

Zpracování leteckých snímků a jejich zveřejnění v informačním systému Archeologická mapa České republiky

Martin GOJDA; Lucie ČULÍKOVÁ

ANOTACE: Článek přináší informace o fondu archivu/databáze leteckých snímků Archeologického ústavu AV ČR (ALS), jehož více než dvacet tisíc snímků pořízených v letech 1997–2015 je postupně integrováno do informačního systému Archeologická mapa České republiky (AMČR). Kromě nastínění jeho charakteru a potenciálu ve výzkumu a ochraně archeologického dědictví se dotýká také problematiky zneužitelnosti fotoleteckých dat a zabývá se způsobem a stavem zpracování fotografií, podobou jejich integrace a uživatelské on-line dostupnosti ALS v AMČR.



1

Úvod

V rámci evropského prostoru není mnoho zemí, v jejichž centrální databázi archeologických památek je zastoupena sekce leteckých fotografií, obrazových pramenů dokumentujících obvykle dvě kategorie památek. První z nich jsou do podoby archeologických pramenů transformované nemovité objekty ukryté pod povrchem země, které jsou projevem sídelních aktivit našich předků a které nezanechávají na povrchu terénu žádné fyzické stopy své někdejší existence. V našich zemích jde většinou o zahřoubené objekty na pravěkých a raně středověkých sídlišťích, jako jsou jámy různého druhu, pod povrch terénu zapuštěná obydlí, tzv. zemnice, o příkopy ohrazující z defenzivních či symbolických důvodů vybrané plochy (obr. 1), o pohřební areály a pozdně středověká, novověká a raně moderní vojenská zařízení – nejčastěji tábory a komponenty polního opevnění, například reduty, lunety a propojující příkopy. Na leteckých fotografiích jsou tyto pohřbené lokality dokumentovány nejčastěji prostřednictvím tzv. vegetačních (porostových) příznaků, tedy indikátorů existence lokálních půdně-geologických anomálií – druhotných výplní uvedených objektů, které vytvářejí specifické podmínky pro rostliny, nejlépe monokulturní zemědělské plodiny rostoucí nad nimi.¹ Vedle této kategorie jsou na leteckých fotografiích dokumentovány památky, jež jsou fyzicky zachovány jednak v archeologizované podobě terénních vyvýšenin a depresí – tedy v různém stadiu destrukce dochované valy a příkopy, za-

niklé vesnice, milířišťe, relikty polí, úvozové cesty aj. – a jednak v podobě stavebněhistorických objektů, urbanistických či uměle vytvořených krajinářských celků (obr. 2). Součástí leteckofotografických kolekcí bývají také snímky dokumentující z výšky plošně rozsáhlé terénní archeologické výzkumy.

Soubor čítající více než 20 000 leteckých fotografií je nyní zahrnut do informačního systému *Archeologické mapy České republiky* (AMČR), jehož charakter, stav zpracování a uživatelskou dostupnost se tento příspěvek pokusí přiblížit.

Informační potenciál dat pořízených z výšky, jejich využití ve výzkumu a péči o kulturní dědictví a nebezpečí jejich zneužití

Zdůrazňovat na tomto místě význam informací obsažených ve formě obrazu na snímcích pořízených z výšky, a to buď ze vzduchu (z letadla/dronu z výšky několika set či desítek metrů), anebo z vesmíru (pomocí družic a raketoplánů), pro výzkum a dokumentaci archeologických památek není třeba. Již před více než jedním stoletím si jej byl dobře vědom italský architekt G. Boni, jenž na přelomu 19. a 20. století nechal během jím vedených rozsáhlých archeologických odkryvů v Římě pořizovat speciální vojenskou jednotkou fotografie z upoutaného balonu. Hlavním důvodem zapojení leteckého snímkování do jeho výzkumů v centrální části antického Říma (Forum Romanum a pahorek Palatin) byla dokumentace postupu terénních prací a zhotovení výškopisného plánu

Obr. 1. Archiv leteckých snímků Archeologického ústavu AV ČR, Praha, v. v. i. (ARÚP). Příklady pravěkých ohrazujících (defenzivních a/nebo symbolických) příkopů zviditelněných prostřednictvím vegetačních (B–D) a půdních + stínových (A) příznaků. Foto: Martin Gojda, 2008, 2011–2013.

těchto areálů. Od 1. světové války se pak fotografická dokumentace archeologických a architektonických památek stala trvalým předmětem zájmu řady badatelských osobností, které ji následně od 20. let rozšířily o vizuální průzkum orientovaný na detekci dosud nevidovaných pravěkých, starověkých a středověkých lokalit. Záhy po roce 1945 byla tato činnost institucionalizována a začala se jí věnovat odborná univerzitní a památková pracoviště, kde se zanedlouho etablovaly archivy leteckých fotografií,² z nichž řada své fondy převedla (nebo

■ Poznámky

1 K principům zviditelňování zahřoubených objektů cf. Włodzimierz Rączkowski, *Cropmarks 2011 in Poland – is there a need for further discussion?*, *AARGnews* XLIII, 2011, s. 37–42, a Martin Barber, *A History of Aerial Photography and Archaeology*, Swindon 2011, s. 111–127; naposledy podrobně Martin Gojda, *Archeologie a dálkový průzkum. Historie, metody, prameny*, Praha 2017, kap. II. 3.

2 Za nejstarší můžeme označit archiv specializovaného oddělení letecké fotografie na univerzitě v Cambridge a centrální fotoarchiv anglického památkového úřadu Royal Commission on the Historical Monuments of England, dnes Historic England.



2

nyňí převádí) do digitální podoby a různými formami je zpřístupňuje zájemcům z řad jak badatelské, tak široké veřejnosti.³

Letecké fotografie pořizované specializovanými odborníky obvykle v rámci profesních institucí a ukládané v jejich archívech disponují různě bohatým zdrojem informací. V první řadě připomeňme, že se jedná o snímky pořizované z malé výšky fotoaparátem držným v ruce, na nichž je zachycen výsek reálné aktuální podoby snímkané plochy. Každá fotografie je výsledkem autorovy interpretace místa pozorovaného z letadla, respektive zhodnocením toho, zda se na daném místě vyskytují objekty archeologického, případně i stavebněhistorického zájmu a zda má smysl je evidovat. Každá z letadla pořízená fotografie se tak primárně stává obrazovým dokumentem dokládajícím přítomnost a podobu jedné či několika kategorií nemovitých památek.

Obsah většiny archivů či databází archeologických institucí má vzhledem k jejich zaměření na výzkum, evidenci a ochranu explicitně archeologického, výrazně méně pak stavebněhistorického dědictví podobu kolekce snímků, které dokumentují výsledky letecko-archeologického průzkumu prováděného specialisty formou vizuální prospekce zájmového území z malého letadla, pohybujícího se obvykle ve výšce několika set metrů nad terénem. Prostřednictvím odlišného zbarvení – a v případě vhodně zvoleného načasování průzkumu a fotografování do té části dne, kdy se slunce nachází nízko nad horizontem – odlišné délky stínů vrhaných plodinami rostoucími nad pohřbenými objekty jsou na fotografiích zachyceny půdorysy objektů zaniklých v různě vzdálené minulosti, respektive datovatelné do období od počátků zemědělského pravěku do současnosti. Jak velký prostor někdejších areálů s výskytem minulých sídelních aktivit je na fotografiích zachycen, závisí převážně na lokálním rozsahu erozivních a sedimentačních procesů, které stojí za jejich zviditelněním.

Je jisté, že informační potenciál letecké obrazové dokumentace projevů spojených se sídelními procesy v minulosti spočívá v této souvislosti v evidenci různě velkých ploch se stopami zaniklých sídelních aktivit. Větší část lokalit identifikovaných z výšky je leteckou prospekci objevena poprvé. Tento způsob průzkumu tak přináší – podle své intenzity a systematickosti –

výrazné kvantitativní rozšíření pramenné základny, tedy zvýšení počtu tzv. archeologických lokalit/nalezišť evidovaných příslušnými centrálními či lokálními archívy a databázemi. Průzkum je ovšem nutné provádět v oblastech s vhodnými půdně geologickými poměry, jež se ale naštěstí velkou měrou nacházejí právě na teritoriu tzv. starého sídelního území. Zároveň je třeba zdůraznit aspekt kvalitativní, protože letecká fotografie zřetelně dokumentuje zastoupení různých druhů zaniklých objektů – na pravěkých sídlištích například odpadních či zásobních jam, zahloubených a nadzemních domů, jejich poměrně početní zastoupení a prostorové (synchronní, horizontálně stratigrafické) vztahy, jež nám často umožní určit, které z nich mohly existovat současně.⁴ Oba zmíněné aspekty zřetelně dokládají vědecko-výzkumný a památkářský význam dat dálkového průzkumu.

Média zprostředkovávající pohled na zemský povrch – tedy letecké a družicové snímky, a dnes samozřejmě i do obrazu převedená data dálkového laserového skenování – jsou vcelku oprávněně jednou z nejčastěji diskutovaných forem dokumentace archeologických a stavebních památek z hlediska jejich ohrožení v případě, že jsou zpřístupněna široké veřejnosti. Otázka vyváženosti přínosů a záporů veřejné dostupnosti leteckých a družicových snímků v oblasti péče o nemovitou složku národního i globálního kulturního dědictví se v odborných publikacích začala častěji objevovat v souvislosti s kroky, které v první polovině 90. let vedly k uvolnění do té doby tajných špiónážních fotografií, pořízených v 60. a 70. letech kamerami amerických a sovětských (ruských) satelitů. Ještě větší pozornost se tomuto problému začala věnovat od začátku našeho století, poté co v kontextu vypuštění prvních soukromých amerických družic začaly být komerčně dostupné snímky nové generace s velmi vysokým, submetrovým prostorovým rozlišením. S tím, jak přibývalo provozovatelů družicových systémů a jak se utvářely archivní fondy těchto digitálních družicových dat, jejichž pořizovací cena je výrazně nižší než cena aktuálních snímků, začalo postupně docházet ke snižování ceny těchto nově pořízených dat. To umožnilo získávat za relativně dostupnou cenu informace o archeologických a stavebněhistorických památkách v kterékoli části světa prakticky každému, kdo má o takové informace zájem – tedy

Obr. 2. Archiv leteckých snímků ARÚP. Příklady stavebněhistorických objektů (A), urbanistických celků (C, D) a objektu (tvrziště) zachovaného v podobě antropogenního tvaru reliéfu (B). Foto: Martin Gojda, 2005, 2007, 2010, 2013.

jak profesionálním vědcům a badatelům, tak také těm, kteří se na úkor veřejného zájmu snaží vytěžít z archeologických lokalit předměty uměleckého a historického významu pro vlastní potěchu a/nebo obohacení.

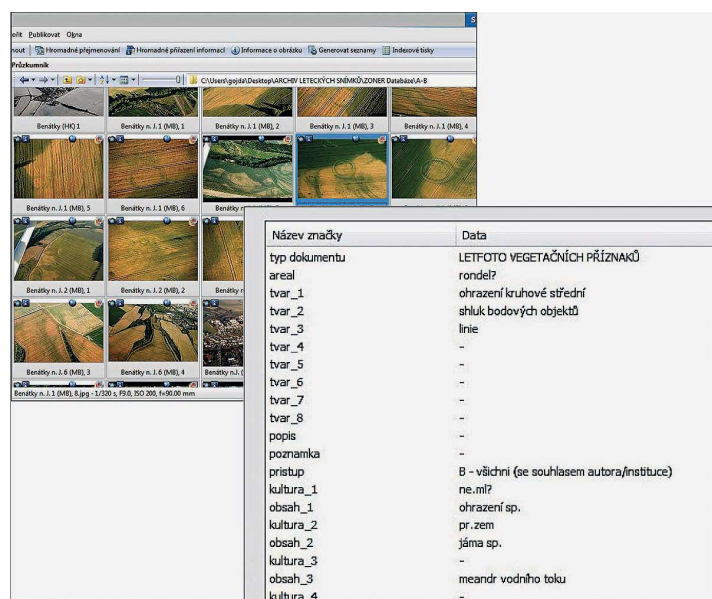
Zásadního významu je pak otázka, do jaké míry vyvažují výhody otevřeného přístupu k leteckým a družicovým snímkům zemského povrchu nebezpečí, které v důsledku toho ohrožuje jak pod zemí ukryté archeologické pozůstatky sídelních aktivit našich předchůdců, tak památky zachované v terénu ve více či méně destrukované podobě. Jednoznačně na ni odpovědět nelze. V současnosti jsou k dispozici stále častější studie, které se v archeologicky exponovaných oblastech pokusily zhodnotit míru, v níž dochází k ilegální intervenci do památek v dlouhodobém časovém horizontu, a ukázat, jak dříve zdlouhavou evidenci poškozovaných lokalit pomáhá dnes zefektivnit kontinuální analýza leteckých a družicových snímků. Komplexně je tomuto problému věnována pozornost například v Peru (Latinská Amerika je aktivitami nezákonných „hledáčů pokladů“ jednou z globálně nejpoštvěnějších oblastí světa)⁵ a nejnověji také v Egyptě (nejen v kontextu vy-

■ Poznámky

³ Blíže k tomu níže v kap. *Integrace šikmých leteckých fotografií do AMČR*. Přehled archivních fondů a databází leteckých a satelitních snímků využitelných ve výzkumu pravěké a historické krajiny byl nedávno publikován v tomto časopise – Martin Gojda, *Zdroje fotoleteckých a družicových dat pro evidenci nemovitých památek a péči o historickou krajinu*, *Zprávy památkové péče* LXXVI, 2016, s. 546–552.

⁴ K významu fotoleteckých pramenů pro výzkum sídelních procesů a potřebu ochrany nemovitých archeologických památek v podobě podrobnějšího souhrnu viz Martin Gojda, *Výzkum historické krajiny a ochrana archeologického dědictví prostřednictvím metod dálkového průzkumu*, *Zprávy památkové péče* LXXVII, 2017, s. 137–144.

⁵ Rosa Lasaponara – Giovanni Leucci – Nicola Masini et al., *Investigating archaeological looting using satellite images and georadar: the experience in Lambayeque in*



3

krádání památek, nýbrž také škod způsobených na památkách v důsledku rozšiřování městské zástavby, těžby surovin a stavebních aktivit).⁶

Způsob a stav zpracování fotoleteckých dat Archeologického ústavu AV ČR v Praze

Výše uvedené řádky mají v kontextu rozhodnutí o míře zveřejnění leteckých fotografií uložených ve fondech českých odborných archeologických a muzejních institucí do veřejně přístupného centrálního systému AMČR svoje oprávnění. Na jedné straně je otevřenost v oblasti zveřejňování nejen výsledků vědeckých výzkumů, potažmo dat prošliých zpracováním, analýzou a syntézou, ale také primárních – hrubých – dat, a to u projektů financovaných jak z veřejných prostředků, tak i z nadačních či přímo soukromých zdrojů, pochopitelná a v podstatě pozitivní. Nelze si nicméně odpustit poznámku, že dnešní doba si potrpí na téměř nekonečnou otevřenost v přístupu k informacím, respektive k jejich zdrojům, a moderní společností je tento přístup chápán jako jeden z charakteristických projevů demokracie. Občas až zaráží lehkomyšlnost, s níž současná, zejména civilizačně vyspělá část světové populace tímto přístupem do nemalé míry ohrožuje jak svoji vlastní bezpečnost, tak například také kulturní dědictví.

Dříve než se dostaneme k otázce týkající se přístupnosti fotoleteckých dat konkrétně pro potřeby AMČR, věnujme pozornost procesu zpracování těchto dat uložených v archivu leteckých snímků Archeologického ústavu AV ČR, Praha, v. v. i. (ARÚP).

Jedním z nejdůležitějších výsledků průzkumných aktivit letecko-archeologického programu jak v obecné rovině, tak konkrétně v případě

Archeologického ústavu AV ČR, Praha, v. v. i., je pořízení, základní zpracování a uložení velkého počtu šikmých leteckých snímků. Archiv leteckých snímků Archeologického ústavu (ALS) obsahuje přibližně 21 000 položek – jednak digitálních fotografií, jednak dnes již do elektronické podoby převedených negativů a diapositivů. Využití potenciálu tohoto fondu znamená přístupit k jejich pokročilejšímu zpracování, tj. k transformaci interpretovaných snímků pohřbených archeologických lokalit, zachycujících prostřednictvím převážně vegetačních příznaků projevy pravěkých a historických sídelních aktivit, do podoby plánů. Abychom interpretované anomálie na snímku přeměnili v archeologická data srovnatelná s daty získanými jinými postupy, například kresebnou či fotogrammetrickou dokumentací archeologických situací odkrytých terénním výzkumem, tedy v prameny, s nimiž lze dále pracovat, je nutné fotografii pořízenou fotoaparátém drženým v ruce narovnat – rektifikovat, tedy převést šikmý snímek na vertikální obraz, ve kterém poměry úhlů a vzdálenosti mezi objekty na fotografii co nej přesněji odpovídají realitě a jsou zobrazeny ve známém měřítku. Tím získávají informace uložené na letecké fotografii parametry, jimiž je charakterizována dokumentace nemovitých archeologických objektů při terénních odkrytech – známe jejich tvar, rozměry a vzájemné prostorové vztahy.

V ARÚP probíhá pokročilé zpracování fotoleteckých dat prakticky od roku 2013, kdy byla vytvořena metodika výše popsaného postupu a kdy byl tento proces finančně podpořen z rozpočtu GAČR.⁷ V první řadě je třeba zdůraznit, že vedle snímků pořízených digitálním fotoaparátém jsou do digitální podoby skenování konvertovány i původně analogové

Obr. 3. Formulář pro popis leteckých snímků ARÚP (vpravo dole) a abecedně seřazený soubor šikmých digitálních leteckých fotografií natažený do aplikace Zoner Photo Studio 14 PRO x64. V tomto programu, umožňujícím pokročilou editaci leteckých fotografií včetně jejich popisu, jsou zpracovávány všechny snímky postupně ukládané do AMČR.

snímky, tj. diapositivы a negativy. Zpracování leteckých dat zahrnuje vytvoření datového modelu pro daný segment informačního systému, vytvoření autoritních seznamů lokalit, letů a snímků zachycených leteckým průzkumem a ukotvení vzájemných relačních vztahů mezi nimi, dále odborný popis objektů výše uvedených datových tříd (vytvoření heslářů) a integraci objektů archivu letecké archeologie do AMČR (obr. 3). V současné fázi zpracování fotoleteckých dat je do konečné podoby jejich zpřístupnění v AMČR dokončena zhruba čtvrtina z celého fondu leteckých fotografií uložených v digitálním archivu ARÚP.

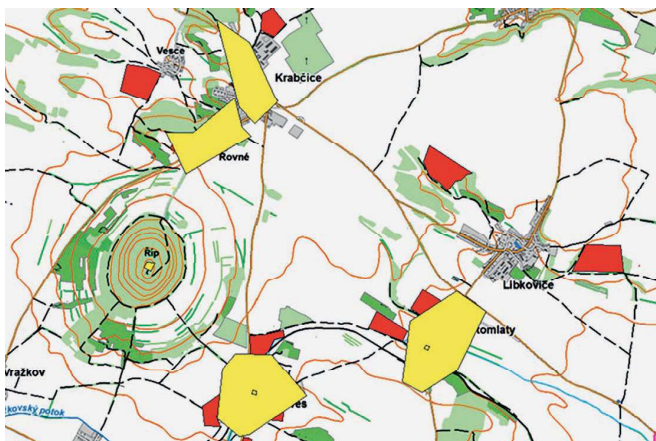
Časově nejnáročnější částí procesu pokročilého zpracování fondů ALS je postupná transformace interpretovaných snímků pohřbených archeologických lokalit, zachycujících prostřednictvím převážně vegetačních příznaků projevy pravěkých a historických sídelních aktivit (v prostředí ArcMap tvoří tyto zviditelněné lokality /areály – zakreslené jako polygony – samostatnou vrstvu; obr. 4), do podoby plánů. Finálním produktem tohoto procesu je podrobná mapa – plán (v měřítku 1 : 2 000 a větším) archeologického (sídelního) areálu, na níž jsou zachyceny půdorysy všech archeologicky interpretovaných objektů, případně další skutečnosti zaznamenané na analyzovaných leteckých snímcích, majících význam například pro pochopení transformačních procesů, které ovlivňují stupeň zviditelnění konkrétní lokality (svahová eroze, zázemněné meandry apod.). Tvorba takových

■ Poznámky

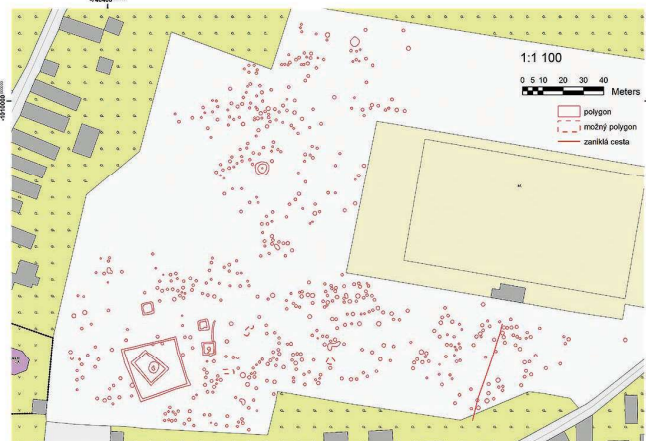
North Peru, *Journal of Archaeological Science* XLII, 2014, s. 216–230.

⁶ Jedná se o dva nezávislé projekty mapující údolí a deltu Nilu (tedy nejhustěji osídlenou část Egypta jak v jeho starověké, tak i novodobé historii a v současnosti) – Sarah Parcak et al., Satellite evidence of archaeological site looting in Egypt: 2002–2013, *Antiquity* XC, 2016, s. 188–205. Mapováním Východní pouště se zabývá projekt EAMENA (internetové stránky projektu: www.eamena.org, vyhledáno 30. 1. 2018). – Michael Fradley – Nichole Sheldrick, Satellite imagery and heritage damage in Egypt: a response to Parcak et al. (2016), *Antiquity* XCI, 2017, s. 784–792.

⁷ Projekt *Od nálezu ke struktuře: informační systém dálkového průzkumu a potenciál letecké fotografie pro tvorbu archeologických map* probíhal v letech 2013–2015.



4



5

Obr. 4. Areály se zviditelněnými zahloubenými objekty – pozůstatky minulých (pravěkých a historických) sídelních aktivit znázorněné na podkladové topografické mapě v podobě červeně vybarvených polygonů vektorové vrstvy v prostředí ArcMap. Žluté polygony představují plochy, na nichž je umístěna nemovitá památka či větší kulturněhistorický areál zachycený leteckými fotografiemi uloženými v Digitálním archivu a postupně integrovanými do AMČR. Vektorizace polygonů: Lucie Čulíková.

Obr. 5. Plán pravěké lokality Ctiněves (okr. Litoměřice) uložený v digitální databázi leteckých snímků ARÚP ve formátu .shp spolu s dalšími dosud rektifikovanými a georeferencovanými lokalitami v prostředí GIS ArcMap (srov. též obr. 6). Autor: Ondřej Gojda.

Obr. 6. Ortofotomapy lokality Ctiněves 4 (okr. Litoměřice) z let 2006 (vlevo dole), 2012 (vlevo nahoře), 2015 (vpravo nahoře) a 2016 (vpravo dole) na portálu mapy.cz. Jak je patrné, v letech 2006 a 2016 byly porostové příznaky několika set jam, dvou pravouhlých příkopových ohrazení a dalších objektů velmi dobře rozeznatelné. Podle: www.mapy.cz.



6

plánů se provádí v prostředí GIS za pomoci ortorektifikovaných a georeferencovaných (kolmých) leteckých snímků (tzv. ortofotografií), využít při ní lze původní nezkreslená data (ČÚZK) či snímky z méně přesných, avšak volně dostupných internetových portálů (např. mapy.cz). Na jejich podkladě jsou šikmé snímky rektifikovány a do samostatné vrstvy je následně digitalizován (respektive vektorizován) jejich archeologický obsah. Tímto způsobem jsou ve formě shapefilu postupně zhotovovány plány fotoletecky zachycených lokalit, které lze následně prohlížet na pozadí družicových či leteckých ortosnímků nebo topografických map dostupných přes internetové geoportály (např. Cenia, ČÚZK; obr. 5). Celkový počet lokalit identifikovaných při leteckém průzkumu a evidovaných v ALS se nyní, po začlenění fondů mimoústavních institucí, k němuž došlo v rámci uvedeného projektu, pohybuje kolem 1 500 – z toho ústavního původu jich je zhruba jeden ti-

síc (tab. 1). Vzhledem k tomuto množství je evidentní, že jejich podrobné zmapování bude dlouhodobým procesem. Dnes jsou takto zhotoveny ortorektifikované a georeferencované plány dvou desítek areálů/lokalit, v dalších letech bude jejich počet stoupat s ohledem na finanční prostředky získané k tomuto účelu. Pro příští tři roky se zatím počítá s vyhotovením přibližně jednoho sta těchto plánů, i když věříme, že konečný počet bude (výrazně?) vyšší. Primárně jsou upřednostňovány ty lokality, které jsou zviditelněny na některé (některých) z fotoleteckých vrstev veřejných mapových portálů, protože objekty tam detekovatelné, a tudíž evidovatelné jsou součástí ortofotomapy, jejíž výhody umožňují významné zrychlení tvorby digitálních plánů.

Integrace šikmých leteckých fotografií do AMČR

Míra zpřístupnění fotoleteckých dat (resp. šikmých leteckých fotografií pořizovaných z důvodů průzkumu a dokumentace archeologického dědictví) je ve vyspělých evropských zemích různá. Pro ukládání a zveřejňování těchto pramenů neexistují obecné standardy, obvykle jsou součástí centrálních nebo institucionálních digitálních či analogových databází, respektive archivů. Pro představu uvedme několik příkladů.

V Dánsku funguje velká otevřenost v poskytování archeologických dat obecně, která vychází z dlouhodobé plodné spolupráce profesionálních a amatérských archeologů včetně detektorářů, podpořené hustou sítí archeologických muzeí. V národní archeologické databázi přístupné přes internet jsou šikmé letecké fotografie zveřejňovány bez jakýchkoli omezení, a to včetně metadat obsahujících také údaje o přesné lokalizaci snímkaných míst.⁸

V Anglii registry archeologických lokalit, tzv. *Sites and Monuments Records* (SMR), vlastní každé hrabství a jejich obsahem je seznam evidovaných archeologických lokalit. Mnoho SMR v současnosti tvoří širší registr nazvaný *Historic Environment Records* (HER), v němž jsou zahrnuty také stavebněhistorické památky a komponované krajiny. Každý záznam obsahuje lokalizaci – přesnou u podrobnějších reportů, například u náleзовých zpráv –, a druh objektu či areálu. Registr slouží převážně pro management předstihových a záchranných výzkumů. Existuje ale řada HER, které v některých přípa-

■ Poznámky

⁸ Jako příklad lze uvést internetové stránky: <http://www.kulturarv.dk/fundogfortidsminder/Lokalitet/195723/>, vyhledáno 1. 2. 2018. Osobní sdělení L. Helles-Olesen.

Údaj	Počet
Počet letových hodin (průzkum 1992–2015)	915
Lokality objevené leteckým průzkumem	946
Negativy (filmy)	6 500 (380)
Diapozitivy	5 700
Digitální fotografie	9 025
Archiv leteckých snímků (složky lokalit podle katastrů)	840
Formulářová zpráva o průběhu jednotlivých letů	409

dech obsahují také letecké fotografie.⁹ Protože Anglie nemá webový portál zahrnující všechny SMR, jistým způsobem takovou službu nahrazuje portál *PastScape*.¹⁰ Zde jsou uvedeny všechny údaje o jednotlivých nalezištích a metadata včetně lokalizace každého z nich jsou přístupná všem bez omezení, originální fotografie ale tento portál neobsahuje. Hlavním argumentem pro otevřenost v přístupu k metadatům každé památky – včetně její (přesné) lokalizace – je přesvědčení, že místní komunity znají památky a archeologické lokality na svém území a aktivně se zasazují o jejich ochranu.¹¹

Ve Skotsku jsou šikmé letecké fotografie umístěny v národním registru hlavní památkové instituce Historic Environment (dříve Royal Commission on the Ancient and Historical Monuments) a ve formě náhledů jsou veřejně dostupné online. Žádná omezení týkající se metadat snímků, včetně jejich přesného prostorového umístění, nejsou uplatňována.¹²

Naproti tomu v Rakousku šikmé letecké fotografie v centrální databázi zveřejněny nejsou.¹³ Ve Španělsku neexistuje centrální databáze archeologického dědictví, každá jeho historická země obhospodaruje svoji teritoriální databázi. Navíc využívání letecké fotografie pro potřeby archeologického průzkumu nemá na Pyrenejském poloostrově tradici, takže dodnes neexistuje jediná kolekce leteckých snímků (ani šikmých, ani kolmých) v žádné ze státních archeologických institucí. Prakticky identická je situace v Polsku.¹⁴

V informačním systému AMČR jsou fototecká data z hlediska přístupnosti umístěna do dvou ze čtyř skupin (A–D). Rozhodnutí o jejich konkrétním zařazení vychází z potřeby ochrany archeologických památek evidovaných pomocí leteckého průzkumu. Účelem tohoto členění je na jedné straně umožnit přístup k leteckým fotografiím zájemcům z řad širší veřejnosti, zároveň ale na straně druhé zachovat zdrženlivost v umožnění přístupu ke snímkům těch lokalit, jejichž charakter je předurčuje k možnému ohrožení v případě zveřejnění jejich polohy – jde zejména o pohřební, rituální a jiné lokality potenciálně bohaté na nálezy movitých, především kovových artefaktů. Při

rozhodování o rozsahu zveřejnění fototeckých dat (snímků a jejich metadat) se vycházelo z principu otevřenosti, který je v obecné rovině páteří přístupu k datům AMČR. Zároveň je svým způsobem podpořen existencí internetových mapových portálů, především Google Earth, cenia.cz či mapy.cz, na jejichž ortofotomapách je poměrně velký počet pravěkých a historických lokalit zviditelněn díky porostovým příznakům (obr. 6).

Letecké snímky jsou tedy v AMČR umístěny: 1. Do skupiny A – zcela otevřený přístup k těmto snímkům mají všichni zájemci, tedy jak odborná, tak širší veřejnost. Jedná se o fotografie většiny lokalit identifikovaných pomocí vegetačních, případně půdních aj. příznaků prostřednictvím vizuálního leteckého průzkumu, o snímky archeologických a stavebněhistorických památek fyzicky zachovaných na povrchu země a urbánních (či jiných uměle – člověkem) komponovaných stavebních a krajinařských celků, o fotografie přírodních objektů či jevů – například zaniklých říčních koryt, která mají obvykle vztah k doloženým sídelním aktivitám minulých populací – a konečně o fototeckou dokumentaci plošně rozsáhlých archeologických odkryvů.

2. Do skupiny C – přístup online k leteckým fotografiím a k jejich metadatům má pouze odborná (akademická) obec, přesněji řečeno ti pracovníci oprávněných archeologických organizací (OAO), kteří mají oprávnění jejich jménem vyřizovat agendu AMČR a jsou jmenovitě uvedeni v dohodách mezi Archeologickými ústavy AV ČR a OAO. Jedná se o fotografie lokalit, jejichž někdejší funkce indikuje vysoce pravděpodobnou přítomnost zvýšeného množství artefaktů vyrobených z drahých, barevných, ale též železných kovů, což se týká obzvláště novověkých militárií. Jak bylo naznačeno výše, primárně má zařazení archeologických lokalit/areálů do této skupiny napomoci ochraně právě před nezákonnými aktivitami prospektorů, používajících nejčastěji k identifikaci movité složky archeologického dědictví detektory kovů.

Tab. 1. Základní údaje o letecko-průzkumných aktivitách Archeologického ústavu AV ČR, Praha, v. v. i., v letech 1992–2015. Sestavili Martin Gojda a Lucie Čulíková.

Pohled do budoucnosti a závěr

V současnosti a blízké budoucnosti bude ARÚP v procesu správy leteckých fotografií pokračovat dokončením tvorby databáze. Nyní jde o digitální snímky, jejichž kopie ARÚP získal do své správy od dalších pracovišť¹⁵ a s jejichž kompletním zařazením do AMČR se v případě svolení statutárních zástupců těchto organizací počítá bezprostředně po dokončení jejich zpracování a zařazení do databáze fototeckých dat. Zároveň bude pokračovat tvorba digitálních ortorektifikovaných a georeferencovaných plánů lokalit objevených během leteckých průzkumných kampaní.

Pro další postup zpracování fototeckých dat na našem území je velmi důležité nedávné rozhodnutí Ministerstva kultury ČR o podpoře pětiletého projektu *Archeologie z nebe*, o níž v loňském roce požádaly brněnský Ústav archeologické památkové péče (ÚAPP) a několik dalších pracovišť. Cílem projektu je zpracování všech leteckých fotografií pořízených a uložených v archívech moravských a slezských archeologických pracovišť. V nejbližší době tak bude nastartován proces vedoucí k naplnění AMČR fototeckými daty také z východní poloviny České republiky. Počítá se s tím, že tato data budou zpracovávána metodikou AMČR a následně ukládána do stejné databáze jako fotografie z území Čech.¹⁶

Článek vznikl v rámci grantového projektu Archeologický informační systém ČR – druhá generace (reg. č. CZ.02.1.01/0.0/0.0/0.0/16_013/0001439) pod správou Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy ČR s podporou operačního programu Výzkum, vývoj a vzdělávání (OP VVV).

■ Poznámky

⁹ Namátkou pro hrabství Somerset: <http://www.somersetheritage.org.uk>, vyhledáno 1. 2. 2018.

¹⁰ Portál *PastScape* je dostupný z: <http://www.pastscape.org.uk/>, vyhledáno 1. 2. 2018.

¹¹ Osobní sdělení S. Crutchley.

¹² Viz např. internetové stránky <https://canmore.org.uk/site/57792/the-chesters-spott>, vyhledáno 1. 2. 2018. Osobní sdělení D. Cowley.

¹³ Osobní sdělení M. Doneus.

¹⁴ Osobní sdělení P. Carcerio-Oubiña a W. Raczkowski.

¹⁵ Jedná se o snímky od Ústavu archeologické památkové péče severozápadních Čech, Muzea Českého ráje v Turnově a Západočeského muzea v Plzni.

¹⁶ Projekt bude probíhat od března 2018 do konce roku 2022.

In 1989, Czech (resp. Czechoslovak) society experienced a change in its political system and a return to democracy. We did not use computers or mobile phones at the time, and Czechoslovakia was not connected to the Internet. The revolutionary social change has allowed us free access to information and, among other things, to technological developments that have begun to increasingly accelerate.

The digital age brought new possibilities and means for communicating and working. Digital documents began to emerge, and of course so did the need to process and store this massive data. A major challenge in the field was, in particular, the subsequent development of tools that helped to evaluate these data (e.g. using databases, statistical methods, geographic information systems). After 2000, Digital Humanities was founded as a separate branch of science, dealing with the application of computer science in the humanities. A crucial milestone for providing and sharing data was the connection to the Internet (in Czechoslovakia in 1992). Along with computerization, this meant two major innovations in methods and quantities of how to work with the information. In practice, this has enabled work with large volumes of data, linking information, and a way to provide data to an unlimited number of users.

Former reservations in providing expert data to the public were largely based on fear of misuse of this information and the need to protect archaeological heritage. Over the past two decades, this concern has progressed especially in association with the mass spread of metal detectors.

Providing open scientific information to the public is not only a trend; it is increasingly seen as a duty and commitment of the scientific community, supported by public sources, towards the public. The archaeological community must count on the fact that, particularly with publicly funded research, after some time it will be pressured to process its results for the publication of data. It is essential to take a stand on this issue.

We decided to investigate the level of accessibility to data from archaeological research and the settings of user access and rights in the individual countries of the European Union. We addressed 25 countries of the European Union, from which we received 16 responses: England, Bulgaria, Denmark, Estonia, Finland, France, the Netherlands, Hungary, Poland, Portugal, Austria, Germany (Saxony and Baden-Wuerttemberg), Slovakia, Sweden, and Switzerland (Basel-Stadt canton). The situation in these individual countries is briefly compared to the situation in the Czech Republic.

We asked the archeologists of the responsible institutions the following six questions:

- 1) How do you define the circle of archaeological archive users in your country?
- 2) To what extent are data published to individual user groups?
- 3) How are data available to individual users – presented, or in electronic form?
- 4) Is there a deliberate policy of non-disclosure of certain data to the public due to site protection?
- 5) Are the deadlines for preparing and publishing finding reports/ archival documentation specified by a legal provision? Additionally, does the archaeological community have binding agreements, recommending provision, or a code of ethics that specifies the time limits for preparing and publishing finding reports/archival documentation?

- 6) Who finances the operation of the central archaeological archive?

Although we did not receive a response from all the countries addressed, we could compare 15 archeological archive systems (we did not include Poland, since it is the subject of a separate article in this issue) that provided diverse approaches to the management and provision of information in the field of archeology. These approaches can be simply divided into three groups:

1. states that use online information systems and provide information to everyone (England, Scotland, Finland, Sweden, Denmark);
2. states that use online information systems and provide information based on user group membership (Bavaria, the Netherlands, Portugal, Hungary, France, Estonia);
3. states that use internal systems or databases and make information available by individual request (Bulgaria, Austria, Swiss canton Basel-Stadt, Slovakia, Baden-Württemberg, Saxony).

This situation reflects the current state of access to the use of modern information technologies as well as to the disclosure of information in archeology in general. Information technology has indeed been booming, but it is clear here that a universal standard for processing information in the field of scientific infrastructure does not exist. This may be due to the lack of financial support by individual states, or to the existence of several individual approaches to the issue within a single state that consists of several completely or partially autonomous units (cantons in Switzerland, or states in Germany), or because of hitherto little pressure from users or superior authorities for such a method of information disclosure. On the other hand, we can see that digital documentation has already pushed out its analogue predecessors in all the countries surveyed, but it is not the case that they would be managed using sophisticated information systems and available on-line. How long can such a fragmented state last? This likely depends on what

kind of support the European Union will provide for the development of open digital science and the scientific infrastructure (and this is currently important), and how flexible the EU countries will be in their response to such challenges. This will undoubtedly affect their competitiveness in the field of science and research.

Illustrations: Fig. 1. A now-defunct wooden card index of archival negatives at the Institute of Archeology of the Czech Academy of Sciences in Brno. The digitization of negatives from this archive will be completed in 2018. They will subsequently be indexed in order to be inserted into the AM CR Digital Archive and available online; Fig. 2. Archival document freely accessible to the general public through Finland's Kyppi information system; Fig. 3. Archival photos with basic metadata accessible through Finland's Finna digital archive service; Fig. 4. You no longer have to go to a distant archive; the archive will come to you online. Swedish National Heritage Board Archive building and a preview of their open-source online information system; Fig. 5. A sample of metadata for the Allatján site in the Hungarian archeological online database; Fig. 6. Basic metadata on a bronze-based mound at the Forskov site in the Danish archaeological information system.

Processing aerial photographs and publishing them in the Archeological Map of the Czech Republic information system

Martin GOJDA; Lucie ČULÍKOVÁ

Keywords: aerial photographic data, aerial photograph archive, archaeological heritage, advanced data processing, online data availability

One of the most important results of survey activities of the aerial archaeological program, both in general and specifically in the case of the Archaeological Institute of the Academy of Sciences in Prague, is the acquisition, primary processing and storage of a large number of oblique aerial photographs (Aerial Photograph Archive – ALS – containing approximately 23 thousand digital photos and negatives and slides converted into electronic format). To utilize the potential of this fund would mean processing them further, i.e. transforming interpreted images of buried archaeological sites that capture prehistoric and historic settlements through (predominantly) vegetation symptoms into plans. This means rectifying oblique images in GIS/ArcMap using orthorectified and georeferenced (vertical) aerial photographs (orthophotography) and subsequently digitizing (or vectorizing) their archaeological content into a separate layer. In this way, ready plans of aerielly photographed sites are gradually prepared as shapefiles which can be later viewed on the background of satellite or aerial imagery,

orthophotomaps, or topographic maps available through internet geoportals (e.g. Cenia, ČUZK).

From the point of view of accessibility, the aerial photo data in the AMCR information system is placed into two of four groups (A–D). The decision to include them into one or the other is based on the need to protect archaeological sites recorded by aerial surveys. The purpose of this categorization is to allow access to aerial photographs to interested parties from the general public while at the same time maintaining restraint in permitting access to images of such locations whose character (especially burial, ritual, and other sites potentially rich in finds of movable – especially metallic – artifacts) would predetermine them to danger should their location be made public. The decision on the scope of accessibility of aerial photographic data (images and their metadata) was based on the principle of openness which is generally the backbone of the access policy to AMCR data.

The aerial photographs are therefore located in AMCR as follows:

1. in group A – images to which all interested parties (both professional and the general public) have full access. These include a) photos of most of the sites identified by vegetation, soil, etc., through a visual aerial survey, b) photographs of physically preserved (on the land surface) archaeological and building-historical monuments and urban (or other artificial/man-made) building and landscape features, c) photographs of natural structures/phenomena (e.g. extinct river beds) usually related to the documented settlements of past populations, and finally d) aerial photographic documentation of large-scale archaeological excavations.

2. in group C – on-line access to aerial photographs and their metadata is given to only the professional (academic) community, more precisely the employees of authorized archaeological organizations (AAOs) who are authorized to further the agenda on behalf of the AMCR and are named in the agreements between the Archaeological Institutes of the ASCR and AAOs. These are photos of sites whose former features indicate a high probability of the presence of an increased number of artifacts made from precious/colored and ferrous metals (especially modern militaria). As indicated above, the inclusion of archaeological sites in this group is primarily intended to help protect them from the illicit activities of prospectors who most often use metal detectors to identify movable components of archaeological heritage.

Illustrations: Fig. 1. Archive of aerial photographs of the Institute of Archeology of the Academy of Sciences of the Czech Republic in Prague (ARÚP). Examples of prehistoric enclosure (defensive and/or symbolic) ditches visible through vegetation (B–D) and soil + shadow (A) signs; Fig. 2.

Archive of aerial photographs of ARÚP. Examples of building-historical structures (A), urban units (C, D) and structures (fortress) preserved in anthropogenic relief (B); Fig. 3. Formula for describing ARÚP aerial images (bottom right) and alphabetical set of oblique digital aerial photographs drawn into the application Zoner Photo Studio 14 PRO x64. In this program, which allows for advanced editing of aerial photographs including their description, all images gradually stored in the AMCR are processed; Fig. 4. Areas with visible recessed structures – remains of past (prehistoric and historic) settlement activities depicted on an underlying topographic map as red polygon vector layers in the ArcMap interface. Yellow polygons represent areas on which an immovable monument or a larger cultural-historical area is located, captured by aerial photographs stored in the Digital Archives and gradually integrated into the AMCR; Fig. 5. Plan of Ctíněves prehistoric site (Litoměřice district) stored in the ARÚP digital aerial photograph database in .shp format along with other previously rectified and georeferenced sites in GIS ArcMap (see also Fig. 6); Fig. 6. Orthophotomaps of the Ctíněves 4 site (Litoměřice district) from the years 2006 (bottom left), 2012 (top left), 2015 (top right), and 2016 (bottom right) at the portal mapy.cz. It can be seen that between 2006 and 2016, the vegetation signs of several hundred pits, two rectangular enclosure ditches, and other structures were well recognizable.

Medialization and its impact on the archaeological sites of the Karlovy Vary Region

Filip PREKOP

Keywords: archaeological monuments, media promotion, public, metal detectors, cooperation with the public, disclosure of information

This article presents practical experience in the execution of archaeological heritage care in the Karlovy Vary Region. As the smallest archaeological territory of all the regions of the Czech Republic, there is greater pressure on involving those interested in the field from the public sphere. This also requires greater mutual trust concerning sharing information in both directions. Using examples that illustrate different approaches to public disclosure and working with the public, it is clear that both parties can benefit from such cooperation. The text also outlines the possible scope and intensity of amateur detecting using the example of a single “seeker”. Even though amateur activities can not compare to professionals at the level of complexity of knowledge, it is clear from the data that the field activity of “seekers” has already exceeded, in their wide range, all the possibilities of the professional archaeological community. The freely available tools of distribution and mutual information sharing among amateurs are also worth mention, since they already

allow for the “circumvention” of official sources of information.

Illustrations: Fig. 1. The Karlovy Vary Region and the range of the main forming factors of the execution of archaeological heritage care. The areas destroyed by surface mining (4th category of SAS) and the territory of two military training camps are both limiting factors. The Prameny military training camp covered a large part of the Slavkov Forest and was abolished in 1954. Eastward, the Hradistě military area is still used today; Fig. 2. Partial visualization of the scope of field activities of a single amateur seeker in the period 12/2012 to 1/2015. There was a total of 255 made with a total length of 1.045 km; Fig. 3. An example of several fragments of tarasnice (medieval cannon) from the 15th century found thanks to cooperation with an amateur seeker. The first discovered fragment is at bottom of Fig. 3a. The images represented in Fig. 3b are from the course of the site's review survey. Partially carbonized greenery under the discovered fragment is evidence that the fragment was found in situ; Fig. 4. Composite image of the activities on the site of the defunct town of Lauterbach/Čistá. Upper left: a preserved alley in the northern part of the extinct town square. Bottom left: a finding of a metal collector targeting material for raw material collection. Upper right: reminder of the patron saint of the local parish church. Bottom right: situation of the archaeological probe 6/14 located in the south wall of the silage pit. The probe revealed part of the basement of a collapsed house; Fig. 5. The ruins of St. Nicholas Church, cadaster Třidomí, Sokolov district. The monument is a popular destination due to the marked popularization of the site by the author of the research, Jiří Klsák of the Karlovy Vary Museum.