Čižmář, Ivan; Knechtová, Alena

Vývoj letecké archeologie na Moravě a v českém Slezsku : shrnutí a perspektivy

Studia archaeologica Brunensia. 2021, vol. 26, iss. 2, pp. 29-56

ISSN 1805-918X (print); ISSN 2336-4505 (online)

Stable URL (DOI): https://doi.org/10.5817/SAB2021-2-2
Stable URL (handle): https://hdl.handle.net/11222.digilib/144890
License: CC BY-SA 4.0 International
Access Date: 28. 11. 2024
Version: 20220831

Terms of use: Digital Library of the Faculty of Arts, Masaryk University provides access to digitized documents strictly for personal use, unless otherwise specified.

MUNI ARTS Masarykova univerzita Filozofická fakulta

Digital Library of the Faculty of Arts,
Masaryk University
digilib.phil.muni.cz

Studia Archaeologica Brunensia 26 / 2021 / **2**
https://doi.org/10.5817/SAB2021-2-2

Vývoj letecké archeologie na Moravě a v českém Slezsku – shrnutí a perspektivy

Development of aerial archaeology in Moravia and Czech Silesia – summary and perspectives

Ivan Čižmář / Alena Knechtová

Abstrakt

Letecké snímkování krajiny výrazným způsobem zvyšuje možnosti poznání struktury osídlení a jeho vztahů k přírodnímu prostředí jednotlivých regionů. Díky této nedestruktivní metodě lze získat množství nových poznatků týkajících se především topografie osídlení, aniž by byly terénními výzkumy porušeny nálezové situace. Článek si klade za cíl popsat dosavadní vývoj letecké archeologie na Moravě a stručně rekapituluje dosavadní průlomová zjištění přispívající k poznání napříč oborem.

Klíčová slova

letecká archeologie, vývoj, historie, metody, přínos, perspektivy

Abstract

Aerial photographing of the landscape significantly enhances the possibilities of studying settlement structure and its relationship to natural environment in individual regions. This non-destructive method provides plenty of new information, mainly on settlement topography, without destroying the find contexts by archaeological excavations on site. The aim of the article is to describe the development of aerial archaeology in Moravia and to summarize in brief the groundbreaking findings which contribute to new knowledge in the field of archaeology.

Key words

aerial archaeology, development, history, methods, benefits, perspectives

1. Úvod

Letecké snímkování krajiny výrazným způsobem zvyšuje možnosti poznání struktury osídlení a jeho vztahů k přírodnímu prostředí jednotlivých regionů. Díky této nedestruktivní metodě lze získat množství nových poznatků týkajících se především topografie osídlení, aniž by byly terénními výzkumy porušeny nálezové situace. Vývoj letecké archeologie (nejen) na Moravě nastínili podrobně k přelomu milénia Miroslav Bálek a Vladimír Podborský (*Bálek – Podborský 2001*). Po dvaceti letech považujeme za vhodné stručně rekapitulovat již dříve zhodnocený popsaný vývoj, doplnit jej o nová fakta a zároveň přiblížit hlavní zjištění, která se díky této metodě podařilo odhalit. Přílohou je také soupis dosavadních článků a studií věnovaných letecké archeologii na Moravě k roku 2020.

2. Vývoj letecké archeologie na Moravě

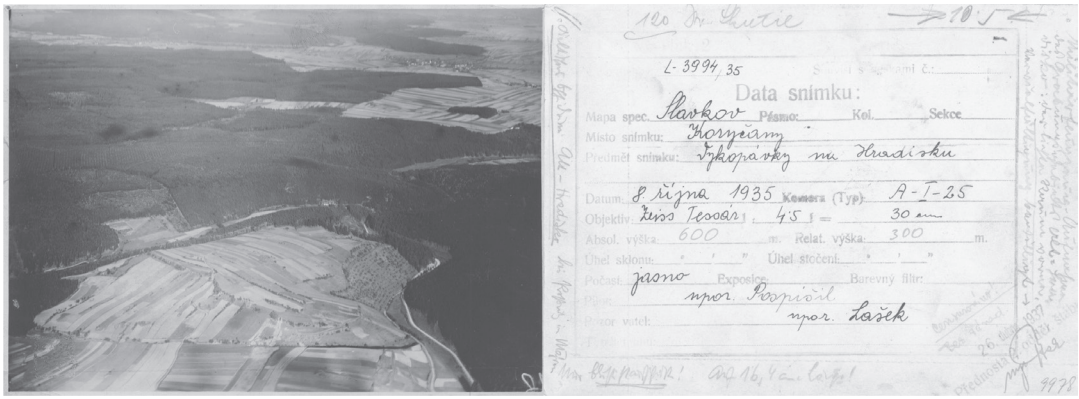
2.1 První aktivity

Letecká archeologie v České republice nemá dlouhého trvání. Z historického hlediska se na území bývalého Československa v meziválečném období omezila na ojedinělé snímkování a dokumentaci již známých archeologických lokalit; první aktivity pořizování leteckých snímků je možné datovat do r. 1929. Průkopníky se stali Albín Stocký a Jaroslav Böhm, kteří nechávali pořizovat letecké fotografie vybraných lokalit pod záštitou Státního archeologického ústavu (např. hradiště Stradonice, Libušín, Homolka u Stehelčevsi, na Moravě pak opevněná lokalita Luleč či oppidum Staré Hradisko). Na lokalitě Staré Hradisko bylo cílené snímkování provedeno v roce 1935. Tehdy byl členy Československého letectva pořízen snímek oppida, který kromě lokality samotné zachycuje také jeden z prvních systematických výzkumů v českých zemích (a na Moravě první vůbec) pod vedením Jaroslava Böhma (*Čižmář 2002*, 13, obr. na str. 11[1]).

2.2 Poválečný útlum

Válečné události poznamenaly rozvoj letecké archeologie v celé Evropě. Zatímco v poválečném období se v demokratických zemích metoda dále průběžně rozvíjí, ve státech východního bloku je značně utlumena především z politických důvodů. V našich zemích tak bylo v 50. a 60. letech letecké snímkování využíváno jen zřídka; dočkalo se ho pouze několik málo významných systematicky zkoumaných lokalit (např. Staré zámky u Líšně, Valy u Mikulčic, Pohansko u Břeclavi nebo Sady u Uherského Hradiště). Ještě hůře tomu však bylo v následujícím období normalizace, kdy došlo k výraznému omezení již tak málo četných aktivit leteckého snímkování. Výjimečně byla realizována letecká dokumentace právě probíhajících archeologických výzkumů (např. výzkum neolitického rondelu v Těšeticích-Kyjovicích na Znojemsku v 70. letech).

Přes výše uvedené skutečnosti prvnímu úspěšnému objevu archeologické lokality na základě leteckého snímkování došlo již v roce 1957 u Prosiměřic na Znojemsku, kde byl objeven hrob, po archeologickém výzkumu Radko Martina Perničky vyhodnocený jako unikátní hrob kultury se zvoncovitými poháry obklopený dvěma soustřednými kruhovými žlábky (podrobněji viz *Pernička 1961*; *Bálek – Podborský 2001*, 73). Šlo však stále pouze o ojedinělé pokusy využít leteckého snímkování pro ilustraci, dokumentaci a objev archeologické lokality, jež nebyly součástí systematického leteckého průzkumu. První náznaky lze zmínit ze severní Moravy a českého Slezska, kde realizoval Jiří Pavelčík z opavské expozitury Archeologického ústavu



Obr. 1. Letecký snímek Starého Hradiska z roku 1935. Archiv Archeologický ústav AV ČR Brno.

Fig. 1. A 1935 aerial photograph of Staré Hradisko. Archive of the Institute of Archaeology, Czech Academy of Sciences Brno.

ČSAV v Brně (od roku 1993 opavské pracoviště NPÚ ÚOP Ostrava) od roku 1974 lety, při nichž bylo objeveno několik nových lokalit a zkoumána zejména opevněná sídliště. Již v prvním roce došlo ke zjištění neznámého sídliště mezi Opavou a Hradcem nad Moravicí a trojitého opevnění hradiska na Jaktařském vrchu u Opavy (*Pavelčík 1975,* 362; *Bálek – Hašek – Měřínský 1986*). V roce 1976 byly navíc realizovány tři lety v českém Slezsku na Opavsku a Hlučínsku, při nichž byla zjištěna mohutná fortifikace (val a příkop) přetínající šíji ostrožny hradiska u Kobeřic. Další dvě pozorování byla ověřena na k. ú. Sudice, kde byla v prvním případě nalezena keramika z období eneolitu a v druhém z období lužických popelnicových polí a časného středověku (*Pavelčík 1978,* 129–130).

2.3 Počátky systematického leteckého průzkumu

O začátku systematické letecké archeologické prospekce na Moravě můžeme hovořit až v první polovině 80. let. Pro zahájení systematického využití letecké prospekce však existovaly – především s nástupem normalizace – zákonné překážky, a to zejména zákaz leteckého snímkování ze zákona č. 102/1971 Sb. o ochraně státního tajemství[2].

Přes toto omezení se podařilo v Brně v roce 1983 poprvé zahájit cílenou archeologickou prospekci na Moravě systematičtějšího charakteru, která je od té doby prováděna ve větší či menší míře dodnes. Díky pochopení Miroslava Minaříka, tehdejšího náčelníka Aeroklubu Brno-Slatina, a také jeho zájmu o archeologii, se s podporou a vědomím tehdejšího náčelníka krajského aeroklubu plk. Bedřicha Kováře podařilo Jaromíru Kovárníkovi z Jihomoravského muzea ve Znojmě zahájit leteckou prospekci na území jižní Moravy a již v roce 1982 realizoval první zkušební let. Miroslav Bálek z Archeologického Ústavu ČSAV v Brně používal v té době ještě rádiem řízený letecký model a letecké měřické snímky (LMS) z Dobrušky (*Bálek 1985*, 113), ale od roku 1984 se i on připojil k leteckému snímkování z letounu. Oba prospektoři museli žádat o udělení výjimky ze zákazu leteckého snímkování, což znamenalo během 80. let 20. století pro každého z nich v určitém roce překonávat velké byrokratické překážky[3]. Lety byly realizovány z areálu Aeroklubu Brno-Slatina a v průběhu 80. a 90. let přispělo systematické využití letecké archeologie jakožto archeologické nedestruktivní metody k významným

objevům nových lokalit z různých časových období pravěku, protohistorického i historického období.

Nadšený pilot Aeroklubu Brno Miroslav Minařík se stal při leteckém snímkování rovnocenným spolupracovníkem a sám učinil při létání několik samostatných objevů, které konzultoval s archeology. Z jeho iniciativy byla v roce 1986 provedena úprava bočního okna kabiny na tehdy používaných letounech Z-43, která umožnila kvalitnější snímkování z letadla (*Bálek 1989*, 114, tab. 14: 2). Nesporným pozitivem se stala na podzim roku 1988 návštěva leteckého prospektora Otto Brasche z tehdejší Spolkové republiky Německo, který se zúčastnil ve Zlíně (tehdy Gottwaldově) celostátní konference Geofyzika a archeologie a Moderní metody terénního výzkumu a dokumentace (31. 10. – 4. 11. 1988), na které byly zveřejněny výsledky letecké prospekce na Moravě (*Kovárník 1996*, 177–193).

2.4 Rozmach leteckého snímkování po roce 1989

Po listopadovém převratu v roce 1989 nastala významná změna v úpravě legislativních předpisů, zejména liberalizace zákona o ochraně státního tajemství, kdy došlo k uvolnění vzdušného prostoru pro letecké snímkování obecně.[4] Tato změna také umožnila, že mohli do Brna přiletět přední evropští letečtí prospektoři. Na letišti v Brně-Černovicích přistáli 7. 7. 1991 René Goguey[5] z Francie s letounem Robin 3000, F-GKRB a 25. 6. 1992 v Cessně 172, D-EOBC Otto Brasch z Německa společně s emeritním profesorem z univerzity v Cambridge John Kenneth St. Josephem[6] z Velké Británie. Obě tyto expedice realizovaly celou řadu průzkumných letů nad Moravou, Čechami i Slovenskem.

2.4.1 Jižní Morava

Od roku 1983 bylo na jižní Moravě díky letecké prospekci objeveno velké množství nových lokalit a neznámých objektů. Z časového hlediska patří k nejstarším zjištěním kruhové příkopy (rondely) z mladší doby kamenné, které většinou uzavírají prostor o průměru mezi 70 až 100 m a mají šířku 5 až 6 m. Poprvé byly na jižní Moravě rozpoznány příkopem vymezené areály oválného tvaru (tzv. rondeloidy) ze starší doby bronzové, např. Troskotovice, Vranovice nebo Vlasatice (*Hašek – Kovárník 1997*, 57–79), a nová hradiska, jejichž opevnění není v terénu patrné – letecky byla identifikována opevnění hradisek v Kobylí nebo Čejči (*Bálek 2000b*, 202–203); dále byl zjištěn velký počet pravěkých sídlišť a pohřebišť, zejména pak s mohylovými hroby vymezenými kruhovými a kvadratickými žlábky *(Bálek – Dvořák – Kovárník 1993*, 50–51; *Bálek 1993a*, 95–97). Letecký průzkum významně zasáhl i do mladších období; to se týká zejména objevů krátkodobých vojenských táborů římské armády na území Moravy v období markomanských válek, které nebyly do té doby na našem území identifikovány. V roce 1991 Jaromír Kovárník z Jihomoravského muzea ve Znojmě objevil při leteckém snímkování v jižní části katastru Mušova v trati „Na Pískách“ rozsáhlé kvadratické útvary tvořené přímými liniemi, které spojovala zaoblená nároží[7]. Porostové příznaky, které se projevovaly v roce 1991 výrazně tmavě zeleným zbarvením porostu, vyznačovaly průběh příkopů po obvodu římských polních táborů.

V letech 1991–1992 se Miroslav Bálek a Ondrej Šedo z Archeologického ústavu ČSAV v Brně podíleli na identifikaci krátkodobých římských vojenských táborů pomocí letecké archeologie (tábory Mušov „Na pískách“ I–IV, tábor v Hrušovanech nad Jevišovkou, tábor v Ivani, dva tábory v Přibicích) a v létě roku 1991 provedli první zjišťovací sondu, kterou ověřili hrotitý příkop na jihozápadní straně tá-

Obr. 2. Přílet předních evropských leteckých prospektorů na brněnské letiště v červnu 1992. Na snímku zleva Miroslav Bálek, John Kenneth St. Joseph, Otto Brasch a Miroslav Minařík.

Fig. 2. Arrival of prominent European aerial prospectors in the Brno airport in June 1992. From left to right: Miroslav Bálek, John Kenneth St. Joseph, Otto Brasch and Miroslav Minařík. Archive of the Institute of Archaeological Heritage in Brno.

bora Přibice I (*Bálek – Droberjar – Šedo 1993*; *1994)*. V následující sezóně, roku 1992, uskutečnili sérii zjišťovacích výzkumů, při kterých sledovali tábory Ivaň a Přibice II. Od roku 1993 (již pod hlavičkou nově vzniklého Ústavu archeologické památkové péče Brno, dále jen ÚAPP Brno) prováděli další zjišťovací výzkumy příkopů různých tvarů a velikostí a později v rámci úkolů projektu MK ČR v letech 1993–1996 také vyhodnocení prací v terénu (*Bálek – Šedo 1998*, 159–184; *Kovárník 1996*, 182–189; *Šedo – Knápek 2019*). Při záchranném výzkumu v trati Mušov „Neurissen" (1993–1994) navázali na objev Miroslava Minaříka z roku 1993, který identifikoval příznaky půdorysu unikátní římské dřevohlinité stavby v trase připravované stavby silnice Mikulov–Brno (další let uskutečnil vzápětí Miroslav Bálek a po něm Jaromír Kovárník). V následujících letech pak podnikli několik společných leteckých průzkumů v prostoru Pomoraví a Podyjí.

Díky letecké prospekci se také rozšířily poznatky o přesnější lokalizaci zaniklých středověkých vsí a jejich případného ohrazení (např. zaniklé vsi Kovalov u Žabčic, Hroznětice u Dobrého Pole, Topolany u Vranovic, Želice u Přísnotic; *Bálek – Unger 1996*, 429–442). Ze vzduchu byla zjištěna zejména řada neznámých tvrzí/hrádků, např hrádek v k. ú. Dubňany (*Bálek 2000,* 82), strážní motte v prostoru známé zaniklé vsi Bořanovice (*Bálek – Unger 1994*, 191–197), zaniklá středověká ves Uherčice, okr.

Znojmo, včetně půdorysu předpokládané tvrze nebo předpokládaná tvrz v Šardicích, okr. Hodonín (*Kovárník 2018,* 3–17).

Dále byly leteckým snímkováním objeveny novodobé dvory (např. zaniklý barokní dvůr v Medlově nebo u Drnovic) a vojenské tábory různého stáří, jako středověký tábor u Šumic z doby husitských válek (*Bálek – Unger 1993*, 3–16) nebo útvar v historickém prostoru zájezdního hostince Rohlenka, který byl identifikován po výzkumech jako novodobý polní tábor kontrolující komunikaci mezi Brnem a Vyškovem v souvislosti s vojenskými aktivitami v 17. a 18. století (*Čižmář – Geislerová – Unger 2000*, 166–168).

2.4.2 Setkání osobností letecké archeologie v Brně

Ve dnech 27.–28. 4. 1995 se konalo v prostorách ÚAPP Brno setkání badatelů zabývajících se leteckou prospekcí v České a Slovenské republice. Byla tak ustavena pracovní skupina pro vzájemnou výměnu zkušeností v oblasti letecké archeologie. Jednání bylo zaměřeno zejména na problematiku související s interpretací leteckých snímků. V příspěvcích Miroslava Bálka a Martina Gojdy byly dány k diskusi sporné a nejednoznačně interpretovatelné půdní nebo vegetační příznaky. Na setkání byly stanoveny programové cíle pracovní skupiny pro leteckou archeologii, jako je řešení koncepčních problémů letecké prospekce, problematika interpretace leteckých snímků, zpracování získaných dat, vzájemná výměna zkušeností, praktická aplikace a integrace leteckého průzkumu v archeologii. Vedle slovenských odborníků z Archeologického ústavu v Nitře Martina Bartíka, Eleny Hanzelyové, Ivana Kuzmy a Jána Rajtára se zúčastnili za Čechy Martin Gojda, Vladimír Čtverák a Zdeněk Smrž, za Moravu Miroslav Bálek, Jaromír Kovárník a Ondrej Šedo. Další pracovní setkání proběhlo v Archeologickém ústavu v Praze (*Bálek 1996,* 151–152), kde se 11. 1. 1996 konala jednodenní mezinárodní konference, jíž se zúčastnila většina badatelů letecké prospekce. Konferenci zahájil Otto Brasch příspěvkem, v němž syntetizoval své zkušenosti pilota a dlouholetého leteckého prospektora archeologické kulturní krajiny ve střední Evropě. Příspěvky z této konference byly publikovány v samostatném čísle časopisu Archeologické rozhledy XLV/2, tvořícím ucelený blok věnovaný letecké archeologii.

2.4.3 Severní Morava a české Slezsko

Systematická letecká archeologie na severní Moravě a v českém Slezsku se nevyvíjela tak dynamickým tempem, jak tomu bylo zejména na jižní Moravě. Kromě výše zmíněných jednotlivých pokusů Jiřího Pavelčíka v 1. polovině 70. let se v roce 1997 Jaromír Kovárník ve spolupráci s Pavlem Kouřilem z Archeologického ústavu v Brně zaměřil na průzkum a dokumentaci slovanských hradišť a středověkých opevněných sídel na severní Moravě a v českém Slezsku. Byly dokumentovány opevňovací systémy a hradní zříceniny na okresech Bruntál, Jeseník, Nový Jičín a Opava (*Kovárník 1999*, 394–405). V leteckém snímkování pokračoval Pavel Stabrava, který po roce 2004 za Archeologický ústav AV ČR Brno dokumentoval pravěké a středověké památky. Charakter systematického snímkování měly letecké prospekce NPÚ ÚOP Ostrava budoucích tras velkých stavebních akcí (*Krasnokutská 2006,* 4).

2.4.4 Výuka letecké archeologie

Od roku 1996 se začaly realizovat kurzy letecké prospekce na českých univerzitách. Miroslav Bálek jako první v České republice zahájil jednosemestrový kurz letecké archeologie na Masarykově univerzitě v Brně a vedl ho až do svého předčasného úmrtí v roce 2003. Kromě teoretické výuky se mu podařilo pro každého studenta

zorganizovat jeden prospekční let v povodí řek Moravy a Dyje.[8] V letech 2003–2014 vedl kurz na Masarykově univerzitě v Brně každý druhý rok Martin Gojda s tím, že praktický výcvik nebyl jeho součástí, ale zájemci se na něj mohli přihlásit na katedře archeologie Západočeské univerzity v Plzni.[9] Základy letecké prospekce jsou také každoročně od roku 2008 začleněny do nepovinného předmětu Nedestruktivní archeologie na Univerzitě Palackého v Olomouci, a to jak teoretická výuka, kterou vedli postupně Martin Gojda, Jaroslav Peška a Marek Kalábek, tak prospeční lety, které vede od počátku Marek Kalábek (*Gojda 2017*, 193–195). V roce 2012 byl zařazen jednoroční kurz letecké archeologie do studijního programu Ústavu archeologie Filozoficko-přírodovědecké fakulty Slezské univerzity v Opavě. Výuka byla ukončena samostatně projektovanými, dokumentovanými a vyhodnocenými průzkumnými lety studentů.

2.4.5 Systematický průzkum krajiny

Díky působení osobnosti Miroslava Bálka a jeho neutuchajícího elánu se na ÚAPP Brno letecká archeologie rozvinula v systematický průzkum krajiny včetně ověřování lokalit. Tyto aktivity přinesly celou řadu odborných článků a studií (viz Appendix, kde citace Miroslava Bálka tvoří cca polovinu celkového počtu položek), byla také vytvořena základní databáze leteckých snímků. Na letecký průzkum byl získán v letech 2000–2003 projekt MK ČR "Využití leteckého průzkumu v archeologii na Moravě". Archeologické lokality a objekty interpretované leteckým snímkováním byly ověřovány povrchovými sběry, zjišťovacími výzkumy a také geofyzikálními metodami. Letecká prospekce ve své době plně využila možnosti pozorovat krajinu z výšky a možnosti sledovat za různých podmínek archeologické objekty a zaniklé stavby, zjišťovat nové i dokumentovat již známé viditelné archeologické dědictví.

2.5 Pokračování v novém miléniu

Slibně nastartovaná éra leteckého snímkování na Moravě v roce 2003 utrpěla citelnou ztrátu úmrtím nejvýznamnějšího protagonisty – Miroslava Bálka. Na jeho činnost plynule, avšak v poněkud menším rozsahu navázali stávající i začínající archeologové pod záštitou ředitele ÚAPP Brno Miloše Čižmáře, který leteckou archeologii po celou dobu svého působení aktivně podporoval: Ivan Čižmář, Jana Marečková, Petr Kos (od roku 2005) a později David Humpola (2010). Oproti staršímu období, kdy těžiště letecké prospekce bylo téměř výhradně na jižní Moravě (Archeologický ústav AV ČR (dříve ČSAV) Brno, ÚAPP Brno), se snažení přesunulo i do regionálních center (Olomouc – od poloviny 90. let Jaroslav Peška a od roku 2003 Marek Kalábek, Opava – od roku 2004 Michal Zezula a další pracovníci odboru archeologie NPÚ ÚOP Ostrava), kde prospekce probíhala především díky grantům NAKI I a NAKI II zaměřeným na výzkumy starých cest nebo v souvislosti s komerčními projekty spojenými s průzkumy na stavbách produktovodů (plynovod Moravia) či nových dálnic (např. Lipník nad Bečvou – Ostrava, Vrchoslavice – Kroměříž – Hulín, Hulín – Tlumačov, Hulín – Fryšták atd). Průzkumy sloužily především k detekci archeologických lokalit před zahájením staveb a k dokumentaci prozkoumaných situací v navazujících výzkumech. Jejich výsledky pak byly začleněny do výsledných nálezových zpráv. Bohužel, oproti dřívějším létům se autorům již nepodařilo systematicky publikovat své výsledky; ty byly jen částečně zveřejněny v rámci odborných článků ilustrujících probíhající výzkumy.

Se začínající hospodářskou krizí však bylo stále obtížnější udržet v rámci institucí, jejichž prioritou je provádění záchranných archeologických výzkumů, dřívější intenzitu letů a následné ověřování spojené se základním zpracováním. Protože v podmínkách archeologických institucí zaměřujících se na provádění záchranných archeologických výzkumů je komplexní

zpracování dosavadního archivu i nových zjištění dlouhodobě nesnadné až nemožné, představuje řešení projektu NAKI II jedinečnou příležitost ke zpracování dat, která mohou být dále odbornou veřejností vyhodnocována.

V současné době probíhá letecké snímkování na několika institucích, a to většinou spíše jednorázově, v rámci různých úzce zaměřených projektů jako cílená doplňující metoda. Systematický průzkum krajiny je tak v současnosti prováděn pouze pozvolna, v omezeném rozsahu, v závislosti na aktuálních možnostech dané instituce.

3. Přínos letecké archeologie pro vědní obor

S rozvojem letecké archeologie byla učiněna řada důležitých zjištění, která měla neoddiskutovatelný přínos pro celý obor. Poznání jednotlivých období se s využitím získaných informací následně mohlo dále rozvíjet a ubírat správným směrem a je jisté, že bez přínosu leteckého snímkování by se sotva dostalo na dnešní úroveň. Níže je stručně popsáno několik případů, ve kterých snímkování z letounu sehrálo klíčovou roli.

3.1 Výzkumy rondelů

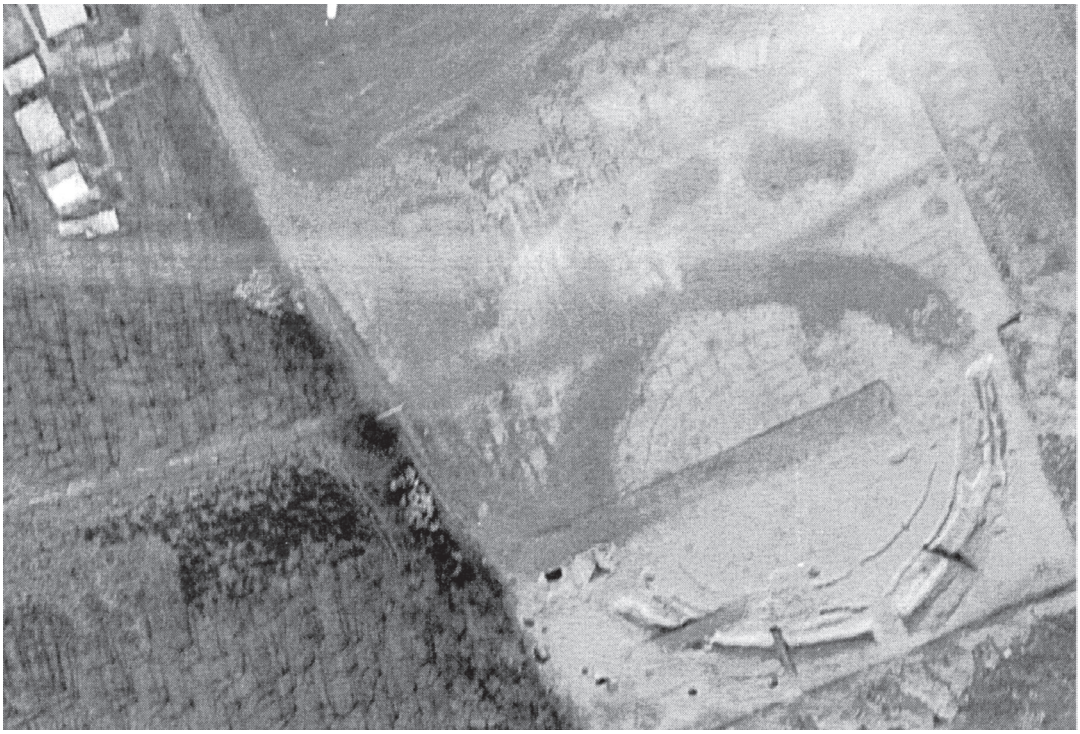
Po dlouhou dobu byl jediným zkoumaným rondelem na našem území rondel v Těšeticích, jehož výzkum od roku 1964 prováděla katedra archeologie UJEP, po roce 1990 až do současnosti FF MU (*Kazdová – Podborský 2007*). Jednou z tehdejších pokrokových metod aplikovaných při výzkumu bylo průkopnické pořízení fotografií za pomocí ručně postaveného modelu schopného nést fotoaparát. Jde o jedno z prvních použití předchůdců dronů – koptér, které byly s na tehdejší dobu kvalitními výsledky používány pro snímkování ze vzduchu (podrobněji viz *Bálek – Podborský 2001*, 73).

S nástupem leteckého snímkování z letounu byly na Moravě hned v prvních letech objeveny příznaky několika dalších rondelů (Rašovice, Rybníky, Vedrovice – *Bálek 1985,* 114; *1987a,* 94; *Kovárník 1985,* 103–104), z nichž některé byly později také ověřovány (*Bálek 1987b,* 87). Soupis rondelů a dalších příkopových ohrazení viz *Kovárník 2004*.

Spolu s využíváním rozvíjejícího se geofyzikálního měření a pokračujících objevů a ověřování rondelů nastává i rozvoj tzv. rondelové archeologie (*Hašek – Kovárník 1996*, 57–79).

3.2 Hradiska a pravěká opevnění

Při dokumentaci již známých hradisek se u některých podařilo zachytit také porostové příznaky opevnění, které jinak v terénu nebyly vůbec patrné (např dvojitý příkop ohraničující západní opevnění oppida Staré Hradisko). Především však byla zjištěna i hradiska zcela nová, dosud neznámá, případně na již známých lokalitách dosud identifikovaných pouze nálezy bylo zjištěno opevnění, díky kterému bylo možné lokalitu označit jako hradisko (např. Čejč 1 a 2 – *Bálek – Hašek 1996*; *Bálek 2000a,* 82, tab. 3: 1; Hrušovany nad Jevišovkou – *Bálek – Hašek 1996*; *Bálek 2000a*, tab. 3: 2; Kobylí – *Bálek 2000b*, 203, obr. 3; *Hašek – Kovárník 2000*, 234; Nevojice – *Bálek 2000b*, 204; Vážany nad Litavou – *Kovárník 1989,* 105; *Bálek 1990,* 109; Vlasatice – *Bálek 1993a,* 134). Řada těchto lokalit na Brněnsku a Vyškovsku byla systematicky dokumentována především v rámci projektů GAČR (Pravěká a časně historická hradiska na Moravě I a II) a výsledky byly včleněny do vznikající Encyklopedie hradišť na Moravě a ve Slezsku (*Čižmář 2004*). Později, v letech 2006–2008 byla v rámci projektu GAČR (Pravěká a časně historická hradiska na Moravě III) dokumentována také hradiska na Hané.



Obr. 3. Těšetice-Kyjovice. Z leteckého modelu pořízený snímek zachycující výzkum neolitického rondelu. Podle Bálek – Podborský 2001, tab. 5: 2.

Fig. 3. Těšetice-Kyjovice. Aerial photograph taken from a model aircraft, showing the excavation of a Neolithic circular enclosure. After Bálek – Podborský 2001, tab. 5: 2.

3.3 Krátkodobé tábory římské armády

Pro poznání aktivit římských vojsk na území Moravy byla po dlouhou dobu klíčová lokalita Hradisko u Mušova, která je zkoumána dlouhodobě již od dvacátých let, systematicky pak od osmdesátých let 20. století. Po dlouhou dobu bylo naleziště jedinou známou lokalitou na našem území, kde bylo možné sledovat stopy po aktivitách římských vojsk v době markomanských válek.

Jedním z důležitých milníků pro poznání těchto aktivit na Moravě byl přelomový rok 1991, kdy se podařilo zachytit hned pět rozsáhlých čtvercových příznaků indikujících opevnění krátkodobých táborů římské armády. Jejich přítomnost byla sice předpokládána a popisována, nebyla však známa jejich lokalizace a nebylo tedy možné jejich ověření terénním archeologickým průzkumem. Zjištěné výsledky spolu s ověřovacím výzkumem (např. *Bálek – Droberjar – Šedo 1993*) vytvořily základ pro řešení dalších výzkumných otázek, jakými jsou např. pohyb římských vojsk na našem území a dílčí průniky do nitra území ovládaného germánskými kmeny (souhrnně např. *Komoróczy – Vlach 2019*).

V následujících letech se podařilo zachytit téměř 20 příznaků těchto polních opevnění (*Bálek 1995*, 245–246) a spolu s novými terénními odkryvy (např. Modřice – *Procházka 2000,* 145; Hulín – *Daňhel et al. 2009*; Jevíčko – *Droberjar – Jarůšková 2017*, 30) jejich počet stále pozvolna vzrůstá.

Obr. 4. Čejč. Letecký snímek hradiska Špidlák s trojitým příkopem uzavírajícím ostrožnu. Foto M. Bálek 1998.

Fig. 4. Čejč. Aerial photograph of the hillfort Špidlák with three ditches closing the spur. Photo M. Bálek 1998.

Obr. 5. Hrušovany nad Jevišovkou. Letecký snímek trojitého příkopu na okraji staré terasy řeky Jevišovky. Foto M. Bálek 1998.

Fig. 5. Hrušovany nad Jevišovkou. Aerial photograph of a triple ditch at the edge of an old terrace of the river Jevišovka. Photo M. Bálek 1998.

Obr. 6. Kobylí. Letecký snímek dvou překrývajících se příkopů ohraničujících areál hradiska. Foto I. Čižmář 2006.

Fig. 6. Kobylí. Aerial photograph of two intersecting ditches enclosing the area of a hillfort. Photo I. Čižmář 2006.

Obr. 7. Staříč. Dokumentace pravěkého hradiska Okrouhlá. Foto I. Čižmář 2007.

Fig. 7. Staříč. Documentation of the prehistoric hillfort Okrouhlá. Photo I. Čižmář 2007.

Obr. 8 Pasohlávky-Mušov. Půdorys římské stavby s apsidou datovaný do augustovského období. Foto M. Bálek 1993.

Fig. 8. Pasohlávky-Mušov. Layout of a Roman apse building dating back to the Augustan period. Photo M. Bálek 1993.

Letecká prospekce významně přispěla také k objevu architektonicky jedinečné římské stavby s apsidou v trati Mušov „Neurissen", jejíž kompletní půdorys se podařilo prozkoumat při záchranném výzkumu v letech 1993–1994 (*Bálek 2000a*, tab. 2). Názory na její datování jsou odlišné (*Komoróczy 2006*; *Šedo – Knápek 2019*), což ovšem nemění nic na skutečnosti, že představuje unikát nejen na našem území.

3.4 Dokumentace a zjišťování hrádků a tvrzí

Díky letecké prospekci se podařilo identifikovat řadu dosud neznámých tvrzí (např. na povrchu zcela zaniklý hrádek v k. ú. Dubňany – *Bálek 2000*, který náležel snad k zaniklé vsi Jarohněvice nebo Mokronosy). Při letecké prospekci u Přibic roku 1991, kdy byly identifikovány dva krátkodobé tábory římské armády, bylo zjištěno také opevnění kruhového půdorysu o průměru cca 13 m, které bylo po prozkoumání archeologickou sondou dlouhou 14 m a širokou 1–1,5 m vyhodnoceno jako příkop motte v prostoru známé zaniklé vsi Bořanovice. Toto opevnění na strategickém místě přechodu přes řeku Jihlavu směrem na Pohořelice z přelomu 14. a 15. století plnilo funkci malého strážního opevnění typu motte, které souviselo s vojenskými aktivitami v 15. století (*Bálek – Unger 1994*, 191–197). Z novějších průzkumů je možné zmínit zaniklou středověkou ves Uherčice, okr. Znojmo, včetně půdorysu předpokládané tvrze nebo předpokládanou tvrz v Šardicích na okr. Hodonín (*Kovárník 2018,* 3–17).

Obr. 9 Přibice. Motte v prostoru zaniklé vsi Bořanovice v superpozici s krátkodobým táborem římské armády Přibice II. Foto I. Čižmář 2020.

Fig. 9. Přibice. Motte-and-bailey castle in the area of the deserted medieval village Bořanovice in superposition with the Roman temporary military camp Přibice II. Photo I. Čižmář 2020.

Obr. 10. Švábenice. Středověká tvrz ohrazená příkopem. Foto M. Bálek 2002.

Fig. 10. Švábenice. Medieval fort enclosed by a ditch. Photo M. Bálek 2002.

Obr. 11. Přísnotice. Zaniklá středověká ves Želice se zřetelnou uliční čárou, postranními usedlostmi a ohrazením. Foto I. Čižmář 2020.

Fig. 11. Přísnotice. Deserted medieval village Želice with homesteads aligned along the main street line and with an enclosure. Photo I. Čižmář 2020.

3.5 Zaniklé středověké vsi

Řada zaniklých středověkých vsí je již známa a postupem času bylo zveřejněno několik soupisů (*Nekuda 1961*; *Černý 1992*), některé z nich byly také systematicky zkoumány, např. Bystřec (*Belcredi 2006*), Konůvky (*Měchurová 1997*), Mstěnice (*Nekuda 1985*). Díky letecké archeologii se však podařilo zdokumentovat příznaky celých vesnic (Želice v k. ú. Přísnotice, Kovalov v k. ú. Žabčice) zahrnující většinou středovou uliční čáru, jednotlivé usedlosti s hospodářským zázemím a opevnění/ohrazení celé vesnice. Díky letecké prospekci se také rozšířily poznatky o přesnější lokalizaci dalších zaniklých středověkých vsí a zejména jejich ohrazení, kromě výše zmíněných např. Hroznětice u Dobrého Pole či Topolany u Vranovic (*Bálek – Unger 1996*, 429–442).

3.6 Středověké a novověké polní tábory a dvory

Díky leteckému průzkumu byly objeveny také vojenské tábory různého stáří. V roce 1990 se např. podařilo zachytit u Šumic tábor z doby husitských válek, který byl zbudován na strategickém místě v blízkosti cesty vedoucí ze Znojma do Brna patrně v souvislosti s vojenskými akcemi v roce 1425 (*Bálek – Unger 1993*, 3–16). V historickém prostoru zájezdního hostince Rohlenka byl v roce 1988 letecky nasnímkován zhruba čtvercový areál, který byl po archeologických výzkumech v letech 1994 a 1998 vyhodnocen jako polní tábor kontrolující komunikaci mezi Brnem a Vyškovem v souvislosti s vojenskými aktivitami v 17. a 18. století (*Čižmář – Geislerová – Unger 2000*, 166–167).

Vyjma výše uvedených příkladů přispěla metoda letecké archeologie k objevu celé řady sídelních i pohřebních areálů, v jejichž rámci se podařilo zachytit i méně obvyklé až výjimečné struktury, např. hroby ohraničené žlábkem či nestandardní půdorysy nadzemních halových staveb (obr. 12–14 viz. *Čižmář 2010*, obr. 8: f, 9: c, d). Dlouhodobě jsou dokumentovány také dosud stojící nemovité památky (hrady, zámky) nezřídka postavené v prostoru dřívějších pravěkých hradisek.

4. Způsoby pořizování leteckých fotografií

Získání leteckých snímků je možné dosáhnout řadou způsobů za využití celé škály prostředků. Podrobně bylo toto téma již několikrát publikováno (např. *Gojda 2017; Martínek a kol. 2014; Šmejda 2009*), níže uvedený stručný přehled tak slouží pouze pro základní orientaci.

4.1 Snímkování z letounu Cessna 150/172

Po historických érách fotografování z balónů a vzducholodí se mezi archeology oblíbeným a dosud nejosvědčenějším způsobem snímkování stalo fotografování z jednomotorových letounů s pevnými křídly. Pro účely letecké fotografie nejlépe vyhovují hornokřídlé stroje a v současnosti jsou nejrozšířenější letouny typu Cessna 150/172 (dvojmístný/čtyřmístný model) v různých modifikacích. Dostupnost těchto prostředků v českých zemích se ovšem zvýšila až v průběhu devadesátých let, a proto se dříve běžně používaly také dolnoplošníky (především tehdy dostupný Z-43). Hlavní výhodu hornoplošných letounů představuje dobrý výhled do stran a pod letadlo, což umožňuje pořízení kvalitních fotografií bez rušivého záběru na křídlo letounu. Zároveň je možné se velmi rychle pohybovat krajinou s možností identifikace a fotografické dokumentace archeologických památek z relativně malé výšky. Vyklápěcí okénko je u většiny letounů samozřejmostí, odpadá tedy fotografování přes sklo, které má za následek nedostatečnou kvalitu pořízených snímků. Náklady na pronájem letounu jsou přiměřené.

4.2 Snímkování z helikoptéry

Snímkování z vrtulníku má nesporné výhody v jeho manévrovacích schopnostech a možnosti nalétávat zjištěné situace z potřebné výšky. Poskytuje tak dostatečný prostor pro vyhotovení libovolného počtu snímků z jedné polohy. Zásadní nevýhodou ovšem zůstávají provozní náklady, které násobně převyšují využití klasických letounů, proto se s využitím helikoptér v archeologii příliš často nesetkáváme.

4.3 Snímkování z dronu

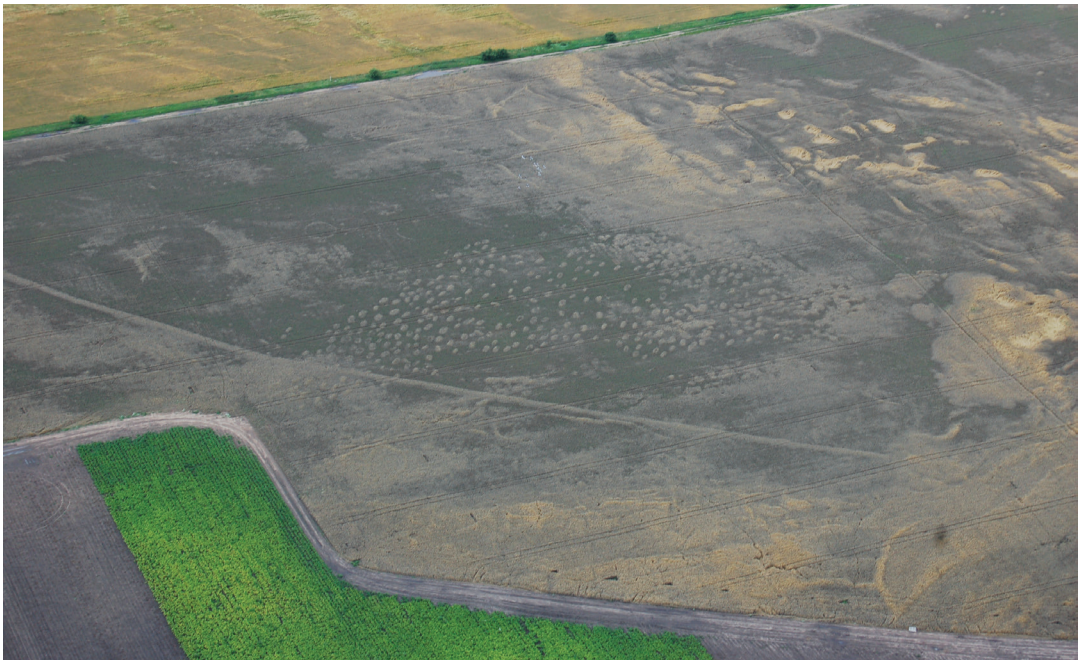
Stále častěji používané je v dnešní době snímkování pomocí dronu, a to především k zachycení zajímavých situací při plošných archeologických výzkumech nebo ověřování již dříve zjištěných příznaků. První pokusy je na Moravě možné evidovat již v 70. letech, kdy byla provedena dokumentace odkryvů neolitického rondelu v Těšeticích-Kyjovicích za pomoci ručně postaveného modelu schopného nést fotoaparát. Vývoj šel však kupředu a v současnosti již máme k dispozici celou škálu dronů různých typů a velikostí, které jsou také v přiměřených cenových relacích dostupné. Jejich využití ovšem zřejmě bude v budoucnu komplikováno stále přísnější legislativou. Nevýhody dronů se skrývají ve značně omezeném doletu, lze je proto využít k snímkování pouze jedné konkrétní lokality bez možnosti rychlého přesunu.

Obr. 12. Nosislav. Příznaky zahloubených objektů z pravěkého období. Foto I. Čižmář 2009.

Fig. 12. Nosislav. Crop marks of prehistoric sunken features. Photo I. Čižmář 2009.

Obr. 13. Pohořelice-Nová Ves. Neobvyklý půdorys nadzemní halové stavby. Foto I. Čižmář 2009.

Fig. 13. Pohořelice-Nová Ves. Unusual layout of an aboveground hall building. Photo I. Čižmář 2009.



Obr. 14. Pohořelice-Nová ves. Letecké foto rozsáhlé nekropole. Foto I. Čižmář 2009.

Fig. 14. Pohořelice-Nová Ves. Aerial photograph of an extensive cemetery. Photo I. Čižmář 2009.

Obr. 15. Týn nad Bečvou. Dokumentační foto hradu Helfštýn. Foto M. Bálek 2000.

Fig. 15. Týn nad Bečvou. Documentation photograph of the Helfštýn Castle. Photo M. Bálek 2000.

4.4 Využití ortofoto map a satelitních snímků

Jedním z dalších způsobů, jak získat letecké fotografie archeologických lokalit, představuje využití veřejně dostupných ortofotomap. Jde o kartografická díla, která jako hlavní podklad využívají polohově umístěný letecký měřický snímek. Zároveň jsou ovšem zachovány ostatní náležitosti mapy – měřítko, souřadnicový systém a směrová orientace. Tyto pospojované letecké fotografie získané systematickým nalétáváním krajiny jsou zdarma dostupné např. na serverech www.mapy.cz, www.cuzk.cz nebo www.maps.google.com (resp. prostřednictvím aplikace Google Earth). V současnosti je již k dispozici více než 10 ortofotomap, které zachycují celé území České republiky v různých ročních obdobích. Při důkladném studiu je možné objevovat příznaky indikující známé i neznámé archeologické lokality; dosud nejzajímavější je zatím ortofotomapa z roku 2015 uveřejněná na serveru www.mapy.cz, kde byly snímky pořízeny v letních měsících před sklizní, čímž bylo zachyceno velké množství dobře viditelných porostových nebo jiných příznaků archeologických nemovitých památek.

Evidence takto zjištěných lokalit není zatím systematicky vedena, v současné době však probíhá projekt Archeologie z nebe (NAKI II), v rámci něhož bude velká část lokalit zjištěných na ortofotomapách zanesena do nově vznikající databáze leteckých snímků, která je součástí aplikace Archeologická mapa České republiky.

Výhody využití ortofoto map v archeologii spočívají v nulových nákladech (jinou kapitolu potom představují finanční náklady pro využití fotografií pro komerční účely). Snímky zachycených lokalit navíc není nutné dále rektifikovat. Nevýhodou ovšem zůstává nízká frekvence pořízení snímků (průměrně 1x ročně), nahodilý termín snímkování a ztráta možnosti opakovaného nalétávání lokalit za příznivějších podmínek.

5. Letecká archeologie na Moravě a současnost, aneb co dál?

V současné době se letecké prospekci na Moravě větší či menší měrou věnuje hned několik pracovišť[10]. Je však otázkou, zda je intenzivní letecké snímkování dlouhodobě udržitelné, ať již z kapacitních či ekonomických důvodů. Vývoj v tuto chvíli směřuje spíše k provádění ojedinělých letů za konkrétním účelem, přičemž důraz by měl být kladen především na základní zpracování a vyhodnocení dosud pořízených dat.

Přestože již bylo za pomoci letecké archeologie objeveno nespočetné množství lokalit a řada zjištění má neoddiskutovatelný význam v celé řadě odvětví archeologie, její potenciál se v dnešní době může zdát vytěžený. I dnes však zastává tato metoda stále důležité místo v nedestruktivním způsobu poznávání krajiny. Klasické snímkování z letounu je v současnosti ovšem doplňováno o další způsoby pořizování fotografií. Vcelku zavedené je snímkování z dronu, které se využívá vzhledem k jeho nízkému doletu na snímkování konkrétní lokality, a to především k dokumentaci zajímavých situací odkrytých při plošných archeologických výzkumech nebo ověřování již dříve zjištěných příznaků archeologických objektů.

Jiné možnosti nabízejí ortofotosnímky zveřejňované na různých mapových serverech. Plošný záběr celé krajiny je nepřekonatelný a díky systematickému zkoumání ortofotomap se již podařilo objevit/ověřit celou řadu nových lokalit a příznaků. Nevýhodou ovšem zůstává, že toto plošné snímkování je prováděno periodicky pouze jednou v řádu let, a to ne vždy za podmínek vhodných pro dobrou čitelnost porostových příznaků archeologických objektů. Dron i ortofotomapy tak v rámci letecké archeologie představují sice důležitý, avšak stále jen pouze doplňkový segment leteckého snímkování. Nejlepší kompromis stále představuje fotografování

z letounu. Volitelná frekvence vzletů eliminující nepříznivé klimatické podmínky ruku v ruce s vysokou mobilitou, kdy je možné sledovat plochy velkého rozsahu, zůstane po dlouhou dobu zatím nejefektivnějším způsobem, jak poznávat pravěkou kulturní krajinu.

Autoři děkují Martinu Gojdovi, Jaromíru Kovárníkovi a Ondreji Šedovi za odborné konzultace.

Publikace vznikla v rámci projektu aplikovaného výzkumu a vývoje národní a kulturní identity (NAKI II, Ministerstvo kultury ČR), č. DG18P02OVV058 s názvem „Archeologie z nebe. Analýza a prezentace fondů dálkového průzkumu na Moravě a ve Slezsku“.

1) Zde chybně uveden rok 1936.
2) Část pátá. Fotografování a filmování § 21 Zákaz fotografování a filmování, odst. 2 o zákazu fotografování v zájmu obrany a bezpečnosti České a Slovenské Federativní Republiky rozhoduje federální ministerstvo obrany a federální ministerstvo vnitra; tato ministerstva rozhodují též o výjimkách z tohoto zákazu. Ještě 28. 3. 1989 se konala operativní porada ministra vnitra ČSSR k bodu Návrh novelizace zákona č. 102/1971 Sb., o ochraně státního tajemství a předpisu na něho navazujících. Materiál měl být předložen k projednání v předsednictvu UV KSČ v květnu t. r. a poté vládě ČSSR. Přílohou materiálu byl návrh zásad, ve kterém v zásadě 18. dochází k doporučení v důsledku rozvoje snímací a letecké techniky k nárůstu potřeby leteckého snímkování, zejména pro národohospodářské, kulturní a další potřeby, aby FMNO v dohodě FMV stanovilo prostory a lokality, které je v zájmu obrany a bezpečnosti ČSSR zakázáno fotografovat. V připomínkovém řízení správa SNB považuje za nezbytné upravit problematiku „fotografování a filmování“ takto: „Na území ČSSR je zakázáno fotografovat, filmovat, zakreslovat či jinak zaznamenávat odst.b / z civilních letadel a dalších létajících prostředků“.
3) Na celý rok se musely naplánovat lety i trasy, aby bylo možné dostat výjimku od ministerstva obrany. Muselo se létat ve stanovený den v jakémkoliv počasí, což mělo často vliv na kvalitu snímků. Jednou za rok bylo nutné dovézt negativy i pozitivy k vidimaci na ministerstvo obrany do Prahy, zda na nich nejsou zachyceny objekty, které bylo zakázáno fotografovat.
4) Zákon 383/1990 Sb., kterým se mění a doplňuje zákon č. 102/1971 Sb., o ochraně státního tajemství, a zákon č. 47/1956 Sb., o civilním letectví (letecký zákon), ve znění zákona č. 43/1976 Sb.
5) 20. 8. 1921 – 21. 8. 2015, pilot a průkopník letecké archeologie ve Francii, expedice 7. 7. – 13. 7. 1991 podporovaná francouzským ministerstvem kultury z Recherche Archéologique et Stientifique Region de Bourgogne z Dijonu. Doprovázel jej profesionální pilot Jean Wiacek, který prováděl archeologickou leteckou prospekci na Moravě a ve středních Čechách. Návštěvu zprostředkovala PhDr. Marie Pardyová z katedry starověku FF MU v Brně (*Minařík 2001*, 50).
6) 13. 11. 1912 – 11. 3. 1994, archeolog, geolog a veterán RAF, průkopník letecké prospekce ve Velké Británii a Itálii, profesor letecké fotografie na Univerzitě v Cambridge 1973–1980. Expedice na území Moravy a Slovenska 25. 6. – 27. 6. 1992 spolu s Otto Braschem (*Minařík 2001*, 51).
7) Bez identifikace tyto objekty a linie popsal v trati „Na Pískách“ ve sněhových příznacích v zimě roku 1990 již Jaroslav Peška z Regionálního muzea v Mikulově (*Peška 1993*, 129).
8) V letech 1998–2000 zapůjčil Archeologický ústav AV ČR v Praze letadlo s posádkou.
9) V letech 2000–2003 byla letecká archeologie v nabídce výběrových předmětů na Ústavu pro pravěk a ranou dobu dějinnou Univerzity Karlovy a ve stejné době jej otevřela jako povinný předmět i katedra archeologie Západočeské univerzity v Plzni. V současnosti je archeologický průzkum zařazen také do výuky na katedře archeologie Univerzity v Hradci Králové.
10) Dlouholetou tradici má letecká archeologie především na Ústavu archeologické památkové péče Brno, aplikována je také na Archeologickém ústavu AV ČR v Brně, Národním památkovém ústavu ÚOP v Ostravě a Telči a Archeologickém centru Olomouc.

Bibliografie

Bálek, M. 1985: Využití leteckého snímkování v archeologii na Moravě v roce 1983 (okr. Třebíč a Znojmo), Přehled výzkumů 1983, 113–114.

Bálek, M. 1987a: Využití leteckého snímkování v archeologii na Moravě v roce 1984 (okr. Brno-venkov, Břeclav, Vyškov), Přehled výzkumů 1984, 94–95.

Bálek, M. 1987b: Využití a ověření leteckého snímkování v archeologii na Moravě v roce 1985, Přehled výzkumů 1985, 86–88.

Bálek, M. 1989: Letecké snímkování v archeologii na Moravě v roce 1986, Přehled výzkumů 1986, 114–115.

Bálek, M. 1990: Letecké snímkování v archeologii na Moravě v roce 1987, Přehled výzkumů 1987, 108–110.

Bálek, M. 1993a: Výsledky leteckého snímkování na Moravě v roce 1989, Přehled výzkumů 1989, 132–135.

Bálek, M. 1993b: Výsledky leteckého snímkování na Moravě v roce 1991, Přehled výzkumů 1991, 95–98.

Bálek, M. 1995: Bisherige Ergebnisse der Luftprospektion in Südmähren und ihr Beitrag zur Erforschung von Feldmarschlagern aus der römischen Kaiserzeit. In: Luftbildarchäologie in Ost- und Mitteleuropa. Aerial Archaeology in Eastern and Central Europe, 241–246.

Bálek, M. 1996: I. pracovní setkání skupiny pro leteckou archeologii, Archeologické rozhledy XLVIII, 151–152.

Bálek, M. 2000a: Letecká archeologie. In: M. Čižmář – K. Geislerová (eds.), Výzkumy – Ausgrabungen 1993–1998, Brno, 81–87.

Bálek, M. 2000b: Výsledky leteckého snímkování na Moravě v letech 1998–1999, Přehled výzkumů 41 (1999), 199–207.

Bálek, M. 2001: Letectví a archeologie. In: M. Minařík a kol.: Křídla nad Brnem, Brno, 121–124.

Bálek, M. – Droberjar, E. – Šedo, O. 1993: Die Entdeckung von römischen Marschlagern bei Mušov und Přibice (Bez. Břeclav), Přehled výzkumů 1991, 61–64.

Bálek, M. – Droberjar, E. – Šedo, O. 1994: Die römischen Feldlagern in Mähren (1991–1992), Památky archeologické LXXXV/2, 59–74.

Bálek, M. – Dvořák, P. – Kovárník, J. 1993: Gräber der Glockenbecherkultur bei Tvořihráz. (Bez. Znojmo), Přehled výzkumů 1991, 50–51.

Bálek, M. – Hašek, V. – Měřínský, Z: 1986: Metodický přínos kombinace letecké prospekce a geofyzikálních metod při archeologickém výzkumu, Archeologické rozhledy XXXVIII, 550–574.

Bálek, M. – Podborský, V. 2001: Začátky letecké archeologie na jižní Moravě. In: V. Podborský (ed.), 50 let archeologických výzkumů Masarykovy univerzity na Znojemsku, Brno, 69–94.

Bálek, M. – Šedo, O. 1998: Příspěvek k poznání krátkodobých táborů římské armády na Moravě, Památky archeologické LXXXIX, 159–192.

Bálek, M. – Unger, J. 1993: Vojenský tábor z dob husitských válek u Šumic (okr. Znojmo), Vlastivědný věstník moravský XLV/1, 3–16.

Bálek, M. – Unger, J. 1994: Motte z počátku 15. stol. v zaniklé vsi Bořanovice u Přibic, okr. Břeclav, Archaeologia historica 19, 191–197.

Bálek, M. – Unger, J. 1996: Ohrazené středověké vesnice na jižní Moravě, Archaeologia historica 21, 429–442.

Belcredi, L. 2006: Bystřec. O založení, životě a zániku středověké vsi. Brno.

Černý, E. 1992: Výsledky výzkumu zaniklých středověkých osad a jejich plužin. Brno.

Čižmář, I. 2010: Výsledky leteckého snímkování ÚAPP Brno na Moravě za rok 2009, Přehled výzkumů 51, 498–502.

Čižmář, M. 2002: Keltské oppidum Staré Hradisko. Archeologické památky střední Moravy 4. Olomouc.

Čižmář, M. 2004: Encyklopedie hradišť na Moravě a ve Slezsku. Praha.

Čižmář, M. – Geislerová, K. – Unger, J. 2000: Výzkumy – Ausgrabungen 1993–1998. Brno.

Daňhel, M. – Kalábek, M. – Klanicová, S. – Pankowská, A. – Paulus, M. 2009: Krátkodobý římský tábor u Hulína a Pravčic. In: M. Bém – J. Peška (eds.), Ročenka 2009. Archeologické centrum Olomouc, Olomouc, 184–208.

Droberjar, E. – Jarůšková, Z. 2017: Barbaři v pohybu. Jevíčko a Malá Haná v době římské. Boskovice.

Gojda, M. 2017: Archeologie a dálkový průzkum. Praha.

Hašek, V. – Kovárník, J. 2000: Nové nálezy pravěkých příkopů na Moravě, Přehled výzkumů 41 (1999), 233–237.

Hašek, V. – Kovárník, J. 1997: Letecká a geofyzikální prospekce při výzkumu pravěkých kruhových příkopů na Moravě, Sborník prací filozofické fakulty brněnské univerzity M1, 57–79.

Kazdová E. – Podborský, V. 2007: Studium sociálních a duchovních struktur pravěku. Brno.

Komoróczy, B. 2006: K otázce existence římského vojenského tábora na počátku 1. století po Kr. u Mušova. In: E. Droberjar – M. Lutovský (eds.), Archeologie barbarů 2005, Praha, 155–205.

Komoróczy, B. – Vlach, M. 2019: Příběhy civilizace a barbarství. Pod nadvládou Říma. Brno.

Kovárník, J. 1985: Dosavadní výsledky leteckého archeologického průzkumu na jižní Moravě (okr. Znojmo, Brno-město), Přehled výzkumů 1983, 102–105.

Kovárník, J. 1989: Zpráva o archeologických nálezech v roce 1986 (okr. Brno-město, Třebíč, Vyškov, Znojmo), Přehled výzkumů 1986, 104–106.

Kovárník, J. 1996: Přínos letecké archeologie k poznání pravěku a rané doby dějinné na Moravě 1983–1995, Archeologické rozhledy XLVIII, 177–193.

Kovárník, J. 1997: 10 let letecké archeologie na Moravě (a v bývalém Československu) 1983–1993, Přehled výzkumů 1993–1994, 311–331.

Kovárník, J. 1999: 15 let letecké archeologie na Moravě (a v bývalém Československu) 1983–1998, Přehled výzkumů 40 (1997–1998), 406–419.

Kovárník, J. 2018: Objevy letecké prospekce zaniklých středověkých vesnic na jižní a jihozápadní Moravě, Sborník prací Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity, Řada společenských věd 32 (1), 3–24.

Krasnokutská, T. 2006: Pravěké sídliště na katastrech Klimkovic a Olbramic v okrese Nový Jičín, Poodří, 4–8.

Kuna, M. a kol. 2004: Nedestruktivní archeologie. Praha.

Martínek, J. a kol. 2014: Poznáváme historické cesty. Brno.

Měchurová, Z. 1997: Konůvky – zaniklá středověká ves ve Ždánickém lese. Srovnávací analýza nálezového fondu ze zaniklé středověké vsi Konůvky, kat. Heršpice, okr. Vyškov. Studie Archeologického ústavu Akademie věd ČR v Brně 17. Brno.

Minařík, M. a kol. 2001: Křídla nad Brnem. Brno.

Nekuda, V. 1961: Zaniklé osady na Moravě v období feudalismu. Brno.

Nekuda, V. 1985: Mstěnice 1. Zaniklá středověká ves. Hrádek – tvrz – dvůr – předsunutá opevnění. Brno.

Pavelčík, J. 1975: Dvacet let opavské expozitury AÚ ČSAV Brno, Archeologické rozhledy XXVII, 361–364.

Pavelčík, J. 1978: Hradisko u Kobeřic, Přehled výzkumů 1976, 128–129.

Pernička, R. M. 1961: Eine unikate Grabanlage der Glockenbecherkultur bei Prosiměřice, Südwest-Mähren, Sborník prací Filosofické fakulty brněnské university E6, 9–54.

Peška, J. 1993: Letecká prospekce regionálního muzea v Mikulově na jižní Moravě v roce 1990 (okr. Břeclav, Hodonín), Přehled výzkumů 1990, 128–130.

Procházka, R. 2000: Modřice (okr. Brno-venkov), Přehled výzkumů 42, 145.

Šedo, O. – Knápek, R. 2019: Mušov - Neurissen 1993–1994. Nálezové kontexty z doby římské. Praha.

Šmejda, L. 2009: Mapování archeologického potenciálu pomocí leteckých snímků. Plzeň.

Appendix: **Bibliografie letecké archeologie na Moravě a ve Slezsku**

1. *Bálek, M. 1985:* Využití leteckého snímkování na Moravě v roce 1983 (okr.Třebíč a Znojmo), Přehled výzkumů 1983, 113–114
2. *Bálek, M. 1987:* Využití leteckého snímkování na Moravě v roce 1984 (okr. Brno-venkov, Břeclav, Vyškov), Přehled výzkumů 1984, 94–95.
3. *Bálek, M. 1987:* Využití a ověření leteckého snímkování na Moravě v roce 1985, Přehled výzkumů 1985, 86–88.
4. *Bálek, M. 1989:* Letecké snímkování v archeologii na Moravě v roce 1986, Přehled výzkumů 1986, 114–115.
5. *Bálek, M. 1989:* Výsledky letecké prospekce prováděné Archeologickým ústavem ČSAV v Brně v letech 1983–1988. In: Geofyzika v archeologii a moderní metody terénního výzkumu a dokumentace, Brno, 286–290.
6. *Bálek, M. 1990:* Letecké snímkování v archeologii na Moravě v roce 1987, Přehled výzkumů 1987, 108–110.
7. *Bálek, M. 1991:* Dvojitý kruhový příkop věteřovské skupiny u Šumic, okr. Znojmo, Archeologické rozhledy XLIII, 247–252.
8. *Bálek, M. 1991:* Výsledky leteckého snímkování na Moravě v roce 1988, Přehled výzkumů 1988, 81–82.
9. *Bálek, M. 1992:* Nové sídliště s kruhovým příkopem lidu s moravskou malovanou keramikou v Běhařovicích, okr. Znojmo, Pravěk Nová řada 2, 99–103.
10. *Bálek, M. 1993:* Výsledky leteckého snímkování na Moravě v roce 1989, Přehled výzkumů 1989, 132–135.
11. *Bálek, M. 1993:* Výsledky leteckého snímkování na Moravě v letech 1990–1991, Přehled výzkumů 1991, 95–98.
12. *Bálek, M. 1995:* Bisherige Ergebnisse der Luftprospektion in Südmähren und ihr Beitrag zur Erforschung von Feldmarschlagern aus der römischen Kaiserzeit. In: J. Kunow (Hrsg.): Luftbildarchäologie in Ost- und Mitteleuropa: internationales Symposium, 26.–30. September 1994. Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg 3, Postdam, 241–246.
13. *Bálek, M. 1996:* Výsledky leteckého snímkování na Moravě v roce 1992, Přehled výzkumů 1992, 103–105.
14. *Bálek, M. 1997:* Příspěvek letecké prospekce pro poznání hrobů s kruhovými žlábky na Moravě, Pravěk Nová řada 7, 439–452.
15. *Bálek, M. 1997:* Výsledky leteckého snímkování na Moravě, Přehled výzkumů 1993–1994, 307–311.
16. *Bálek, M. 2000:* Letecká archeologie. In: M. Čižmář – K. Geislerová (eds.), Výzkumy – Ausgrabungen 1993–1998, Brno.
17. *Bálek, M. 2000:* Nová opevněná sídliště na jižní Moravě, Pravěk Nová řada 9/1999, 431–441.
18. *Bálek, M. 2000:* Výsledky leteckého snímkování na Moravě 1998–1999, Přehled výzkumů 41 (1999), 199–207.
19. *Bálek, M. 2001:* Letectví a archeologie. In: M. Minařík a kol.: Křídla nad Brnem, Brno, 121–124.
20. *Bálek, M. 2001:* Výsledky leteckého snímkování na Moravě v roce 2000, Přehled výzkumů 42 (2000), 271–279.
21. *Bálek, M. 2002:* Letecké objevy pravěkých opevněných sídlišť u Kobylí. Knižnice Jižní Moravy 29. Obec Kobylí. Brno, 74–79.
22. *Bálek, M. 2002:* Výsledky leteckého snímkování na Moravě v roce 2001, Přehled výzkumů 43, 313–316.
23. *Bálek, M. 2003:* Letecká archeologie. In: V. Hašek – R. Nekuda – J. Unger (eds.), Ve službách archeologie IV. Sborník k 75. narozeninám Prof. PhDr. Vladimíra Nekudy, DrSc., Brno, 17–22.
24. *Bálek, M. 2003:* Výsledky leteckého snímkování na Moravě v roce 2002, Přehled výzkumů 44, 133–135.
25. *Bálek, M. 2004:* Nové poznatky o hradisku u Kobylí, okr. Břeclav. In: E. Kazdová – Z. Měřínský – K. Šabatová (eds.), K poctě Vladimíru Podborskému. Přátelé a žáci k sedmdesátým narozeninám, Brno, 259–268.
26. *Bálek, M. – Čižmář, M. 1993:* Laténské sídliště u Vracova (okr. Hodonín), Přehled výzkumů 1990, 81.
27. *Bálek, M. – Čižmář, M. – Šedo, O. 1993:* Zjišťovací výzkum u Kovalovic (okr. Brno-venkov), Přehled výzkumů 1990, 111–112.
28. *Bálek, M. – Droberjar, E. – Šedo, O. 1994:* Die römischen Feldlagern in Mähren (1991–1992), Památky archeologické LXXXV/2, 59–74.
29. *Bálek, M. – Dvořák, P. – Kovárník, J. – Matějíčková, A. 1999:* Pohřebiště kultury zvoncovitých pohárů

v Tvořihrázi (okr. Znojmo), Pravěk – Supplementum 4, Brno.

30. *Bálek, M. – Geisler, M. – Šedo, O. 1993:* Siedlung aus der Völkerwanderungzeit in Rajhradice (Bez. Brno-venkov), Přehled výzkumů 1991, 67–68.
31. *Bálek, M. – Hašek, V. 1986:* Neue Kreisgrabenanlagen der Kultur mit Mährischer bemalten Keramik in Mähren. In: B. Chropovský – H. Friesinger (Hrsg.): Internationales Symposium über Lengyel-Kultur, Nové Vozokany 5–9 November 1984, Nitra – Wien, 19–26.
32. *Bálek, M. – Hašek, V. 1991:* Výsledky použití letecké a archeogeofyzikální prospekce při výzkumu neolitického sídliště u Vedrovic, Acta Musei Moraviae, Scientiae sociales LXXVI, 31–39.
33. *Bálek, M. – Hašek, V. 1996:* Přínos letecké a geofyzikální prospekce pro poznání nových výšinných opevněných sídlišť na jižní Moravě, Jižní Morava 32, 7–26.
34. *Bálek, M. – Hašek, V. – Měřínský, Z. – Segeth, K. 1986:* Metodický přínos kombinace letecké prospekce a geofyzikálních metod při archeologickém výzkumu, Archeologické rozhledy XXXVIII, 550–574.
35. *Bálek, M. – Hašek, V. – Ondruš, V. – Segeth, K. 1987:* Kombinace leteckého průzkumu a geofyzikálních metod při archeologickém výzkumu na jižní Moravě. In: J. Tyrpák (ed.), Archeológia – Geofyzika – Archeometria. Archaeologica Slovaca Monographiae, Acta interdisciplinaria archaeologica V, Nitra, 141–153.
36. *Bálek, M. – Hašek, V. – Ondruš, V. – Segeth, K. 1989:* Aerial Survey and Geophysical Methods in Archaeological Investigations of Neolithic Circular Objekte in Moravia, Przegląd Archeologiczny 36, 5–16.
37. *Bálek, M. – Havlíček, P. 1987:* Ověření geofyzikálního měření u Divák (okr. Břeclav), Přehled výzkumů 1985, 85–86.
38. *Bálek, M. – Knechtová, A. 1999:* Aplikace leteckého snímkování při tvorbě SAS ČR na Moravě v roce 1997, Přehled výzkumů 40 (1997–1998), 391–393.
39. *Bálek, M. – Kundera, L. 1987:* Nová lokalita s moravskou malovanou keramikou s kruhovým příkopem u Němčiček (okr. Znojmo), Přehled výzkumů 1984, 21–22.
40. *Bálek, M. – Peška, J. 1991:* Nově zjištěné výšinné opevněné sídliště v trati Malé Domaniny u Šitbořic (okr. Břeclav), Jižní Morava 27, 261–270.
41. *Bálek, M. – Podborský, V. 2001:* Začátky letecké archeologie na jižní Moravě. In: V Podborský (ed.), 50 let archeologických výzkumů Masarykovy univerzity na Znojemsku, Brno, 69–94.
42. *Bálek, M. – Rakovský, I. 1990:* Příkop lidu s moravskou malovanou keramikou v Němčičkách. In: Pravěké a slovanské osídlení Moravy. Sborník příspěvků k osmdesátým narozeninám akademika Josefa Poulíka, Brno, 38–50.
43. *Bálek, M. – Rakovský, I. 1994:* Die Kreisgrabenanlage in Němčičky. In: P. Koštuřík (ed.), Internationales Symposium über die Lengyel-Kultur 1988–1998. Znojmo – Kravsko –Těšetice 3. – 7. 10. 1988, Brno – Łódź, 13–14.
44. *Bálek, M. – Šedo, O. 1998:* Příspěvek k poznání krátkodobých táborů římské armády na Moravě, Památky archeologické LXXXIX, 159–192.
45. *Bálek, M. – Šmíd, M. 1993:* Kruhový areál u Dětkovic (okr. Prostějov) a výsledky leteckého snímkování na Prostějovsku, Přehled výzkumů 1991, 99.
46. *Bálek, M. – Unger, J. 1993:* Vojenský tábor z dob husitských válek u Šumic (okr. Znojmo), Vlastivědný věstník moravský XLV, 3–16.
47. *Bálek, M. – Unger, J. 1994:* Feldbefestigungen bei Pohzrlitz (Pohořelice) aus der Zeit der Hussitenkriege, Beiträge zur Mittelarchäologie in Österreich 10, 151–159.
48. *Bálek, M. – Unger, J. 1994:* Motte z počátku 15. stol. v zaniklé vsi Bořanovice u Přibic, okr. Břeclav, Archaeologia historica 19, 191–197.
49. *Bálek, M. – Unger, J. 1995:* Umgrenze mittelalterliche Dörfer in Südmähren, Památky archeologické – Supplementum 5. Ruralia I, Prague, 296–300.
50. *Bálek, M. – Unger, J. 1996:* Ohrazené středověké vesnice na jižní Moravě, Archaeologia historica 21, 429–442.
51. *Čižmář, I. – Marečková, J. – Čižmář, M. 2007:* Výsledky leteckého snímkování ÚAPP Brno na Moravě za rok 2006, Přehled výzkumů 48, 544–549.
52. *Čižmář, I. – Čižmář, M. 2008:* Výsledky leteckého snímkování ÚAPP Brno na Moravě za rok 2007, Přehled výzkumů 49, 469–474.
53. *Čižmář, I. 2009:* Výsledky leteckého snímkování ÚAPP Brno na Moravě za rok 2008, Přehled výzkumů 50, 462–465.

54. *Čižmář, I. 2010:* Výsledky leteckého snímkování ÚAPP Brno na Moravě za rok 2009, Přehled výzkumů 51, 498–502.
55. *Čižmář, I. 2011:* Výsledky leteckého snímkování ÚAPP Brno, v.v.i. na Moravě za rok 2010, Přehled výzkumů 52–2, 218–220.
56. *Čižmář, I. 2012:* Výsledky leteckého snímkování ÚAPP Brno, v. v. i., za rok 2011, Přehled výzkumů 53–2, 188–190.
57. *Čižmář, M. 2006:* Evidence a dokumentace archeologických památek. In: M. Čižmář – K. Geislerová (eds.), Výzkumy – Ausgrabungen 1999–2004, Brno, 81–100.
58. *Čižmář, M. 2013:* Dokumentace archeologických památek. In: K. Geislerová – D. Parma (eds.), Výzkumy – Ausgrabungen 2005–2010, Brno, 192–202.
59. *Čižmář, M. – Čižmář, I. – Kos, P. – Marečková, J. 2006:* Výsledky leteckého snímkování ÚAPP Brno na Moravě za rok 2005, Přehled výzkumů 47, 299–304.
60. *Hašek, V. – Kovárník, J. 1997:* Letecká a geofyzikální prospekce při výzkumu pravěkých kruhových příkopů na Moravě, Sborník prací Filozofické fakulty brněnské univerzity M1, 57–79.
61. *Hašek, V. – Kovárník, J. 1999:* Nové nálezy pravěkých příkopů na Moravě, Přehled výzkumů 41 (1999), 233–237.
62. *Kovárník, J. 1984:* Letecká prospekce na jižní Moravě, Letectví a kosmonautika 16, 610.
63. *Kovárník, J. 1985:* Dosavadní výsledky leteckého archeologického průzkumu na jižní Moravě (okres Znojmo, Brno-město), Přehled výzkumů 1983, 102–105.
64. *Kovárník, J. 1993:* Výsledky letecké archeologické prospekce na jižní Moravě v r. 1991, Přehled výzkumů 1991, 108–110.
65. *Kovárník, J. 1995:* Luftbildarchäeologie in Mähren (und in der ehemaligen Tschechoslowakai) 1983–1994. In: J. Kunow (Hrsg.): Luftbildarchäologie in Ost- und Mitteleuropa: internationales Symposium, 26.–30. September 1994. Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg 3, Potsdam, 247–250.
66. *Kovárník, J. 1996:* Přínos letecké archeologie k poznání pravěku a rané doby dějinné na Moravě (1983–1995), Archeologické rozhledy XLVIII, 177–193.
67. *Kovárník, J. 1997:* 10 let letecké archeologie na Moravě (a v bývalém Československu) 1983–1993, Přehled výzkumů (1993–1994), 311–331.
68. *Kovárník, J. 1997:* Neue Enteckungen römischer Feldlager nördlich von der Mitteldonau. In: J. Čižmářová – Z. Měchurová (eds.), Peregrinatio Gothica, Acta Musei Moraviae LXXXII – Supplementum, Brno, 87–109.
69. *Kovárník, J. 1997:* Využití letecké archeologie na jižní Moravě v r. 1994, Přehled výzkumů 1993–1994, 332–342.
70. *Kovárník, J. 1998:* Mezinárodní výstava a konference Obrazy z našich dějin, letecká archeologie ve střední Evropě, Archeologické rozhledy L, 308–313.
71. *Kovárník, J. 1998:* Pravěké kruhové příkopy na Moravě. Letecká prospekce, geofyzikální měření, archeologický výzkum a interpretace. In: P. Kouřil – R. Nekuda – J. Unger (eds.), Ve službách archeologie. Sborník k 60. narozeninám RNDr. Vladimíra Haška, Brno, 145–162.
72. *Kovárník, J. 1999:* 15 let letecké archeologie na Moravě (a v bývalém Československu) 1983–1998, Přehled výzkumů 40 (1997–1998), 406–419.
73. *Kovárník, J. 1999:* Letecká archeologie na Moravě v r. 1997, Přehled výzkumů 40 (1997–1998), 394–405.
74. *Kovárník, J. 1999:* Výsledky letecké archeologie na Moravě v roce 1995, Přehled výzkumů 39 (1995–1996), 505–516.
75. *Kovárník, J. 1999:* Výsledky letecké archeologie na Moravě v roce 1996, Přehled výzkumů 39 (1995–1996), 516–518.
76. *Kovárník, J. 2001:* Dějiny archeologického bádání na Znojemsku. In: V. Podborský (ed.), 50 let archeologických výzkumů Masarykovy univerzity na Znojemsku, Brno, 95–125.
77. *Kovárník, J. 2001:* Nové objevy pravěkých příkopů na Moravě. In: V. Podborský (ed.), 50 let archeologických výzkumů Masarykovy univerzity na Znojemsku, Brno, 139–156.
78. *Kovárník, J. 2001:* Letecká archeologie na Moravě v letech 1999–2000. In: V. Hašek – R. Nekuda – J. Unger (eds.), Ve službách archeologie III. Sborník k 75. narozeninám Prof. RNDr. Jana Jelínka, DrSc., Brno, 107–113.
79. *Kovárník, J. 2001:* Dlouhé příkopy a řady jam na Moravě. In: V. Hašek – R. Nekuda – J. Unger

(eds.), Ve službách archeologie III. Sborník k 75. narozeninám Prof. RNDr. Jana Jelínka, DrSc., Brno, 99–106.

80. *Kovárník, J. 2003:* Letecké snímky půdorysů domů. In: V. Hašek – R. Nekuda – J. Unger (eds.), Ve službách archeologie IV. Sborník k 75. narozeninám Prof. PhDr. Vladimíra Nekudy, DrSc., Brno, 23–29.
81. *Kovárník, J. 2004:* Nově zjištěná pravěká příkopová ohrazení na Moravě. Rondely, rondeloidy a jiné příkopy – stručné shrnutí problematiky. In: V. Hašek – R. Nekuda – M. Ruttkay (eds.), Ve službách archeologie V. Sborník k sedmdesátinám RNDr. Emanuela Opravila, CSc., Brno, 11–38.
82. *Kovárník, J. 2005:* Nový nález porostových příznaků příkopu u Lipníku n/B. Předběžná zpráva. In: V. Hašek – R. Nekuda – M. Ruttkay (eds.), Ve službách archeologie VI. Sborník věnovaný 70. narozeninám PhDr. Dariny Bialekovej, CSc., 60. narozeninám Prof. PhDr. Josefa Ungera, CSc., Brno, 43–48.
83. *Kovárník, J. 2007:* Aerial prospection in Moravia, Študijné zvesti Archeologického ústavu SAV 41, 256–262.
84. *Kovárník, J. 2015:* Opevňovací příkop ze starší doby bronzové u Šatova, okr. Znojmo. Další případy obloukovitých příkopů zjištěných leteckým výzkumem. In: J. Bátora – P. Tóth (eds.), Keď bronz vystriedal meď. Zborník príspevkov z XXIII. medzinárodného sympózia „Staršia doba bronzová v Čechách, na Morave a na Slovensku“, Levice 8.–11. októbra 2013, Archaeologica Slovaca monographiae, Studia XVIII, Bratislava – Nitra, 105–122.
85. *Kovárník, J. 2016:* Letecká prospekce a magnetometrická měření rondelů a rondeloidů z neolitu a doby bronzové na Moravě a v Čechách. In: M. Furmanek – T. Herbich – M. Mackiewicz (red.), Metody geofizyczne w archeologii polskiej 2016, Wrocław, 61–66.
86. *Kovárník, J. 2018:* Objevy letecké prospekce zaniklých středověkých vesnic na jižní a jihozápadní Moravě, Sborník prací Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity, Řada společenských věd 32 (1), 3–24.
87. *Kovárník, J. – Minařík, M. 1996:* Systematická letecká archeologická prospekce na jižní Moravě v r. 1992, Přehled výzkumů 1992, 105–109.
88. *Pavelčík, J. 1975:* Dvacet let opavské expozitury AÚ ČSAV Brno, Archeologické rozhledy XXVII, 361–364.
89. *Pavelčík, J. 1976:* Letecká archeologie v Severomoravském kraji, Vlastivědné listy 3/1, 17–18.
90. *Pavelčík, J. 1978:* Hradisko u Kobeřic, Přehled výzkumů 1976, 128–129.
91. *Peška, J. 1993:* Letecká prospekce Regionálního muzea v Mikulově na jižní Moravě v roce 1990 (okr. Břeclav a Hodonín), Přehled výzkumů 1990, 128–130.
92. *Šedo, O. 1999:* Přínos letecké prospekce a výzkumu v trati Neurissen v Mušově k poznání římského působení v jihomoravském prostředí, Jižní Morava 35, 7–32.
93. *Šedo, O. 2000:* Archeologie a stopy pobytu římských vojsk v prostoru Mušova. In: E. Kordiovský (ed.), Mušov 1276–2000, Pasohlávky, 183–205.

Ústav archeologické památkové péče Brno vydával od roku 2002 do roku 2012 kalendáře v rámci popularizace leteckého snímkování moravských pravěkých hradišť, středověkých opevnění a hrádků s leteckými fotografiemi svých pracovníků Miroslava Bálka a Ivana Čižmáře, věnujících se systematicky letecké prospekci. Kalendáře tematicky koncipoval ředitel ÚAPP Brno Miloš Čižmář (1945–2012). Byl také autorem doprovodných textů.

2002: Pravěká hradiska na Brněnsku
2003: Pravěká hradiska na Vyškovsku
2004: Pravěká hradiska na Hané
2005: Pravěká hradiska na Třebíčsku a Znojemsku
2006: Pravěká hradiska v dolním Podyjí
2007: Pravěká hradiska jihovýchodní Moravy
2008: Pravěká hradiska východní Moravy
2009: Pravěká hradiska Moravské brány
2010: Pravěká hradiska Boskovické brázdy
2011: Středověké hrádky na Moravě
2012: Pravěká hradiska na Moravě

Development of aerial archaeology in Moravia and Czech Silesia, summary and perspectives

Aerial archaeology does not have a long history in the Czech Republic. In the territory of former Czechoslovakia during the interwar period, this method was only limited to sporadic aerial photographing and documentation of the already known archaeological sites; the first activities in the field of aerial imaging date back to 1929. The war events badly affected the development of aerial archaeology in the whole of Europe. After the end of the war, the method has further developed in democratic countries but was considerably suppressed in countries of the Eastern Bloc, mainly for political reasons. In our country, aerial imaging was only seldom used in the 1950s and 1960s. And the situation in the subsequent normalisation period was even worse when the sparse activities in aerial survey were even more limited. Aerial documentation of ongoing archaeological excavations was made only exceptionally.

Systematic aerial archaeological survey in Moravia started in the 1st half of the 1980s. However, the onset of normalisation has put legal obstacles in the way of a systematic use of aerial survey, above all in the form of a ban on aerial imaging as stipulated in the Law No. 102/1971 Coll. on the protection of state secrets. Despite these restrictions, targeted systematic archaeological survey was launched in the Moravian capital Brno in 1983 and has been made ever since on a larger or smaller scale.

After the November Revolution of 1989, a significant change occurred in the alteration of legal regulations in 1990. This change mainly concerned the Law on the protection of state secrets, which was liberalised and the airspace was opened to aerial imaging. Since 1983, aerial survey of the Moravian territory has detected many new sites and unknown features, which have been continuously published. However, the promisingly started era of aerial imaging in Moravia suffered a heavy loss when one of the main protagonists, Miroslav Bálek, untimely passed away in 2003.

Aerial archaeological survey in Moravia is nowadays conducted by multiple institutions[1]. But the question is whether an intensive aerial imaging is sustainable in the long term, either for capacity or for economic reasons. Current development rather speaks in favour of individual flights with particular goals and the research activity should be mainly focused on basic analysis and evaluation of acquired data.

Even though aerial archaeology helped to discover plenty of new sites and many detections are of indisputable significance for many branches of archaeology, its potential might seem exhausted today. Yet this method still is very important for a non-destructive exploration of the landscape. The standard imaging from an aircraft is nowadays supplemented by other photographic methods. Relatively widespread is drone imaging, which is used for taking photographs of particular given sites due to its small flight range. It is mainly used for documentation of interesting find contexts uncovered within large-scale archaeological excavations or for verification of earlier detected surface marks that indicate the existence of archaeological features (shadow marks, crop marks, frost marks, soil marks etc.).

Other possibilities are offered by orthophotographs published by various map servers. An aerial view of entire landscape is unbeatable and the systematic study of orthophotomaps already enabled to identify or verify many new sites and surface marks. However, a disadvantage of this type of aerial imaging is its period

– it is made once every several years and the conditions are not always suitable for a good legibility of crop marks that help to identify archaeological features. In aerial archaeology, drones and orthophotomaps thus represent an important yet complementary segment of aerial imaging. The best compromise is still represented by photographing from an aircraft. An optional frequency of take-offs which can eliminate unfavourable climatic conditions, together with a high mobility which enables to survey large areas make it the so far most efficient way of how to explore prehistoric cultural landscape.

1) Aerial archaeology in Moravia has a long tradition mainly in the Institute of Archaeological Heritage in Brno, and it is also conducted by the Institute of Archaeology of the Czech Academy of Sciences in Brno, Regional Offices of the National Heritage Institute in Ostrava and Telč, and by the Archaeological Centre in Olomouc.

Mgr. Ivan Čižmář, Ph.D.

- Ústav archeologické památkové péče Brno, v.v.i.
  Kaloudova 1321/30, 614 00 Brno
  cizmar@uapp.cz

Mgr. Alena Knechtová

- Národní památkový ústav
  nám. Svobody 72, 602 00 Brno
  alena.knechtova@npu.cz

Toto dílo lze užít v souladu s licenčními podmínkami Creative Commons BY-SA 4.0 International (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode). Uvedené se nevztahuje na díla či prvky (např. obrazovou či fotografickou dokumentaci), které jsou v díle užity na základě smluvní licence nebo výjimky či omezení příslušných práv.