

NEDESTRUKTIVNÍ VÝZKUM AKROPOLE LIBICKÉHO HRADIŠTĚ

ROMAN KŘIVÁNEK – JAN MAŘÍK, Archeologický ústav AV ČR, Praha, v.v.i.



Abstract:

Non-destructive research on the inner bailey of the Libice nad Cidlinou stronghold

This study presents results of the non-destructive survey conducted at the inner bailey of Libice nad Cidlinou stronghold. The area of inner bailey that is extensively agriculturally used enables application of several non-destructive methods such as aerial photography, documentation of anthropogenic field relicts, field collections, and geophysical survey. The presented results of the non-destructive survey have provided essential information for the site's protection and, furthermore, they may be also used as a background for any subsequent field research.

Úvod

Systematický archeologický výzkum pod vedením Rudolfa Turka byl na akropoli libického hradiště ukončen. Sondy o výměře 5 600 m², které byly soustředěny až na malé výjimky ve východní části akropole, zachytily pouze 6 % její celkové plochy (cca 10 ha). Navzdory řadě významných nálezů zůstalo povědomí o rozsahu a podobě osídlení na zbývající části akropole minimální. R. Turek soudil, že celá plocha akropole byla hustě osídlena a na počátku mladohradištního období a v souvislosti s výstavbou *knížecí residence* (Turek 1981, 31–35) došlo k jejímu vylidnění. První reálnou představu o rozsahu a intenzitě dokladů osídlení hradiště přinesly letecké snímky pořízené v roce 2000, na kterých byly patrné stovky porostových příznaků (barev. obr. II. na s. 89). Jejich antropogenní původ však bylo třeba jednoznačně prokázat dalším výzkumem. Komplexní nede­struktivní výzkum akropole libického hradiště byl zahájen v roce 2008.¹ Prvním a nezbytným krokem v tomto projektu bylo provedení podrobného geodetického zaměření, na které navázaly analytické povrchové sběry a geofyzikální výzkum.

Geodetické zaměření

Cílem podrobného geodetického zaměření bylo získat výškový model lokality, v němž jsou zachyceny i minimální výškové rozdíly, které mohou pomoci identifikovat dochované části opevnění nebo jiné nadzemní relikty běžným

pohledem nezachytitelné. Pro tento účel byla využita metoda letecké fotogrammetrie, pro jejíž aplikaci byla plocha akropole vzhledem k absenci vegetace vhodná.² Na základě 42 snímků pořízených z leteckého modelu z výšky 20–150 m bylo vypočteno celkem 31 100 geodetických bodů, které se staly základem výškového modelu.³ Přesnost měření byla následně ověřena na vybraném vzorku také běžným pozemním geodetickým zaměřením, které prokázalo polohopisnou odchylku menší než 1 cm a výškovou odchylku menší než 4 cm. Na vytvořeném výškovém modelu (barev. obr. I. A) je patrné, že relikty opevnění hradiště zůstaly zachovány podél severovýchodního obvodu hradiště, zatímco v jihozápadní části jsou povrchové doklady opevnění zcela smazány zemědělskou činností. Výrazný výškový rozdíl (více než 2 m) odděluje jihozápadní část akropole od jejího zbytku. Přestože se z pohledu geologie pohybujeme stále v rámci jedné říční terasy, projevuje se tento rozdíl v mocnosti půdního pokryvu, který je v níže položené části akropole nižší, a výsledky geofyzikálního měření jsou čitelnější.

Povrchové sběry

Povrchové sběry se zaměřily na zjištění distribuce a četnosti archeologických nálezů na akropoli a zprostředkovaně tak i na datování porostových příznaků a anomálií zjištěných geofyzikálním průzkumem (srov. Kuna a kol. 2004, 314–317). Při práci byla zvolena analytická metoda sběru ve čtvercové síti se základní velikostí čtverce o hraně 25 m (Kuna a kol. 2004, 330 ad.). V každém čtverci bylo prove-

¹ Nede­struktivní výzkum byl realizován v rámci projektu *Akropole libického hradiště – možnosti nede­struktivní archeologie a moderních technologií v procesu studia archeologických pramenů* (2008–2010), podporovaného Grantovou agenturou AV ČR, projekt č. KJB800020803.

² Geodetické zaměření provedla společnost GEO-CZ, s. r. o. v rámci svého interního vývoje dokumentačních metod pro potřeby archeologických výzkumů. Rádi bychom jí touto cestou vyjádřili poděkování za vstřícný postoj a za podporu našeho projektu.

³ Uvedený počet bodů na ploše 10 ha odpovídá kvalitě lidarového měření s přesností prostorového rozlišení menší než 2 m. S ohledem na vynaložené náklady (8 hodin měření v terénu, 16 hodin zpracování dat) představuje aplikovaná metoda velmi efektivní řešení.

deno pět průchodů ve směru východ – západ. Celkem se tak podařilo získat 784 souborů (sáčků) obsahujících 9952 zlomků keramiky o hmotnosti 55 kg.

Mezi získaným keramickým materiálem převládaly nezdobené zlomky hradištní keramiky (80 %), pro kterou je typická výrazná příměs písku a slídy a oxidační výpal do červenooranžových až hnědočervených tónů. Pouze malou část hradištní keramiky bylo možné zařadit do střední (4 %) nebo mladší (11 %) doby hradištní. Hlavním vodítkem pro zařazení do výše zmíněných chronologických skupin byla jejich rytá výzdoba (Mařík 2009, 28–37). Pro datování do středohradištního období je rozhodující použití hřebenových vpichů nebo hřebenové vlnice. V následujícím, mladohradištním období je dominantním výzdobným prvkem výzdoba jednoduchým rydlem především v podobě ryté šroubovice. Příčinou vyššího počtu nálezů datovaných do mladohradištního období může být s velkou pravděpodobností skutečnost, že rytá výzdoba pokrývá v tomto období až dvě třetiny povrchu nádoby, zatímco středohradištní výzdobné prvky se objevují především v horní polovině nádoby. Blíže nedatovatelné zlomky pravěké keramiky se vyskytly pouze v 1 % a pozdně středověká až novověká keramika ve 4 % získaného souboru.

Při srovnání prostorové distribuce⁴ nálezů datovaných do střední (barev. obr. I. B), mladší (barev. obr. I. C) nebo obecně do doby hradištní (barev. obr. I. D) pozorujeme, že v obou fázích jsou nálezy rovnoměrně rozptýleny téměř na celou plochu akropole mimo její severozápadní část, kde nižší výskyt artefaktů koresponduje také s výsledky geofyzikálního měření. Výraznější koncentrace středohradištních a obecně hradištních nálezů jsou patrné severně a východně od severní sondy, v níž byly na tomto místě zachyceny četné zahloubené objekty.⁵ Další koncentrace středohradištních nálezů v jižní polovině akropole lze vysvětlit vzhledem k poloze na svahu spíše jako důsledek trvalého narušování této části akropole zemědělskou činností. Na základě těchto výsledků můžeme soudit, že podstatná část akropole hradiště byla osídlena jak ve střední, tak i v mladší době hradištní, a s jistotou mírou opatrnosti lze tvrdit, že v mladším období dochází oproti předpokladům R. Turka k mírnému nárůstu osídlení.

Jedním z formačních procesů, které mají zásadní vliv na výsledky povrchových sběrů, je i odolnost artefaktů vůči zemědělské činnosti a přísun nových artefaktů v souvislosti s opakovaným narušováním intaktních nálezových situací. Z těchto důvodů byla také sledována průměrná hmotnost střepů. Výsledky této analýzy (barev. obr. I. E) ukázaly, že k opakovanému narušování nálezových situací dochází na svahu, oddělujícím níže položenou jihozápadní část akropole, a v jejím středu. Příčinou tohoto jevu mohou být v prvním případě erozní procesy a v druhém slabý půdní pokryv.

Během povrchových sběrů byl sledován také výskyt opukových kamenů, které byly na hradiště dováženy v souvislosti s výstavbou opevnění a dalších objektů. Sběrači

při každém průchodu zaznamenávali četnost opukových kamenů v intervalu 1–3 od několika nahodilých kamenů až po výraznou koncentraci (barev. obr. I. F). Větší množství opuky bylo zjištěno podél západního a jižního okraje akropole, kde jsou pozůstatky raně středověkého opevnění více zasaženy orbou.

Geofyzikální průzkum

Metodika geofyzikálního průzkumu

Volba vhodné geofyzikální metody a také osvědčené metodiky průzkumu vycházela z více pozitivních zkušeností s aplikacemi podobných průzkumů otevřených zemědělských ploch opevněných lokalit.⁶ Při geofyzikálních průzkumech na akropoli hradiště Libice, na menších plochách předhradí i vybraných terénů nivy vně opevněné lokality bylo využito především magnetometrické metody průzkumu (Smartmag SM-4 g, Scintrex). V dílčích situacích na akropoli byly tyto průzkumy doplněny geoelektrickým odporovým měřením (RM-15, Geoscan Research). Pro možnost přímého porovnání výsledků plošného magnetometrického měření bylo při průzkumu akropole užito jednotné sítě průzkumů orientované S–J a V–Z. Magnetometrický průzkum akropole byl realizován ve čtvercové síti 50×50 m. Hustota měřených profilů orientovaných S–J byla 1 m, hustota měřených dat na jednotlivých profilech pak cca 0,2 až 0,25 m. Některé dílčí perspektivní plochy byly dále opakovaně verifikovány při hustotě měření 0,5×0,2 m. Doplnková geoelektrická měření na akropoli byla realizována při Wennerově uspořádání elektrod A0,5M0,5N0,5B s mělkým hloubkovým dosahem maximálně do 0,5 m a hustotou měření 0,5×0,5 m.

Velkou intenzitu osídlení centrální části hradiště bylo možné předpokládat již díky výsledkům dříve realizovaných leteckých průzkumů lokality (barev. obr. II.), ale i výsledkům dřívějších výzkumů akropole i předhradí. Plošným magnetometrickým měřením byla prozkoumána prakticky celá plocha dnes zemědělsky využívaných polí (cca 10 ha). Nutno poznamenat, že pouze několik míst (západní okraj v okolí polní cesty a meze mezi poli, místa starých archeologických výzkumů v okolí paláce a kostela) bylo lokálně výrazněji kontaminováno novodobými (recentními) kovy. Pro ostatní části akropole je typický – při dlouhodobém zemědělském využívání až překvapivě – nízký výskyt magneticky rušivých kovů. Ze získaných výsledků magnetometrického měření můžeme obecně usuzovat, že skutečně prakticky po celé vnitřní ploše akropole jsou rozprostřeny podpovrchové pozůstatky intenzivního osídlení především ve formě různých zahloubených objektů a dalších situací (barev. obr. IV.). Avšak při podrobnějším zhodnocení výsledků můžeme konstatovat, že intenzita zahloubených objektů není po celé sledované ploše stejná, také výskyt různých typů zahloubených situací je méně rovnoměrný. Například plošně větší magnetické anomálie běžných

⁴ Prostorová analýza byla provedena v prostředí GIS softwaru GeoMedia Professional 6.1. a GeoMedia Grid 6.1 poskytovaného společností Integraph v rámci programu Registered Research Laboratory.

⁵ Viz článek P. Tomanové, *Sonda S. Vyhodnocení části fondu ze systematického výzkumu Rudolfa Turka na akropoli hradiště z roku 1950* v tomto sborníku.

⁶ Viz například Křivánek 1999; týž 2000; týž 2001; týž 2003a; týž 2003b; týž 2005a; týž 2005b; týž 2007; týž 2008a; týž 2008b; týž 2009; týž 2010; Chvojka a kol. 2010.

hodnot +4 až +10 nT/m (pravděpodobně větší zahloubené objekty) jsou koncentrovány do několika částí hradiště (severní až SZ okolí odkrytého kostela, střední až západní část jižní poloviny akropole nebo menší skupina při jižním okraji obvodového opevnění). Na dvou částech akropole oddělených patrně novodobou polní cestou můžeme v magnetometrických výsledcích registrovat z rozložení magnetických anomálií také změny ve struktuře resp. prostorovém uspořádání zahloubených objektů. V severní polovině akropole je toto rozprostření anomálií (zahloubených objektů) zjevně méně uspořádané a více po celé ploše rozptýlené. Naopak v jižní polovině akropole jsou především ve střední až západní části anomálie (zahloubené objekty) nápadně uspořádané do řad orientovaných ZSZ–VJV (respektive také kolmo SSV–JJZ). Více strukturované osídlení resp. aktivity v jižní polovině akropole mohou kupř. dokládat změnu v osídlení či využívání vnitřní části hradiště. V této části pole a nižší terasy pak můžeme také sledovat odlišnosti na výsledku leteckého a magnetometrického průzkumu, kde široký pás tmavozelených porostových příznaků nebyl rozlišen jakoukoli magnetickou liniovou anomálií, naopak i do tohoto prostoru pokračuje mnoho izometrických magnetických anomálií pravděpodobných sídlištních objektů. Původ tmavého pásu každoročně se opakujícího na leteckých snímcích je přirozeného, resp. neantropogenního původu, a zřejmě souvisí se starším vedením vodního toku v oblasti před vznikem hradiště.

Mezi nová zjištění můžeme zařadit také identifikaci více různých liniových magnetických anomálií. Z tohoto pohledu plošný magnetometrický průzkum přinesl nové poznatky o způsobu opevnění hradiště. V jižní, západní až severní části sledované plochy byly pod povrchem uvnitř orané plochy (v proměnlivé vzdálenosti cca 10–20 m od stávajících okrajů polí) identifikovány nespojitě linie příkopů. Součástí obvodového valového opevnění akropole tedy zřejmě byl i příkop z vnitřní strany valu. Především v západní a severní části blíže okraji pole byla dále rozlišena opět nespojitá a amplitudami magnetických anomálií velice nehomogenní liniová magnetická anomálie (+4 až +25 nT/m) představující patrně rozorávané relikty valového opevnění, resp. konstrukce jeho vnitřní části, kterou představuje tzv. vnitřní příkop, doložený v severní sondě (*Tomanová* v tomto svazku) Z výsledků měření je evidentní, že pouze některé části tohoto opevnění (větší úsek na západě, menší úsek na severu a pouze malý reliktní na jihu) obsahují silněji vypálené (silněji magnetické) materiály, jiné části nikoliv (materiály nevypálené). Ještě západněji, již pod svahem (reliktem valu) byl také rozlišen průběh vnějšího (v terénu částečně zachovaného) příkopu. Přes zjevně silné rozorávání více komponent systému obvodového opevnění akropole lze také v několika místech vyčlenit místa pravděpodobně záměrných přerušení opevnění. Místa vybočení (SV část) a také několika přerušení tohoto vnitřního příkopu opevnění (uprostřed západní: barev. obr. IV.1 a jižní části: barev. obr. IV.2 a v JZ rohu: barev. obr. IV.3) mohou mimo jiné naznačovat místa eventuálních dosud neznámých vstupů do akropole a na ně navazujících komunikací (barev.

obr. IV.4). Původ jiné liniové slaběji magnetické anomálie (kolem + 5 nT/m) v JV části plochy jižně od paláce a pohřebiště je méně jasný – vyloučit nelze jak možnou souvislost s opevněním, tak reliktní nedochované komunikace či parcelace apod.

Ve východní oblasti akropole bylo kromě magnetometrického průzkumu oraných ploch realizováno také doplňkové geoelektrické odporové měření zatravněných ploch v bezprostředním okolí kostela a paláce (cca 0,5 ha). V okolí rekonstruovaných kamenných základů staveb se ve výsledcích nejvíce projeví rušivé projevy dřívějších sond a dalších úprav terénu lokality (barev. obr. III.). V prostoru nad lomením terénní hrany byly však zřejmě rozlišeny různé části širokého valového opevnění. Široký pás vyšších odporů nad terénním hřbetem je pravděpodobným projevem spíše hlinité (nekamenné) konstrukce vlastního valu. Na více vně ukloněném svahu pak detekovaná užší linie výrazně vyšších odporů pravděpodobně detekuje průběh stále podpovrchově dochované vnější kamenné plenty. Bohužel, ve stejných místech došlo také k novodobým úpravám terénu (stavba sušárny?), a proto nelze vyloučit ani ovlivnění výsledků těmito pozdějšími aktivitami. Pro ověření přítomnosti kamenné plenty se nabízí ještě další část východních svahů severnější příjezdové cesty.

Závěr

Díky kombinacím nedestruktivních metod archeologického výzkumu lokality umožnil průzkum akropole libického hradiště v letech 2008–2010 vytvořit poměrně ucelený obraz o rozsahu a podobě jejího osídlení v raně středověkém období. Výzkum jednoznačně prokázal, že větší část akropole hradiště byla intenzivně využívána po celou dobu jeho existence. Geofyzikální průzkum odkryl řadu dosud neznámých detailů týkajících se uspořádání vnitřního prostoru akropole, zejména v případě bran zachycených na západním a jižním okraji hradiště a na ně navazující komunikační sítě. Výzkum přinesl také závažná zjištění v oblasti památkové péče, když identifikoval místa, kde dochází vlivem zemědělské činnosti k narušování intaktních nálezových situací. Dosavadní výsledky nedestruktivního archeologického výzkumu doplnil také průzkum detektory kovů, který, přestože nebyl dosud ukončen, zásadním způsobem přispěl k formulování otázek dalšího výzkumu na lokalitě. Je to především problematika zpracování barevných a drahých kovů, ověření zachycené části komunikací a vnitřního členění areálu hradiště.⁷

Literatura

CHVOJKA A KOL. 2010: Ondřej Chvojka – Jan John – Petr Menšík – Jaroslav Frána – Roman Křivánek, Hradec u Nuzic (okr. České Budějovice). Hradiště na soutoku Lužnice a Židovy strouhy. *Archeologické výzkumy v jižních Čechách*, roč. 23 (České Budějovice 2010), s. 53–71.

⁷ Tento příspěvek autoři věnují PhDr. Jarmile Princové, CSc., u příležitosti jejich 70. narozenin.

- KŘIVÁNEK 1999:** Roman Křivánek, Magnetometrický průzkum hradiště Lštění, okr. Benešov. *Archeologické rozhledy*, roč. 51 (Praha 1999), s. 806–823.
- KŘIVÁNEK 2000:** Roman Křivánek, Způsoby využití geofyzikálních měření jako metody průzkumu hradišť. *Archeologie ve středních Čechách*, roč. 4 (Praha 2000), s. 489–503.
- KŘIVÁNEK 2001:** Roman Křivánek, Early Medieval hillfort Přistoupim – an example of role of large scale magnetometric prospection to the correct protection of archaeological monument. In: M. Doneus – M. Eder-Hinterleitner – A. W. Neubauer (eds.), *Archaeological prospection – 4th international conference on archaeological prospection, Vienna 19.–23. 9. 2001*. Wien 2001, s. 135–137.
- KŘIVÁNEK 2003a:** Roman Křivánek, Přehled geofyzikálních měření ve Staré Boleslavi (1997–2001). In: Ivana Boháčová (ed.): *Stará Boleslav. Přemyslovský hrad v raném středověku* (edice Mediaevalia archaeologica 5). Praha 2003, s. 56–66.
- KŘIVÁNEK 2003b:** Roman Křivánek, Contribution of geophysical measurements for survey and protection of hillforts. In: M. O[rhan] Altan (ed.), *Proceedings of the XIXth international symposium CIPA 2003. New perspectives to save cultural heritage. Antalya (Turkey) 30 September – 04 October, 2003*. Istanbul 2003, s. 389–391.
- KŘIVÁNEK 2005a:** Roman Křivánek, Geofyzikální měření na Pohansku u Břeclavi v letech 2000–2002. *Archeologické rozhledy*, roč. 57 (Praha 2005), s. 139–146.
- KŘIVÁNEK 2005b:** Roman Křivánek, Geophysical survey in the archaeologically uninvestigated parts of Czech oppida. In: S. Piro (ed.), *Proceedings, extended abstracts – 6th International conference on archaeological prospection, Rome, Italy September 14–17, 2005, Institute of technologies applied to cultural heritage (C.N.R.)*. Roma 2005, s. 17–20.
- KŘIVÁNEK 2007:** Roman Křivánek, Příspěvek geofyzikálního měření k poznatelnosti vybraných výšinných opevněných lokalit (převážně hradišť) v Čechách. In: Václav Hašek – Rostislav Nekuda – Martin Ruttkay (eds.), *Ve službách archeologie 1/2007*. Brno 2007, s. 90–99.
- KŘIVÁNEK 2008a:** Roman Křivánek, Nové výsledky geofyzikálních průzkumů v širším areálu pravěkého a raně středověkého hradiště Zámka, Praha-Bohnice, obv. Praha 8. *Archaeologica Pragensia*, roč. 19 (Praha 2008), s. 233–256.
- KŘIVÁNEK 2008b:** Roman Křivánek, Geophysical survey in the archaeologically un-investigated parts of Czech oppida. In: L. Martin (ed.), *ISAP News, Issue 14, January 2008, The newsletter of the International Society for Archaeological Prospection*. Bradford 2008, s. 7–10.
- KŘIVÁNEK 2009:** Roman Křivánek, Geofyzikální měření ARÚ Praha na archeologických lokalitách v roce 2008. In: *Zprávy ČAS Supplément 74 – Archeologické výzkumy v Čechách 2008, sborník referátů z informačního kolokvia*. Praha 2009, s. 16–19.
- KŘIVÁNEK 2010:** Roman Křivánek, Geofyzikální průzkum hradišť Přerovská hůra a Zámka ohrožených stavebním záměrem. *Archeologické rozhledy*, roč. 63 (Praha 2010), s. 480–491.
- KUNA A KOL. 2004:** Martin Kuna a kolektiv, *Nedestruktivní archeologie*, Praha 2004.
- MARÍK 2009:** Jan Mařík, *Libická sídelní aglomerace a její zázemí v raném středověku*. Praha – Brno 2009.
- TUREK 1981:** Rudolf Turek, Výzkum vnitřního hradiska. In: Rudolf Turek – Jarmila Justová – Jarmila Hásková, *LIVBVZ Metropolis. Tam kde řeka Cidlina tratí své jméno*. Libice nad Cidlinou 1981, s. 29–39.

Summary

Roman Křivánek – Jan Mařík

Non-destructive research on the inner bailey of the Libice nad Cidlinou stronghold

Survey conducted in the years 2008–2010 on the inner bailey of the Libice nad Cidlinou stronghold has enabled creating of rather comprehensive picture illustrating extent and form of the Early Mediaeval settlement while applying a combination of non-destructive methods of archaeological survey of the site. The research has clearly shown that majority of the stronghold's inner bailey was intensively inhabited during the entire time of his existence. Geophysical survey revealed a series of so far unknown details concerning the division of inner range of the inner bailey, mainly the presence of gateways detected on the western and southern edge of the stronghold and a communication network inter-connecting them. Furthermore, the survey also provided essential observations for the sphere of monument care for it identified places where agricultural activities have been repeatedly damaging intact archaeological contexts. Obtained results of the non-destructive archaeological survey has been also supplemented by the metal detector survey that has, although so far unfinished, significantly contributed to formulating of key questions for further research on the site. These issues are connected mainly to the processing of non-ferrous and precious metals, corroborating of the detected parts of communications, and inner division of the stronghold's area.

Translated by Petra Maříková Vlčková