

LETECKÝ PRŮZKUM A IDENTIFIKACE KOMPONENT SÍDELNÍCH AREÁLŮ PROSTŘEDNICTVÍM POROSTOVÝCH PŘÍZNAKŮ: METODICKÉ POZNÁMKY

CHARAKTERISTIKY DAT ZÍSKANÝCH LETECKÝM PRŮZKUMEM

Většina archeologických památek, které tvoří pramennou základnu určité oblasti (regionu) dokládá prostorově obtížně definovatelný rozsah sídelní aktivity v jednotlivých polohách a nepostihuje počet a typy nemovitých památek na nich umístěných. Týká se to především starších nálezů rozmístěných v muzejních sbírkách, u nichž z hlediska potřeb tradiční archeologie nebyl kladen přílišný důraz na přesnou lokalizaci. Jejich nespornou předností je však skutečnost, že je lze datovat (více či méně přesně, přinejmenším alespoň rámcově). Z hlediska prostorové archeologie má tento fakt význam především pro studium sídelní (dis)kontinuity regionu a pro poznávání sídelní topografie ve vztahu k přírodnímu prostředí.

Naproti tomu data získaná leteckým průzkumem mají jiné charakteristiky. V první řadě je poloha identifikovaných komponent přesně vymežitelná v systému zeměpisných koordinátů či souřadnic a jako body či polygony lze tyto koncentrace využít k analytickému zpracování prostorových dat, např. v systému GIS. Je sice pravda, že komponenty zachycené při letecké prospekci jsou z hlediska celkové plochy příslušného sídelního areálu de facto náhodným vzorkem, neboť k jejich zviditelnění dochází vlivem různých okolností (pomíne-li ty, které se mění každoročně, pak jsou to zejména svažitost terénu, intenzita orby a odlesňování, protože právě ty rozhodující měrou ovlivňují erozi). Celkovou velikost plochy zaplněné komponentami tak většinou nelze empiricky stanovit, i když občas se podaří zachytit alespoň okrajovou část areálu. Důležité však je, že pomocí porostových příznaků máme k dispozici celkový půdorys příslušné části areálu a známe jeho kvalitativní a kvantitativní složení (tj. typy objektů v něm zastoupené, jejich rozmístění a vzájemné prostorové vztahy, resp. jejich počet). Takový soubor lze s úspěchem využít k analýzám, jejichž výsledky mohou poskytnout představu o celkovém plošném rozsahu komponent a jejich množství.

V typickém prostředí hustě osídlené zemědělské krajiny (nížina) ukazují výsledky leteckého průzkumu na skutečnost, že mnohem spíše než v pojmech „lokalita“ či „naleziště“ je potřeba vnímat pravěkou krajinu jako určité kontinuum více či méně rozsáhlých sídelních areálů, v jejichž prostoru docházelo čas od času k proměnám funkčního využití (pohřební, obytné, výrobní aj. komponenty). Sídelní komponenty vykazují mnohem větší rozmanitost v druzích objektů, než jsme si donedávna mysleli. Byly objeveny u nás dosud nezaznamenané typy are-

MARTIN GOJDA

*Katedra archeologie,
Západočeská
univerzita v Plzni*

álů, zejména rozsáhlé plochy ohrazené systémem příkopů, případně palisád. Výsledky letecké prospekce potvrzují husté pravěké osídlení mnoha poloh, dokumentované staršími nálezy z výkopů a ze sběrů, ale zároveň nás poučují o tom, jakými druhy objektů jsou tyto polohy zaplněny a jaký je jejich počet.

POROSTOVÉ PŘÍZNAKY, VEGETAČNÍ CYKLUS A CITLIVOST KULTURNÍCH PLODIN
Během deseti let poměrně intenzivního leteckého průzkumu širokých říčních údolí a teras v nížinách české kotliny jsme získali řadu zkušeností, týkajících se procesu tvorby porostových (vegetačních) příznaků na různých druzích kulturních plodin. Hlavní poznatky shrnujeme do následujících bodů.

Žádná z identifikovaných památek nebyla prostřednictvím porostových příznaků zachycena v každém roce, v němž probíhala prospekce. Na některých lokalitách byly porostové příznaky pozorovány i 2 - 3 roky po sobě, na jiných pouze každý 3. - 5. rok. Můžeme zobecnit, že v průměru přinesla pozorování při každoročně opakovaných náletech na zhruba 50 vybraných lokalit doklady o zviditelnění pohřbených objektů archeologického původu třikrát až čtyřikrát v desetiletém cyklu. Nejlépe zviditelňovaly podpovrchové objekty ječmen a vojtěška, slaběji pšenice a jen ojediněle - v případě hlubokých a širokých příkopů - kukuřice. Oproti obecnému přesvědčení o slabém potenciálu řepky olejné se ukázalo, že je potřebné provádět systematický průzkum i nad ní. V době vrcholného rozkvětu této plodiny byly v ojedinělých příkladech zachyceny velmi dobře linie a ohrazení (včetně hrobové jámy uprostřed), které bylo možné pozorovat - i když velmi nezřetelně - i po odkvětu. Naše zkušenosti ukazují, že frekvence výskytu a kvalita zviditelnění objektů jsou nejvíce závislé na mocnosti ornice, respektive na jejím úbytku vlivem eroze. Dokladem toho je pozemní měření mocnosti ornice na některých polohách, kde se vegetační příznaky v průběhu onoho desetiletého cyklu objevily častěji než každý druhý rok (např. Straškov 1, Ledčice 2, Rovné 1), a to na různých druzích obilovin. Méně jasné jsou důvody absence vegetačních příznaků po většinu mnohaletého leteckoprůzkumného cyklu (6 - 10 let) u některých lokalit, kde objektivní podmínky pro jejich výskyt byly splněny (suché klima, vhodné plodiny), ale přesto se nad těmito lokalitami objevily pouze výjimečně (1-2 roky, např. Ledčice 1, Jiřice 1, Tišice 4).

Zahájení procesu tvorby zviditelnění pohřbených objektů se pohybovalo v intervalu 1-2 týdnů (2.-3. týden května). Každoročním sledováním vývoje počasí se ukázalo, že vyšší srážková činnost v posledním zimním a prvních jarních měsících je příčinou opožděného objevení se porostových příznaků u zimních obilovin. Přitom se ve většině těchto případů nakonec porostové příznaky objevily (ne ovšem v tak velkém počtu jako obvykle) a podle toho, jak se srážková činnost projevovala v jarních měsících a na počátku léta, se tento proces vyvíjel

na polích osetých na jaře. Vůbec nejpříznivější z pohledu úspěšnosti dosavadního (desetiletého) leteckého průzkumu byl rok 2000. Díky extrémnímu srážkovému deficitu v jarních měsících (zejména v dubnu a květnu) se výrazným způsobem projevilo velké množství dosud neevidovaných archeologických a sídelně historických situací. Díky této skutečnosti se zejména dále rozšířil počet objevených komponent (resp. se zvětšily plochy, na níž se vyskytují) v již známých areálech (např. Straškov a Dušníky), a mnohem lépe než kdykoli předtím i potom byly vykresleny některé lineární objekty (např. rozsáhlý novověký pevnostní systém u Třeboutic). Do té doby nebývalou měrou se v tomto roce vykreslily pomocí vegetačních příznaků zaniklé cesty a silnice. V několika případech bylo zachyceno jejich větvení a návaznost na konec současných komunikací v intravilánech vesnic.

POROSTOVÉ PŘÍZNAKY A JEJICH VZTAH K PŮDÁM A PODLOŽÍ

Z hlediska vztahu mezi výskytem vegetačních příznaků a půdním substrátem potvrdila dosavadní letecká prospekce sledovaného území jak teoretické předpoklady, tak dlouhodobé zahraniční i tuzemské zkušenosti. Bylo prokázáno, že zhruba 75% dosud objevených lokalit je umístěno na lehkých půdách, jejichž substrát tvoří písky a šterkopísky. Jedná se především o pleistocenní terasy a mladší nivní stupně velkých říčních toků. V případě široké akumulární kotliny středního Labe (v prostoru mezi Kolínem a Roudnicí n. L.) tvoří souvislý pás po obou březích o variabilní šířce 2 – 10 km. Pravěké sídelní areály jsou pravidelně identifikovány také v místech, kde se kvartérní fluvialní písčité šterky vyskytují jako nevelké enklávy a na polohách s výskytem vátých písků (dun). V takovýchto polohách jsou umístěna často rozsáhlá nakupení obytných a jiných komponent. Ostatní areály evidované prostřednictvím vegetačních příznaků jsou situovány zejména na spraších a písčitých či sprašových hlínách. V tomto ohledu jsou zkušenosti získané v námi sledovaném území prakticky totožné s výsledky systematických průzkumů v severozápadních Čechách (Smrž 2000).

Lehké půdy doprovázející obvykle tento substrát bývaly vyhledávány pravěkými populacemi (např. z důvodů jejich snadného obhospodařování orbou) a zároveň jsou citlivým indikátorem nehomogenních prvků v podpovrchové vrstvě (zejména objektů antropogenního původu). Tyto dvě skutečnosti vytvářejí určitý metodický problém, totiž zda výsledný obraz – husté nakupení sídelních (především obytných) komponent na polohách s uvedeným typem půdního substrátu – je odrazem záměrné preference lehkých půd pravěkými populacemi, anebo vlastností těchto půd dobře zviditelnovat podpovrchové objekty. Jinak řečeno: existují stejně husté koncentrace komponent i na polohách mimo uvedený půdní substrát? Pro zhodnocení prostorového chování pravěkých populací v daném typu prostředí (a v konkrétním regionu) je to samozřejmě klíčová otázka, jejíž řešení spočívá v zapojení dalších

VLASTNOSTI AREÁLŮ S BODOVÝMI OBJEKTY (MACULAE) ZVIDITELNĚNÝMI PROSTŘEDNICTVÍM POROST. PŘÍZNAKŮ	SPECIFIKACE VLASTNOSTÍ JEDNOTLIVÝCH AREÁLŮ
Velikost identifikované části areálu	malý (menší než 1 ha) střední (1-10 ha) velký (přes 10 ha)
Pravděpodobný vztah / prostorová návaznost k nejbližšímu areálu	ano / ne
Zachycen celkový plán areálu	ano / ne
Počet komponent (objektů zviditelněných pomocí porostových příznaků)	x (jednotky) xx (desítky) xxx (stovky)
Vzdálenost mezi komponentami	velká (> 10m) střední (< 10 m) různá
Přítomnost jam	ano / ne
Zastoupení jam v celkovém počtu komponent	x (malé - <50%) xx (střední - cca 50%) xxx (velké - 50-90%) xxxx (výrazně velké - 90%)
Přítomnost domů	ano / ne
Zastoupení domů v celkovém počtu komponent	x (malé - < 50%) xx (střední - cca 50%) xxx (velké - 50-75%) xxxx (výrazně velké - > 75%)
Přítomnost neohrazujících lineárních objektů (linií)	ano / ne
Přítomnost ohrazujících lineárních objektů (linií) a ohrazení	ano / ne
Přítomnost dalších komponent (kromě jam a domů)	ano / ne
Současnost dvou a více komponent (identifikovatelná pomocí jejich prostorového uspořádání a podobnosti v rozměrech, půdorysu a orientaci)	ano / ne

Tab.1. Základní prostorové a kvalitativní charakteristiky lokalit s bodovými objekty

výzkumných metod. Dosavadní data ukazují, že zejména na sprašových půdách můžeme předpokládat analogickou hustotu, přestože letecká archeologie památky v tomto půdním prostředí většinou neviduje.

KLASIFIKACE LOKALIT S BODOVÝMI KOMPONENTAMI (MACULAE)

Určitém problémem je, jak pracovat s areály, jejichž komponenty tvoří bodové objekty - tzv. maculae - které se vyskytují jak jednotlivě, tak ve shlucích s počty dosahujícími řádově desítky či stovky objektů. V zá-

jmové oblasti projektu PSPB byla naprostá většina z nich zařazena buď do skupiny jam (jejichž přesnější funkční určení ze snímků většinou nepoznáme), obydlí či hrobů. Jednoznačně interpretovatelné jsou početně různé rozsáhlé řady obdélníkových maculae stejné velikosti a orientace, které se vzájemně respektují a dokládají tak funkční a časovou shodu. Jedná se o řadová pohřebiště, u nichž je možné stanovit jejich případné stáří pomocí dosavadních znalostí pohřebních zvyklostí u jednotlivých pravěkých kultur (velikost pohřebišť, orientace hrobů, shlukování pohřbů do skupin apod).

Při klasifikaci sídelních areálů (resp. obytných komponent) tvořených tímto typem objektu narážíme na několik problémů. Především je to otázka deskripce shluků s velkým počtem objektů. Pouze v nemnoha případech lze na první pohled identifikovat na snímcích skupiny objektů typu macula, které z hlediska prostorového uspořádání tvoří celek a jsou tedy pravděpodobně současné, anebo se jedná o konstrukční prvky jediného objektu (např. kúlové jámy nadzemních domů). Většinou pouze registrujeme nepravidelně rozmístěné body, jejichž tvar a velikost napovídají o jejich základní funkci, nikoli o jejich vzájemném vztahu. Problémem je, zda (resp. do jaké míry) lze při hledání chronologicky současných komponent příslušného areálu vycházet z podobnosti/ totožnosti tvaru a/nebo velikosti půdorysu objektů tak, jak jsou zachyceny na snímcích. Pro eventuální využití těchto vlastností objektů zviditelněných porostovými příznaky by ovšem bylo třeba provádět důkladné analýzy dostupných fotografií spojené s jejich digitalizací při vysokém rozlišení. Tak by snad bylo možné stanovit určité shluky objektů podobných vlastností a prostorová data případně zpracovávat statistickými postupy. Tento postup by zřejmě přinesl novou kvalitu poznání zejména plošně rozsáhlých sídelních areálů. Bylo by smysluplné věnovat se mu v samostatném projektu, v němž by se tímto způsobem zpracovalo několik areálů najednou. Jinak lze samozřejmě aplikovat podrobnou analýzu sídelních areálů identifikovaných prostřednictvím porostových příznaků na jednotlivé případy, kdy je určitý areál podroben komplexnímu výzkumu pomocí rozličných metod.

Stále potřebnější se ovšem jeví vytvoření určitého systému popisu sídelních areálů (případně jejich částí), zachycených na leteckých fotografiích prostřednictvím porostových příznaků. Navrhujeme popisovat tyto areály (tradičně označované jako naleziště) parametry, shrnutými v tab.1.

Parametry (vlastnosti) uvedené v předchozí tabulce je možné libovolně doplňovat dalšími, případně použít při deskripci jenom některé z nich. Další vlastnosti by mohly být do tabulky připojeny například po provedení komplementárních druhů výzkumů (povrchový sběr, výkop), které přinášejí zejména chronologická data. Zdá se nám, že pro zpracování určité zájmové oblasti z hlediska struktury pravěkého osídlení (topografie a kontinuita sídelních areálů) jsou data z leteckoarcheologického průzkumu tímto způsobem nejlépe zhodnocena a mohou

být využita i pro hlubší analýzy dějin osídlení zájmové oblasti. Proto jsme tento popis jako paralelní součást map či plánů použili při zpracování některých vybraných mikroregionů i v rámci projektu *Sídelní prostor pravěkých Čech* (1997-2002).

OTÁZKA INTENZITY LETECKÉHO PRŮZKUMU

V souvislosti s příklonem soudobé archeologie k projektům s předem jasně stanoveným teoretickým zadáním, zahrnujícím vytvoření modelu a jeho testování (deduktivní přístup, sběr dat na základě vzorkování a pravděpodobnostních metod) se v poslední době intenzivně diskutuje o tom, do jaké míry je tento přístup legitimní, především při zkoumání sídelních forem a struktur na regionální úrovni (v intencích prostorové / krajinné archeologie). Zejména v české archeologii je - v souvislosti s hodnocením strategie povrchových sběrů - této problematice věnována velká pozornost (např. Vencel 1993; 1995; Kuna 2000; Kuna ed. 2003, chapt. 1.5). Na jedné straně stojí zastánci empirického přístupu, v němž se vychází z představy, že opakování výzkumu samo o sobě vede k větší pravdivosti (primárním cílem tohoto pojetí je proto shromažďování pramenů a teprve dodatečné stanovení problémů, které by se prostřednictvím dlouhodobě shromažďovaných pramenů mohly řešit). Na straně druhé je preferován deduktivní přístup (jak jej do archeologie zavedla nová procesuální archeologie), tj. primární je formulace hypotézy a její testování na pramenech, získaných speciálními postupy a metodami volenými podle toho, co výzkumem sledujeme). I když v zásadě není pochyb o tom, že argumenty zastánců deduktivního přístupu jsou v obecné rovině pravdivé, dovoluji si několik poznámek.

Podle rozdělení terénního archeologického výzkumu (Neustupný 1998) můžeme hovořit o přístupu hodnotícím (syntetickém - archeolog přímo v terénu provádí syntézu svých pozorování) a analytickém (prostor je rozložen do dílčích částí - geodetických sítí, polygonů apod., v nichž probíhá sběr dat). Oba tyto přístupy mohou být aplikovány například při povrchových průzkumech: zatímco tradičně byla tato metoda terénního výzkumu používána k vyhledávání koncentrací movitých artefaktů, případně k ověřování výsledků získaných jinými postupy, je v současných krajinných projektech upřednostňován postup analytický. Vedle toho letecká prospekce zůstává metodou výzkumu, která - má-li být efektivní - musí být v zájmovém území aplikována systematicky, to znamená opakovaně. Letecká prospekce je typicky kumulativní metodou shromažďování dat. Je to proto, že při interakci podmínek způsobujících efekt zviditelnění pohřbených objektů většinou nedochází k jejich naplnění v optimální míře. K této situaci dochází pouze ojediněle, v relativně dlouhých intervalech. Představy mnoha archeologů o tom, že jednorázový letecký průzkum odhalí v úplnosti situaci pod povrchem terénu jejich regionu jsou naivní. Není proto jiné cesty než se zaměřit na dlouhodobý systematický průzkum, přičemž

ideálem je spíše decentralizace takové činnosti (menší regiony jsou pravidelně monitorovány regionálními archeology, kteří dobře znají krajinu a topografii pravěkých památek; jedinou zemí, kde tento model víceméně funguje je Anglie). Přitom je ovšem třeba prosazovat letecký průzkum v rámci zřetelně definovaných regionálních projektů zaměřených na poznání dějin a/nebo struktury osídlení, případně na evidenci a ochranu archeologických památek.

Jedním ze zásadních důvodů, opravňujících provádět letecký průzkum v dlouhodobé perspektivě je jeho potenciál v oblasti identifikace nových, ve sledovaném regionu nevidovaných komponent pravěké kulturní krajiny. Jedná se především o ohrazení různých velikostí a tvarů, které lze obtížně zachytit jinak než dálkovým průzkumem. Objev každého takového objektu – zejména se to týká příkopů ohrazujících velkou plochu a speciálně objektů typu henge či rondel – přináší pro modelování sídelní struktury konkrétního regionu kvalitativně novou skutečnost. Je zřejmé, že jakékoli závěry o struktuře osídlení sledované krajiny budou zásadním způsobem ovlivněny absencí, resp. přítomností tohoto typu památek v registru pramenů, s nimiž se pracuje.

Průzkum prováděný v rámci programu letecké archeologie v ArÚ AV ČR měl za úkol odhalit rozmístění sídelních komponent ve vybraných oblastech tzv. starého sídelního území a opakovanými nálety získat co nejuplněnější představu o možné velikosti sídelních areálů (resp. jejich obytných jader a pohřebních míst), zjistit, zda a v jaké míře se v sídelních oblastech úrodných nížin vyskytovaly areály ohrazené příkopy a zda se zde nenacházejí strategicky situovaná sídla opevněná příkopy, o nichž jsme před zahájením projektu nevěděli. Je třeba si uvědomit, že určitou základnou k formulování těchto problémových okruhů se staly výsledky předchozích leteckých průzkumů. Ukázalo se, že oněch celkem deset roků opakovaného leteckého průzkumu je doba dostatečně dlouhá, aby na uvedené otázky bylo možné více či méně kvalifikovaně odpovědět. Musíme i tak mít na paměti, že pracujeme pouze s určitým vzorkem. Další letecké průzkumy téhož území přinesou nepochybně nová odhalení, která by ale – domníváme se – zásadním způsobem neměla změnit současné hodnocení pravěké a raně středověké sídelní dynamiky zkoumaného krajinného typu. Pokud k tomu přesto dojde, bude o to více vyzdvížen význam letecké archeologie pro poznání minulých sídelních systémů.

V této souvislosti je třeba prezentovat jeden poznatek, který jsme během desetileté prospekce získali. Že totiž i přes zkušenosti pozorovatele zcela určitě každoročně uniká nezanedbatelný počet památek zviditelněných pomocí porostových příznaků. Vedle prostého přehlédnutí památky nacházející se ve větší vzdálenosti od letadla v momentech soustředění se na jiný typ činnosti (konfrontace dráhy letu s mapou, zapisování poznámek, výměna filmů apod.) je toho dokladem i občasná dodatečná identifikace objektů při studiu snímků, které dokumentují objev výrazných liniových objektů. Typickým

příkladem (nikoli jediným) je lokalita Skupice 1, kde na zvětšených snímcích neolitického rondelu se při pečlivé analýze podařilo rozeznat několik půdorysů dlouhých neolitických domů a několik menších ohrazení. K nerozeznání těchto objektů při vlastním průzkumu došlo patrně proto, že pozornost posádky letadla byla plně zaujata neobvyklým, velkým a velmi dobře zviditelněným ohrazením a přehlédla méně výrazné komponenty, protože implicitně očekávala, že pokud by byly pod povrchem ukryty, byly by vidět stejně dobře. Navíc fakt, že zmíněné půdorysy obytných staveb nebyly rozeznány na lokalitě, nad níž posádka letadla prováděla průzkum ukazuje na to, že podobných míst, kde jsou zastoupeny jen špatně viditelné památky, je zřejmě každý rok přehlédnuto poměrně dost.

Nelze zapomínat, že v zemích jako je Česká republika má letecká prospekce velmi krátkou historii. Poučíme-li se ze zkušeností v zahraničí, vidíme, jak systematický a dlouhodobě prováděný výzkum přinesl takový objem dat o kvalitě sídelních forem, hustotě, variabilitě a dynamice pravěkých sídelních areálů, že se výrazně změnil celkový přístup k archeologickým pramenům a k pochopení jejich prostorových vlastností. Proto by se letecká archeologie i u nás měla v budoucnu provozovat co nejintenzivněji. Její nedestruktivní charakter je dalším argumentem pro to, aby došlo k naplnění tohoto přání.

POZNÁMKA

Podrobněji k tématu tohoto příspěvku (včetně doprovodné dokumentace) viz Gojda (ed.) 2004.

SUMMARY

A FEW METHODOLOGICAL REMARKS ON AERIAL RECONNAISSANCE AND THE IDENTIFICATION OF PREHISTORIC SETTLEMENT AREAS THROUGH CROPMARKS

The data used in this work come from a campaign of air surveys of Bohemia conducted by the Institute of Archaeology during the last ten years. The first part deals with the main characteristics of the data collected by the aerial reconnaissance and compares it to data gathered using different field methods. The second part concerns the potential of various plant species for producing cropmarks in the course of growing season and under different soil and geological conditions. The key part of this contribution is an attempt to classify maculae cropmarked sites which may help in the evaluation of settlement areas spread over large landscape transects. The final part of the work is dedicated to the intensity of a systematic air survey.

LITERATURA

Gojda, M. (ed.) 2004:

Ancient Landscape, Settlement Patterns and Non-Destructive Archaeology. Czech Research Project 1997 – 2002. Prague (v tisku).

Kuna, M. 2000:

Surface Artefact Studies in the Czech Republic. In: J. Bintliff – M. Kuna – N. Venclová (eds.), *The Future of Surface Artefact Survey*. Sheffield, 29-44.

Kuna, M. (ed.) 2003:

Nedestruktivní archeologie. Teorie, metody a cíle. Praha.

Neustupný, E. 1998:

The Search for Events and Structures in Prehistoric Landscapes (The Method). In.: E. Neustupný (ed.), *Space in Prehistoric Bohemia*. Prague, 62-76.

Smrž, Z. 2000:

Vypovídací schopnost a efektivita letecké archeologie. In: P. Čech – M. Dobeš (eds.), *Sborník Miroslavu Buchvaldkovi*. Most, 239-242.

Vencl, S. 1993:

Comments about the ALRNB – Landscape and Settlement Projects, *Památky archeologické* 84, 154-155.

Vencl, S. 1995:

K otázce věrohodnosti svědectví povrchových souborů, *Archeologické rozhledy* 47, 11-57.

