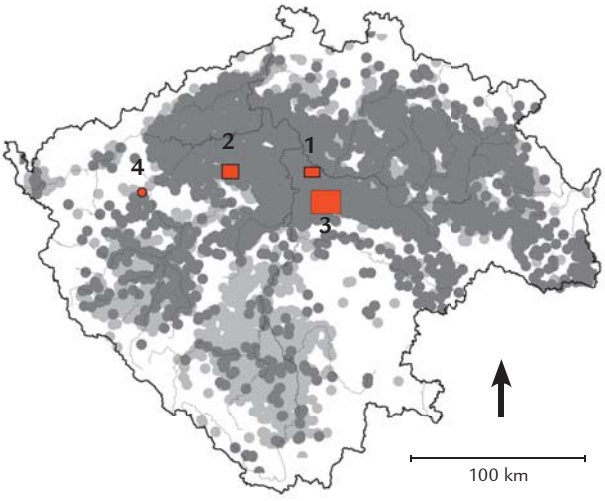
Modelování hospodářské krajiny mladšího pravěku

S vývojem bádání v archeologii se stále více projevuje potřeba zkoumat nejen samotné archeologické lokality, ale také prostředí, v němž se lidská sídla a lidská kultura obecně vyvíjely. Kulturní krajina je lidský artefakt a zároveň prostor, formující člověka a usměrňující jeho aktivity. Stejnou měrou, jakou lidé měnili přírodní prostředí, nutilo je prostředí měnit strategie chování i obživy. Nevíme-li, jak vypadala pravěká kulturní krajina a jaké byly lidské zásahy, které ji vytvářely a udržovaly, sotva můžeme něco soudit o lidech v ní (Sádlo a kol. 2005, 15).

Dagmar DRESLEROVÁ
Natalie VENCLOVÁ
Alžběta DANIELISOVÁ
Archeologický ústav
AV ČR, Praha, v. v. i.

Ačkoliv změny krajiny probíhají pozvolna, přinejmenším v mladším pravěku již měla krajina ráz, který se příliš nezměnil nejméně do počátku vrcholného středověku. Charakterizovala jej především relativně stabilní síť sídel, tedy i relativně stabilní pole, pastviny, lesní plochy a komunikace. Sídelní ekumena se rozšířila do oblastí méně zemědělsky příhodných (**obr. 1**). Ačkoliv příčin tohoto jevu může být více, mezi ty nepopiratelné patří exploatace nerostných surovin, například tuhy a zlata v jižních nebo sapropelitu ve středních Čechách.



■ **Obr. 1** *Rozsah osídlení ve starším (tmavošedá) a mladším pravěku. Světle šedá znázorňuje plošné přesahy mladšího období. Červeně vyznačena území zmiňovaná v textu:* ***1*** *Mikroregion Vinořského potoka;* ***2*** *mikroregion Loděnického potoka;* ***3*** *Říčansko;* ***4*** *Vladař. Zhotovil Č. Čišecký.*

Tvářnost krajiny mladšího pravěku nejvíce ovlivňovala hospodářská činnost, v prvé řadě zemědělství a potom veškeré další formy výrobních aktivit. Zemědělství jako nejdůležitější faktor měnilo především skladbu přirozené vegetace, ovlivňovalo kvalitu půdy a bylo příčinou rozsáhlých změn reliéfu následkem erozních a akumulačních procesů. Odhad míry krajinných proměn je závislý na populačních odhadech a z nich vycházejících představ o hospodářských potřebách obyvatel. Na tomto základě je odhadována velikost ekonomických zázemí jednotlivých sídelních areálů či větších společenských celků.

Na rozdíl od sídlištních nebo pohřebních aktivit zanechávají však výrobní aktivity někdy nesnadno identifikovatelné stopy a jejich rozsah i dopad na krajinu je obtížně postižitelný. Jednou z možností, jak tento problém řešit, je vytváření modelů. Ty vznikají především integrací archeologických, historických, etnografických a přírodovědných dat. Jejich pomocí lze vymezit pravděpodobné hranice sledovaných jevů. Tento přístup bude demonstrován na třech modelových příkladech.

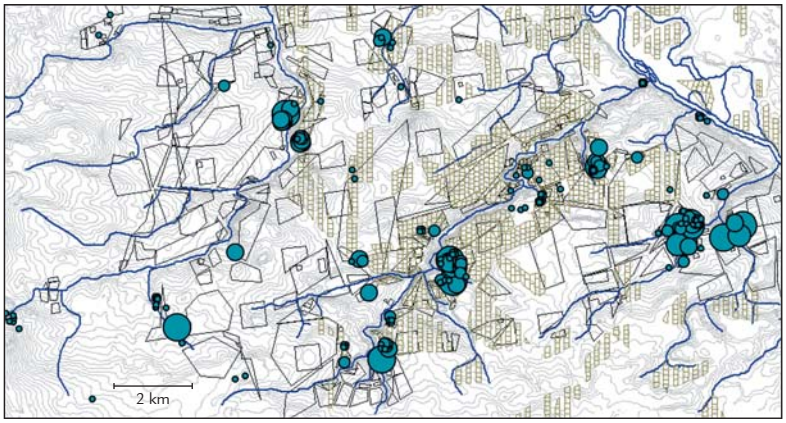
Teorie sídelních areálů jako výchozí předpoklad pro modelování

Základem prezentovaných modelů je teorie sídelních/komunitních areálů a hypotetický model sídelního areálu mladšího pravěku, vytvořený na základě odhadu/výpočtu ekonomických potřeb jedné zemědělské komunity (*Dreslerová 1995*). Ten vychází z předpokladu, že zemědělský systém byl založen na lokální subsistenci a dlouhodobě udržitelné kontinuitě areálů, jejichž jednotlivé složky se po staletí překrývaly. Podle tohoto modelu mohlo v průměrném pravěkém obytném areálu (vesnici) žít kolem 20 osob, které potřebovaly k obživě asi 20 – 25 ha polí a pastvin a využívaly asi 60 ha lesa, vše s největší pravděpodobností v nejbližším okolí obytného areálu. Předpokládáme, že volná mozaika polí a pastvin přecházela do obhospodařovaných kulturních lesů plynule, nikoliv ve formě ostře ohraničených zón, které známe ze současné krajiny.

Modelování zemědělské krajiny

V prvním modelovém příkladu budeme zkoumat, do jaké míry mohl být jeden ze základních prvků krajiny, tj. pole, stabilní. Základem bude hypotetická síť sídlišť tří následných období – mladší a pozdní doby bronzové a starší doby železné v širším okolí mikroregionu Vinořského potoka. Zemědělský systém je v těchto obdobích obdobný a dá se charakterizovat jako poměrně vyspělé intenzivní orebně chovatelské zemědělství, založené na pěstování širokého spektra plodin a patrně krátkém úhoru (*Kočár – Dreslerová 2010*).

Polohu pravěkých polí odhadujeme zpravidla podle pozice obytného areálu. Střed areálu byl modelován v místech sídlištních nálezů nebo v místech s největších koncentrací povrchových nálezů (jde o data získaná v projektech ALRNB a dalších: *Kuna 1998*; **obr. 1, 2**). V prvním kroku rekonstrukce zázemí je cílem modelovat vhodnou zemědělskou plochu kolem sídlišť. V daném případě předpokládáme, že pole byla umístěna v okruhu do 500 m od obytného areálu na spraších, v terénu se sklonem menším než 7°. V případě polykulturních lokalit se zřejmě obytné areály následných fází posunovaly, ale není jasné, zda nové obytné areály vznikaly na místě polí, nebo byla pole respektována a používána ve všech obdobích; spíše se střídaly obě varianty a v modelu



■ **Obr. 2** *Mikroregion Vinořského, Mratínského a Zápského potoka. Znázorněny úseky povrchového průzkumu a místa největší koncentrace nálezů. Zhotovila D. Dreslerová.*

není tento problém zohledněn, stejně jako případná limitace polí pohřebními areály.

Výsledný model ukazuje **obr. 3**. Ve 12 % případů by se hypotetické areály polí všech kultur překrývaly. Na 30 % ploch by se pole překrývala alespoň ve dvou obdobích (v nenavazujících obdobích mladší doby bronzové a halštatské pouze na 5 % ploch), a v necelých 60 % by zaujímala samostatné polohy (z toho v 16 % v mladší d. bronzové, ve 14 % v d. halštatské a ve 30 % v pozdní d. bronzové). To se zdá být poměrně hodně. Srovnáme-li ale hypotetické jednorázové areály polí se všemi pravěkými nálezy (**obr. 4**), vidíme, že se v nich zpravidla ostatní nálezy nevyskytují. To může znamenat, že jednorázová osídlení trvala pouze krátkou dobu a jejich polohy byly z nějakých důvodů opuštěny. Může to však být také důsledek stavu výzkumu, kdy byly nepočetné povrchové nálezy označeny jako obytné areály, ale mohou ve skutečnosti představovat mimosídlištní činnost nebo dokonce i nepoznanou součást pohřební komponenty. V každém případě můžeme konstatovat, že v „ideálních" sídelních polohách s největší koncentrací pravěkých nálezů – tedy pracovně ve „střediskových obcích" – existoval překryv minimálně u dvou po sobě jdoucích kultur, ale spíše po celé sledované období. Svědčilo by to pro dlouhodobou stabilitu pravěkého zemědělského systému a několik set let trvající neměnný krajinný ráz.

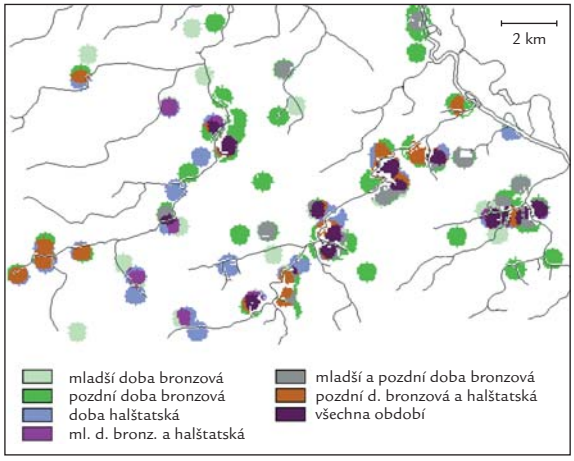
Modelování industriální krajiny

Termín „industriální" se může zdát nepřiměřený, použijeme-li jej pro pravěkou krajinu, nicméně v některých obdobích mladšího pravěku tomu tak není. Samo označení doba železná ukazuje na význam hutnické výroby železa, se kterou můžeme v Čechách počítat nejpozději od 6.–5. stol. př. Kr. Hutnictví patří k poměrně dobře poznaným výrobním aktivitám, a proto se hodí jako podklad k modelování krajiny, v níž se rýsují i tzv. industriální zóny s nadprůměrnými nebo jedinečnými výrobními aktivitami.

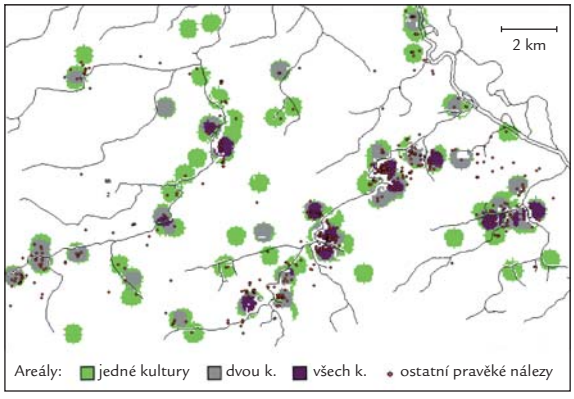
V posledních desetiletích se změnil přístup k výzkumu hutnických aktivit od zkoumání jednotlivých dílen a lokalit k průzkumu celých regionů. Projekty jsou zaměřené vedle hutnictví na vzájemné vztahy osídlení – produkce – prostředí. K tomuto typu patří výzkumy realizované v rámci projektů Loděnice a Říčansko ve středních Čechách (**obr. 1, 5–7**).

Nálezy z regionu Loděnice svědčily již od první poloviny 20. stol. o „industriálním" charakteru území, kde byly v době laténské, ve 3. – 2. stol. př. Kr., provozovány přinejmenším dvě výrobní aktivity, tj. zpracování švartny/sapropelitu (zhotovování typických černých náramků) a hutnění železa (*Venclová a kol. 2001*). Region se nachází v relativně méně výhodných ekologických podmínkách, přesto zde povrchové průzkumy ukázaly vysokou hustotu laténských výrobních reliktů. Vyhodnocení distribuce a kvantity nálezů hutnické strusky a švartnového odpadu a sídlištní keramiky pomocí GIS a vektorové syntézy (*Neustupný – Venclová 1998; Neustupný – Venclová 2001*) vedlo k vytvoření modelu posunů obytných jader i hutnických areálů v době laténské (**obr. 5**). Platí-li předpoklad, že důvodem zjištěných posunů hutnických areálů (modelovaných podle distribuce hutnické strusky) mimo obytné zóny byla zejména potřeba dřeva, pak by v tomto typu krajiny mělo docházet k odlesnění velkých území (*Neustupný 2000*).

Také region Říčansko poskytl nálezy většího počtu hutnických areálů zpravidla datovaných do doby římské nebo nedatovaných (*Venclová a kol. 2008*). Lépe prozkoumané části území prokázaly poměrně husté osídlení nejen v době římské, ale i laténské. Prostorové rozmístění laténské i římské komponenty v krajině a jejich vztah k přírodním podmínkám a zdrojům surovin neukázalo specifické znaky, kterými by se mohly odlišovat lokace hutnických areálů a běžných zemědělských sídlišť (**obr. 6**). Bylo konstatováno, že hutnění železa na Říčansku probíhalo v rámci (a v zóně) běžného zemědělského osídlení.



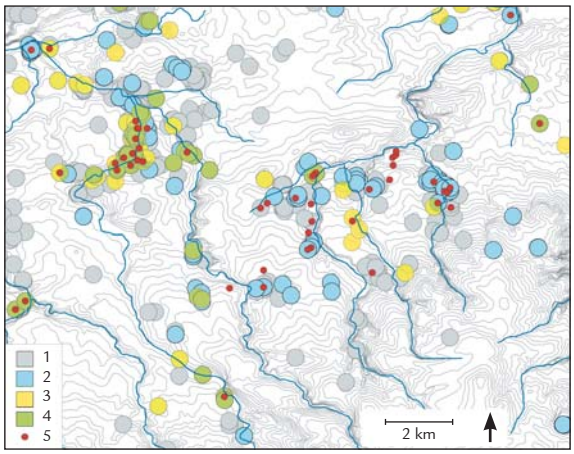
■ **Obr. 3** *Mikroregion Vinořského, Mratínského a Zápského potoka. Překryv hypotetických areálů polí. Zhotovila D. Dreslerová.*



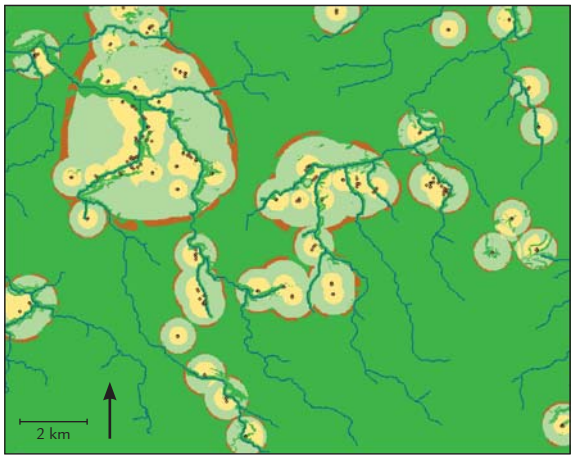
■ **Obr. 4** *Mikroregion Vinořského, Mratínského a Zápského potoka. Zhotovila D. Dreslerová.*

Další zkoumání se týkalo otázky, jak byla hutnická výroba ekologicky náročná, a jestli mohla mít zásadní vliv na podobu pravěké krajiny. Zatímco se obvykle předpokládá, že vhodné železné rudy byly všeobecně poměrně dobře dostupné v dostatečném objemu, neplatí to tak docela o dřevu jako palivu a redukčním činiteli ve formě dřevěného uhlí. Výzkum ekonomického potenciálu krajiny v regionu Říčanska však ukazuje, že při rozumném hospodaření s lesem by spotřeba dřeva pro hutnictví k odlesnění krajiny neměla vést k rozsáhlejší devastaci lesních porostů (*Dreslerová 2008*).

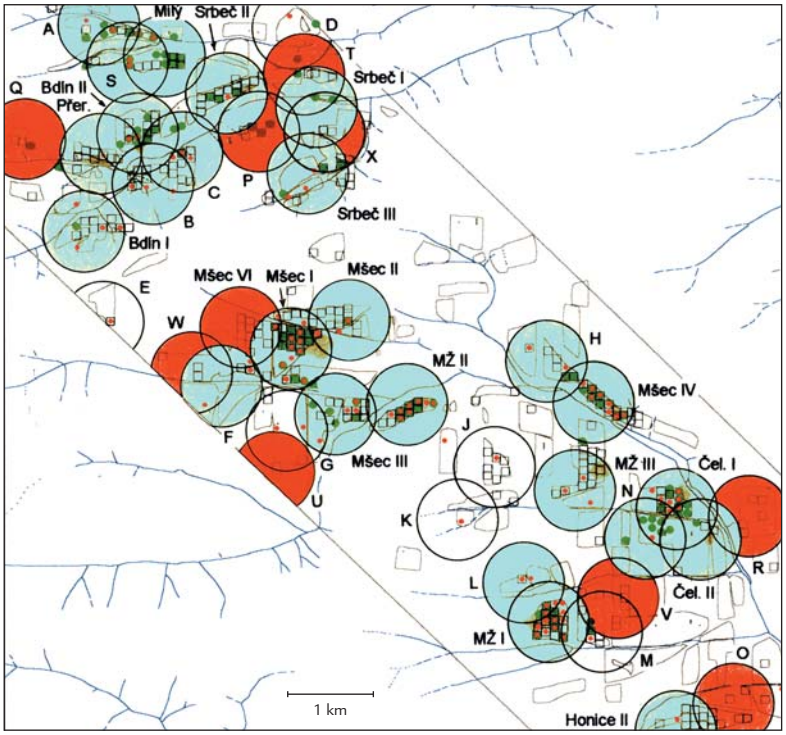
K provedení příslušných odhadů ekologické náročnosti hutnické výroby bylo nutné **(1)** vypracovat model spotřeby železa v jedné zemědělské komunitě a odhadnout



■ **Obr. 6** *Říčansko. Vztah staršího pravěkého osídlení (1) a nálezů doby laténské (2) a římské (3). 4: areály obou období; 5: hutnická komponenta. Zhotovila D. Dreslerová.*



■ **Obr. 7** *Říčansko. Modelované sídelní areály doby laténské. „Vesnice" jsou obklopené poli, pastvinami, exploatovaným lesem a lesem. Hnědá barva znázorňuje hypotetický úbytek lesa v případě, že by se železářská výroba laténských komunit zvýšila v průběhu 25 let čtyřicetkrát. Zhotovila D. Dreslerová.*



■ **Obr. 5** *Mikroregion Loděnice. Model sídelních, obytných a výrobních areálů podle prostorově souvislých kumulací nálezů. Červeně: laténská keramika; zeleně: švartnová středová kolečka (odpad z výroby černých kruhů); prázdné čtverečky: hutnická struska; modré kruhy: pravděpodobné sídelní areály s obytnými jádry a výrobními subareály; červené kruhy: pravděpodobné samostatné výrobní areály; prázdné kruhy: neinterpretované areály. Samostatné výrobní areály neobsahují obytnou komponentu. Zhotovili E. Neustupný a N. Venclová.*

příslušný počet taveb a dřeva (dřevěného uhlí) k výrobě daného množství železa, **(2)** rekonstruovat počet a prostorovou distribuci komunit a jejich sídelních areálů v pracovním území a vypočítat objem železa a dřeva pro ně potřebný, **(3)** porovnat takto stanovené množství dřeva s výtěžností lesa v regionu za podmínky tzv. ekologické těžby, tj. za předpokladu trvale udržitelné lesní kultury. Z toho pak bylo možné zvažovat ekologickou únosnost hutnictví v regionu a soběstačnost či závislost jednotlivých komunit či území v produkci železa.

Při tvorbě modelu „železného majetku" byla za jednotku, k níž se bude odhad vztahovat, opět zvolena běžná zemědělská vesnice o 16–20 osobách. Odhad odpovídající nutnému minimu vychází ze sortimentu používaných železných předmětů, jak je znám z archeologických kontextů. Spotřeba jedné vesnické komunity v průběhu jedné generace (25 let), s uvážením podílu recyklací, dislokací a ztrát, byla vypočítána na min. 44 kg železa. Protože výtěžek tavby v peci se zahloubenou nístějí (*Pleiner 2000*, 246) odpovídal pravděpodobně jen cca 1 kg zpracovaného železa (železných artefaktů), pak by 44 kg železa vzešlo ze 44 taveb a v průběhu 25 let by spotřebu modelové vesnice pokryly zhruba 2 tavby ročně.

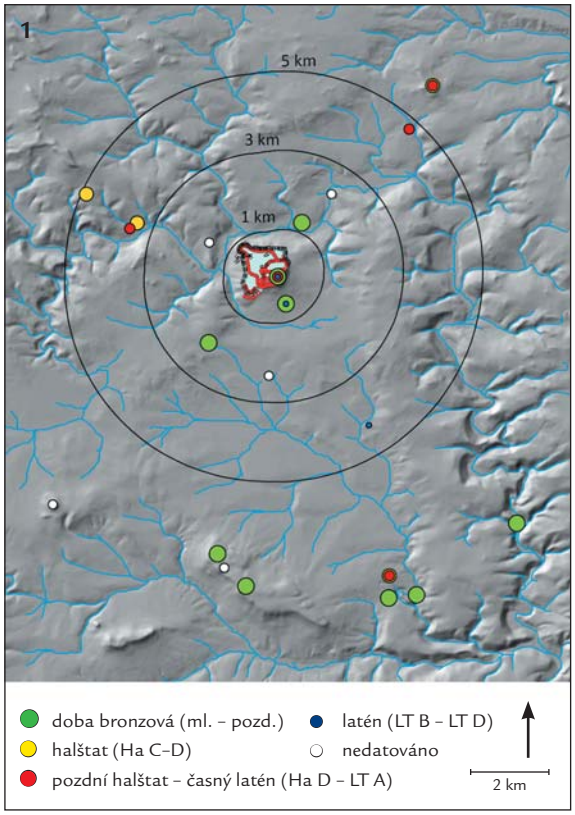
Výběr dřeva pro výrobu dřevěného uhlí neměl v pravěku pevná kritéria a řídil se převládající druhovou skladbou porostu v místech výroby (*Pleiner 2000*, 116–117). Na výrobu 1 kg železa je třeba 10–15 kg dřevěného uhlí, což odpovídá 57–85 kg dřeva. Při vyšším odhadu činí minimální roční spotřeba dřeva k hutnění pro jednu komunitu 510 kg. Pokud požadované množství dřevěného uhlí zdvojnásobíme k pokrytí pražení rudy, rafinace lupy a příp. stavebního dříví v huti, dostáváme se k hodnotě cca 1000 kg dřeva, což odpovídá průměrnému objemu asi 1,6 m^3 dřevin průměrného smíšeného lesa (*Dreslerová 2008*). Při uvažovaném ročním těžitelném přírůstu 3,6 m^3/ha se každý rok vytěžený objem dřeva potřebný pro výrobu požadovaného množství dřevěného uhlí přirozenou cestou obnoví více než dvojnásobně. Pokud by v době laténské a římské zůstávala tavba železa na úrovni minimální potřeby

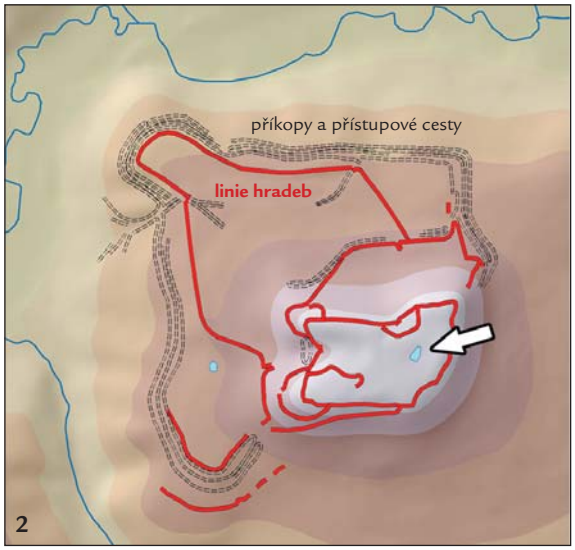
komunity, nezanechala by v lesním porostu prakticky žádné stopy kromě změny druhové skladby dřevin při selektivní těžbě (**obr. 7**).

Modelování časoprostorové dynamiky ve vývoji krajiny

V poslední době se v teoreticky zaměřené archeologii stále častěji uplatňuje vyhodnocování přírodovědných dat z pylových profilů a následné modelování vývoje krajiny v čase, a to jak teoreticky bez lidského impaktu, tak ovlivněné nejrůznější lidskou činností od zemědělství až po specializovanou výrobu. Pylová data odhalí lidskou přítomnost i v případech, kdy postrádáme archeologické prameny, a proto mají pro modelování zásadní význam. Je však třeba si uvědomit, že pylová data jsou především chronologicky dynamická, tedy dokážou říci, kdy jaká aktivita probíhala, avšak již pouze omezeně kde se tak dělo. Archeologická data tyto informace dodatečně doplňují o dynamiku prostorovou tím, že lokalizují určité typy lidských aktivit, zejména rezidenční a výrobní. Pomocí takového modelování můžeme v ideálním případě dosáhnout určitého stupně kvalifikované časoprostorové rekonstrukce krajinného vývoje. Na základě předem stanovených teoretických předpokladů (teorie sídelních areálů, prediktivní modelování) jsou pomocí GIS vytvářeny několikanásobné krajinné scénáře, ze kterých se následným testováním izolují ty nejvíce pravděpodobné (**obr. 9**). Problémy těchto postupů spočívají zejména v nejasné prostorové interpretaci pylového spadu a intenzitě a vzdálenosti konkrétní lidské činnosti od místa bodového pylového záznamu (velmi intenzivní, avšak relativně vzdálená činnost se nemusí v profilu projevit), a také ve fragmentárnosti archeologických dat. Přes limity zvolené metody se zde nabízí možnost získat jedinečný vhled do dynamiky pravěké a historické krajiny.

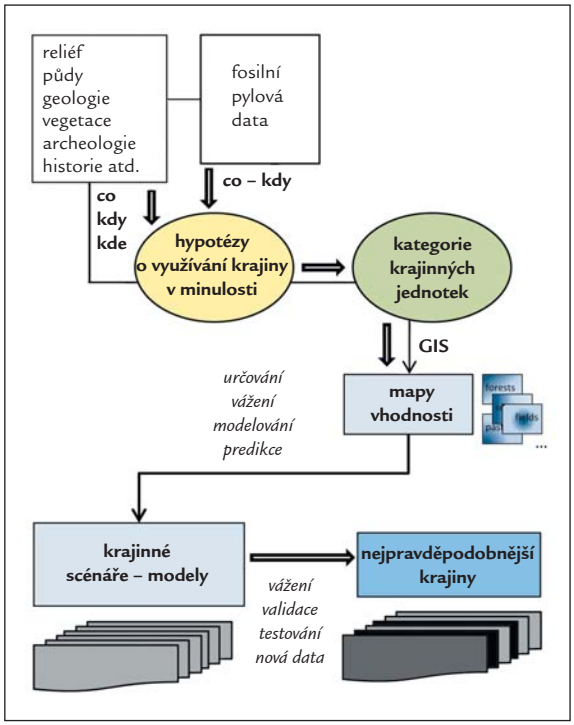
Příkladem může být okolí hradiště Vladař v západních Čechách. V roce 2004 byl ze sondy v umělé vodní nádrži na akropoli (**obr. 8**) získán nepřetržitý pylový záznam vývoje prostředí za posledních 2500 let, odrážející přírodní pochody a lidské aktivity na hradišti a jeho okolí, a to dokonce i pro období, pro která nemáme jednoznačné archeologické doklady lidské přítomnosti (*Pokorný et al. 2005, 2006*). Jediný pylový profil z akropole, i když chronologicky velmi přesný, však zatím neumožňuje získat bližší informace o prostorové struktuře krajiny a procesech v ní probíhajících. Nelze tudíž zatím dosáhnout takových výsledků jako například v krajině kolem zhruba současného hradiště Glauberg v Hessensku (*Stobbe 2008*). Momentálně je proto třeba pro modelování krajiny využít dalších dat – informací o reliéfu, geologii, hydrologii, půdách a osídlení podle archeologických a historických údajů. Na základě dat ze stávajícího pylového profilu se teprve vyvíjí a testuje metodologie a prezentované výsledky se zatím považují spíše za pracovní. Modelování metodou vícenásobných scénářů ukazuje možnosti rozložení základních krajinných jednotek (sídliště, pole, louky, lesy, pastviny) v jednotlivých chronologických úsecích zachycených v pylovém profilu. Takových specifických období (pracovně nazývaných chronologické zóny) bylo identifikováno celkem devět (viz *Chytráček – Pokorný – Danielisová* v tomto čísle). Zóny reprezentují jak různé hospodářské a sídelní strategie, podmíněné zejména vzrůstajícím a upadajícím vlivem hradiště v minulosti, tak přirozené procesy v krajině (např. zarůstání lesem po opuštění hradiště). **Obr. 10** představuje varianty scénářů k nejstarší zkoumané zóně 1, tedy ke 4. století př. Kr., kdy hradiště zaznamenalo svůj vrcholný rozkvět. Právě v té době byla na jeho akropoli vyhloubena cisterna, odkud pochází pylový profil. Na základě archeologických dat se pro příslušnou dobu předpokládá maximální využití jak plochy hradiště, tak poměrně širokého prostoru v okolí, kde se rozkládalo hospodářské zázemí. Tři vybrané a na **obr. 10** prezentované varianty představují tři alternativní scénáře, které se vzájemně liší mírou vážení významu indikátorů lidského působení (tzv. antropogenních indikátorů) na pozadí pylového spadu lesní a keřové vegetace. Jedná se tedy o výsledek tří odlišných parametrizací použitého modelu. Rozhodnutí, který z alternativních modelů nejlépe odpovídá minulé skutečnosti, bude možné až v okamžiku, kdy budeme





■ **Obr. 8** *Hradiště Vladař u Žlutic.* ***1*** *Zázemí hradiště a archeologické lokality v okolí na mapě reliéfu;* ***2–3*** *poloha cisterny na akropoli hradiště. Zhotovila A. Danielisová.*

mít k dispozici další archeologická a pylová data. V současnosti se zabýváme analýzami dvou nových pylových profilů, které jsme získali z cisterny na předhradí a v 5 km vzdáleném rašelinném souvrství objeveném na katastru obce Veselov. Poté, co budou analýzy dokončeny, bude možné vybírat z jednotlivých scénářů takové, které nejlépe odpovídají novým zjištěním.



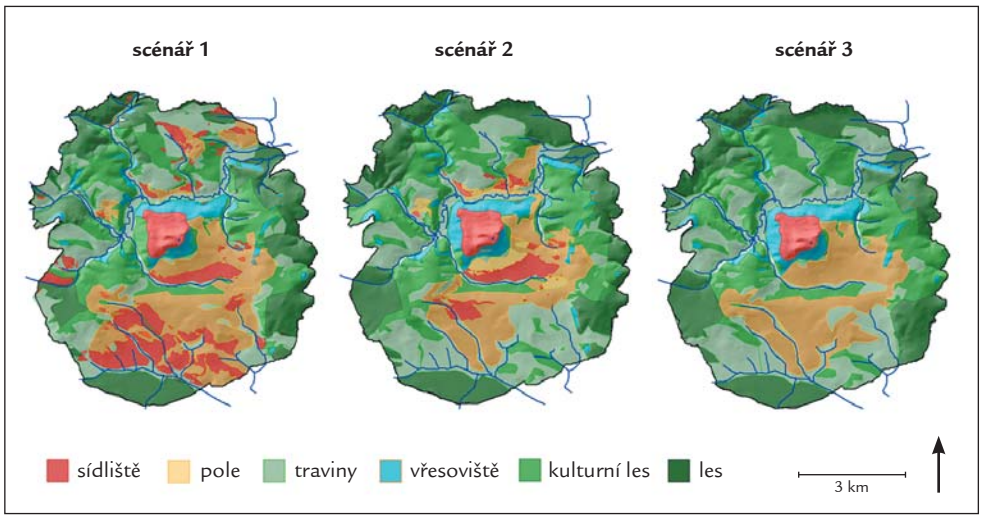
■ **Obr. 9** *Vladař – schéma modelování pravěké krajiny na základě archeologických a pylových dat. Zhotovila A. Danielisová.*

Závěr

Archeologické modelování je užitečné všude tam, kde jsou prameny neúplné či jinak nedostatečné; vlastně tedy v archeologii obecně. Proto se tato metoda v poslední době uplatňuje stále více, mj. také v důsledku rozšiřujícího se používání vhodných softwarů, zejména geografických informačních systémů. Jde vlastně o vytváření modelů či scénářů, které mohou být upravovány nezávislým testováním nebo pomocí nových dat, především dat přírodovědné povahy. Je třeba přitom mít na vědomí, že úplného poznání vzájemných vztahů lidských komunit a přírodního prostředí v minulosti sice nedosáhneme nikdy, nicméně pomocí modelování se k tomuto cíli můžeme významně přiblížit.

Literatura

Dreslerová, D. 1995: A settlement – economic model for a prehistoric microregion: settlement activities in the Vinoř – stream basin during the Hallstatt period. In: Kuna, M – Venclová, N. (eds.), Whither Archaeology. Papers in honour of Evžen Neustupný. Praha: ARÚP, 145–160.
Dreslerová, D. 2008: Ekonomický potenciál regionu Říčanska z hlediska pravěkého hutnictví. In: Venclová, N. a kol., Hutnický region Říčansko. Praha: ARÚP, 266–279.
Kočár, P. – Dreslerová, D. 2010: Archeobotanické nálezy pěstovaných rostlin v pravěku České republiky. Památky archeologické, v tisku.
Kuna, M. 1998: Povrchové sběry v povodí Vinořského a Mratínského potoka. Výzkumy v Čechách 1996–7, 291–338.
Neustupný, E. 2000: The measure of deforestation in prehistoric Central Europe. In: Buko, A. – Urbanczyk, P. (eds.), Archaeologia w teorii i praktice. Warszawa, 345–352.
Neustupný, E. – Venclová, N. 1998: The Loděnice region in prehistoric times. In: Neustupný, E. (ed.): Space in prehistoric Bohemia. Praha: ARÚP, 84–105.
Neustupný, E. – Venclová, N. 2001: Posouzení analytických sběrů matematickými metodami a geografickými informačními systémy. In: Venclová, N. a kol., Výroba a sídla v době laténské. Projekt Loděnice. Praha: ARÚP, 187–204.
Pleiner, R. 2000: Iron in Archaeology. The European bloomery smelters. Praha: ARÚP.
Pokorný, P. – Sádlo, J. – Kaplan, M. – Mikolášková, K. – Veselý, J. 2005: Paleoenvironmentální výzkum na Vladaři, Archeologické rozhledy 57, 57–99.
Pokorný, P. – Boenke, N. – Chytráček, M. – Nováková, K. – Sádlo, J. – Veselý, J. – Kuneš, P. – Jankovská, V. 2006: Insight into the environment of a pre – Roman Iron Age hillfort at Vladař, Czech Republic, using a multi-proxy approach. Vegetation History and Archaeobotany 15, 419–433.
Sádlo, J. – Pokorný, P. – Hájek, P. – Dreslerová, D. – Cílek, V. 2005: Krajina a revoluce. Praha: naklatelství Malá Skála.
Stobbe, A. 2008: Palynological and Archaeological Data – a Comparative Approach. In: Posluschny, A. – Lambers, K. – Herzog, I. (eds.): Layers of Perception, Proceedings of the 35th International Conference on Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology (CAA), Berlin, Germany, April 2–6, 2007, CD. Bonn: Rudolf Habelt GmbH.
Venclová, N. a kol. 2001: Výroba a sídla v době laténské. Projekt Loděnice. Praha: ARÚP.
Venclová, N. a kol. 2008: Hutnický region Říčansko. Praha: ARÚP.



■ **Obr. 10** *Zázemí hradiště Vladař, zóna 1, počátek 4. století př. Kr. Tři základní varianty (scénáře) struktury krajiny. Hlavními aspekty jsou zejména plošný rozsah lidských aktivit (zachycených v pylovém záznamu) versus jejich intenzita v závislosti na vzdálenosti od pylového profilu. První scénář (**scénář 1**) ukazuje aktuální plošnou proporci indikátorů sídlišť v pylovém profilu, které jsou umístěny v terénu pomocí prediktivního modelování. Druhé dva scénáře (**scénáře 2–3**) ukazují stejný model s aplikací vzdálenostních vah, **scénář 3** pak ukazuje model krajiny pouze kolem samotného hradiště (v případě, kdy se intenzivní lidská aktivita soustředila pouze na jeho plochu).*

Summary

Modelling the economic landscape of the Late Prehistoric period

The article introduces three examples of the theoretical modelling of the landscape of the Late Prehistoric period using the theory of settlement areas and GIS. The landscape is conceived as a human artefact as well as a space that forms man and regulates his activities. In the first case, the agricultural landscape is modelled on the basis of the estimated locations of fields, and the degree to which fields could have been stable in the prehistoric period is investigated. The second example presents the „industrial" landscape of the Iron Age, when iron production and other manufacturing activities significantly(?) altered the size and composition of forests. The third example models the development of the landscape in the vicinity of the Vladař fortified settlement on the basis of a pollen analysis. The three alternative scenarios differ in the weight assigned to the significance of indicators of human activity (anthropogenic indicators) against the background of pollen fallout from forest and bush vegetation. Although a perfect understanding of the mutual relationships between human communities and the natural environment in the past is impossible, modelling can at least help approximate this association.

Tento příspěvek vznikl v rámci výzkumného záměru č. AV0Z80020508.