

# Antropické změny přírodního prostředí v pravěku z hlediska využitelné produkce biocenosa a naše možnosti jejich rekonstrukce na základě bioindikátorů

Lubomír Peške

## 1. Přirozené ekosystémy v krajině

Rekonstrukce přírodního prostředí (pro účely tohoto příspěvku chápeme jako volné prostředí mimo sídliště) v minulosti je nedílně spojena s vytvořením co nejuvěrnější představy o typech a stavu přirozených biocenosa v jednotlivých obdobích v hodnocených oblastech. Konkrétní přírodní prostředí v areálu je pak výsledkem interakce antropického vlivu (převažuje v centru areálů) a přírodních biocenosa, především fytoocenosa jako jejich dominující složky.

Pro většinu období předpokládáme převahu původních nebo jen mírně pozměněných biocenosa především na okraji sídelní oikumeny a také na okrajích sídelních areálů, neboť prostory vhodné k osídlení nebyly, až snad na vyjimečná období, naplněny do celkové kapacity. Pokud je přírodu pozměňující tlak lidské činnosti malý nebo dočasný, navracení se přirozené ekosystémy vlivem homeostáze do původního stavu nebo do stavu blízkého tomuto. Po větších velkoplošných změnách vyžaduje i návrat delší dobu nutnou k přirozené sekundární sukcesi. Pokud však již došlo k zásadní změně postihující charakter půdního krytu (půdní eroze, akumulace, prosycení dusíkatými látkami), pak přirozená sukcese po určité době regenerace mohla vyústit v nový typ biocenosa. Proto se i člověk od neolitu v původní sídelní krajině setkával pravděpodobně v převážné míře s jinými než finálními stadii přírodních společenstev (klimaxy) a to i v případě nových vln osídlení. Mohly to být subklimaxy nebo jiné nestabilní ekosystémy s tendencí následného přirozeného vývoje.

Relativně stálý stav systémů, které nejsou finálním stadiem přirozené sukcese vymezené přírodními podmínkami je závislý na pravidelném a víceméně konstantním přísunu tzv. dodatekové energie. Nejznámější energií trvale modifikující výslednici přírodních tlaků je práce spojená se zemědělskou činností. Místy její realizace jsou v pravěku především pole a pastviny.

Trvalá existence polí, luk a pastvin, t.j. míst zásadního významu pro zajištění obživy, byla závislá na kontinuální investici lidské a především zvířecí "práce", ať již přímo v zápřahu či nepřímo spásáním porostů. Po zastavení tohoto procesu by docházelo neodvratně k přirozené sukcesi přes stadia zaplevelení a zakřovení až k rozvoji lesního porostu odpovídajícího klimatickému klimaxu na daném stanovišti. Tohoto vývoje by nebyly

ušetřeny ani nížinné oblasti s hlubokými sprašemi. Odpovídajícím lesním porostem pro převážnou část nižších poloh v Čechách (mimo lužní oblasti) je dubový les (dubohabrové háje případně acidofilní doubravy, Mikyška 1969) s bohatým podrostem. Pokusy a pozorování ukazují, že taková sukcese až do finálního stadia proběhne poměrně rychle zhruba za 150–250 let.

V našich podmínkách s relativně dostatečným množstvím srážek optimálně rozložených v průběhu vegetačního období (bez letní zásuchy) neexistují klimatické příčiny pro vznik přirozených stepí v místech s dostatečným půdním pokryvem. Pro období vlhkého klimatického optima v atlantiku to platí ještě výrazněji. Přechodný lesostepní ekoton nemá charakter stálé a stabilní fytoceosy. Vyskytuje se v různé šířce jako přechodná oblast mezi oblastí lesní a stepní, které jsou na dobrých půdách determinovány především klimaticky. V mnohých přírodních oblastech k udržení otevřené krajiny přispívá současný rozvoj velkého množství býložravých zvířat, většinou stádových, primárně spojených se stepními biotopy. Taková biocenosa může být poměrně stabilní. Archeozologické analýzy však zřetelně ukazují, že již od konce mezolitu nejsou z našeho území doloženy divoké živočišné druhy, které by mohly plnit tuto funkci. Zvířata zjišťovaná od neolitu reprezentují savce adaptované na lesní prostředí žijící převážně soliterně nebo jen v menších skupinkách. Nejvýznačnějším herbivorem mohl být snad pratur lesní (*Bos primigenius* Boj.), jehož přesné ekologické nároky sice detailně neznáme, ale dostupné zprávy a analogie nenaznačují jeho vliv na redukci lesa. Navíc nemůžeme podle osteologických dokladů doložit jeho výraznou populační denzitu ani v neolitu a tím méně později. Protože i lesní herbivoři získávají převážnou část bylinné potravy na světlinách a mimo les, lze předpokládat, že pravěká pole byla atraktivním lákadlem pro velké přežvýkavce a v případě jejich vysoké hustoty by byl lov nutností.

Lesní porost spotřebuje většinu primární produkce organické hmoty na tvorbu trvalé zásoby dřeva v kmenech stromů. Pouze asi 1/4 hmoty je realizována v ostatních formách, z nichž pouze některé jsou výživně využitelné. Zcela opačný poměr potravně využitelné produkce vykazují nelesní porosty, zvláště pak louky. Les je tedy, při stejné úrovni čisté primární produkce několikanásobně méně pastevně užitivý. Kalkulaci výrazně nezmění ani započítání produkce žaludů, která navíc vykazuje několikaletou periodicitu.

Lesostep či silně rozvolněný až parkový les se jeví jako výhodná kombinace zajišťující dostatečnou produkci biomasy a to jak rostlinné potravy pro herbivory (domácí i divoká zvířata), tak produkci dřeva pro konstrukce a otop. Zároveň prosvětlení napomáhá bohatší, rannější a pravidelnější produkci semen. Jako přirozená jednotka se však nemůže dlouhodobě v našich podmínkách udržet ve stacionárním stavu. Postupný vzrůst zápoje stromů je nutné redukovat dodatkovým tlakem. Pokud připustíme, že rozvolnění lesa bylo nikoliv důsledkem, ale účelem vedoucím k zvýšení využitelné produkce biomasy, pak existují dva přirozené a velmi efektivní postupy jak redukce dosáhnout. Pastva a opakované vypalování.

## 2. Pastva

Nejméně náročným kontinuálním způsobem, který by navíc mohl přinášet kombinovaný efekt, se jeví držení přiměřeného množství domácích zvířat a to jak domácích přežvýkavců, tak prasat. Věková struktura porážených turů zjištěná podle nálezů kostí z doby kultury volutové, dokládá jejich velmi nízký průměrný věk. Z toho lze soudit, že tato zvířata nebyla využívána způsobem běžným pro období mladší tj. k produkci mléka ani k tahu. Věková struktura odpovídá spíše produkci masné. Abnormální velikost neolitických krav však k tomuto účelu není optimální. Přesto tato zvířata s výraznou převahou dominují v archeologických nálezech ve srovnání s druhy, které jsou z hlediska efektivní konzumace velikostně přijatelnými (ovce, koza nebo prase). Možným vysvětlením může být již komplexnost zemědělství s provázanou rostlinnou a živočišnou produkcí v několika rovinách před finální konzumací již v době jeho rozšíření do střední Evropy. Vedle zlepšování úrodnosti půdy hnojením mohla stáda skotu čteně redukovat jednak plevele, ale i rozrůstání lesa. Zároveň mohla být v období zimního nedostatku potravně navázána na některé vedlejší produkty zemědělství jako je sláma. Energetické kalkulace toků energií v takto organizovaném systému ukazují možnou vyrovnanost bilance i při překvapivě velkém rozsahu chovu skotu.

## 3. Vypalování

Poměrně zpomalený proces humifikace organické hmoty v lesích vede ke kumulaci nerozložené dřevní hmoty, čímž je narušen koloběh látek. Některé známé ekosystémy jsou tak přivedeny do slepé vývojové uličky, z níž jediným východiskem je požár. Z různých oblastí (především suchých) byly popsány požárové klimaxy, v nichž dochází k tomuto procesu zákonitě a periodicky (např. macchie). Podobná pozorování jsou známa i z lesních oblastí Severní Ameriky. Vznícení má zákonitý charakter a náleží k přirozeným přírodním faktorům někdy mylně v současnosti interpretovaným jako "zlo turistiky". Takovéto "stabilně kolísající" ekosystémy prodělávají periodicky rychlou obnovu včetně určité sukcese v průběhu několika let případně desetiletí. Zatímco přirozená obnova lesa v našich podmínkách probíhá mozaikovitě v malých okrscích (např. velikosti vývratu stromu) s proměněním různých stádií, tak obnova požárového klimaxu je velkoplošnou záležitostí. Přirozená selekce odolných druhů a adaptovaných rostlin zaručuje stabilitu systému a rychlost regenerace. Zároveň se zde v průběhu let mění i podíl potravně využitelné fytomasy (a návazně zoomasy) s úbytkem v pozdějších stádiích s kumulací dřevní hmoty.

Je-li z hlediska člověka produkční schopnost nelesních areálů vyšší, než u zapojeného lesa, lze připustit úmyslnou regresi lesa způsobenou člověkem. Z hlediska zvýšení alimenterně využitelné biomasy by tento postup byl zcela oprávněný. Zvýšení primární rostlinné produkce vyvolá zvýšenou užitivost pro divoká nebo domácí zvířata. Vypalování lesa bylo používáno již v předzemědělském období. Simmons (1969) jej např. dokládá pylovými spektry v mesolitu Velké Británie. Pro dobu neolitu pak podobný postup částečně koreluje s představou žárového zemědělství.

V podmínkách střední Evropy se zpravidla o tomto fenomenu neuvažuje, i když mohl významnou měrou ovlivnit vývoj přírodního prostředí. Z našich dřevin jsou k pozemním požárům poměrně odolné druhy s tlustou kůrou (dub, borovice). Citlivé pak zvláště měkké listnáče. Naše nejběžnější listnaté stromy dub, habr, lípa a jilm navíc úspěšně výmladkují, takže obnova může probíhat značně rychle. (Obmýtní doba u výmladkového dubového lesa může být i jen 20 let, Svoboda 1952.) Ani za příhodných klimatických podmínek nedochází zpravidla u listnatých porostů ke korunovým požárům. Při dostatečné zásobě listového a dřevního opadu mohou být pozemním požárem poškozeny i vzrostlé stromy (tepelným účinkem na patu kmene).

#### 4. Bioindikátory

Možnosti zjistit skutečný stav přírodního prostředí v konkrétních časových horizontech a vliv na jeho změny souvisí s vypovídací schopností bioindikátorů používaných v paleoecologii.

Živočišné a rostlinné zbytky jako indikátory přírodního prostředí v minulosti jsou nedocenitelným a mnohdy jediným přímým zdrojem paleoekologických informací. Přitom každá skupina má své přednosti, ale také specifické nedostatky. Obecným problémem u všech těchto nálezů zůstává jejich datování a mnohdy nejasný průběh akumulace.

Přírodovědné obory přispívající k vytvoření představ o přírodním prostředí v minulosti zpracovávají vesměs materiál integrovaný z větší, často různorodé a rozsahem nedefinované plochy. Výsledným obrazem je zpravidla určitý průměrný stav, ačkoliv, jak již bylo uvedeno, byl sídelním areál plošně různorodý. Pro vyhodnocení rozsahu těchto ploch postrádáme podklady. Za příznivých okolností by oborem schopným upřesnit tento problém mohla být snad paleopedologie (Ložek 1973), která se však v archeologii doposud nevyužívá. Vypovídací schopnost jednotlivých oborů v ekologických otázkách je různorodá. Jejich vývoje se pouze částečně překrývají. Kombinovat více pohledů na jediné lokality není zpravidla možné. Omezení ekologických interpretací různých skupin nálezů jsou předmětem zájmu nejen specialistů samotných, ale i archeologů (u nás např. Neustupný 1978, Neustupný 1984).

Vedle jednoduché indikace založené na přímé determinaci některých, zpravidla stenotopních druhů, se rutinně využívá především hodnocení relativní četnosti v rámci zkoumaného celku. Tato čísla mají svoje úskalí a v interpretačních rovinách je nutné mít na zřeteli, že relativní hodnoty, byť ve svém souhrnu tvoří 100% nemusí pokrývat stejně intenzivně prostor, tj. neznáme jejich "zředění". Speciálním problémem pak zůstává vyrovnanost indikátorů různých vylučujících se typů a případná absence indikace některé složky. Zásadní interpretační úskalí tkví v rozdílu mezi jednoduchým výčtem prvků a jejich začleněním do vymezených sociocenologických jednotek. Existují pochyby o existenci takových skupin ve vzdálené historii.

#### 5. Vlastnosti ekologicko indikačních skupin

Pokusy o rekonstrukce prostředí v jednotlivých obdobích využívají vedle geologických jevů především různé biologické skupiny schopné přímo, nebo zprostředkovaně svými ekologickými nároky indikovat prostředí. Jestliže je pro vytvoření všech hlavních ekosystémů na souši dominantním rostlinný pokryv, především pak stromy, zdá se, že nejjednoduššími a zároveň nejpřesnějšími jsou přímé botanické doklady (palynomakrozbytky). Živočišné skupiny mají jako sekundární omezenou využitelnost. Výhodou se však může naopak jevit u některých z nich vazba na větší prostor, u jiných velká denzita v příhodných místech, nebo druhová diverzita vyššího taxonu s bohatým zastoupením přísně stenotopních druhů adaptovaných do odlišných prostředí a především vyšší možnost migrace a tedy bezprostřední reakce na změny. Celkově lze konstatovat značné rozdílnou citlivost jednotlivých indikačních skupin živočichů. Zároveň však mají specifické vlastnosti typické pro tu kterou skupinu, které je mohou v některých směrech zvýhodňovat, ale objevují se i specifické nedostatky komplikující odhady a výpočty.

Hlavní faktory znesnadňující přesnější interpretace nálezů nebo jejich relativních spekter:

- 1) základní postupy používající při vyhodnocení relativních čísel – nebezpečí relativních počtů, nesplňují zpravidla podmínky testování (nadprodukce, relativní váha indikátorů, souměřitelnost spekter charakterizujících polaritu)
- 2) reprezentativnost výběru (přírodní sedimentace, náhodný výběr, pozitivní výběr – lov)
- 3) rychlost reakce a kumulace vzniklé smíšením nebo nerozeznáním superpozice (roční kolísání – migrace, přechodná ekologicky odlišná stadia při rychlé sukcesi)
- 4) hranice zobecnění při malém hustotě nálezů

V naší členité krajině s mozaikou různých biocenos je většinou nutné provést vhodná zobecnění ploch (integrace). Rozčlenění na plochy odpovídající rozlohou funkčním subjednotkám sídelních areálů by bylo ideálním řešením. Metodicky nejjednodušší by bylo, aby integrační (spádová) oblast indikátorů byla částí ekologicky monotónní plochy. Takové plochy bez směsi různých prvků a okrajového efektu je nutné vyhledávat pro praktické ověření našich interpretací. Ačkoliv není problémem teoreticky formulovat ekologické nároky jednotlivých prvků, doposud chybí ucelenější cenologický přístup a není jasno v otázce minulé existence současných cenologických jednotek. Chybí kritická zhodnocení jednotlivých druhů z hlediska možných ekologických posunů (faktických nebo zdánlivých vlivem recentních deformací např. vytlačení do okrajových zón). Bylo by žádoucí získat přesnější poznatky o diferenciální sedimentaci prvků nebo o složitějších tafonomických procesech narušujících vyhodnocení.

Nejvěrnější obraz o vývoji mohou poskytnout palynologické rozbor, především delší souvislé profily sedimentované v rašeliništích. Naneštěstí jejich frekvence v tradičních sídelních oblastech je nízká. V jisté míře vždy obsahují v každém horizontu směsná spektra reprezentující prvky dvou protikladných typů fytoceos.

Zoologicko – ekologické indikační skupiny užívané v archeologii jsou založeny na nálezích malakofauny, společenstev malých savců, makrofauny, avifauny (Gallidae) a do určité míry i domácí zvěř. V posledním případě je samozřejmě nutné odlišit do jaké míry a jak je druhová a početní skladba ovlivněna specifickými faktory jako jsou: kulturní a kulturní tradice nebo chovné praktiky. Teprve v poslední době a ve specifických podmínkách se využívá i vypovídací schopnost mnohých skupin hmyzu (Carabidae, Oribatei atd.).

## 6. Některé problémy využití osteologických nálezů jako bioindikátorů přírodního prostředí

Hlavní informace poskytují nálezy některých divokých zvěř, které ať již pocházejí z bližšího či vzdálenějšího okolí, dokládají přítomnost větších ploch odpovídajícího biotopu. Druhy nebo skupiny zvěř s úzkými ekologickými nároky nám nepřímo indikují ekosystémy v nichž jsou zapojeny. Ne všechny druhy mají silnou vazbu na určitý biotop. Při celkovém pohledu ukazují rozbor osteologického materiálu z archeologických výzkumů poměrně úzké spektrum lovných zvěř, která dobře odpovídá tradiční lovné zvěři z doby rozkvětu myslivosti v novověku. Jsou to především jelen, srnec a kozeštinová zvěř, kteří vesměs indikují lesní prostředí. Podobně i prase divoké.

Typickým zástupcem stepní fauny je pouze zajíc, ačkoliv i ten vytváří lesní populace. Protože drobní hlodavci mohou být často nalezeni spíše jako sekundární intruze, nemáme vlastně žádného významného zástupce v této skupině, navíc – předpokládáme-li diferenciálně destruktivní proces redukce kostních zbytků v procesu archeologizace, který především postihuje menší kosti, pak nemáme rovnocennou protiváhu velkých lesních savců. Stepní adaptací jsou samozřejmě koňovití, ale jejich status v našem starším pravěku je stále doposud nejistý (Peške 1986), navíc jsou jejich nálezy velmi řídké. Velmi zajímavým druhem je např. osel – *Equus hydruntinus*. Distribuce ojedinělých dokladů tohoto druhu naznačuje izolovanost našich nálezů mimo předpokládaný areál rozšíření.

Celkově lze říci, že lovní savci jsou vždy indiciemi lesního prostředí, a to asi i tehdy, když přežívají v malém množství ve zbytcích lesů. Pokusy o porovnání intenzity lovu v různých obdobích narážejí na problémy s odlišením vlivu tradice a ekonomické orientace na nízkou intenzitu lovu od prostého chybění lovné zvěře. Zajímavé jsou v tomto směru např. poznatky ze 40 knovízských lokalit ze SZ Čech v podstatě z Mostecké pánve. Celkový průměr lovné zvěře, který činil 1%, byl zde tvořen hlavně nálezy lovu v okrajových oblastech tj. úpatí Krušných hor a na jih směrem na Slánsko, kde pravděpodobně

persistovaly lesní biotopy, kde zvěř přežívala, zatímco v centru s velmi hustým osídlením došlo asi k výrazné změně prostředí (Peške 1986).

Poněkud jiná je situace u nálezů ptáků. Vyloučíme-li vodní druhy, tak zůstanou typickou zvěř z oblasti Čech kurovití ptáci, dravci a krkavcovití (Peške 1981). Zvláště kurovití (Galliformes) jsou jako tradiční lovná zvěř výbornými ekologickými indikátory. Obsahují druhy s úzkými ekologickými nároky typických obyvatel hlubokého lesa: tetřev (*Tetrao urogallus*), jeřábek (*Tetrastes bonasia*) a na druhé straně druhy pevně vázané na prostředí otevřených stepí: křepelka (*Coturnix coturnix*) a koroptev (*Perdix perdix*), která se právě objevuje nejdříve v knovízské době (mladší doba bronzová) v Lomazicích a další nepříliš mladší nálezy jsou z Biskupinu a Kyffhausenu, aby později v době hradištní tvořila výrazné procento. Jako trvale usedlý druh má větší význam než tažná křepelka, která však může rychleji obsadit dočasně bezlesé prostory – zde jsou zajímavé nálezy z Maršovic (Lgk II) a Stránské skály (KNP). Zcela ojedinělá je pak početnost nálezů tetřívka obecného (*Lyrurus tetrix*) v českém a moravském neolitu. Je to tak typické zvíře, že se často na jediné lokalitě nalézají desítky jeho kostí, což je u ptáků ojedinělé. Je obyvatelem lesních okrajů a zamokřených míst, ale otázkou zůstává, zda nedošlo k posunu ekologických nároků, když mohl být rostoucí civilizací vytlačen např. na horní hranici lesa do hor a na močály, odkud je znám v současnosti. Jeho ekologické nároky by jistě zasloužily preciznější rozbor, zdá se však být nesporné, že rozhodujícím faktorem ovlivňujícím jeho početnost je vlhko, nezapojený les a silný porost bobulovin.

Specifický charakter mají nálezy želvy bahenní (*Emys orbicularis*), která se v klimatickém optimu rozšiřuje v Evropě výrazně na sever. Sebrané doklady z Čech a Moravy ukazují její výskyt v celém průběhu od neolitu s naznačením dvou kulminací, a to začátkem eneolitu a v době halštatské. Je překvapivé, že ji nemáme doloženu z lužních slovanských sídlišť s velkými soubory kostí (Pohansko, Mikulčice).

Nejčastější osteologické nálezy tj. kosti domácích zvěř (jejich zastoupení, početnost, velikost atd.) jsou též zdrojem určitých ekologických informací, které se však doposud nevyužívají. Zemědělská činnost, v našem případě chov domácích zvěř, je zpravidla silně adaptována na podmínky prostředí. V případě nově kolonizovaných míst se jim brzy přizpůsobí. Trofická návaznost (kvantitativní i kvalitativní) domácích zvěř na přírodní zdroje není však absolutní. V určitém stupni vývoje může být chov některých domácích zvěř spojen s aktivní rostlinnou zemědělskou produkcí (např. prasata v době slovanské?). Vypovídací schopnost domácích zvěř zastírají i různé kulturní důvody a fakt, že předimenzovanou pastvou zvěřata návazně silně pozměňují prostředí a tím i jeho úživnost, což může ústít v kolísající stav nebo i v pastvu na vzdálených místech ("transhumance"). Problémy při modelování interakcí domácích zvěřata kontra přírodní prostředí sídelního areálu způsobuje především nemožnost rekonstrukce absolutního počtu domácích zvěř podle jejich nálezů (Neustupný 1981, Peške 1984) a tím i odhadu zatížení přírodních fytoceos v areálu.

## *Literatura*

- Ložek, V. 1973: Příroda ve čtvrtohorách. Academia.
- Mikyška, R. 1969: Geobotanická mapa ČSSR. Academia.
- Neustupný, E. 1978: Zachování kostí z pravěkých sídlišť, Archeologické rozhledy XXXIII, 154–165.
- Neustupný, E. 1984: K holocénu komořanského jezera, Památky archeologické LXXVI, 9–70.
- Peške, L. 1981: Ekologická interpretace holocénní avifauny Československa, Archeologické rozhledy 33, 142–153.
- Peške, L. 1984: Osteologické nálezy z laténského sídliště ve Velkých Hostěrádkách, okr. Břeclav, Památky archeologické LXXV, 486–488.
- Peške, L. 1986: Domesticated horses in Lengyel culture?, In: Internationales symposium über die Lengyel-kultur, Nové Vozokany. Nitra – Wien., 221–226.
- Simmons, I. G. 1969: Evidence for vegetation changes associated with mesolithic man in Britain, in Ucko, P. J., Dimbleby, G.W.: The domestication and exploitation of plants and animals, 113–119.
- Svoboda, P. 1952: Život lesa. Praha.