŽEK 1965). Z tohoto stavu vyplývá otázka, kde a v jaké rozloze přetrvalo bezlesí během teplého a vlhkého holocénu, který je cyklickou obdobou interglaciálů (LOŽEK 1972), a jak se na tom podílel člověk od příchodu prvních rolníků a pastevců v 7. tisíciletí před dneškem, kteří bránili šíření lesa a postupně krajinu dále odlesňovali. Stěžejním problémem je, zda tito kolonizátoři našli ve střední Evropě ještě pozůstatky původní otevřené krajiny nebo už víceméně souvislé lesní porosty.

Tato otázka je odedávna předmětem diskusí, které vycházejí z různých přístupů, což přináší mnohé rozpory podmíněné konfrontací protichůdných argumentů. Příčinou je nepochybně nedostatečné poznání holocénu v pásmu na jih od severo-

*Pěnovcová souvrství u Wittislingen (jz. Německo) členěná archeologicky datovanými horizonty pohřbených půd popsal a vyhodnotil H. J. SEITZ (1951), jehož studie podnítila nový přístup k problematice holocénu ve střední Evropě: A-E – suché výkyvy vyznačené tmavými půdními horizonty, A obsahuje starší neolit. Souvrství vápnatých slatin, mud a limnických pěnoveců v podloží se usadilo v pánevním prostředí a výše přechází do typických, postupně stále hrubších pěnoveců*

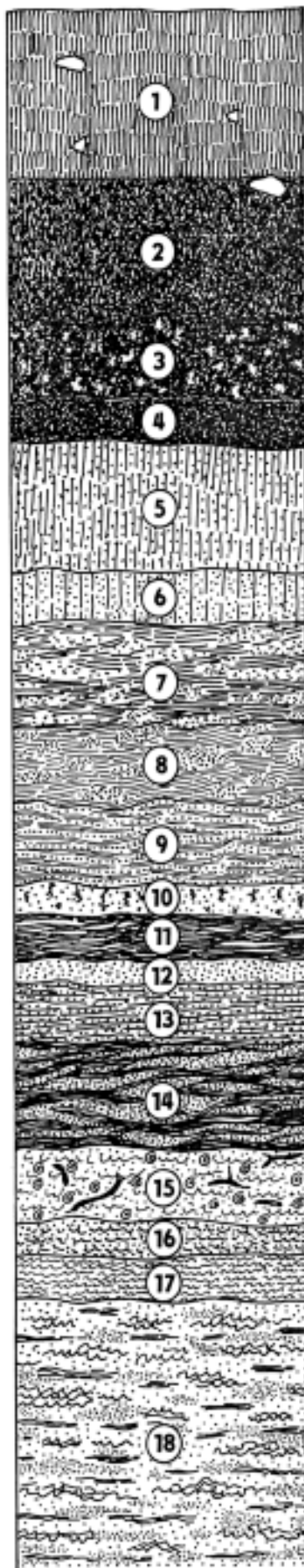
*Tufa sequences at Wittislingen (SW Germany) subdivided by archeologically dated buried soils were described and interpreted by H. J. SEITZ (1951) whose study initiated a new approach to the problematics of mid-European Holocene that is primarily based on pedo- and lithostratigraphic criteria: A-E – dry oscillations reflected by humic soil horizons, A includes Early Neolithic pottery. It is underlain by a sequence of calcareous fens, muds and limnic fine-grained tufas sedimented in a shallow basin which higher grades into increasingly coarser tufas with humic soil horizons*





německých a polských nížin (Mittelgebirgslandschaft něm. literatury), v němž leží české země a do značné míry i Slovensko. Stačí jen nahlédnout do příslušných kompendií. Tak P. WOLDSTEDT (1958) ve své regionální geologii kvartéru omezuje popis evropského holocénu na průběh odlednění, změny podnebí a vegetace i poledovou historii Severního moře a Baltu v regionu severoevropského zalednění, zvláštní kapitolu věnuje i oblasti Alp, zatímco v rámci pásma mezi alpským a severoevropským zaledněním i východnějších krajín v karpatské až jihuorské oblasti obdobné kapitoly chybí. Podobně I. VAŠKOVSKÝ (1977) v monografii Kvartér Slovenska věnuje holocénu jen 2 kraťoučkové stati o celkovém rozsahu zhruba 1 strany. Výzkum terestrického holocénu má naproti tomu tradici ve Velké Británii (např. EVANS 1972), což je ovšem již odlišný region. Výjimkou ve střední Evropě jsou práce L. STARKELA (např. 1977), týkající se především jižního Polska i řady obecných otázek, přímo z našeho území pak autora této studie (LOŽEK 1973), nehledě k speciálně zaměřeným dílům, jako je monografie kvartérních vápenců Československa od J. KOVANDY (1971). Významná souborná díla F. FIRBASE (1949, 1952) a E. KRIPPELA (1986) se týkají postglaciálního vývoje vegetace střední Evropy resp. Slovenska, ne však holocénu jakožto geologické jednotky, což platí i pro jiné paleobotanické studie. Kromě svrchu uvedených monografií existuje množství publikací a článků o terestrickém a karbonátovém holocénu střední Evropy, především z krasových okrsků (KUKLA & LOŽEK 1971), ne však celková monografie o této facii holocénu, ač právě ona hraje na našem území hlavní roli a její poznání vychází z řady přístupů odlišných od výzkumných metod užívaných v klasické oblasti holocénní stratigrafie v pobaltské oblasti (LOŽEK 1991, LOŽEK & CÍLEK 2003). Chybí bližší vzájemná korelace našeho pásma s poměry v oblasti bývalého zalednění, což je dáno i odlišným přírodním rázem obou regionů.

Vzhledem k tomu, že problém přirozeného i druhotného bezlesí se týká oblastí, kde je holocén vyvinut především v terestrické a karbonátové facii, bude diskutován na základě dokladů, které pocházejí ze sedimentů těchto facií, což jsou: svahoviny, jeskynní výplně, nivní a výplavové sedimenty, pramenné i limnické vápence (pěnovce, travertiny, jezerní křídý a slíny), jakož i půdy a jejich deriváty, tedy produkty, které obrazy celou škálu různých prostředí, avšak s výjimkou travertinů obvykle neposkytují vhodné podmínky pro fosilizaci rostlinných



**Profil břehovou nátrží řeky Turce u Laskáru odkryl členitý sled pěnovcových hlín s bohatou malakofaunou obrazy postglaciální změny sedimentace a vegetace na rozhraní nivy a přilehlého svahu: 1-4 - humózní svahové hlíny; odlesněná kulturní krajina, pastviny; 5-9 - humózní jílovité pěnovcové hlíny; svěží až vlhké háje, v 5-6 prosvětlení a průnik xerothermů (*Granaria*) - klimatické a lesní optimum; 10-12 - pěnovce s humózními smouhami; mozaika luhů a nivních mokřadů; 13-16 - hlinité pěnovce až mudy; polootevřená krajina s mokřady a tůněmi, preboreál-boreál (vůdčí plži *Discus ruderatus*, *Perpolita petronella*, *Vertigo geyeri*) 18 - šedo-hnědá pěnovcová muda s vodní faunou (*Valvata piscinalis*, *Bathymorphalus*), velké rameno Turce nebo bobří jezero, nejstarší holocén. - Poměrně řídký typ holocénní sukcese odrážející poměry na větším vodním toku**

**Section through the bank scour of the Turiec River near Laskár - a well-subdivided sequence of tuffaceous loams and muds with rich malacofauna reflects the changes in sedimentation and vegetation at the contact of floodplain with the adjacent slope during the Holocene: 1-4 - colluvial humic loams; deforested cultural landscape, pastures; 5-9 - humic tuffaceous clays; mesic to damp deciduous woodland, later (5-6) clearance and appearance of xerothermes (*Granaria*), climatic and forest optimum (Epiatlantic); 10-12 - tuffa with humic streaks; patchwork of alluvial forests and wetlands; 13-16 - loamy to muddy tuffas; parkland with wetlands and pools, Preboreal-Boreal - index snails: *Discus ruderatus*, *Perpolita petronella*, *Vertigo geyeri*; 18 - greyish brown tuffaceous mud with aquatic snails (e. g. *Valvata piscinalis*, *Bathymorphalus*), large oxbow lake or beaver pool - onset of the Holocene. - Comparatively rare type of Holocene succession reflecting the paleoenvironmental development at larger streams**

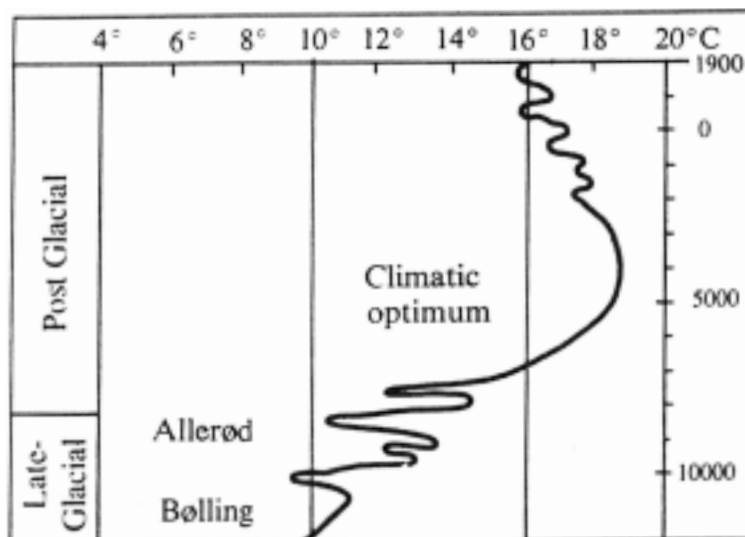
pozůstatků. Naše rekonstrukce se proto opírá jednak o vývoj sedimentů a půd, jednak, a to hlavně, o pozůstatky živočichů, zvl. měkkýšů a obratlovců, které se v nich nacházejí (LOŽEK & CÍLEK 1995). V dalším textu se pokusíme o rozbor příslušných procesů a dokladů, abychom blíže osvětlili celkovou problematiku tohoto dosud zanedbávaného faciálního okruhu.

#### Sukcese ekosystémů

Vývoj neživé i živé přírody na počátku každého teplého období určují 2 základní faktory: **1. postupné oteplení a následující zvlhčení, 2. zalesnění**, které zpětně ovlivňuje jak vývoj sedimentů tak půd a vytváří nové životní prostředí. K těmto přírodním činitelům přistupuje na počátku 2. tře-

**Iversenova křivka červenových teplot v pozdním glaciálu a holocénu založená na paleobotanických rozbořech rašelin v severních nížinách má podobný průběh jako křivky vycházející ze stavby pěnoucových ložisek střední Evropy**

**IVERSEN's Late and Postglacial temperature curve for July based on paleobotanical analyses of moorlands in northern lowlands resembles curves that reflect the structure of mid-European tufa sequences (Srv./cp. Ochrana přírody 54/1999/, p. 134)**



tiny holocénu ještě třetí faktor – **3. vliv člověka** – rolníka a pastevce, který záměrnými zásahy vytváří nové ekosystémy sloužící jeho potřebám. Právě působením tohoto faktoru se holocén zásadně liší od všech předchozích teplých období – interglaciálů.

Pestrý ráz krajiny střední Evropy podmiňuje značnou diferenciaci uvedených pochodů, na něž má značný vliv substrát a reliéf, jakož i místní klima v různých oblastech. Jinak probíhá vývoj v krasové pahorkatině, na suchých plošinách nebo ve vrchovině budované chudými horninami krystalinika. V raném holocénu proto v mnohých krajinách vzniká mozaika (patchwork) řídkých světlých lesů a různé velikých víceméně otevřených ploch, takže se zde silně uplatňují plášťové formace – ekotony. Les se při tom šíří na úkor volných ploch. V dalším vývoji na počátku klimatického optima se pak mohou uplatnit dva protichůdné trendy – jednak šíření náročných xerothermů na zbývající otevřené plochy, jednak vznik svěžích zapojených porostů. V rámci těchto procesů ovšem nelze vynechat další, velmi často opomíjený faktor – totiž vliv pastvy velkých býložravců na vegetační sukcesí.

### **Působení živočišné složky**

Dnešní přírodovědci sice většinou znají ničivý dopad pastvy domácích zvířat, zejména ovcí a koz na lesy, avšak zapomínají, že pastva existovala i před domestikací větších i menších býložravců v přírodě dosud neovlivněné člověkem. S koncem pleistocénu sice vymřeli mamuti a nosorožci, sobi a pižmoni se stáhli na sever, přežil však tur, kuň, zubr i los, kteří ve skupinkách i stádech spásali jak bylinný podrost světlých hájů, tak volné plochy, kde často vyhledávali určité druhy rostlin zpestřující jejich jídelníček. V okrsčích, kde les neměl optimální podmínky vývoje, ať klimatické nebo půdní, proto snadno představovali činitele, který vychýlil vývoj v jeho neprospěch. Ostatně i v dnešní době

mohou vyšší stavy zvěře, např. jelena nebo muflona, působit obdobným způsobem, jak se lze přesvědčit třeba v CHKO Krivoklátsko. V takových případech jde obvykle o stanoviště suchá a teplá, kde mohla přežívat řada stepních prvků z pleistocénu, nesmíme přitom však zapomenout, že jeden živočich – totiž bobr – působil podobně v prostorech vlhkých až mokřých, a to dokonce dvojím způsobem. Jednak aktivně kácel stromy, což i dnes dělá těžkou hlavu některým lesníkům v místech, kam se nedávno navrátil, jednak výstavbou svých hrázek měnil poměry v nivách, kde vytvářel různé velké nádrže, které se opět postupně zaremňovaly a po opuštění bobry byly proerodovány, takže na jejich výplni po určitou dobu vznikaly vlhké louky nebo otevřené mokřady (SCHOTT 1934).

### **Otázka abiotických činitelů**

Vedle těchto poměrně jasných skutečností je však třeba vzít v úvahu i další jevy a procesy, které probíhaly v daném období a rovněž mohly ovlivnit skladbu ekosystémů.

*Shrnujeme je v následujícím přehledu s krátkými komentáři:*

- Poměr mezi oteplováním a zvlhčováním pravděpodobně kolísal, takže zejména v raném holocénu díky opožděnému zvlhčení panovalo sucho, což v kombinaci s lokálním podnebím a substrátem mělo příznivý dopad na rozvoj teplých kontinentálních stepí, jak dokládají některé výskyty časně holocénních černozemí mimo současnou černozemní oblast (např. pod Vodopády u Srbska v Českém krasu).

- Dopad krátké fáze hloubkové eroze na rozhraní časně a středního holocénu (JÄGER & LOŽEK 1983) mohl místy vést k vysušení určitých

ploch a odkrytí čerstvých vápnných substrátů příznivých pro přežívání starousedlých i šíření nových xerothermů.

- Staroholocénní půdy krom svrchu zmíněných černozemí jsou většinou málo humózní a přitom karbonátové, jak dokládají pohřbené horizonty půdních sedimentů ve svahovinách a hlavně ve vchodech jeskyní a převisů. Takový stav půd nepochybně podporoval rozvoj řídkých xerothermních hájů s volnými ploškami (dřínno-šipákové doubravy), kde jednak přežívaly některé starousedlé stepní prvky, ale kam se šířily i teplomilné druhy z jižnější Evropy, jako třeba plž *Granaria frumentum*. Postupný vývoj půd lze poměrně dobře sledovat díky hromadění půdních sedimentů ve vstupních úsecích jeskyní, kde se uchovávají jejich původní vlastnosti tím, že se dostanou mimo přímý vliv půdotvorných činitelů (KUKLA & LOŽEK 1958).

- Nad uvedenými půdními sedimenty starého holocénu vystupuje na řadě lokalit v nižších teplých pahorkatinách hnědý horizont s víceméně odvápněnou jemnozemi, často i koro-dovanými úlomky vápence, který svědčí o náhlém zesílení půdotvorných procesů vedoucí k rychlému vývoji dekarbonatizovaných lesních půd i na svazích, kde tento proces byl jinak kompenzován stálým přínosem vápencového detritu. Tyto půdy jsou povrchovým ekvivalentem pěnítcového horizontu ve vstupních prostorách jeskyní (LOŽEK 1965) a odpovídají maximu karbonátového metabolismu v postglaciálu.

- Pěnítcové horizonty v jeskyních teplých suchých pahorkatin, které nápadně vystupují mezi málo humózním souvrstvím starého holocénu a neolitickým horizontem ve svém bezprostředním nadloží, od něhož jsou odděleny poměrně ostrým



rozhraním, nasvědčují intenzivnímu vlhkému výkyvu, který se postupně rozvíjel od pozdního boreálu a vrcholil ve starším atlantiku, aby náhle skončil v době prvotního rolnického osídlení. Vzhledem k tomu, že se v jeskynních souvrstvích suchých oblastí již nikde neopakuje, lze je pokládat za doklad nejvlhčí oscilace během holocénu, která neobyčejně podpořila rozvoj svěžích zapojených lesů, jak dosvědčuje i prudký nástup mnoha náročných lesních plžů (LOŽEK 1984).

● Nedoceněn zůstává i vliv lokálních anemo-orografických systémů, které mohou značně přispět k vysušení některých vhodných okrsků, jak lze předpokládat třeba v případě Lounska. Do této skupiny vlivů spadá i rozdíl mezi k západu či východu obrácenými svahy, známý třeba

z mnoha severojižně probíhajících údolí ve vnitřních Čechách, kde západní svahy jsou strmější, vykazují mělké čerstvé půdy a podléhají i větším výkyvům jak denních a nočních, tak zimních a letních teplot, než straně obrácené k východu, což podporuje přetrvávání stepních ekosystémů a ovlivňuje i půdy. Příkladem je i karbonátové zvětrávání bazaltů na jihozápadních svazích řady vrchů v nejsušší oblasti České středohoří (SLAVÍKOVÁ et al. 1983).

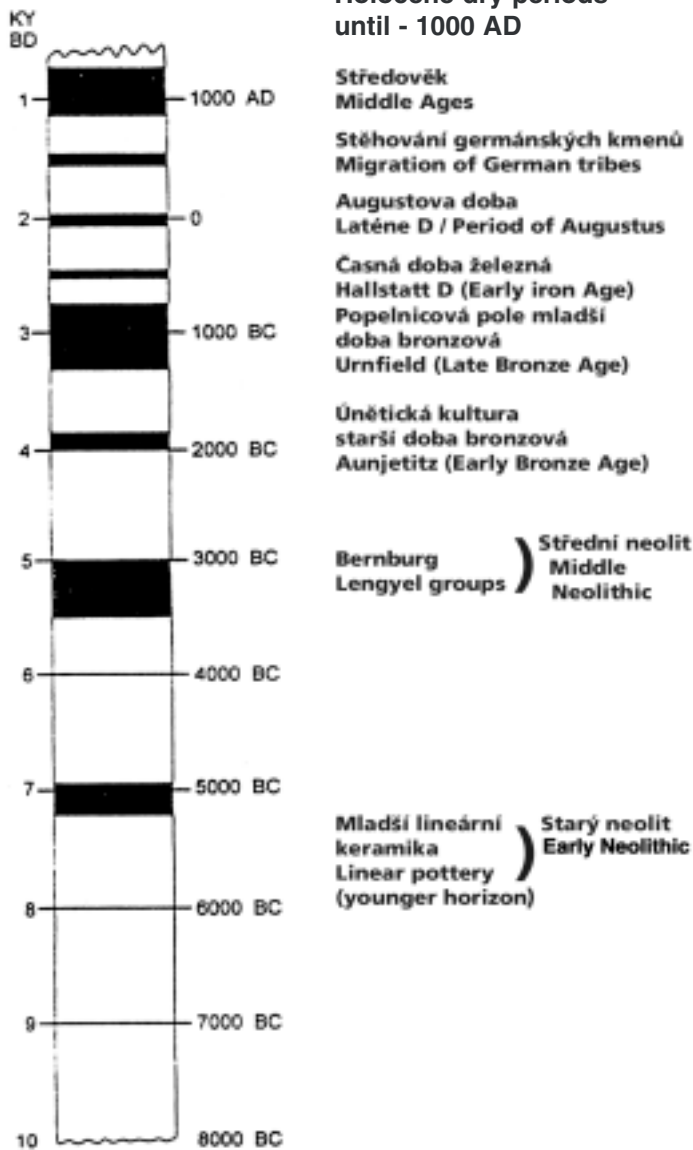
### Osudy obyvatel pleistocenního bezlesí

Pro bližší pochopení složitých údajů v první polovině holocénu má význam i sledování osudu nelesních druhů během všeobecného nástupu lesní vegetace v časném holocénu.

Vzhledem k vysokému počtu fosilních nálezů nám zatím poskytují nejvíce dat plži.

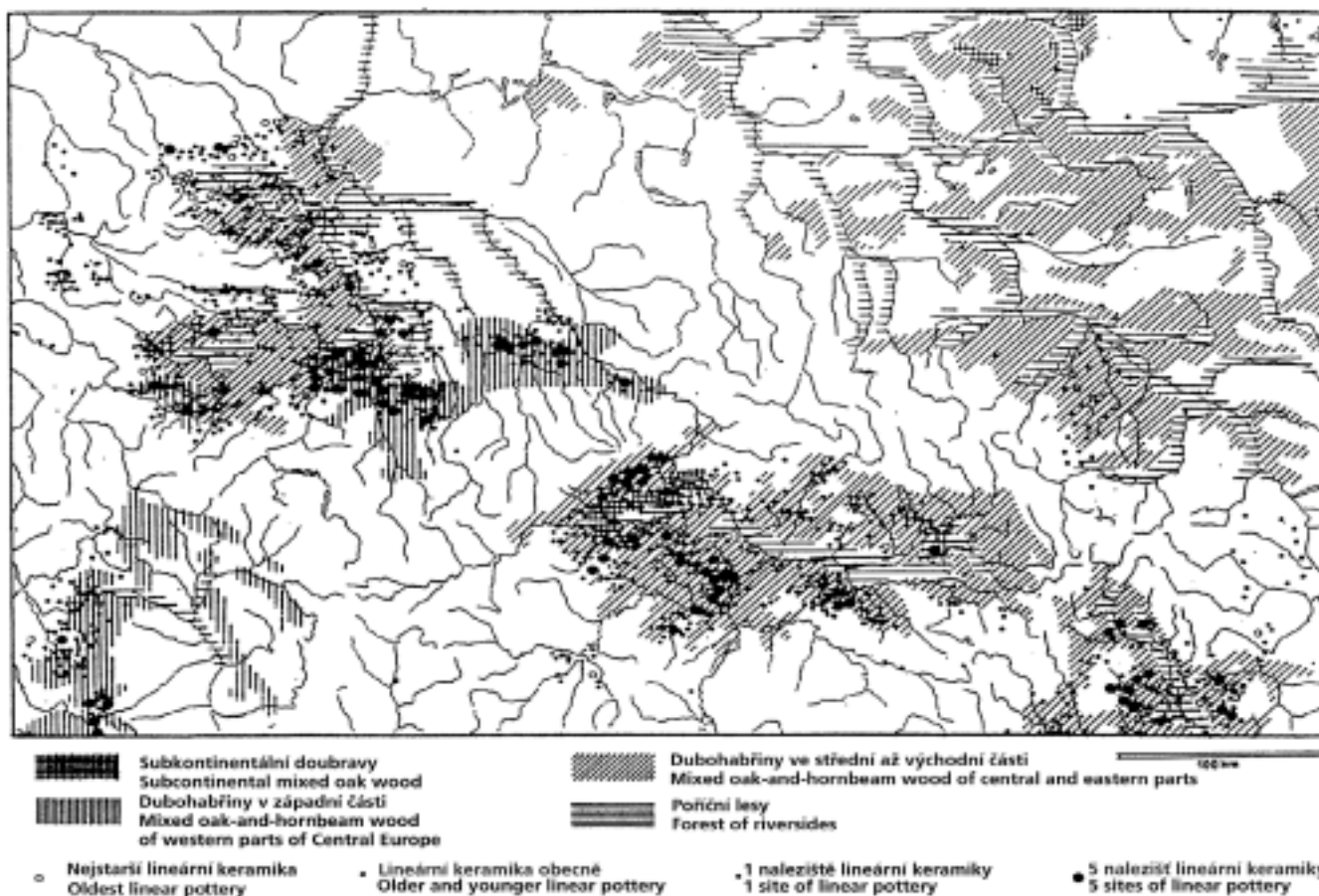
Vůdčí druhy pleniglaciálu, tj. prvky subarktické, arкто-alpinské i vnitroasijské, buď vymizely již v pozdním glaciálu (*Vertigo parcedentata*, *V. pseudosubstriata*, *V. modesta*, *Pupilla loessica*) nebo na počátku holocénu (*Vallonia tenuilabris*, *Columella columella*, *Vertigo genesii*), zatímco další druhy spraše i glaciálních mokřadů se buď udržely na zvláštních reliktních stanovištích, jako *Vertigo geyeri* a *Pupilla alpicola* na vápnných mokřadech (*Caricetum davallianae* s *Primula farinosa* v Záp. Karpatech) nebo přežily na otevřených plochách až do neolitické kolonizace, kdy se začaly šířit do odlesněné krajiny jako *Pupilla muscorum* a *Vallonia costata*, kde našly nový domov, nezřídka i na poloruderálních stanovištích. *Pupilla sterri* se stáhla na slunné skály, jednak v xerothermních polohách, zvl. krasových, jednak na vrcholech vápencových velehor nad horní hranici lesa, zatímco ve stupni podhorských a montánních lesů téměř zcela vymizela, a to i tam, kde vystupují holé vápencové skály. Převážně na skály se uchýlili i některé lokální nebo regionální sprašové druhy jako *Clausilia dubia* nebo *Cl. parvula*. Euryekní typy jako *Trichia hispida* nebo *Succinella oblonga* dnes dávají přednost středně vlhkým stanovištím, často silně ovlivněným člověkem. Zbývá něco říci o dvou druzích, které jsou v současnosti známé svým xerothermním charakterem a nezasahují ani do severní Evropy ani do chladnějších poloh hor. *Pupilla triplicata* je dnes typickým obyvatelem silně xerothermních skalních stepí, zatímco *Helicopsis striata* se nikdy neuchýlila na skalnaté biotopy a vždy dávala přednost stepním stanovištím na hlubokých půdách, obvykle sprašových nebo písčinných. Mohla proto přežít jen na stepních stanovištích, které v tomto prostředí přetrvala až do neolitu (LOŽEK 1949).

### Holocenní suché výkyvy do r. 1 000 ad. Holocene dry periods until - 1000 AD



**Suchá období holocénu ve vnitrozemí střední Evropy, jak se jeví ve vrstevních sledech sladkovodních vápenců (JÁGER 2002). Nejvýraznější suchá fáze odpovídá mladší době bronzové; náhlá krátká oscilace v době příchodu neolitických rolníků se výrazně projevuje i v jeskynních výplních rychlým ukončením tvorby pěnitce**

**Holocene dry phases in the mid-European inland as derived from stratigraphic sequences in freshwater lime deposits (JÁGER 2002). The most important dry period coincides with the Late Bronze Age, the sudden short oscillation prior to the arrival of Neolithic farmers is impressively expressed in the cave deposits by the rapid decline of foam sinter formation**



**Současná teplomilná vegetace v korelaci s rozšířením sídel prvních neolitických rolníků ve vnitrozemí střední Evropy (podle K.-D. JÄGERA a R. NEUHÄUSLA). Oblast, kde lze předpokládat přetrvání zbytků černozemní stepi až do neolitické kolonizace odpovídá převážně subkontinentálním doubravám (dolní Poohří, úpatí Středohoří) (Zjednodušeno)**

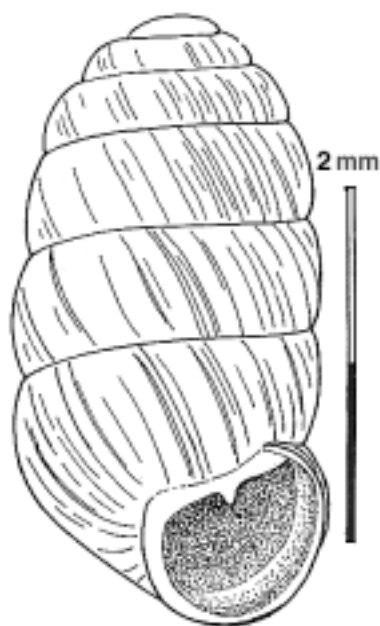
**Present-day thermophilous vegetation in correlation with the distribution of first Neolithic sites in the mid-European inland (according to K.-D. JÄGER and R. NEUHÄUSEL). Relics of chernozem steppes might persist until the Neolithic landman mainly in the area of subcontinental oak woods (lower Ohře Area, foothills of České Středohoří Mts.) (Simplified)**

### Stav na počátku neolitické kolonizace

Kolem této základní otázky se nakupilo nejvíce zmatků, které pra-

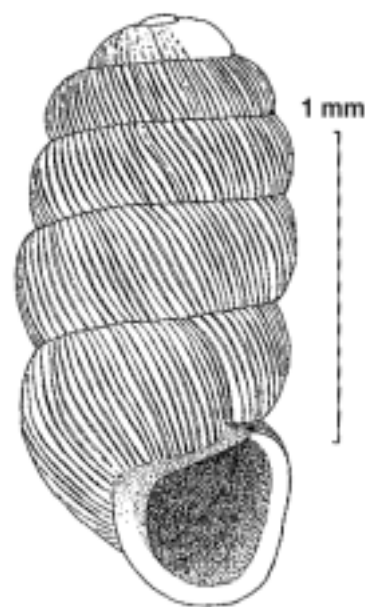
mení převážně z toho, že doklady Velký zastánce bezlesí R. GRAD-  
o bezlesí nebo naopak zalesnění MANN (1933) svou „Steppenheidethe-  
orie“ zakládá na poměrech ve vápen-  
cových oblastech jz. Německa,

Velký zastánce bezlesí R. GRAD-  
o bezlesí nebo naopak zalesnění MANN (1933) svou „Steppenheidethe-  
orie“ zakládá na poměrech ve vápen-  
cových oblastech jz. Německa,

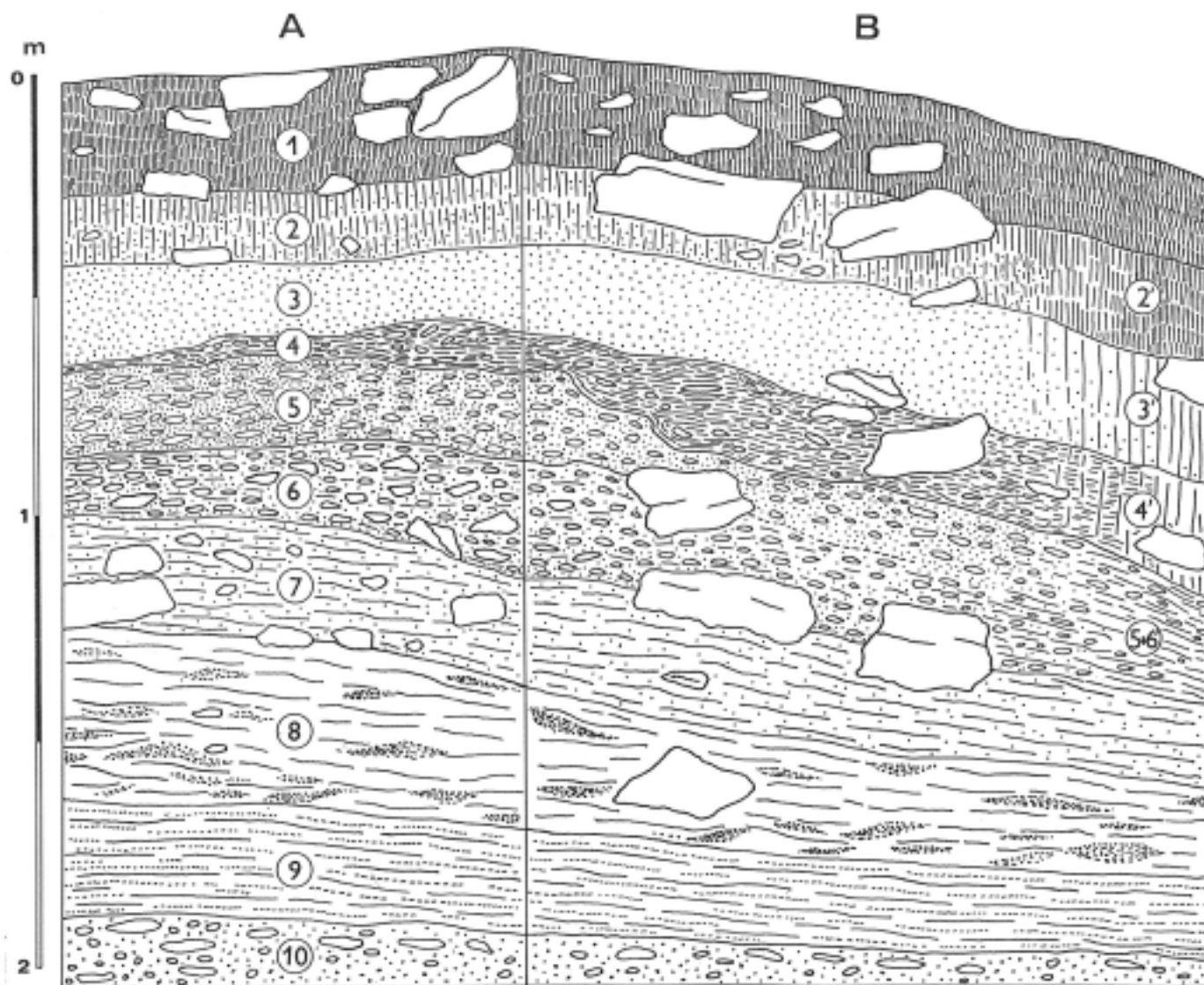


*Pupilla muscorum* a *Truncatellina cylindrica* jsou indikátory suchých trávníků od počátku holocénu. Zatímco prvá patří k vůdčím druhům sprašové stepi a v holocénu střední Evropy dala přednost druhotným stanovištím v kulturní krajině, *Tr. cylindrica* přežila glaciál patrně v jižnějších refugiích a s oteplením rychle pronikla na širokou škálu přírodních i antropogenních stanovišť od suchých trávníků po slunné skály a stepi

*Pupilla muscorum* and *Truncatellina cylindrica* have been indicative of xeric grasslands since the earliest Holocene. Whereas *P. muscorum* is an index species of the loess steppe and in the mid-European Holocene preferred secondary habitats in cultural landscape, *Tr. cylindrica* might survive the glacial more southerly and with the warming rapidly occupied a large scale of both natural and man-made habitats from dry grasslands to sunny rocks and various steppes







**Profil výplně pěnitého převisu v soutěsce Hybice u Východné pod V. Tatrami**  
**Section through the fill of a foam-sinter rock shelter in the Hybica Gorge near Východná at the foot of the High Tatra Mts.**

1-2 - víceméně humózní hlinité pěníte s balvany, plně rozvinutá lesní malakofauna, stopy osídlení - epiatlantik-mladší holocén. - More or less humic loamy foam sinter with boulders, fully developed woodland malacofauna, traces of settlement - Epiatlantic-Late Holocene; 3 - bělavý čistý pěnítec, bohatá lesní fauna s náročnými druhy (*Argna*), ústup *Discus ruderratus*. - Whitish pure foam sinter, rich woodland fauna with demanding species (*Argna*), retreat of *D. ruderratus*. Vrcholný atlantik až epiatlantik - culminating Atlantic to Epiatlantic; 4-6 - hlinité pěníte s vápencovou drtí, *D. ruderratus*, stoupající počet lesních prvků - boreál až časný atlantik. - Loamy foam-sinters with limestone rubble, *D. ruderratus*, increasing number of woodland snails - Boreal to early Atlantic; 7 - šedohnědá jílovitá hlína s bloky, *D. ruderratus* s prvými lesními druhy, *Microtus gregalis*, *Dicrostonyx* - preboreál. Greyish brown clayey loam with boulders, *D. ruderratus* with first woodland elements, *Microtus gregalis*, *Dicrostonyx* - Preboreal; 8-10 - hlinitý písek, valouny v bazál. vrstvě, *D. ruderratus*, lesní druhy chybí - pozdní glaciál. 8-10 - loamy sand, pebbles in the basal layer, *D. ruderratus*, woodland species are lacking - Late Glacial. - Hybický převis leží v montánním stupni (820 m), kde sedimentační i malakologické fáze jsou o něco opožděny oproti nižším polohám. - The Hybica Rock shelter is situated in the montane belt (820 m) where sedimentary and molluscan successions are delayed in comparison with those at lower elevations



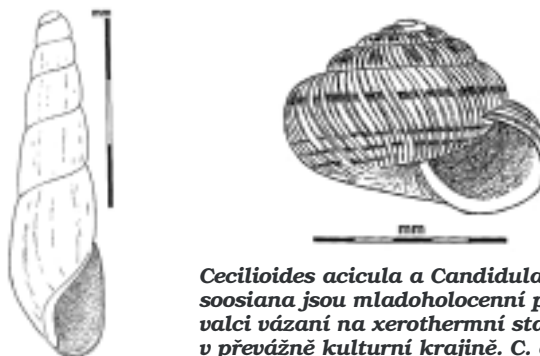
***Fruticicola fruticum* a *Euomphalia strigella* byly významnými druhy časně holocenní parkovité krajiny**

***Fruticicola fruticum* and *Euomphalia strigella* were characteristic species of early Holocene parklands**





Foto V. Ložek



*Cecilioides acicula* a *Candidula soosiana* jsou mladoholocenní přistěhovanci vázaní na xerothermní stanoviště v převážně kulturní krajině. *C. acicula* je terikolní prvek, který poprvé pronikl do střední Evropy v železné době z jihu, *C. soosiana* představuje vyhraněnou rasu západní *C. unifasciata*, která se diferencovala na ostepněných pastvinách Západních Karpat během středověku a lze je považovat za species in statu nascendi. Oba plži představují vůdčí fosilie pozdního holocénu

*Cecilioides acicula* and *Candidula soosiana* represent Late Holocene immigrants confined to xerothermic habitats in cultural landscapes. *C. acicula* is a terricolous element which for the first time invaded Central Europe from the south during the Iron Age, *C. soosiana* is a well-differentiated race of the western element *C. unifasciata* that developed in steppic pasturelands of West Carpathians and might be considered a species in statu nascendi. Both snails represent index fossils of the latest Holocene

Na rozsáhlé holi na vrcholu Tlsté ve Velké Fatře roste pozoruhodná směs vysokohorských i xerothermních druhů, např. *Carex humilis* v blízkosti vzácného reliktu *Androsace villosa*. Jelikož řada jeskyní na bocích Tlsté chová prehistorickou keramiku (Eneolit, ev. mladší), lze předpokládat, že k přetrvání bezlesí zde přispěla pravěká pastva

Extensive alpine meadows at the summit of the Mt. Tlstá in the Velká Fatra Mts. show a peculiar mixture of alpine and xerothermic elements, e. g. *Carex humilis* close to a rare relic *Androsace villosa*. Since several caves in the Tlstá area provided prehistoric pottery (Eneolithic and younger), it may be supposed that this extensive open patch has persisted due to prehistoric to grazing

H. NIETSCH (1939) opírá svou kritiku o poměry na německém severozápadě, odkud uvádí spolehlivé doklady o kolonizaci smíšených doubrav, tj. prostředí jiného druhu než oblast zkoumaná R. GRADMANNEM (WALTER & STRAKA 1970, str. 256). V obou případech však jde o oblasti, kde dnes převládají lesní půdy a nikoli černozemě, které by ukazovaly k bývalé existenci stepi nebo přesněji lesostepi v klasickém smyslu (MARTINOVSKÝ 1984). Dostáváme se tak již k jádru základního rozporu, že jak u NIETSCHÉ, tak u GRADMANNNA jde o oblasti, kde vždy měl převahu les, který ovšem na vápencích prostupovaly otevřené plošky (patches) xerothermního rázu přetrvávající ve stavu přirozeného bezlesí díky specifickým vlastnostem substrátu a reliéfu a podstatně se lišící od stepí černozemních. Jádro problému, tj. stav v nejsušších a nejteplejších okrcích

s ročním průměrem teplot 8-9 °C a průměrem srážek pod 500 mm, vystihuje F. FIRBAS (1949), který je sice rovněž zastáncem předneolitického zalesnění, avšak kriticky připouští, že co se týče těchto ploch panuje nedostatek spolehlivých paleobotanických dat, takže přetrvání nějakých stepních společenstev na hlubokých substrátech není zcela vyloučeno. Jde přitom o jasně vymezené okrcy ve středních a sz. Čechách a středním Německu.

Paleomalakologické doklady nasvědčují, že zde opravdu stepní biocenózy přežívaly, což potvrzují nejen fosilní nálezy starousedlých stepních prvků jako je *Helicopsis striata* a *Chondrula tridens*, ale i téměř úplná absence lesních malakocenóz, kterých je jinak v teplých nížinách a pahorkatinách střední Evropy všude dost. Nicméně i v těchto územích existovaly lesní enklávy rozložené

podle modelace reliéfu, takže celkový obraz připomínal ruskou lesostepní zónu. Závěrem lze říci, že v teplých suchých okrcích přetrvalo přirozené bezlesí až do neolitu na celé řadě míst, která tvořila větší či menší enklávy, často jen plošky (patches) uprostřed světlých hájů, odkud se po neolitickém odlesnění různé druhy opět šířily do nových volných prostor.

#### Dvojkolejný vývoj holocénu

Neolitem tak počíná dvojkolejný vývoj, jímž se holocén zásadně liší od všech teplých období předchozí kvartérní minulosti:

1. V neosídlených územích pokračuje běžná sukcese lesních společenstev, známá z přechetných pylových i malakologických analýz,

2. Naproti tomu v trvale osídlených oblastech rychle narůstá rozsah otevřených ploch, nejen poměrně malých



polí, ale především extenzivních pastvin a úhorů, kam se šíří jak starosedlé stepní prvky, tak druhy zcela nově pronikající do střední Evropy, především z jihu, jak dokládají i fosilní malakofauny. Zhruba do počátku bronzové doby se osídlení soustředí v tzv. starosídelní krajině s vysokou bonitou půd, později proniká i do vyšších a chladnějších poloh a vůbec méně úrodných oblastí, v Západních Karpatech v pozdním bronzu až na dolní hranici subalpinského stupně (PIETA 1981).

Podobných výjimek známe více: tak od konce eneolitu jsou osídlené i Severní vápencové Alpy až do dvoutisícimetrových výšek a osídlení se objevuje i v některých úsecích českých pohraničních hor s příznivějším podnebím (Blanský les, jz. Šumava), ačkoli oblasti budované krystalinikem jinak zůstávaly po většinu pravěku neosídlené a v kulturní krajině je namnoze přeměnila až středověká kolonizace. Osídlení kdysi souvisle zalesněných oblastí vedlo k podstatnému zvýšení jejich biodiverzity díky vzniku krajinné mozaiky sestávající ze zbytků lesů, pastvin, luk, polí i intravilánů venkovských obcí (LOŽEK 1993). Některé úrodné oblasti, obdělávané již od neolitu, byly dokonale odlesněny a obdělány, takže v jejich případě je zcela na místě termín kulturní step. Ostrůvky stepní bioty, které se v takových krajinách

místa udržely, jsou pozoruhodně v tom směru, že na jedné straně představují zbytky původních stepních formací z časného holocénu, na druhé straně jsou však druhotné v tom smyslu, že k jejich přetrvání přispěl člověk.

#### LITERATURA

EVANS J. G., 1972: Land Snails in Archaeology. – Seminar Press, London. – FIRBAS F., 1949, 1952: Spät- u. Neolithic Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich d. Alpen. – G. Fischer, Jena. – GRADMANN R., 1933: Die Steppenheitheorie. – Geogr. Zeitschrift, 39, 5: 265–278. Leipzig. – JÄGER K.-D. & V., LOŽEK V., 1983: Paleohydrological implications on the Holocene development of climate in Central Europe based on depositional sequences of calcareous freshwater sediments. – Quat. Studies in Poland, 4: 81–89. Warszawa. – KOVANDA J., 1971: Kvarterní vápence Československa. – Antropozoikum 7, Praha. – KRIPPEL E., 1986: Postglaciální vývoj vegetácie Slovenska. – Veda, Bratislava. – KUKLA J. & LOŽEK V., 1958: K problematice výzkumu jeskynních výplní. – Čs. kras, 11: 19–83. Praha. – 1971: Význam krasových oblastí pro poznání poledové doby. – Čs. kras, 20: 35–49. – LOŽEK V., 1949: Studie českých stepí na základě recentních i fosilních měkkýšů. – Rozpravy II. tř. Čes. akademie, LVIII, 18. Praha. – 1965: The relationship between the development of soils and faunas in the warm Quaternary phases. – Antropozoikum, 3: 7–33. Praha. – 1972: Holocene

Interglacial in Central Europe and its Land Snails. – Quat. Research, 2, 3: 327–334. N. York. – 1973: Příroda ve čtvrtohorách. – Academia, Praha. – 1984: The foam sinter as palaeoclimatic indicator. – Čs. kras, 34: 77–14. Praha. – 1991: Palaeogeography of limestone areas. – Temperate Palaeohydrology (Ed. L. STARKEL et al.), str. 413–429, J. Wiley, Chichester. – 1993: Diversity changes in mid-European molluscan fauna during the Postglacial. – Ekológia, 12, 3: 247–258. Bratislava. – LOŽEK V. & CÍLEK, 1995: Late Weichselian-Holocene sediments and soils in mid-European calcareous areas. – Antropozoikum, 22: 87–112. Praha. – 2003: Holocene Facies Development in Mid-European Uplands. – A. KOTARBA (Ed.): Holocene and Late Vistulian Paleogeography and Paleohydrology, Prace Geograficzne 189: 255–282. Warszawa. – MARTINOVSKÝ J., 1984: Problematika lesostepi ve stř. Evropě se zvl. zřetelem k čes. pánvi. – Studia ČSAV, 23: 44–53. Praha. – NIETSCH H., 1939: Wald u. Siedlung im vorgeschichtlichen Mitteleuropa. – Mannus Bücherei, Leipzig. – PIETA K., 1981: Refúgiá z doby halštatskej v Liptove. – Liptov, 6: 53–66. Martin. – SCHOTT C., 1934: Kanadische Biberwiesen, ein Beitrag zur Frage der Wiesenbildung. – Zeitschr. d. Ges. F. Erdkunde, 1934: 370–374. Berlin. – SLAVÍKOVÁ J. et al., 1983: Ecological a. Vegetational Differentiation of a Solitary Conic Hill. – Vegetace ČSSR, A 13, Academia, Praha. – STARKEL L., 1977: Paleogeographia holocenu. – PWN, Warszawa. – VAŠKOVSKÝ I. 1977: Kvartér Slovenska. – GÚDŠ, Bratislava. – WOLDSTEDT P., 1958: Das Eiszeitalter II. – F. Enke, Stuttgart.

**OPRAVA:** V čísle 3 byly v článku V. Ložka na mapce na str. 72 omylem vytištěny menší zaledněné horské celky fialově místo modře.

## SUMMARY

### Open Country in Central Europe through Time and Space.

#### IV. The Postglacial Development

As with Pleistocene interglacials, the development of biota during the early Postglacial (incl. the Late Glacial) was controlled by progressive warming and the following increase in moisture which culminated later at the beginning of the Climatic Optimum. However, since the Neolithic landman the landscape became progressively transformed to agricultural land through extensive areas. In Central Europe, the early Postglacial is thus characterized by overall expansion of woodland beginning with pioneer woods that were gradually replaced by mixed oak forests. Only in the warm-driest areas the glacial steppes, mainly the loess steppe, graded into more thermophilous chernozem steppe of continental character situated on loess or similar calcareous substrates. These areas formed enclaves of varying extent within extensive but still semi-open woodlands. In hilly areas built of base-rich rocks, for instance of limestones or basic neovolcanics as well as in canyonshaped river valleys xerophilous

species occupied warm-dry open habitats on shallow soils concentrated on considerable numbers on predominantly south-facing slopes and summits. During the Boreal phase they became surrounded by stands of scrub trees, such as *Quercus pubescens*, *Cornus mas*, *Cerasus mahaleb* etc. Such karst and rocky steppes considerably differed from the chernozem grassland since they were preferred by thermophilous elements of south-European provenance, for instance, by the snails *Granaria frumentum* or *Pupilla triplicata*. They approximately correspond to GRADMANN's Steppenheide and represent azonal features dependent on substrate, relief and local water regime or microclimate. For this reason, they are resistant to the expansion of woods and have persisted since the Early Holocene up to the present.

In this situation, the main question concerning the persistence of open natural country up to the Neolithic time may be focused on the above mentioned chernozem steppes that show close relations to similar ecosystems in the forest steppe belt of Eastern Europe. It is hardly possible to document their existence at the time of Neolithic landman by pollen ana-

lyses due to lack of suitable pollen localities. However, the occurrence of typical and calcareous chernozem soils including shells of steppe snails (e. g. *Helicopsis striata*, *Chondrula tridens*, *Pupilla muscorum* etc.) suggests that in areas with mean annual temperatures 8–9 °C and precipitations less than 500 mm their existence at the beginning of the Neolithic colonization was very probable. They thus provided suitable habitats for the survival of a number of aboriginal Pleistocene steppe elements, such as *Helicopsis*, *Chondrula*, *Pupilla muscorum*, *Vallonia costata*, field vole, steppe polecat or hamster which later expanded in agricultural land. It may be supposed that at the pre-Neolithic times the expansion of woodland at the expense of steppe relics was hindered by the pasture of large herbivores, particularly of aurochs, bison, horse or elk while the beaver supported by its activities the continuous existence of local floodplain meadows. By the existence of chernozem areas and steppe biocoenoses the Holocene of Central Europe differs from the interglacial periods that were characterized by brown luvisols (Parabraunerde) and close woodland throughout the region in question.

# Středoevropské bezlesí v čase a prostoru

## V. Otázka přirozeného bezlesí v českých zemích a na Slovensku

Vojen Ložek

### Postavení našich zemí ve středoevropském prostoru

I když jak pro české země tak Slovensko platí rozbor postglaciálního vývoje střední Evropy probraný v předchozím dílu (LOŽEK 2004b), bude účelné upozornit na některá specifika, jimiž se náš prostor vyznačuje ve středoevropském rámci. Zaujímá totiž významné, v mnohém směru klíčové postavení z hlediska historické biogeografie. Jak po stránce geologické tak biologické leží na hranici různých regionů a zároveň na křižovatce migračních cest rostlin i živočichů, což podmiňuje jeho vysokou diverzitu. Ta se projevuje jak rozmanitostí krajiny v důsledku pestrosti geologického podkladu a reliéfu (geodiverzita), tak živé přírody (biodiverzita). K tomu přistupují i místní klimatické rozdíly ovlivněné jednak členitostí terénu, jednak celkovou polohou mezi chladnějším severem a teplejším jihem, oceánským západem a kontinentálním východem. Díky tomu se u nás setkáváme s takovými krajinnými protiklady jako je třeba teplé a extrémně suché lounské Středohoří a přímo nad ním se tyčící drsně chladná náhorní planina Krušných hor, nebo s takovými regionálními rozdíly jako vykazují jihočeské Třeboňsko oproti jihomoravské Pálavě, přestože jde o okrsky ve stejné zeměpisné šířce i nepřilíš rozdílné nadmořské výšce.

Prozradí to již pouhý pohled na geologické, geomorfologické nebo pedologické mapy: Čechy tvoří jasně vymezený celek uzavírající suchou teplou enklávu, která přímo nenavazuje na jiná území obdobného rázu, zatímco Moravou probíhá nejen rozhraní mezi Českou vysočinou a Karpatami, ale i teplé úvaly spojující panonskou oblast se severními nížinami, jejichž okraj zasahuje až do Slezska. Slovensko to jsou většinou Západní Karpaty, jen jih patří uherským nížinám a teplým středohorám.

Není proto divu, že je obtížné stanovit nějaké obecné členění, která by vyhovovala všem aspektům geologie, fyzické geografie i biologie. Realitě se nejvíce blíží, aspoň v českých zemích, hrubé fyto geografické členění na oblast mezofytika – zonální středoev-

ropské vegetace a na extrazonální okrsky termofytika – enkláv teplomilné květeny a ostrovů oreofytika ve vyšších polohách hor. Z toho je zřejmé, že při řešení problematiky přirozeného bezlesí je třeba vyvarovat se zobecnování poznatků z jedné oblasti v jiných odlišných okrscích, což ostatně platí i v širším středoevropském prostoru. Užíváme-li termíny jako step nebo lesostep s poukazem na paralely s východní Evropou, musíme si být vždy vědomi, že šlo jen o formace víceméně podobné, ne však totožné. Platí to do jisté míry i pro poměry na omezené ploše našich zemí: xerothermní Lounsko se nejen výrazně liší od neméně xerothermního Českého krasu, ale obě území i od xerothermních krajů jižní Moravy a ty opět od jižního Slovenska. Poznatky o vývoji v mezofytiku nelze přenášet do suchého termofytika.

Nezbylo než předdeslat tuto úvodní úvahu, chceme-li se vyhnout nedorozuměním diskutovaným již úvo-

dem našeho seriálu (LOŽEK 2004a). Teprve když budeme brát patřičný ohled na všechny faktory, které jsou ve hře nejen u nás, ale v celé střední Evropě, můžeme se pustit do věcného řešení otázky našeho bezlesí.

### Otázka přirozeného bezlesí v našich zemích

Podobně jako jinde ve střední Evropě se i u nás hlavní pozornost zaměřila na bezlesí stepní, přičemž se výrazně lišil názor zoologů, pedologů i archeologů od představ většiny botaniků a nebyl zohledňován rozdíl mezi otevřenými formacemi, které H. MEUSEL (1940) rozděluje do 2 skupin: 1. Kontinentale Grasheiden jako středoevropskou obdobu stepí v lesostepním pásmu vých. Evropy a 2. Submediterrane Grasheiden, které představují specifickou formaci středoevropskou ovlivněnou substrátem a reliéfem, takže víceméně odpovídají klasické „Steppenheide“ R. GRADMANNA (1933). U nás jsou zastoupené obě skupiny,

*Profil svahovinami na okraji údolní terasy Labe u Štětí leží při sv. hranici české černozemní oblasti. Světlé pozdně glaciální hlíny překrývá mocný sled tmavých černozemních sedimentů s bělavými vápnitými výkvěty, které se zde hromadily během celého holocénu a obsahují převážně stepní a pratkolní společenstva plžů*

Foto V. Ložek

*Section through footslope sediments at the margin of the valley terrace of the Labe River near Štětí (NW Bohemia) close to the NE boundary of the Bohemian chernozem area. Pale Late Glacial loams are covered by a thick sequence of dark chernozem sediments with white CaCO<sub>3</sub> – efflorescences that accumulated during the whole Holocene. Their malacofauna is dominated by xerophilous grassland snail assemblages*





nezřídka v přímém kontaktu a s přechody, jako je tomu ve Středohoří, kde jejich odlišnost kriticky rozebral K. KUBÁT (1976) a kterou vždy zdůrazňoval i J. MARTINOVSKÝ (1984). Toto rozlišení má z hlediska vývoje a původnosti obou typů podstatný význam, neboť zatímco o původnosti většiny submediteranních „stepí“ nebývá pochyb vzhledem k extrémnímu charakteru jejich stanovišť na první pohled nepříznivých lesu, v případě stepí kontinentálních to zřejmě není. Tento rozdíl třeba brát v úvahu i při hledání refugií, na nichž mohly kontinentální druhy přežít lesní období a která bývají spatřována v plochách dnes osídlených biotou submediteranní, ne však kontinentální, jak dále osvětlíme na konkrétních případech. Rovněž rozšíření obou typů je odlišné, jak vyplývá z následujícího přehledu. Na prvním místě proto uvedeme poměrně bezproblémové submediteranne Grasseiden pod souborným, u nás běžně užívaným názvem skalní stepi, který volíme pro stručnost, i když jde o značně diferencovaný soubor.

### Skalní stepi

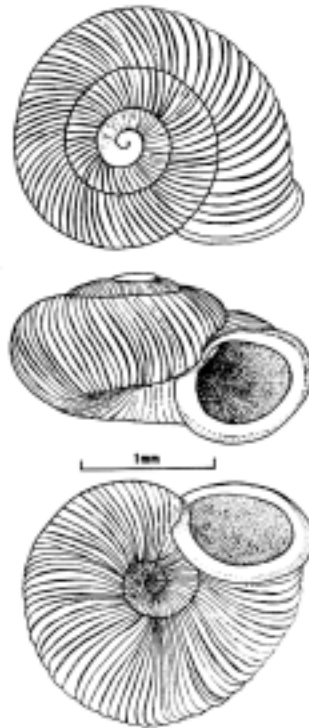
Zahrnují pestrout a regionálně diferencovanou škálu xerothermních, převážně bylinných společenstev, silně závislých na geologickém podkladu, který obvykle vystupuje jako skalní výchozy s mělkými, málo vyvinutými půdami.

Podle chemismu podkladu lze rozlišit 2 hlavní skupiny:

- Skalní stepi na nekarbonátovém podkladě: jsou soustředěny na skalách v kaňonovitých údolích řek České vysočiny, zejména na Vltavě, Berounce, Dyji a Jihlavě, na skalnatých kopcích budovaných neo-

**Výskyt starousedlého stepního prvku *Helicopsis striata* se soustředil v černozemní oblasti na severozápadě vnitřních Čech. V současné době je většina populací již vyhynulá v důsledku chemizace a ruderalizace původních biotopů**

**Occurrences of the aboriginal steppe snail *Helicopsis striata* are concentrated in the chernozem area in the northwest part of inner Bohemia. At present, the great majority of these populations are extinct due to chemical pollution and ruderalization of suitable habitats**



**Údolníček rýhovaný (*Vallonia enniensis*) se váže na vlhké louky a otevřené vápnité mokřady v xerothermních nížinách až pahorkatinách. Jeho výskyt vrcholil ve starším holocénu, dnes je na ústupu v důsledku odvodňování a ruderalizace svých stanovišť**

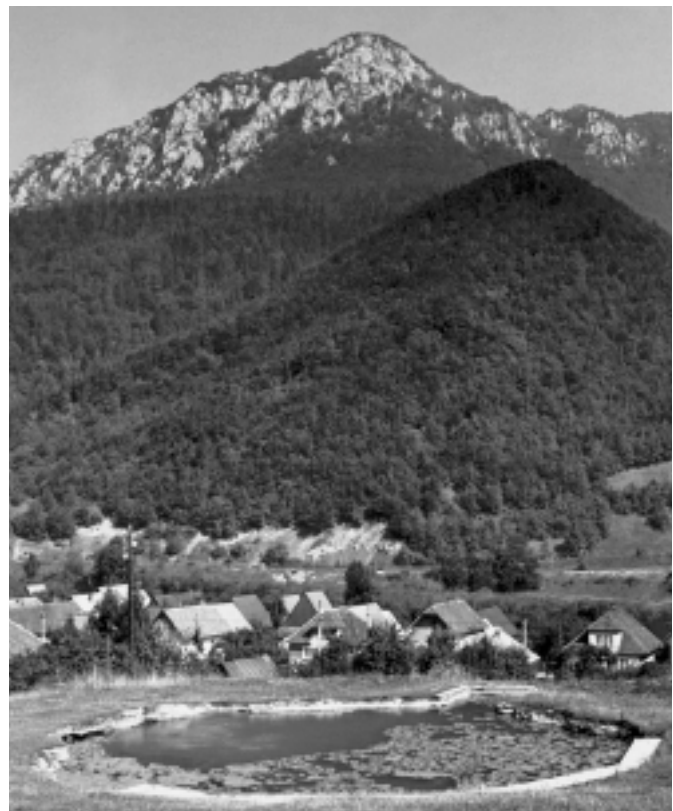
***Vallonia enniensis* is confined to moist meadows and open calcareous wetlands in warm-dry lowlands or hill countries. Its culmination is early Holocene in age, its present-day decline is due to draining and ruderalization of suitable habitats**

vulkanity, především ve Středohoří (Bořeň, Kuzov, Košťálov, Lovoš atd.), méně jsou zastoupené v karpatské oblasti, a to opět hlavně na neovulkanitech (Burda, údolí Iplu a Hronu, Štiavnické vrchy). Díky vlivu různých substrátů jde o pestrý soubor biocenóz od xerothermních vřesovin (např. Kobylí draha) po druhově bohaté stepi na silně bazických vyvěřelinách, zejména diabasech a spilitech (údolí dolní Vltavy, Berounky) i různých typech terciérních čedičů a jejich derivátů (Středohoří). Tam, kde se kyselá a bazická složky rychle střídají, narazíme i na mozaiku acidofilních prvků, třeba v NPR Drbákov-Albertovy skály na pěchavu bezprostředně vedle vřesu. Zvláštní postavení mají porosty na hadci v důsledku jeho extrémního chemismu (převaha Mg, rudní minerály).

Rozloha a poloha těchto stanovišť jsou stejně rozmanité jako jejich

**Hora Šíp (1169 m) nad soutokem Váhu s Oravou je vynikajícím příkladem dolomitového ekofenoménu, jehož stěny a útesy poskytují vhodná stanoviště mnoha horským i xerothermním druhům, které zde mohly přežít i fáze vrcholného zalesnění. Takových okrsků je ve vysokých vápencových Karpatech celá řada**  
Foto V. Ložek, Jr.

**Mt. Šíp (1169 m) at the confluence of the Váh and Orava Rivers is an excellent example of dolomite ecophenomenon whose rock walls and cliffs provide suitable habitats for a number of mountain and even xerothermic species which could survive here even during the Holocene woodland culmination. Such areas occur in the limestone West Carpathians in considerable number**



substrát. Vedle rozlehlých skalnatin o rozloze i desítek hektarů (Větrušické rokle, Bořeň, Podhoří, Mohelno) jde i o nepatrné plošky na izolovaných skalkách nebo jz. stranách vrcholů (křivoklátské pleše a obdobné plochy ve Středohoří a Štiavnických vrších). Vedle xerothermních společenstev se v chladnějších polohách i expozičních objevují i mezofilnější společenstva, zejména reliktní pýchavové trávníky na bazických substrátech. Vzhledem k omezenému rozsahu naší studie zde uvádíme jen výběr nejzajímavějších příkladů.

Přechodem k další skupině jsou společenstva na vápnatých horninách jako jsou slínovce (opuky), vápnitě pískovce a slepence, některé tufy, popřípadě skalní masivy s vložkami vápenců jako třeba Vraní skála v NP Podyjí. Místa, např. v Hradčanských stěnách na sever od Máchova jezera, jsou stanovištěm floristicky velmi pozoruhodných skalních stepí nepatrné plošky poskytující refugia i některým reliktním plžům jako je *Pupilla sterri*. Zmínky zasluhuje i step na vápnatých pískovcích na Radouči u Ml. Boleslavi, kde se na jediném místě v Čechách udržela *Fumana procumbens* a na jediném místě v údolí Jizery žije *Pupilla triplicata*.

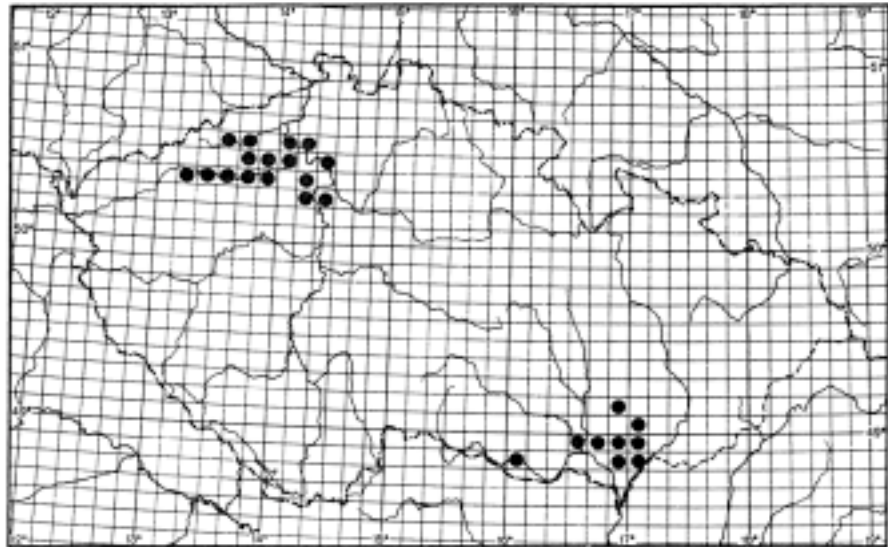
- Stepi na vápencích a dolomitech jsou bohatě rozvinuté ve všech našich krasových oblastech, především v Českém krasu a na Pálavě a ovšem v pestrém výběru ve slovenských Karpatech. Hostí řadu druhů téměř výhradně vázaných na karbonátový podklad jako jsou třeba devaterničky (*Rhodax*), některé hvozdíky (např. *Dianthus lumutzeri*) aj. Ještě výraznější je tento vztah v případě epilithických druhů plžů z rodů *Chondrina* a *Pyramidula*. Na rozdíl od jiných podkladů jsou vápence a dolomity výsušnější, takže se na nich udržují otevřené plošky i na mírných svazích, zejména je-li sklon vrstev zhruba rovnoběžný s průběhem povrchu terénu. Také skalních výchozů je více, což platí zejména pro škrapová pole. Ve slovenských Karpatech najdeme všechny možné druhy bezlesí od extrémního xerothermu až po alpské hole i holé skalní stěny ve stinných inverzních polohách. Svěbytný ráz mají stepi na dolomitech (Čachtické a Temätinské kopce, Krštenianské Brálie).

Největší výhodou krasu a vápnatých okrsků vůbec je však možnost sledovat vztah lesa a bezlesí směrem do minulosti, což lze zejména na základě fosilních malakofaun, a to v podrobnostech, jaké nedovoluje rekonstruovat žádná jiná paleontologická metoda. Nálezy zubů a kostí obratlovců

snášené do krasových dutin především predátory pak na rozdíl od plžů zase umožňují zachytit i přítomnost stanovišť, z nichž se ulity nedostávají do fosiliferných sedimentů. Naše krasová území proto představují nezastupitelný zdroj dokladů o vývoji přírody a krajiny v oblastech, kde se těžko uplatňuje paleobotanika vzhledem k nedostatku fosilí rostlin.

V současné době je po ruce rozsáhlá síť zpracovaných postglaciálních sledů z většiny krasových území dosahující místy mimořádné koncentrace (jen v Českém krasu přes 50 lokalit). Z rozborů vyplývá, že na rozdíl od časté představy o „stepním“ rázu krasu, jsou všechna naše krasová území v podstatě krajiny lesní, kde volné plochy tvoří jen různé vel-

ké enklávy uvnitř lesů, a to i včetně Pálavy. Tento stav může být ovšem změněn v důsledku pravěkého osídlení, především od doby bronzové, ve prospěch stepních ploch, jak dnes vidíme na Pálavě nebo ve slovenském krasu (LOŽEK 2000cd). Nicméně krasy vždy představovaly biocentra i refugia mnoha stepních druhů, i když zdaleka ne všech. Příkladem druhů, které v krasu zřejmě nepřežily, jsou třeba kozinec rakouský (*Astragalus austriacus*), pelyněk pontický (*Artemisia pontica*) nebo katrán (*Crambe tataria*), z plžů pak v první řadě významný stepní starousedlík *Helicopsis striata* a do značné míry i *Chondrula tridens*. Tím se otvírá otázka přetrvání stepi na hlubokých půdách, především černozemních.

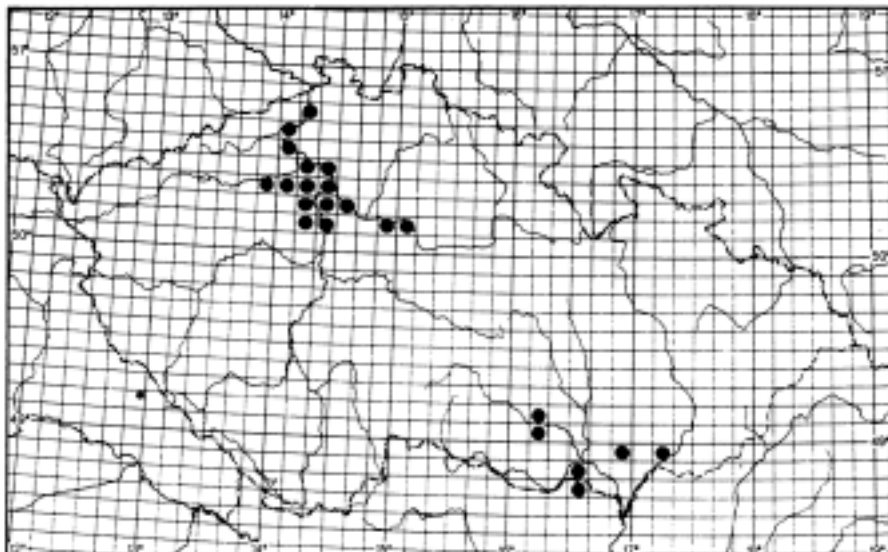


*Astragalus exscapus* L. (kozinec bezlodyžný)

Výskyty stepních rostlin kozince bezlodyžného (*Astragalus exscapus*) a pryšce sivého (*Tithymalus seguierianus*) se nápadně shodují s nejsušším okrkem českého černozemí i koncentrací výskytu plže *Helicopsis striata*

Occurrences of steppe plants *Astragalus exscapus* and *Tithymalus seguierianus* impressively correspond with the driest part of the Bohemian chernozem area as well as with the concentration of *Helicopsis striata* occurrences

Podle B. Slavíka



*Tithymalus seguierianus* (NICKEL) PRŮCH. (pryšec sivý)





**Při minerálních pramenech usazujících travertín přetrvávají holé plošky, které postupně zarůstají vápnomilnou bylinnou vegetací, v níž žije řada heliofilních plžů (např. *Vertigo angustior*, *Vallonia spp.* etc.). (D. Mičiná – Cerin u Banské Bystrice) Foto V. Ložek**

**At mineral springs with continuous travertine deposition bare patches are persisting. They are gradually overgrowing by calciphilous grassland providing suitable habitats for a number of heliophilous snails (e. g. *Vertigo angustior*, *Vallonia*). (D. Mičiná – Cerin near Banská Bystrica, Central Slovakia)**

• Stepi na hlubokých půdách. – Jejich přetrvání u nás i jinde ve střední Evropě bylo vždy předmětem diskusí, jak jsme rozebrali již v úvodním dílu (LOŽEK 2004a). Základní otázka proto zní, zda i u nás máme nějaké okrsky, kde by jejich přetrvání až do neolitické kolonizace padalo v úvahu. Vodítkem je plošný výskyt černozemí modálních (typických) a především karbonátových, roční průměr srážek pod 500 milimetrů při teplotách nad 8 °C, popřípadě výskyt určitých rostlin a plžů, kterým dnes nevyhovují skalní stepi, takže sotva mohly být jejich refugiem v dobách maximálního zalesnění a později centry druhotné expanze. V Čechách těmto předpokladům odpovídá především Lounsko až Slánsko, včetně některých sousedních okrsků, na Moravě oblast mezi Znojmem a Pálavou, na Slovensku některé okrsky v Podunají. Ve všech případech jde o soubory dílčích ploch vzájemně oddělených nivami větších toků jako Ohře, Dyje nebo přítoků Dunaje, kde lze předpokládat rozsáhlé lužní háje, nehledě k takovým krajinným prvkům, jako je třeba severní hrana Perucké tabule včetně západnějších Bytin, dodnes lemovaná krásnými háji, jako je Šebín a lesnatými údolními jako Debeřský důl, nebo na Moravě sz. svahy Pálavy. Z toho je zřejmé, že krajinný ráz na počátku klimatického optima holocénu připomínal poměry ve východoevropské lesostepi, což bylo podmíněno utvářením reliéfu a vodní sítě.

Uvedené skutečnosti ještě nelze pokládat za doklad přítomnosti reliktní původní stepi na hlubokých půdách. Jde o pouhý předpoklad, který je nutno ověřit doklady z minulosti. V daném území se nachází Zahájí u Budyně, slatinné rašeliniště na prameništi na úpatí Perucké tabule nedaleko od lesa Myslivna, kde se dodnes vyskytují náročné druhy plžů jako

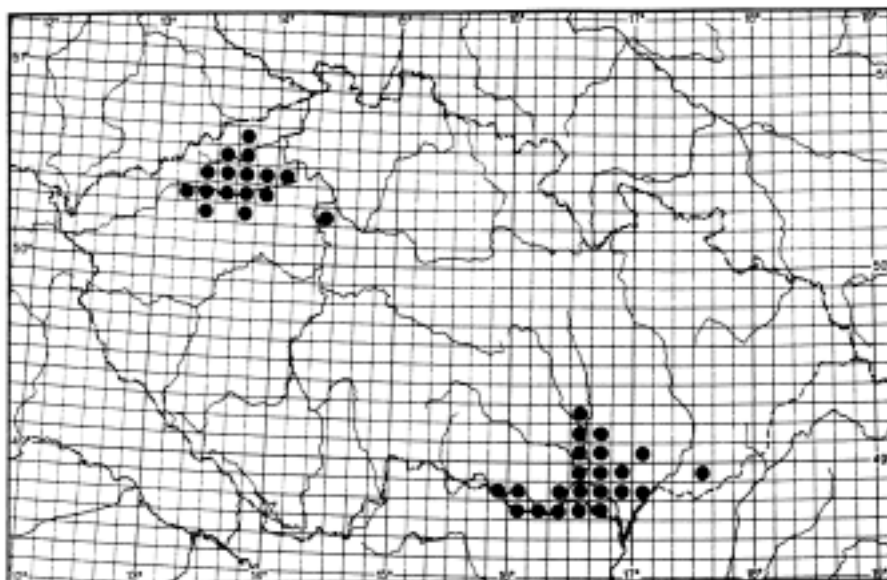
*Macrogastra ventricosa*. Pod hranou se táhne široká niva Ohře s dodnes zachovanými luhy, takže lze předpokládat, že před kolonizací krajiny se zde táhnul široký pás poměrně vlhkých lesů oddělující černozemní oblast Perucké tabule od suché Klapské tabule na sever od Ohře. Zatím nejvíce dokladů poskytují fosilní měkkýši z řady profilů od úpatí Středohoří až po hranu Perucké tabule i dále k východu do širšího okolí Litoměřic. Významný je zejména transekt od Řisut na rozhraní „Lounského“ a Milešovského středohoří přes Klapskou tabuli do háje Šebína. Jak u Řisut tak v Šebíně byly zjištěny ochuzené lesní

fauny bez náročnějších lesních prvků. V centru černozemního území u Vojnic byla provrtána niva Suchého potoka, jejíž celá mocnost pozůstávala z černozemních sedimentů chovajících jednak společenstvo potoční nivy a druhy otevřených mokřadů (*Vallonia enniensis* a *V. pulchella*, *Vertigo angustior* a *V. antivertigo*), jednak druhy stepní (*Helicopsis striata*, *Chondrula tridens*) splavené z přilehlých strání (LOŽEK 2000a). Další opěrné profily celým holocénem se nacházejí u Poplzi, Štětí a Vrutice. Vzdor tomu, že první leží na severním okraji Perucké tabule, druhé dva již při hranici černozemí na Litoměřicku, pozůstávají rovněž z černozemí a jejich derivátů s ulitami druhů otevřené krajiny (SMOLÍKOVÁ & LOŽEK 1978). Řada odkryvů na okraji nebo uvnitř Středohoří chová i horizonty s lesní faunou, druhově ovšem ochuzenou, což platí zejména pro západní křídlo Středohoří (LOŽEK 2000b). Na Vltavě u Vepřeku profil nivou Bakovského potoka poskytl malakocenózy s převahou druhů otevřené krajiny, ať šlo o prvky stepní nebo mokřadní heliofilie, zatímco několik málo hájových druhů tvořilo jen sporou příměs (LOŽEK 1995). Z černozemní oblasti mezi sz. okrajem Prahy a Středohořím pochází dále řada jednotlivých nálezů, lesní fauny však zatím nebyly nikde zjištěny. Zajímavé jsou poměry na Pálavě, kde výše ve svazích se krátkodobě objevuje bohatá lesní malakofauna v časném klimatickém optimu, zatímco odkryv v břehu Dyje u Pavlova poskytl převážně jen druhy otevřené krajiny (LOŽEK 2000c). Zde třeba připomenout, že ve vlhkých nížinných oblastech, jako je východní Polabí u Pardubic nebo okolí Přerova na Hané, byly

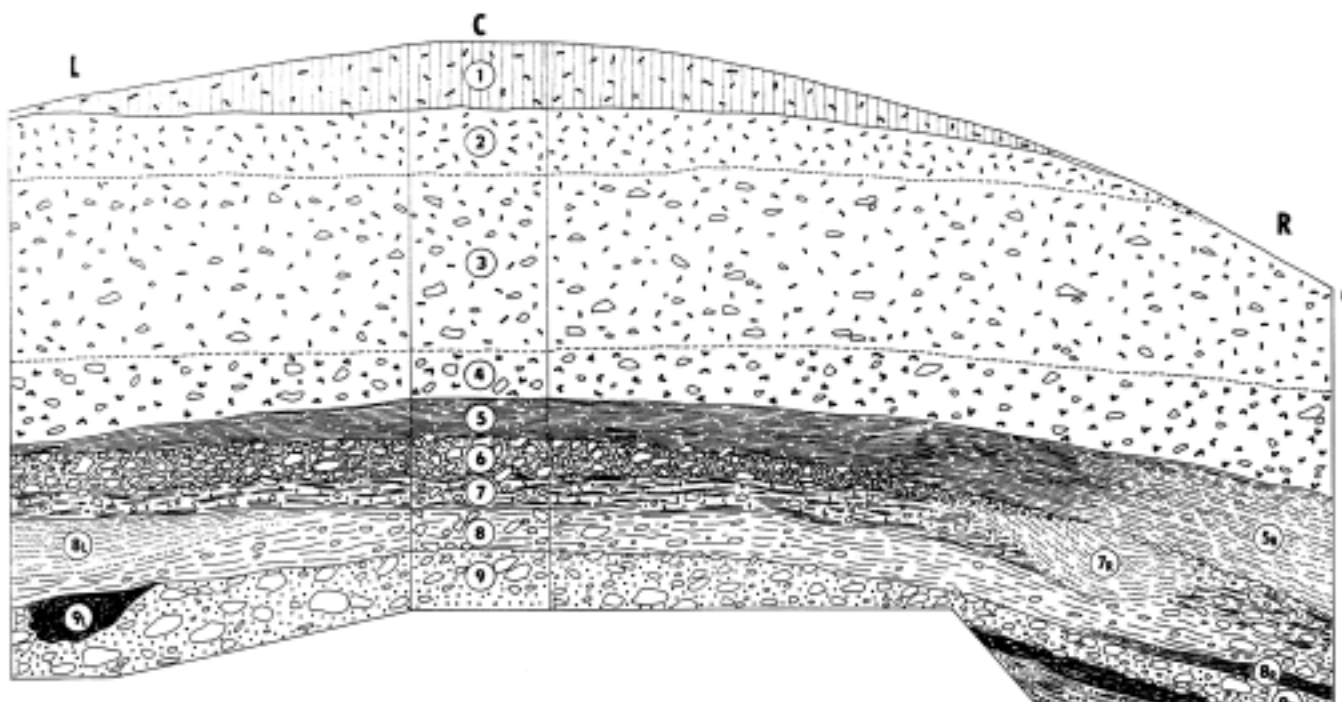
**Na nejsušší černozemí se váže i výskyt halofilního jitrocele přímořského (*Plantago maritima*)**

Podle B. Slavíka

**Even the occurrences of the halophilous plantain *Plantago maritima* are confined to the driest chernozem areas**



*Plantago maritima* L. (jitrocel přímořský)



Profil konkávní břehovou nátrží Suchého potoka u Řisut při hranici „Lounského“ a Milešovského středohoří obráží vývoj při okraji černozemí. Jeho levé (L) a zejména pravé (R) křídlo směřují k údolní nivě. Spodní souvrství 12-5: převážně čedičové sutě s hlinitou až slítnou výplní a humózními půdními horizonty (10R, 8R, 5R) chová směs stepní a ochuzené hájové malakofauny, dosahující vrcholné diversity (47 druhů) v půdě 5R s vysokým podílem submediteranní *Truncatellina claustralis*; spodní polohy 10 a 11 obsahují zlomky pravěké keramiky, které vedle průběžného výskytu moderního imigranta *Oxychilus inopinatus* dokládají, že souvrství není starší než pozdní atlantik. Malakofauna i rytmický vývoj odpovídají mozaice teplých hájů a černozemních stepí v epiatlantiku. Nadložní splachové souvrství 4-1 chová stepní faunu zemědělské krajiny s moderními imigranty *Cecilioides acicula* (3-1) a *Xerolenta obvia* (1). Ostré rozhraní obou souvrství (4/5) ukazuje na erozní událost v subboreálu

Section through the concave cut-bank of the Suchý stream near Řisuty at the boundary between Lounské and Milešovské Středohoří reflects the development in the marginal zone of the NW-Bohemian chernozem area. Its left (L) and mainly right (R)

flanks are curved towards the valley bottom. Lower complex of strata (12-5): predominantly basalt scree with loamy to marly matrix and humic soil horizons (10R, 8R, 5R) include a mixture of steppe and impoverished woodland malacofauna that reaches its maximum diversity (47 species) in the soil 5R containing a high amount of submediterranean *Truncatellina claustralis*; basal layers 10 and 11 include fragments of prehistoric pottery which document in correlation with continuous occurrence of the modern immigrant *Oxychilus inopinatus* that the complex 12-5 is not older than the final Atlantic. The malacofauna and rhythmical development reflect a patchwork of warm woods and chernozem steppes in the Epiatlantic. The overlying colluvial complex 4-1 includes only a steppe fauna of agricultural landscape with modern immigrants *Cecilioides acicula* (3-1) and *Xerolenta obvia* (1). The impressive boundary between both complexes indicates an erosional event of Subboreal age

v klimatickém optimu doloženy velice bohaté lesní malakofauny, které zde později z větší části vymřely (BABOR 1901, LOŽEK 1961). Z nejsušších černozemních okrsků jižního Slovenska zatím nemáme po ruce členěné holocenní sledy, porůznu zjištěné jednotlivě nálezy však nevybočují z obrazu popsaného z českého a moravského černozemí – parkové lesostepní krajiny, kde na příznivých místech v době příchodu neolitických rolníků ještě existovaly různě velké plochy otevřené krajiny.

#### Otevřené mokřady a nivní louky

Krom stepí a suchých trávníků je třeba zmínit i bezlesí vlhké, které představuje nemenší problém. Jde o celou škálu biotopů, z nichž jsou za přirozené považovány především vrchoviště. Jinak je tomu u mokřadů, prameništ, mokřých luk a podobných stanovišť, která dnes většinou zarůstají dřevinami, zvl. olšemi a vrbami, takže jsou obvykle pokládána za druhotná. Nicméně malakofauna hojně zastoupená v souvrstvích vápnatých mokřadů a niv nasvědčuje, že

i v minulosti aspoň některé z těchto biotopů zůstávaly otevřené, jak dosvědčuje výskyt řady mokřadních a vlhkomilných plžů vázaných na otevřená stanoviště: *Vertigo angustior*, *antivertigo*, *pygmaea*, *geyeri*, *mouliniana*, *Vallonia enniensis*, *V. pulchella*, *Pupilla alpicola* a do značné míry i *Cochlicopa nitens*. Všichni se často vyskytují masově v bažinných a nivních uloženinách v celém průběhu poledové doby, což dokládá, že i před umělým odlesněním působily faktory, které zde udržovaly volné plochy. V úvahu přichází pastva velkých býložravců, činnost bobrů a občasné zásah ničivých velkých povodní.

Zde je na místě i zmínka o známých květnatých loukách Bílých Karpat nebo babinských lukách Českého středohoří. I když je zřejmé, že jejich dnešní (nebo spíše nedávná) rozloha je dílem lidských rukou, a to již od pravěku, nabízí se i zde vliv výběrové pastvy velkých býložravců, která mohla aspoň místně udržovat volné plochy. Svědčí o tom ulity stepních plžů (*Granaria frumentum*, *Chondrula tridens*) nacházené jako příměs v plně

rozvinutých lesních malakocenózách zachovaných v pěnovicích Bílých Karpat (LOŽEK 1999, 2002).

Co se týče alpských holí, které dnes začínají níže než na sklonku klimatického optima, jak dokládají lesní malakofauny z jeskyní a převyšují až 200 m nad současnou horní hranicí lesa (LOŽEK 1978), přichází v úvahu jak lidský zásah tak přirozený pokles této hranice.

#### Shrnutí

Stepní bezlesí obojího typu se v českých zemích nachází ve dvou oddělených oblastech – v České kotlině a na jižní až střední Moravě. Zatímco česká část tvořila od počátku holocenního zalesnění izolovanou enklávu, moravská vždy přímo navazovala na rozsáhlou oblast Panonie jako její sz. výběžek. Navíc byla Vyškovskou a Moravskou bránou otevřena do oblastí polských nížin. Na Slovensko přímo zasahovala xerotermní oblast panonských nížin a pahorkatin.

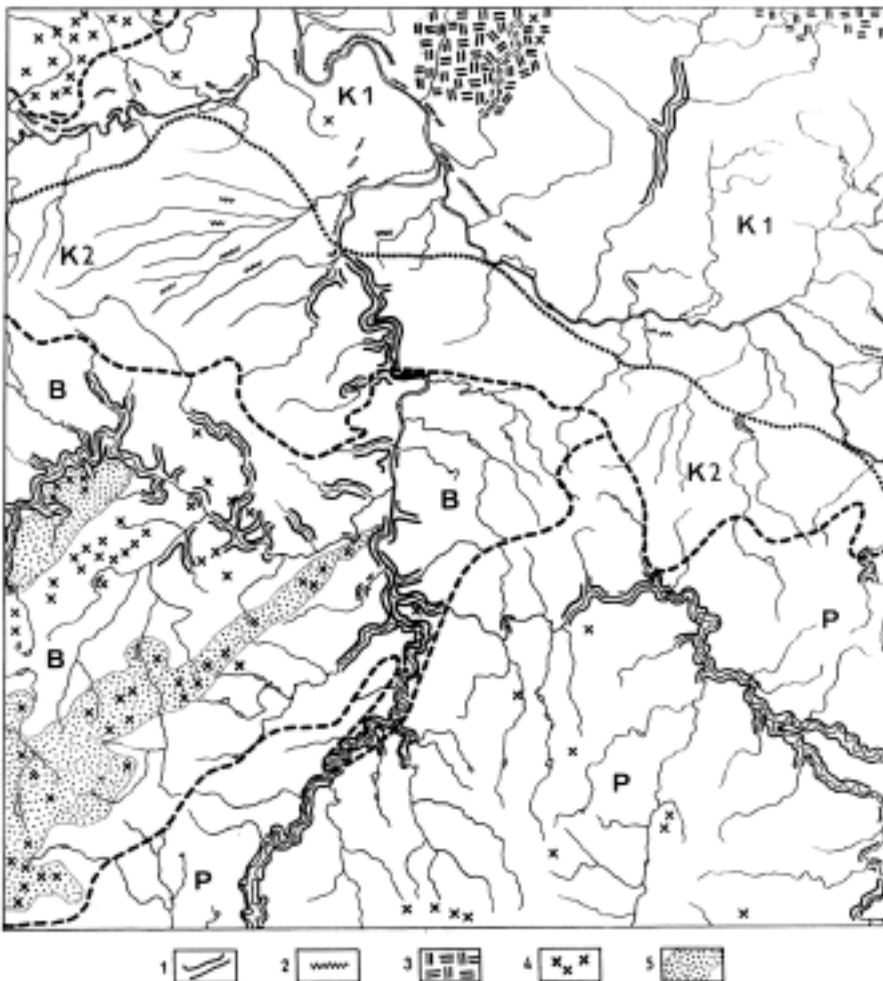
V Čechách se černozemní stepi soustředily v sz. kvadrantu České kotliny od dolního Povltaví a západní-





**České a moravské černozemí: černozemě – černě; černozemě pelické, černice a příbuzné půdy – tečkovaně. – Je nasnadě, že okrsky stepních biocenóz se do neolitické kolonizace udržely jen v nejsušších oblastech, především v sz. Čechách a na jz. Moravě**

**Bohemian and Moravian chernozem areas: chernozem – black; pelitic chernozems, phaeozems – stippled. It is likely that steppe patches persisted up to the Neolithic landnam only in the driest areas, particularly in NW Bohemia and SW Moravia. Podle M. Tomáška, upraveno**



**Geofaktory ovlivňující výskyt přirozeného bezlesí ve středních Čechách. – Geologické jednotky: B - Barrandien, K 1 - křída (převážně vápňitá facie), K 2 - křída v nadloží starších hornin, P - krystalinikum (granitoidy, metamorfika); 1 - říční ekofenomén s četnými okrsky skalních stepí v kaňonovitých údolích větších toků, 2 - bílé stráně (obnažené křídové slíny a slínovce), 3 - pískovcový ekofenomén (sítě roklí v kvádrových pískovcích), 4 - vrcholový ekofenomén (skalní stepi ve Středohoří, pleše na Křivoklátsku aj.), 5 - výraznější vrchoviny se skalnatými vrcholy. – Mapa ukazuje koncentraci volných ploch v západní polovině podmíněnou reliéfem a suchým podnebím. V pásmu K 2 a jeho sz. sousedství na dolní Ohři převládají černozemě**

**Geofactors supporting the occurrence of natural open areas in Central Bohemia. – Geological units: B - Barrandian, K 1 - Cretaceous (mainly calcareous facies), K 2 - Cretaceous overlying older rocks, P - Crystalline Complex (granitoids, metamorphics); 1 - river ecophenomenon with numerous rocky steppe patches in canyon-shaped valleys of major streams, 2 - "white sides" - bare outcrops of Cretaceous marls, 3 - sandstones ecophenomenon, network of gorges in Cretaceous sandstones, 4 - summit ecophenomenon, particularly rocky steppes on neovolcanics and xeric open patches in the Křivoklát area, 5 - major uplands with rocky summits. The map shows the impressive concentration of various open areas in its western half due to both relief and dry climate conditions. The K 2 belt and its northwestern vicinity along the Ohře River are dominated by chernozem soils**

ho Polabí k úpatí Středohoří a dále až na Zatecko. Fossilní malakofauna z dolního Povltaví, Litoměřicka a dol. Poohří nasvědčují, že zde různé velké enklávy planárních i pahorkatinných stepí přetrvaly až do neolitické kolonizace, zatímco výběžky černozeří severně i jižně Malého Labe byly v této době již pravděpodobně pokryty světlými háji, nejspíše s výjimkou plošek na jižních až jz. svazích slínovcových kopců. Na skalnatých srázích v údolí střední a dolní Vltavy a Berounky byly a dodnes jsou bohatě zastoupené skalní stepi, stejně jako na kopcích Středohoří. Zvláštní postavení mají floristicky i faunisticky bohaté stepi na vápencích a diabasech Českého krasu. Zmínky zaslouží i křivoklátské pleše, stepní relikty na vápenných písčivých středního turonu i ve středním Poohří.

Na Moravě připadá hlavní role černozeří v Dyjsko-svrateckém úvalu včetně podnoží Pálavy a Kyjovské pahorkatiny s výběžky do Vyškovského úvalu a Bučovické pahorkatiny. Volné enklávy zde nepochybně přetrvaly až do neolitu v nejsušších polohách, jejich rozložení i rozsah však dosud nelze upřesnit vzhledem k nedostatku vhodných paleontologických dokladů. Skalní stepi tvoří řadu plošek v údolích řek jz. Moravy, zejména Dyje a Jihlavy.

Krasové stepi dosahují plného rozvoje na Pálavě, méně v Moravském krasu s výjimkou nejj jižnější části. Černozeří stepi měly na Slovensku optimum v nízkých pahorkatinách Podunají, skalní stepi na silikátech na vulkanitech. Jinak zde mimořádnou roli hrály krasové stepi na vápencích a dolomitech zasahující hluboko do Karpat. Specifický ráz má v tomto směru Spišská kotlina.

Ostatní typy bezlesí, tj. pralouky, reliktní mokřady, slaniska a vápňité slatiny se rovněž kupí v oblastech termofytika, při čemž významná role přísluší bělokarpatským květnatým loukám a kdysi i babinským lukám Českého středohoří. Zvláštní postavení mají otevřená rašeliniště, především vrchovištního typu, soustředěná především ve vyšších stupních českých pohraničních hor. Specifické postavení mají stepní formace České kotliny v důsledku své izolace.

#### LITERATURA

BABOR J. F., 1901: Měkkýši čes. plis-tocaenu a holocaenu. – Archiv pro přírodověd. prozkoumání Čech, XI. Praha. – GRADMAN R., 1933: Die Steppenheide-theorie. – Geogr. Zeitschrift, 39, 5: 265–278. Leipzig–Berlin. – KUBÁT K., 1976: Využití fytokartogramů při fyto-geogr. členění území na příkladu Č. středohoří. – Studie ČSAV, 13: 49–60. –

LOŽEK V., 1961: Stratigr. výzkum ložiska sypkých sintrů a slatin u Dluhonic na Přerovsku. – Anthropozoikum, IX: 65–76. Praha – 1978: Über postglaziale Schwankungen der oberen Waldgrenze im Gebirgskarst d. Westkarpaten. – Čs. kras, 29: 7–25. Praha. – 1995: Stratigrafie a malakofauna holoc. terasy Bakov. potoka u Vepřeku. – Bohemia Centralis, 24: 17–26. Praha. – 1999: Malakostratigrafický výzkum pěnoveců Bílých Karpat. – Zprávy o geol. výzkumech v r. 1998: 114–115. Praha. – 2000a: Palaeoecology of Quaternary Mollusca. – SGV-Anthropozoikum, 24: 35–39. Praha. – 2000b: CHŮ ve světle krajinné historie. Problematika krajinné historie Č. středohoří. – Ochrana přírody, 55, 1: 18–24. Praha 2000c: Dtto. Pálava včera a dnes. – Dtto, 55, 2: 50–56. – 2000d: Dtto. Slovenský kras – glaciální refugium na okraji Karpat. – Dtto, 55, 7: 210–216. – 2002: Malakostratigrafický výzkum holocenní sedimentace a eroze v Bílých Karpatech. – Zprávy o geol. výzkumech v r. 2001: 136–138. – 2004a: Středoevropské bezlesí v čase a prostoru. 1. Vstupní úvaha. – Ochrana přírody, 29, 1: 4–9. – 2004b: Dtto. 4. Vývoj v poledové době. – Dtto, 59, 4: 99–106. – MARTINOVSKÝ J., 1984: Problematika lesostepi ve střední Evropě se zvl. zřetelom k české páni. – Studie ČSAV, 23: 44–53. – MEUSEL H., 1940: Die Grasheiden Mitteleuropas. – Bot. Archiv, 41: 357–519. Halle. – SMOLÍKOVÁ L. & LOŽEK V., 1978: Die nacheiszeitlichen Bodenabfolgen von Poplze und Štětí als Beleg der Boden- und Landschaftsentwicklung im böhmischen Tschernosemgebiet. – Beiträge zur Quartär- u. Landschaftsforschung (Fink Festschrift), str. 531–549. Wien.

## SUMMARY

### Open Country in Central Europe through Time and Space V. Problems of natural open country in the Czechlands and Slovakia

During glacial periods the territory of Czechlands represented an ice-free corridor between the Scandinavian and Alpine glaciations where open-country biocoenoses were persisting. In interglacial phases this area became repeatedly forested from both the south-west and southeast. These migrations were largely controlled by orographic and climatic conditions that always showed considerable differences in particular regions. Of prime importance are the warm-dry areas which are situated partly in Middle and NW Bohemia, partly in southern Moravia. Whereas the Bohemian xerothermic district represents an isolated enclave surrounded by more or less humid wooded uplands, the Moravian xerothermic area is the northwestern extremity of the Pannonian Region whose northern part extends into the West Carpathian foothills in southern Slovakia.

As usual for Central Europe, both types of xeric grasslands occur in the Czecho-Slovak region. They have been described in detail by H. MEUSEL (1940) who distinguishes two basic types: 1. Kontinentale Grasheiden (Continental steppes) as mid-European analogue of chernozem steppes in the Russian forest steppe belt, and 2. Submediterrane Grasheiden that represent a typical formation of Central Europe depending on substrate and relief and thus largely corresponding to the Steppeheide of R. GRADMANN (1933). They are most commonly called rocky steppes. In view of the extreme character of their habitats which hinders the expansion of woods, their

natural character is mostly not in doubt. The rocky steppes are rather widespread on steep rocky slopes and rock cliffs in canyon-shaped valleys of Bohemian and West Moravian rivers as well as in karstlands (Bohemian and Moravian Karsts, Pálava Hills, numerous West Carpathian karstlands). Their flora and invertebrate fauna show a high species diversity and contain a number of relic species, including even certain loess steppe elements such as *Pupilla sterri* or *P. triplicata*. However, many species of Pleistocene planar and hilly steppes on loose soils, for instance, *Helicopsis striata*, *Chondrula tridens* and even *Pupilla muscorum* do not find suitable conditions in rupestral habitats. In summary, it is obvious that most of rocky steppes persisted even during culminating woodland phases, however, they did not provide suitable refugia for a number of plants and snails confined to steppes on loose soils. Steppic biocoenoses on semi-solid rocks (marls, calcareous sandstones etc.) represent a transition to the chernozem steppes (area of Bohemian Cretaceous, Moravian and Slovak Tertiary).

In this context the major question arises, whether any relics of chernozem steppes still existed at the arrival of first Neolithic farmers within the territory of Czechlands and Slovakia. In accordance with the opinion of F. FIRBAS (1949), we must focus on areas dominated by typical and particularly carbonate chernozem, with mean annual rainfall 400–500 mm and temperatures 8–9 °C, as well as with occurrences of xerothermic plants and snails which avoid the rocky steppes. Of prime importance are Holocene and present-day occurrences of *Chondrula tridens* and *Helicopsis striata* which represent the aboriginal steppe species of Central Europe. In the Czechlands two separate are-

as may be taken into consideration: 1. The driest district in the northwest of inner Bohemia with several postglacial deposits dominated by open-country snail assemblages through the whole depositional sequence (Vojnice, Poplze, Štětí), and 2. the driest district in the western part of southern Moravia including the section in the bank scour of the Dyje River near Pavlov. In both sites woodland malacocoenoses of the Climatic Optimum are practically lacking. As for the other parts of the chernozem areas in question, it is very likely that they were already forested at the time of Neolithic landnam, however, except for dispersed open patches conserved due to pasture of large wild herbivores. In addition, we must mention open wetlands, such as peatbogs as well as calcareous lowland fens that were partly unfavourable for woods, partly protected by activities of large herbivores or beavers (beaver meadows). All the open areas provided important refugia of a number of Pleistocene and early Holocene open-ground plants and animals and after the Neolithic or post-Neolithic landnam they represented centres from which most of the above open-ground elements re-expanded in the deforested landscape. Most of the discussed open-country ecosystems thus have a double character since they represent (1) persisting relics of ancient grassland communities that were, however, (2) protected against the expansion of woods by human activities. The above observations thus suggest that the main body of open-ground elements lived permanently over most of Central Europe, however, their expansions or retreats were strongly affected by climatic shifts of the Quaternary climatic cycle. Long-distance migrations were obviously of minor importance than it is assumed in most of biogeographic papers.



# Středoevropské bezlesí v čase a prostoru

## VI. Osudy bezlesí v dnešní době

Vojen Ložek

### Na prahu nové doby

Vývoj středoevropského bezlesí v poledové době rozhodujícím způsobem ovlivnil člověk, který zastavil nápor lesa a umožnil tak nejen přežití řady druhů i společenstev původní otevřené krajiny, ale i jejich druhotné šíření a postupné obohacování novými imigranty. K poslednímu velkému rozšíření bezlesí došlo během středověké až novověké kolonizace dalších krajin, především v horách (HÄUFLER 1955). Vynikajícím příkladem je valašské hospodářství v Karpatech, které přispělo k velkému zvýšení biodiverzity celých horských oblastí postupným vytvořením rozsáhlých luk a pastvin na místě souvislých lesů, jak třeba vidíme v CHKO Bílé Karpaty nebo Beskydy.

Ještě v 19. století se bezlesí uplatňovalo v obrazu mnoha krajin v daleko větší míře než v současnosti. Příčinou byla především pastva ovcí, koz i skotu, luční hospodářství i využívání sebemenších ploch k získání píce pro domácí zvířata. Významnou roli hrála i daleko větší spotřeba palivového dřeva těženého i na obtížně přístupných plochách, třeba na skalnatých srázích vltavského údolí nebo na strmých kopcích Českého středohoří. Objektívni doklady tohoto stavu poskytují dobové fotografie včetně pohlednic. Řadu názorných srovnání poskytují snímky těchto objektů z let 1898 a 1998 v obrazovém díle *Letem českým světem* (BÁRTA 1999). Některé krajiny se od těch dob změnily k nepoznání, jak třeba ukazuje snímek hradu Zvířetice v údolí Jizery, který 1898 stál na holé pískovcové skále, zatímco dnes se ztrácí za kulisou stromů.

### Osudný obrat

Industrializace a s ní spjatá urbanizace, která se rozvíjí v druhé polovině 19. století, nabývá na intenzitě zejména po I. světové válce. Mění se dosavadní způsoby obhospodařování a využívání krajiny, rozvíjí se dopravní síť a plošná zástavba. V níže položených úrodných oblastech ustupuje pastva a bývalé pastviny se jednak zornují, jednak zalesňují. Lze to názorně sledovat v pražském prostoru, kde se vytváří „zelený pás“ kolem velkoměsta, což je počin jistě chvályhodný, bohužel však prováděný velmi nešťastným způsobem, který ničí cenná xerothermní stanoviště s bohatou květenou i drobnou zvířenou výsadbami nevhodných dřevin, především akátu, borovice černé nebo dokonce stanoviště naprosto nevhodného smrku. Příkladem může být dnešní NPP Barrandovské skály představující defilé výchozů paleozoických hornin od nejvyššího ordoviku po spodní devon, kde polohy jednotlivých hornin (břidlic, diabasů a různých typů vápenců) byly vyznačeny i různými rostlinnými společenstvy, patrnými zdaleka z druhého břehu Vltavy. Dnes stráně pokrývají z velké části zakrslé akátiny s ruderálním podrostem, v nichž se udržely již jen enklávy původních skalních stepí a které zastírají i geologickou stavbu. Obdobné příklady najdeme všude, běžně i na plochách, kde podobné výsadby nemohly poskytnout žádný hospodářský ani půdoochranný efekt. Není divu, že již v této době takové zásahy budily hlubokou nevoli v přírodovědeckých kruzích, jak vyplývá z dobové odborné i populární literatury,

zejména botanické (již DOMIN 1916–1917, str. 32, 105).

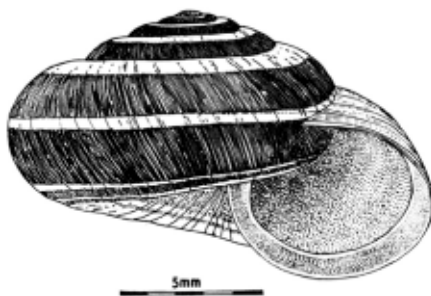
Nicméně opravdu osudné rány byly zasazeny bezlesí až v době po II. světové válce spolu s nástupem zemědělské velkovýroby provázené masivním hnojením a užíváním biocidů, nehledě ke zcelování polí, rušení mezí a úvozů a celkové kontaminaci sousedních dosud bezlesých ploch v důsledku chemizace i průmyslových imisí. Tyto procesy byly a stále jsou diskutovány v přírodovědné i ochrannářské literatuře, takže se raději pokusíme podat přehled, v jakém stavu se nacházejí jednotlivé typy bezlesí v současné době.

### Zbytky stepí v černozemní oblasti

Ve své původní podobě se stepi na hlubokých půdách ve střední Evropě téměř nezachovaly vzhledem k tomu, že území jejich výskytu se již před 6–7 tisíciletími změnila na starosídelní oblast jako pole, úhory a především extenzivní pastviny. Původní stepní plochy zde byly již v pravěku značně rozšiřovány, nověji však stále více zornovány. S výjimkou některých omezených okrsků, jako jsou mírné svahy na úpatí vrchů lounského Středohoří, kde roztroušené balvany bránily orbě, se stepní společenstva proto musela uchýlit na vysoké meze, případně do úvozů a strží nebo do okrsků nevhodných k orbě, jako jsou plošky mělkých půd na výchozech některých hornin, např. křídových pískovců nebo lithothamniových vápenců (výhory) nebo i bílé stráně na strmějších hranách křídových slínů. Většinou ovšem již jde o stanoviště, která se od průměrných černozemních stepí značně liší polohou i substrátem.

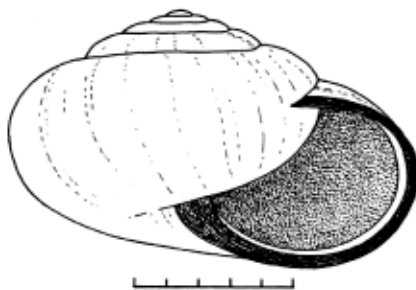
Podstatné je, že jde obvykle o drobné plochy uprostřed intenzivně obdělávané krajiny, které v rámci hospodářsko-technických úprav půdy (HTÚP) byly s oblibou likvidovány. Zbývající byly pak těžce postiženy hnojením a chemickými postřiky sousedních polí, což jednak přispělo k ústupu řady citlivých druhů rostlin i bezobratlých živočichů, jednak vedlo k ruderalizaci a zarůstání vysokou bylinnou a posléze i keřovou vegetací. Důsledky se postupně projevily všeobecným mizením stepních kozinců, vousatky, kavylu vláskatého, mochny písečné a ovšem starousedlých stepních plžů jako *Helicopsis striata* a *Chondrula tridens*, nehledě k ústupu i takových druhů, které se předtím snadno přizpůsobovaly i člověkem narušeným stanovištěm, jako je *Pupilla muscorum* a dokonce i poměrně novodobý invazní druh plevelného rázu (molluscan weed) jako je *Xerolenta obvia*. Tam, kde donedávna v porostech vousatky a mochny písečné, stepních mateřidousek a třeba hlaváče šedavého dobře prospívala *Ch. tridens* a popřípadě i reliktní *H. striata*, dnes najdeme v porostech kopřiv a černobýlu třeba hlemýždě zahradního. Více refugií stepních společenstev tohoto typu najdeme jen v okrcích s členitějším reliéfem, především na okrajích Středohoří, na hranách údolí členících křídovou tabuli nebo tu a tam na terciérních pahorcích jižní Moravy. Často již jde o stanoviště tvořící přechod ke skalním stepím, jako je tomu na mnoha místech v lounském Středohoří a dolním Poohří nebo na zmíněných slánovcových stráních, jako je třeba PP Hradiště na Slánsku, PR Stráně u Splavu a Stráň u Chroustova na Kolínsku nebo v PR Kopeč a Dřínovská stráň, stejně jako v Dunajovických kopcích (NPP) na jižní Moravě.

Na druhé straně však známe i případy, kde HTÚP vytvořila nová stanoviště. Příkladem jsou vysoké stupně na svazích Strážného vrchu u Milovic v CHKO Pálava a pak kuriózně zterasovaný vrch Velká Slunečná v Dunajovických kopcích, která tak nabyla vzhledu stupňovité pyramidy. V obou těchto i dalších případech se vytvořila stanoviště vhodná pro řadu stepních druhů, která svým rozsahem převažují původní plošky, co zde ještě zbý-



*Suchobytky přehlížená (Cernuella neglecta) a tmavorečka bělavá (Monacha cartusiana), invazní plži jihoevropského původu, dnes osídlují naše xerothermní okrcy, zejména antropicky narušená stanoviště*

*Cernuella neglecta and Monacha cartusiana, invasive snails of south European origin are colonising warm-dry areas of the Czechlands at present; they prefer anthropogenic affected habitats*

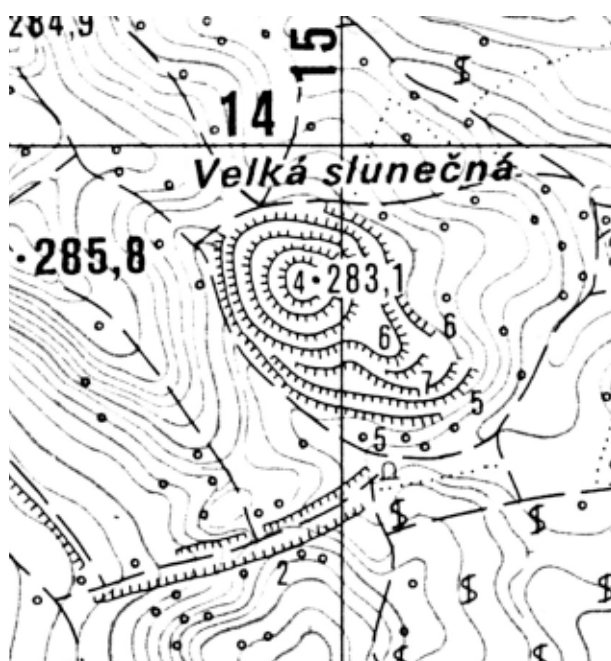


valy. V současné době na svahy těchto stupňů, kde vystupují čerstvé vápnité zeminy (spraš, terciérní slíny a pískovce) proniká nejen řada stepních rostlin, ale i někteří stepní plži – v obou uvedených případech *Granaria frumentum*, která ovšem představuje prvek jižní. Starousedlé stepní druhy *Ch. tridens* a *H. striata* zatím nebyly pozorovány. Do jaké míry tyto úpravy mohou poskytnout náhradní refugia stepním prvkům ukáže teprve budoucnost.

Obdobný význam mají i stavby některých komunikací, v Čechách třeba dálnice Praha–Lovosice, která z velké části protíná černozemní oblast a svými zářezy i násypy vytváří podobná náhradní stanoviště.

### Skalní stepi

Díky své špatné přístupnosti i omezené využitelnosti představují typ bezlesí, který je oproti ostatním volným plochám méně postižen a má i lepší prognózu do budoucna. To ovšem neznamená, že i v tomto případě nedošlo k mnohostrannému narušení různými způsoby. Krasové stepi ohrožuje především těžba vápence i umělé zalesňování. Některé významné objekty, např. moravská Čebínka, byly těžbou prakticky zničeny, jiné těžce poškozeny, jako některé části Prokopského a Radotínského údolí nebo Chlum a Kozel v údolí Berounky. Podobný osud postihl již během 19. století i řadu skalních stepí v dolním Povltaví,



*Velká Slunečná v Dunajovických kopcích na jižní Moravě dnes připomíná stupňovitou pyramidu díky terasování, které vytvořilo řadu náhradních stanovišť stepní flóry a fauny*

*Velká Slunečná Hill in the Dunajovický kopce Range (South Moravia) has been changed by agricultural dressing into a terraced pyramid. However, the terrace faces provide new habitats for the steppe fauna and flora*



např. v úseku mezi husineckým velkolomem a Klecany nebo ve skalním defilé u Letek. Zde však již proběhla přirozená revitalizace a někdejší lomové stěny postupně nabývají ráz upomínající na přirozený stav. Totéž platí i pro řadu déle opuštěných vápencových lomů, zejména těch, kde se v blízkosti stěn ještě zachovaly zbytky původních společenstev (LOŽEK 1980). Příkladem je PR Turolď v ČHKO Pálava a řada lomových stěn v kaňonu Berounky v ČHKO Český kras, kde se spontánně šíří i takové druhy, jako je *Dianthus gratianopolitanus* (Tomáškův lom) nebo reliktní lomikameny *Saxifraga paniculata* i *S. rosacea* – tato dokonce i na diabasové skále přímo na berounském nádraží. Na druhé straně řada cenných objektů padla za oběť nepředloženým výsadbám, jako na zmíněných Barrandovských stráních nebo jak se lze přesvědčit v NPP Lochkovský profil, což není jen významný objekt geologický, ale i vynikající lokalita xerothermní flóry a drobné fauny, dnes z více než z 50 % nevhodně zalesněná borovicí a akátém. I když většina skalních stepí není ohrožena kontaminovanými splachy, některá opakovaná pozorování dávají tušit vliv dálkových imisí. Příkladem jsou stěny soutěsky Džbán v PR Divoká Šárka, kde se projevuje eutrofizace nejen zarůstáním vysokou bylinnou vegetací, ale i šířením hlemýždě zahradního. Suté a kameniště v Prokopském údolí postupně zahlcují prašný spad, což vedlo k postupnému vyhynutí kdysi bohaté měkkýší fauny zahrnující i takové druhy, jako *Chondrina avenacea* a *Bulgarica nitidosa*. Na nepříznivé, zřejmě dálkové vlivy ukazuje i ústup vousatky (*Bothriochloa ischaemum*) na vápencích NPR Vyšenské kopce, která zde ještě v polovině 20. století rostla ve značném množství a vyznačovala průběh vápenců (CHÁBERA 1959, str. 66), zatímco dnes se vyskytuje jen v malém počtu na několika málo místech. Podobně lze hodnotit i ústup zrnovky *Pupilla muscorum* a suchomilky *Xerolenta obvia*.

### Louky a pastviny

Nivní louky jsou dnes většinou postiženy hnojením, které vede k mizení celé řady rostlinných druhů donedávna zpestřujících jejich vegetační obraz. Na mnohých místech dochází k jejich

eutrofizaci vlivem splachů z okolních zemědělsky využívaných ploch i povodní přinášejících různé nečistoty. Ty postihují nejen vegetaci, ale vedou i k ochuzování měkkýší fauny, z níž postupně mizí některé choulostivější druhy, které ještě v polovině 20. století byly poměrně běžné, jako třeba *Vertigo antivertigo*. Dalším velmi tvrdým zásahem je jejich vysoušení spojené s intenzivní regulací vodních toků, konečné zornění pak představuje jejich likvidaci. Původní, i když antropogenní ekosystém lučinatých niv je tak postupně rozdroben na malé vzájemně nesouvislé úseky, takže je velmi omezena jejich funkce v rámci proudových biokoridorů (stream corridors). Neméně postižené jsou intenzivně využívané louky na mírných svazích, popřípadě oplocené a hnojené pastviny.

Degradace ovšem postihuje i ty údolní louky, které nejsou obhospodařované. V krajinách bohatších na živiny se takové louky během posledních desetiletí postupně změnilly na pravé džungle nitrofilních bylin, např. kopřiv, a úplně ztratily svůj původní ráz. Příkladem jsou nivní louky v PR Radotínské údolí, kde původní luční malakofauna s převahou heliofilních mezo- až hygrofilních druhů byla nahrazena druhy snášejícími poloruderální prostředí, jako je již zmíněný *Helix pomatia*, ale i páskovka *Cepaea hortensis*, vlahovka *Monachoides incarnatus* nebo vrjetenatka *Alinda biplicata*, což jsou vesměs přizpůsobivé, původně lesní druhy, které ve vysoké bylinné vegetaci nacházejí příznivá náhradní stanoviště. Z původní malakofauny nivních luk zde přežívá jantarka *Succinea putris* a *Zonitoides nitidus*, tedy druhy snášející i hlubší zástin.

V souvislosti s loukami a pastvinami je třeba se zmínit i o subxerothermních travních, kdysi běžných v mezofytiku na mělkých vysychavých půdách, nejčastěji na písčité větřajících horninách krystalinika. Donedávna patřily ke krajinnému koloritu zejména v jižní polovině Čech, např. v Pošumaví, středním Povltaví i jinde (VELENOVSKÝ 1928). Typickými druhy byly *Thymus pulegioides*, *Potentilla taverbaemontani*, *Dianthus deltoides*, *Sedum acre*, *Helianthemum obscurum*, *Festuca ovina* ap., v suš-

ších teplejších okrcích, třeba na Sedlčansku, i s příměsí xerothermů, jako *Artemisia campestris*, *Acosta rhenana* nebo *Sedum reflexum*. Charakteristickým plžem je *Vallonia excentrica*, k níž se druží xerothermní *Truncatellina cylindrica*, *Cochlicopa lubricella*, ale i mezofilní prvky jako *Perpolita hammonis*, *Vittrina pellucida* nebo *Vertigo pygmaea*. Tyto velmi charakteristické biocenózy, kdysi zpestřující jinak poměrně jednotvárné pahorkatinné oblasti, dnes z větší části rovněž padly za oběť buď eutrofizaci ze sousedních hnojených polí a luk, nebo jsou maloplošně zalesňovány. Podobný osud potkal i slunné meze v teplejších částech pahorkatin, jak ukazuje případ meze na jihozápadním svahu vrchu Manda v Ondřejově u Prahy, kde ještě před 30 lety rostl i hlaváč žlutavý a máčka, zatímco dnes zde bují vysoké porosty kopřiv a černobýlu, do nichž se šíří hlemýždě zahradní.

Jediné bezlesí, které v posledních staletích i dnes má tendenci se šířit, jsou alpské hole. Z poznatků o vývoji fosilních malakocenóz ve vysokých vápencových Karpatech (Belianske Tatry, V. i M. Fatra) vyplývá, že nejde jen o snížení horní hranice lesa vlivem pastvy, ale i o přírodní pochod (LOŽEK 1975, 1978).

### Otevřené mokřady

Jde o pestrý soubor stanovišť od nivních mokřadů po prameniště vápnitá (s pěnovci) i kyselá, slatiny až vrchoviště. Rovněž tyto ekosystémy byly v posledních sto letech těžce postiženy, především odvodňováním a vysoušením, v posledním půlstoletí pak chemizací a eutrofizací, nehledě k možnému vlivu dálkových imisí. Obráží se to v mizení řady druhů, a to i na místech, která se na první pohled nejeví jako narušená. Mnohé, kdysi rozšířené druhy, tak téměř vymizely, jak třeba ukazuje ústup rozchodníku pýřitého (*Sedum villosum*), vstavače *Orchis coriophora*, tuřice *Vignea davalliana* nebo řady heliofilních plžů, např. údolníčka *Vallonia enniensis*. Co se týče celých stanovišť stačí jen namátkou uvést zničení pramenných mokřadů v jižní části Českého krasu nebo pod vyvěračkami Slovenského krasu, včetně Velkého Jazera pod Hrhovem (ROZLOŽNÍK & KÁRASOVÁ 1994). Melioraci padly

**Uprostřed rozlehlých lesů Křivoklátska se zachovaly četné otevřené plochy, tzv. pleše, kde trvale přežívá řada rostlin i bezobratlých vázaných na bezlesí**  
Foto P. Hůla

**Within the extensive woodlands of the Křivoklát Area numerous grassland patches, the so-called bald-heads, have been preserved, where a number of open-ground plant and invertebrate species can permanently survive (NPR Týřov)**



↑ **Detail typické křivoklátské pleše**  
Foto P. Hůla

**Detail of a typical Křivoklát bald-head**

**Pleše chrání před zarůstáním pastva býložravé zvěře, v tomto případě hlavně zdomácnělých muflonů, takže nevyžadují ochrannou řízenou péči**  
Foto P. Hůla

**Pasture of wild herbivores, in this case particularly of acclimatized moufflons, hinders the expansion of woods into the bald-heads, so that they do not require any conservation management**



zcela zbytečně za oběť i rozsáhlé bažiny na minerálních pramenech mezi Gánovci a Horkou na Spiši.

#### **Závěrečná úvaha**

Z našeho seriálu o středoevropském bezlesí vyplývá jedna pozoruhodná skutečnost: poledová doba je jediným teplým obdobím (v podstatě interglaciálem) v mladší polovině kvartéru, kdy se ve střední Evropě udrželo poměrně rozsáhlé a pestré bezlesí od stepí různého druhu přes louky až k otevřeným mokřadům. Na





**V CHKO Český kras vytvářejí vápencové lomy rozlehlé plochy holých skal, kde se postupně utvářejí druhotná společenstva krasových stepí nebo pěchavových travníků s řadou ohrožených druhů i introdukovanou borovicí černou**

Foto V. Ložek, Jr.

**In the Bohemian Karst Landscape Protected Area extensive areas of bare rocks are created by quarrying which are gradually colonised by secondary karst steppes or Sesleria grasslands with a number of endangered species including the introduced black pine (Zlatý Kůň u Koněprus)**

tomto z hlediska klimatického cyklu anomálním vývoji se do značné míry podílel člověk – rolník a pastevce, který nejen zastavil nápor lesa již v časně fázi klimatického optima, ale svými zásahy přispěl i k vytvoření bohaté škály různých bezlesých stanovišť, která až do nedávné doby podstatně zvyšovala krajinnou diverzitu střední Evropy a v mnoha případech se i esteticky projevovала v krajinném obrazu, nehledě k pestrosti živé přírody. Je to doklad, že lidská činnost v přírodě nemusí být jen rušivá, nýbrž i tvořivá a dokonce obohacující – pokud ovšem probíhá v souladu s přírodními zákony a procesy.

V dnešní době už tomu bohužel tak není. Urbanizace a industrializace nepostihla přírodu jen fyzickými zásahy, nýbrž podepsala se výrazně i na poměru člověka k přírodě v tom, že k ní ztratil hlubší vztah, přestal vnímat její etické i estetické hodnoty a často ji posuzuje jen z hlediska komerčního využití.

To vše platí i o bezlesí. Vzdor obecnému mínění plocha bezlesí zřetelně poklesla oproti stavu před sto až dvěma sty léty. Velké plochy byly zastavěny, jiné zalesněny, většinou zcela

nevhodnými dřevinami. Zbývající okrsky nejrůznějším způsobem narušeny, přičemž společným jmenovatelem je ztráta biodiverzity. Golfové hřiště bohužel není květnatá louka

nebo pestrá pastvina – stejně jako po-rosty kopřiv a ruderalní vegetace. Choulostivé druhy bezlesí, jako jsou zbytky stepí v černoze nebo větší díl mokřadů, jsou dnes silně ohroženy stejně jako subxerothermní travníky. Lepší vyhlídky mají stepi skalní, popřípadě vrcholové pleše. Nicméně všechny zachovalé ukázky bezlesí zaslouhují plné ochranné pozornosti a trvalé péče, neboť rušivých vlivů je dnes bezpočtu, takže právě zde víc než kde jinde platí staré přísloví: Mnoho psů – zajícova smrt.

### Doslov

Státní ochrana přírody i dobrovolné organizace jsou si vědomy hodnot i ohrožení bezlesí, které – ač chráněno v mnoha malo- i velkoplošných územích – velmi trpí rušivými vlivy. Proto dnes vyžaduje všelijakou péči, zejména tam, kde ustala činnost, která je vytvořila a udržovala – obvykle pastva a kosení. Velké ohrožení představují nálety akátu a úlety nebo splachy hnojiv a imisí, dále změny vodního režimu. V důsledku toho většina objektů vyžaduje náročnou a správně cílenou péči, jejíž realizace bývá svízelná. V řadě případů by bylo ideální obnovení pastvy, jak hospodářských zvířat, tak divo-

**Černozezemní území na západním úpatí Pálavy je od prehistorických dob přeměněno na zemědělskou oblast (Dobré Pole u Mikulova)**

**The chernozem area at the western foot of the Pálava Hills has been converted to agricultural land since prehistoric times (Dobré Pole near Mikulov, South Moravia)**







**NPP Barrandovské skály tvořily v 19. století velkolepý geologický sled od nejvyššího ordoviku po spodní devon pokrytý různými xerothermními fytocenózami indikujícími jednotlivé druhy hornin. V rámci tvorby zeleného pásu kolem Prahy byly osázeny akáty, které podstatně znehodnotily jejich vynikající scenérii a omezily xerothermní formace na několik dílčích ploch**

Foto P. Mudra

**Barrandovské skály National Natural Monument represented in the 19<sup>th</sup> century a magnificent geological sequence of rocky outcrops covered by various xerothermic phytocoenoses reflecting the particular kinds of rocks. Within the framework of the „Green zone around Prague” they were afforested by Robinia plantations that considerably degraded this impressive natural scenery, and reduced the xerothermic formations to several isolated patches**

ké zvěře, ovšem volba vhodných druhů i počtu jedinců je složitým problémem a ještě složitější může být realizace takových opatření. Sotva překonatelným problémem je působení imisí nejen na rostlinstvo a faunu, ale i na půdu. Údržba chráněného bezlesí je proto v současnosti jedním z nejobtížnějších úkolů ochrany přírody.

#### LITERATURA

BÁRTA J., 1999: Letem českým světem (1898–1998). – Studio JB, Lomnice n. Popelkou. – DOMIN K., 1916/1917: Květena Čech. – J. R. Vilímek, Praha. – HÄUFLER V., 1955: Horské oblasti v Československu a jejich využití. – Nakl. ČSAV, Praha. – CHÁBĚRA S., 1959: Pošumavský kras. – Sborník Kraj. vlastiv. muzea v Č. Budějovicích, přír. vědy, II: 55–74, 4 tab., Č. Budějovice. – LOŽEK V., 1975: Zur Problematik der landschaftsgeschichtlichen Entwicklung in verschiedenen Höhenstufen der Westkarpaten

während des Holozäns. – Biuletyn Geologiczny, 19: 79–92. Warszawa. – 1978. Über postglaziale Schwankungen der oberen Waldgrenze im Gebirgskarst der Westkarpaten. – Československý kras, 29: 7–25. Praha. – 1980: K osudu opuštěných lomů v chráněných územích. – Památky a Příroda, 6: 359–365. Praha. – ROZLOŽNÍK M. & KARASOVÁ E. et. al., 1994: Slovenský kras (Chráněná krajinná oblast – biosférická rezervácia). – Osveta, Martin. – VELENOVSKÝ J., 1928: Na pahorku u Mnichovic v květnu. – Obrázky, str. 35–36. Nakl. L. Souček, Praha.

## SUMMARY

### Open Country in Central Europe through Time and Space VI. The Lot of Open Country at the Present Time

As already shown by the analyses of fossil faunas, the Postglacial development of open country was largely influenced by human activities. The relics of Lateglacial and early Holocene grasslands have been enlarged since the Neolithic landnam during the whole Holocene so that in the 19<sup>th</sup> century the mid-European landscape was mostly characterized by a patchwork of wood and various types of grasslands. The open-country flora and fauna consisted both of aboriginal elements which were native to Central Europe already at pre-Neolithic times and of a number of later immigrants.

However, the 20<sup>th</sup> century was dominated by increasing industrialisation and urbanisation associated with major changes in land use: overall decline in pasturing, drainage of wetlands and intensive management of fields and meadows with mass application of fertilisers and pesticides. In the last few decades, because of the accelerated burning of fossil fuels, the rainfall has become markedly more acidic and corrosive. A number of xeric grasslands have been converted to plantations of allochthonous trees, particularly of *Robinia pseudacacia* and various

conifers, or invaded by ruderal vegetation also with numerous alien species. For this reason, the present-day extent of open grounds is considerably reduced and many natural or seminatural biocoenoses are altered by the presence of various, mostly nitrophilous weeds. As concerns the human impact on particular types of open country, there are considerable differences due to the intensity of man's activities.

Relics of natural chernozem steppes are reduced to a few small patches, since the dry chernozem areas have been continuously cultivated since the Neolithic landnam. The most important relics occur at the foot of volcanic hills in the Louny area in NW Bohemia, where scattered basalt blocks hindered their transformation into arable soils. This is true also of most of the lowland wetlands which were drained and cultivated. In contrast, as noted above, the rocky steppes are much less affected by human activities due to their position on rocky, hardly accessible slopes. However, in a number of cases, they have been forested by plantations of Robinia, which supported their colonisation by nitrophilous ruderal plants and decimated their molluscan and insect fauna. More steppe species have survived in pine plantations, particularly when they are partly open. Karst steppes are endangered by the quarrying of limestones. Nevertheless, a number of species-rich rocky steppes still exist in the canyon-shaped river

valleys of Central Bohemia and southwestern Moravia, whereas the karst steppes are well preserved in the Bohemian Karst, in the Pálava Hills in south Moravia as well as in a number of limestone areas of the Slovak Carpathians. Alluvial and mesic hay meadows have been partly drained and converted to arable land or to intensively managed meadows poor in species, partly abandoned and subsequently invaded by tall-herb nitrophilous vegetation. Their species diversity show an impressive decrease in species richness due to intensive fertilisation or pollution by floods. Acidophilous dry grasslands on shallow soils became mostly forested by alien trees.

A considerable number of various open-country ecosystems are situated in protected areas at present. However, most of them need a continuous management to eliminate negative influences coming from the adjacent cultivated areas. As pointed out before, this is particularly true of invading trees of shrubs which must be repeatedly removed in sites where herbivores are lacking. Protected open areas are permanently endangered by industrial or urban pollution that affects their soils and have led to progressive decline in sensitive plant and invertebrate animal species. In this situation, the best conditions for survival of near-natural grassland biocoenoses are provided by habitats on base-rich substrates (limestones, basalts).