

P R A Ź S K É E G Y P T O L O G I C K É S T U D I E

XI/2013

CENA 90 Kč

ČESKÝ EGYPTOLOGICKÝ ÚSTAV FF UK



FILOZOFICKÁ FAKULTA
UNIVERZITY KARLOVY
V PRAZE



Osobní strážce
vezíra Kara.
K 80. narozeninám
hlídače Sajjida



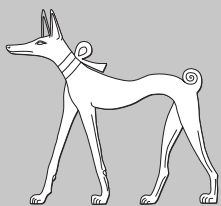
Objev chrámu nebo
paláce z Nové říše
v jižním Abúsíru?



Malé obětiny pro
velké hodnostáře

Sto let
egyptologických
přednášek v Praze

O Sokarově svátku
na memfidské
nekropoli



PRAŽSKÉ EGYPTOLOGICKÉ STUDIE

Redakční rada

Prof. Dr. Miroslav Verner, DrSc.
Prof. PhDr. Jiří Svoboda, DrSc.
PhDr. Jana Mynářová, Ph.D.
Mgr. Dušan Magdolen, Ph.D.
Mgr. Karel Nováček, Ph.D.
Mgr. Veronika Dulíková

Redaktoři

Mgr. Veronika Dulíková
Mgr. Lucie Jirásková

Vydavatel

Univerzita Karlova v Praze,
Filozofická fakulta,
Český egyptologický ústav,
Celetná 20, 110 00 Praha 1,
<http://egyptologie.ff.cuni.cz/>

Vydání vzniklo v rámci
Programu rozvoje vědních oblastí
na Univerzitě Karlově č. 14:
Archeologie mimoevropských
oblastí, podprojekt: Výzkum
civilizace starověkého Egypta:
Kulturní a politické adaptace
severoafričského civilizačního
okruhu v průběhu starověku
(5. tis. př. Kr. – 1. tis. po Kr.)

Fotografie a ilustrace

MgA. Ing. Martin Frouz, Ph.D.
Archiv Českého egyptologického
ústavu FF UK

Jazyková redakce

Mgr. Kateřina Králíková

Typografie

PhDr. Oleg Man

Sazba, zlom, tisk

SERIFA, s. r. o., Jinonická 80,
150 00 Praha 5

ISSN 1214-3189

Copyright

Univerzita Karlova v Praze

Fotografie na titulní straně

Detail reliéfní výzdoby,
Cheruefova hrobka, Luxor
(foto Martin Frouz)

Vážení čtenáři,

nové číslo *Pražských egyptologických studií* vám opět přináší zprávy o aktuálních výzkumech Českého egyptologického ústavu FF UK v Abúsíru a Súdánu. Výsledky pracoviště v posledních dvou letech hodnotí v úvodním slovu ředitel ČEGÚ a ředitel koncese pro výzkum v Egyptě prof. Miroslav Bárta. Ve stínu královských pyramid v Abúsíru byla odkryta hrobka, která zřejmě patřila vysokému hodnostáři Kakaibaefovi, a v jihovýchodní části koncese byly objeveny pozůstatky chrámu nebo paláce z období Nové říše postaveného na staroříšských mastabách. Zajímavé výsledky přinesl také geofyzikální průzkum na koncesi v súdánském Usli, který odhalil rozsáhlou a složitou aglomeraci staveb v blízkosti již dříve objeveného chrámu.

Staroegyptský svět poodhalí příspěvky věnované Sokarově svátku, kamenným nádobkám, s nimiž byly pohřbívány společensky vysoce postavené osoby, magické síle staroegyptských textů, méně známým slunečním božstvům, mocenské rétorice novoříšských panovníků a mikrosonda do jedné rodiny thébských hodnostářů žijících v Třetí přechodné době. Snímkování z draka jako novou metodu dokumentace archeologického výzkumu v Egyptě představí článek *Využití KAP (Kite Aerial Photography) při dokumentaci výzkumu v Abúsíru*.

V neposlední řadě je věnován prostor dvěma jubileím, 100. výročí zahájení výuky egyptologie na pražské (dnešní Karlově) univerzitě a 80. narozeninám hlídače Sajjida, který stráží hrobky v jižním Abúsíru.

Za redakci

Veronika Dulíková, Lucie Jirásková

Obsah

ÚVODNÍ SLOVO

Česká egyptologie v roce 2012 a 2013 (Miroslav Bárta) 3

JUBILEUM

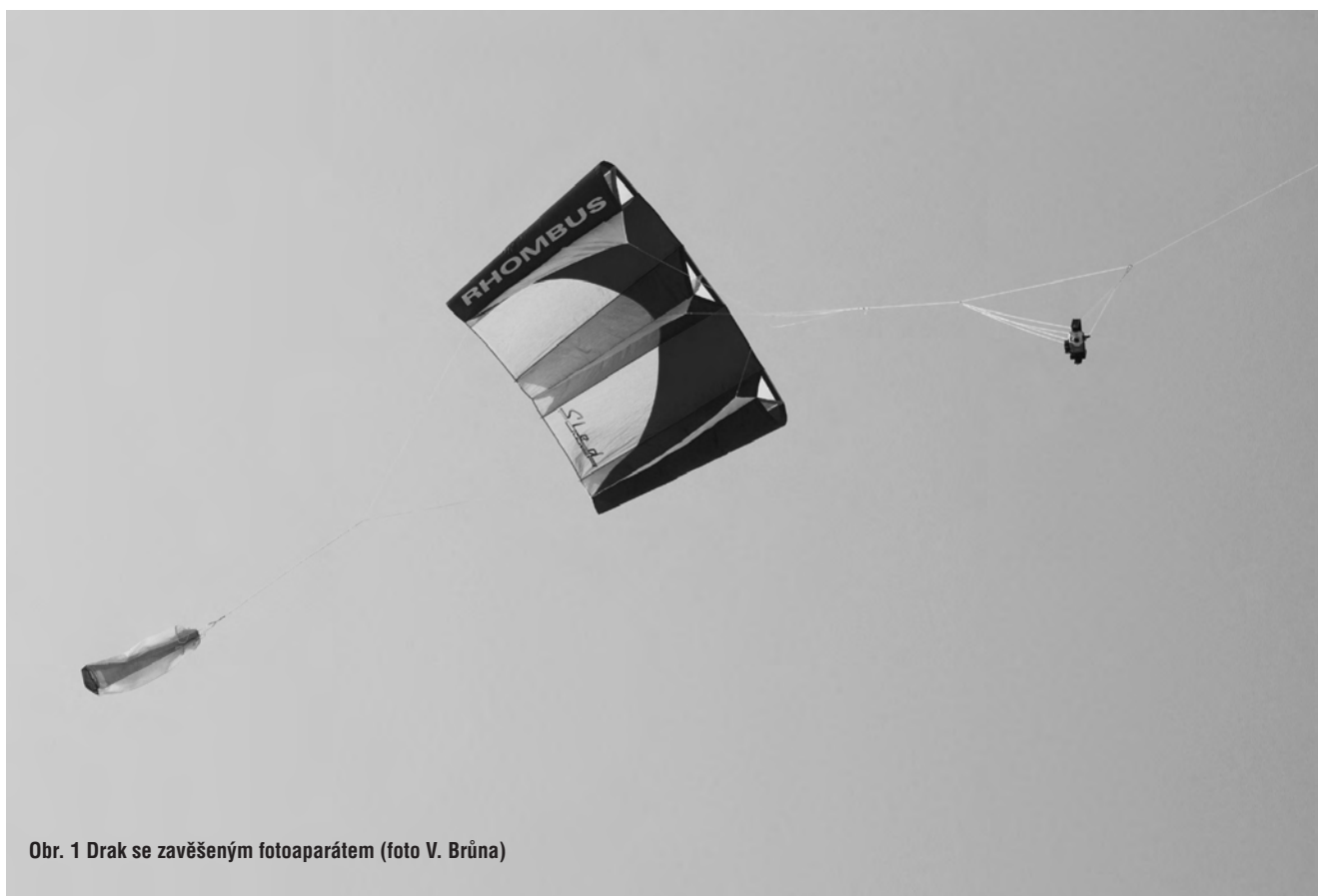
Osobní strážce vezíra Kara. K 80. narozeninám hlídače Sajjida
(Mohamed Megahed – Hana Vymazalová) 8

ZPRÁVY

Nejnovější výzkumy na lokalitě Usli v severním Súdánu (Miroslav Bárta –
Lenka Suková – Vladimír Brůna) 12
Předběžná zpráva o archeologickém výzkumu hrobky AC 29 v Abúsíru
(sezóna 2013) (Jaromír Křeččí) 17
Objev chrámu nebo paláce z Nové říše v jižním Abúsíru? Předběžná zpráva
o výzkumu AS 70–73 (Ladislav Varadzin – Miroslav Bárta) 27

ČLÁNKY

Barevné fajánsové korálky z pyramidových polí doby Staré říše: technologie
a složení (Miroslav Bárta – Václav Cílek) 31
Využití KAP (*Kite Aerial Photography*) při dokumentaci výzkumu v Abúsíru
(Vladimír Brůna) 37
Méně významná staroříšská božstva se slunečními aspekty: Veneg a Nefertem
(Marie Hloučková) 44
Malé obětiny pro velké hodnostáře. Abúsírské kamenné miniaturní nádobky
a modely (Lucie Jirásková) 51
Za slovy bohů: šifra mistra Thovta (Diana Míčková) 58
Sto let egyptologických přednášek v Praze (K počátkům egyptologie
v českých zemích) (Wolf B. Oerter – Ladislav Bareš) 65
Mocenská rétorika panovníků Nové říše v 1. polovině 18. dynastie (Daniel Šichan) 79
Nebneceruova rodina. Slasti a strasti thébských hodnostářů Třetí přechodné
doby (Kamila Tomášková) 88
O Sokarově svátku na memfidské nekropoli (Miroslav Verner) 93



Obr. 1 Drak se zavěšeným fotoaparátem (foto V. Brůna)

Využití KAP (*Kite Aerial Photography*) při dokumentaci výzkumu v Abúsíru

Vladimír Brůna

Metody dálkového průzkumu Země (DPZ) zaujímají v archeologickém výzkumu významnou roli, neboť poskytují nový a v mnoha situacích netradiční úhel pohledu na zkoumanou archeologickou lokalitu (Cowley 2011; Gojda 2004; Mozas-Calvache *et al.* 2012; Parcak 2009; Wiseman – El-Baz 2007). V závislosti na měřítku zachycují její strukturu a vzájemné prostorové vazby mezi archeologickými objekty a okolním prostředím. Snímkování se v DPZ provádí v různých výškových hladinách, z družic ve výškách 700 km nad zemským povrchem, přes letecké nosiče s výškou v řádu stovek a tisíců metrů až např. k sedmimetrové výšce snímání archeologické situace z monopodu. Z obecného hlediska můžeme rozdělit metody DPZ podle technologií pro pořizování zdrojových dat, kterými jsou fotografický přístroj, radar, LiDAR, multispektrální, hyperspektrální a panchromatický senzor. Vedle tradičních satelitních a leteckých nosičů se v posledních letech začínají používat i bezpilotní letecká zařízení, která se v odborné literatuře označují zkratkou UAV (*Unmanned Aerial Vehicle*). Tato platforma je charakteristická použitím leteckých modelů bez lidské posádky (Chiabrando *et al.* 2011) a s ní souvisí i pojem SFAP (*Small Format Aerial Photography*) používaný pro maloformátové letecké snímání s využitím filmových materiálů o formátu 35 nebo 70 mm či jejich digitálních ekvivalentů (Aber *et al.* 2010). Jedná se o dálkově ovládané letecké systémy: modely letadel, helikoptéry a v poslední době speciální bezpilotní systém (*drone* či kopter).¹ Výhodou je snížení nákladů na pořizování snímků, operativnost a dostupnost.

Úvod

Do kategorie jednodušších, ale v žádném případě ne podstatných snímacích systémů řadíme upoutané balony a létající draky. Právě z říditelného balonu se podařilo získat první fotografii Paříže z výšky již v roce 1858 (Newhall 1969). Balon jako platforma pro SFAP byl použit německými archeology při archeologickém výzkumu Sirwah v Jemenu (Aber *et al.* 2010: 98) a pro fotogrammetrické snímání při archeologickém výzkumu Cerrillo Blanco v jižním Španělsku (Mozas-Calvache *et al.* 2012). Zde se pomocí totální stanice Leica zjišťovala prostorová poloha fotografického přístroje v okamžiku snímání a tím byla získána potřebná data pro následné fotogrammetrické zpracování. V roce 2002 byl připraven balonový systém i pro snímání v Abúsíru, ale z důvodu bezpečnosti (letecký koridor nad Abúsírem) nemohl být použit.

Další jednoduchou platformou pro snímání je drak. V odborné literatuře se označuje tento snímací systém jako KAP (*Kite Aerial Photography*) a byl použit jako jeden z prvních pro SFAP (Aber *et al.* 2010). Již v roce 1880 použil draka pro snímání Arthur Batut (1890). V novodobé archeologické praxi se využívá snímání z draka při dokumentaci výzkumu v Súdánu (Žurawski 1993, 1995, 2005; Chagny – Hesse 2007; Bitelli *et al.* 2001) a Jordánsku (Reinhard 2012). V tuzemsku se v archeologii využívá drak výjimečně, neboť jsou dobře dostupná data letecká a v posledních letech systémy UAV.

Specifické podmínky archeologického výzkumu v Egyptě a Súdánu, které provádí Český egyptologický ústav FF UK v Praze, zužují využití metod dálkového průzkumu Země na satelitní záznamy, např. pro oblast Abúsír–Sakára–Dahšúr jsou pořízeny záznamy z let 2003, 2010 a 2012 ze systému QuickBird a WorldView 2 (Bárta – Brůna 2010). Letecké snímky jak historické, tak současné jsou pro české archeologické koncise v Egyptě a Súdánu v podstatě nedostupné z finančních a bezpečnostních důvodů, resp. pro pouštní oblasti patřící k vojenskému prostoru Egypta nebyly letecké záznamy pořizovány vůbec. I když jsou pořízená satelitní data v kategorii velmi vysokého prostorového rozlišení,² družice QuickBird má rozlišení 0,6 m v panchromatickém pásmu a 2,4 m v multispektrálním pásmu, pro archeologickou dokumentaci jsou nutné záznamy ve velkém měřítku, záznamy, které jsou pořizovány z malé výšky. Z bezpečnostních důvodů nebylo povoleno snímání z upoutaného balonu naplněného heliem. Použití švédské věže a monopodu při dokumentaci archeologického výzkumu bylo jednorázové, neboť prašné prostředí a ztížené podmínky poškodily snímovací zařízení. Jako jednoduché východiště pro získání snímků z výšky se na podzim 2012 ukázalo využití upoutaného draka se zavěšeným fotoaparátem.

Metoda KAP

Základním principem je vynesení fotoaparátu do vzduchu pomocí draka. Přístroj je ovládán buď dálkově, nebo automaticky a má exponovat fotografie ze vzduchu. Fotografická soustava může být velmi jednoduchá, složená ze spouštěcího mechanismu s jednorázovým fotoaparátem, až po velmi složité rádiově ovládané přístroje a digitální

fotoaparáty s vestavěnou GPS. Nejjednodušší systém byl poprvé použit při dokumentaci archeologického výzkumu v Abúsíru (podzim 2012), poté v egyptské Západní poušti v oblasti El-Ríz (prosinec 2012) a při geofyzikálním průzkumu archeologické lokality Usli v Súdánu (únor 2013).

Aplikace při archeologickém výzkumu

Specifické podmínky při archeologickém výzkumu v Egyptě i v Súdánu ovlivňují výběr použitých technologií. Prašné prostředí, vysoké teploty, bezpečnostní rizika a vlastní organizace výzkumu neumožňují při sběru dat použití standardních metod, jako je tomu v tuzemském prostředí. Proto jsou voleny jednoduché metody a jednou z nich je využití draka jako nosiče.

Pro snímání byl použit jednošňůrový drak Elliot Rhombus Mega Power Sled o rozměrech 300 × 170 cm, se šňůrou dlouhou cca 200 m, rozsah větru 2–5 Bft, výztuhy GFK 2 mm. Na vlastní šňůru byl umístěn držák fotoaparátu, který byl upraven pro přístroj Canon PowerShot D10. Jedná se o kompaktní fotoaparát, který je voděodolný a podle údajů výrobce snese běžné nárazy při pádu na zem, je prachotěsný a pracuje při vysokých i nízkých teplotách. Velikost čipu je 1/2,3" (CCD) / 12,1 Mpx. Dobíjecí baterie vydrží 3–4 hodiny snímání a na SD kartu je možno uložit 4500 snímků při maximálním rozlišení a velikosti 3,5 MB ve formátu JPEG.

Optimální rozsah síly větru je pro tohoto draka 2–5 Bft. Z důvodu zátěže (nosič s fotoaparátem) je nutná vyšší rychlost. Ke startu snímovacího systému je potřeba dvou osob, z nichž jedna ovládá draka a druhá připraví fotoaparát ke snímání a dohlíží na bezpečný start. Systém snímání je nastaven tak, že každých deset sekund je provedeno exponování a fotoaparát se v závěsu otočí o 90° v horizontální rovině. Zaostření fotoaparátu je na nekonečno a je zvolen jednoduchý automatický režim. To platí pro optimální podmínky pro fotografování, tedy slunečno. V případě snímání za zhoršených podmínek je nutné program exponování upravit.

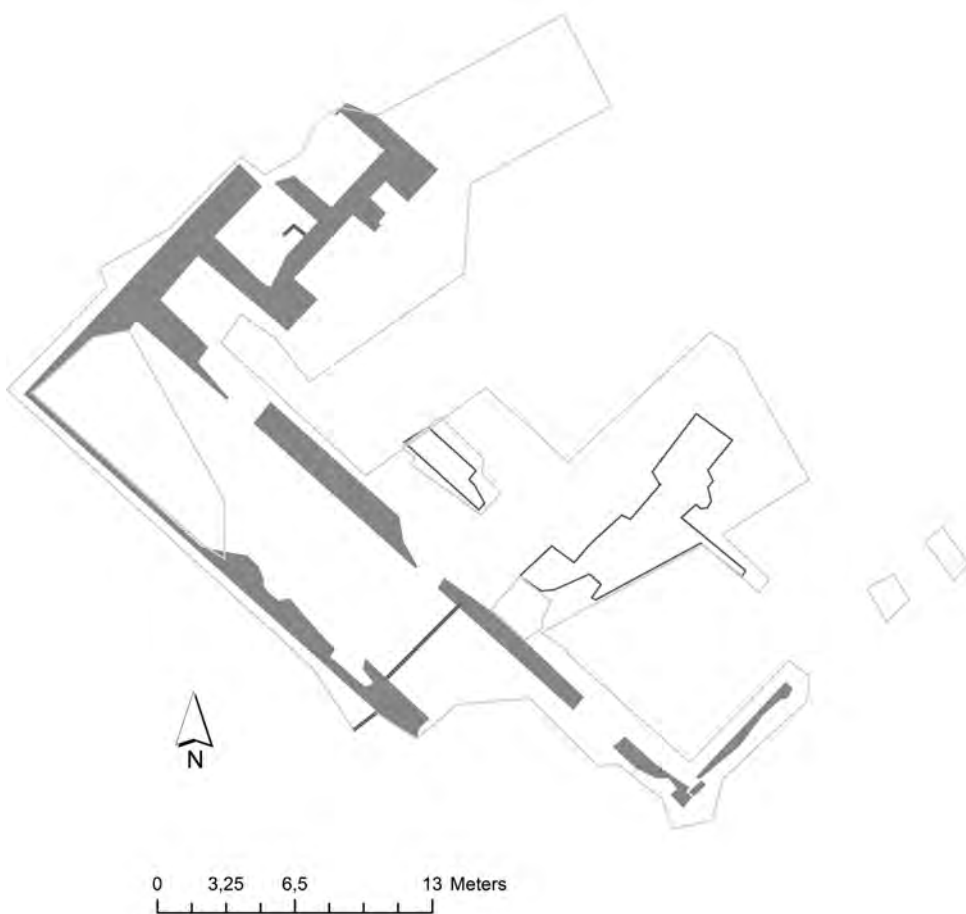
Konstrukce draka umožňuje jeho provoz i za špatných povětrnostních podmínek. Během praktického použití bylo zjištěno, že i při náhlých změnách směru a síly větru lze draka udržet ve vzduchu a bezpečně s ním přistát. Při snímání je vedle povětrnostních podmínek důležitá spolupráce s dalšími osobami, které poskytují informace o poloze fotoaparátu, zda je nad objektem či nikoli, a korigují pohyb osoby, která draka ovládá. Bylo zjištěno, že při dobrých podmínkách je použitelnost záběrů na hranici 40 % a při podmínkách zhoršených klesá pod 20 %.

Úprava obrazu

Z množiny pořízených záběrů jsou nejprve odstraněny ty, které jsou neostře, mají špatný úhel záběru a jsou mimo zájmovou oblast. Poté se kontroluje detailní ostrost při zvětšení a opět jsou některé záběry odstraněny. Následně se záběry třídí podle obsahu. Vyhodnocuje se, zda zobrazují kompletní objekty nebo jen jejich části a zda jsou provedené s přibližně kolmou osou. To je důležité pro další zpracování a tvorbu např. fotomozaiky apod. Protože kvalita obrazu odpovídá použitému fotoaparátu (rozlišení, zkreslení, zachycení obrazu atd.), jsou snímky, které odpovídaly požadavkům, upravovány v prostředí programu Adobe Photoshop.



Obr. 2 Lokalizace archeologického výzkumu ve východním Abúsíru – struktury AS 70–73 (Bárta – Brúna 2010)



Obr. 3 Plán výzkumu struktur AS 70–73 z geodetického zaměření (V. Brúna – L. Varadzin)

Geodetické zaměření a snímkování archeologického výzkumu struktur AS 70–73 ve východní části Abúsíru

V říjnu 2012 probíhal pod vedením Ladislava Varadzina archeologický výzkum objektů AS 70–73 ve východní části Abúsíru, jihovýchodně od pyramidového pole (obr. 2) (viz Varadzin – Bárta v tomto čísle: 27–30). Jednalo se o odkryv na ploše cca 45 × 30 m. Snímkování bylo provedeno společně s geodetickým zaměřením výzkumu dne 21. 10. 2012.

Geodetické zaměření

Nezbytnou součástí každého výzkumu v Abúsíru je jeho geodetická dokumentace a následná implementace do archeologické mapy. Na konci výzkumu struktur AS 70–73 bylo za tímto účelem uskutečněno ve spolupráci s vedoucím výzkumu geodetické zaměření. Pomocí geodetické totální stanice Leica TCR 805 s příslušenstvím bylo provedeno zaměření podrobných bodů včetně orientace v lokálním souřadnicovém systému. Množina prostorových bodů (x, y, h) byla následně vizualizována v prostředí programu ArcGIS a ve spolupráci s vedoucím výzkumu byly vykresleny povinné spojnice bodů a tím i celkový plán výzkumu (obr. 3).

Snímkování pomocí draka

Snímkování proběhlo ve stejný den jako geodetické zaměření výzkumu, a to mezi 12. – 13. hodinou. Celkem bylo získáno 88 záběrů, z nichž bylo pro špatnou kvalitu vyřazeno 48 záběrů. Zbýlé byly následně analyzovány a byl proveden úzký výběr těch, které splňují kritéria kvality záznamu (ostrost), geometrické kvality (osa záběru přibližně kolmá k zemskému povrchu) a obsahu snímku (archeologický výzkum, podíl v ploše minimálně 60 %). Na obr. 4 je ukázka jednoho vybraného záběru.

Úprava snímku a jeho propojení s geodetickým plánem

Jak bylo zmíněno v metodologické části, kvalitu snímku ovlivňuje mnoho parametrů a pro jeho další využití je nutná úprava, která probíhala v prostředí programu Photoshop, v němž byly provedeny následující kroky:

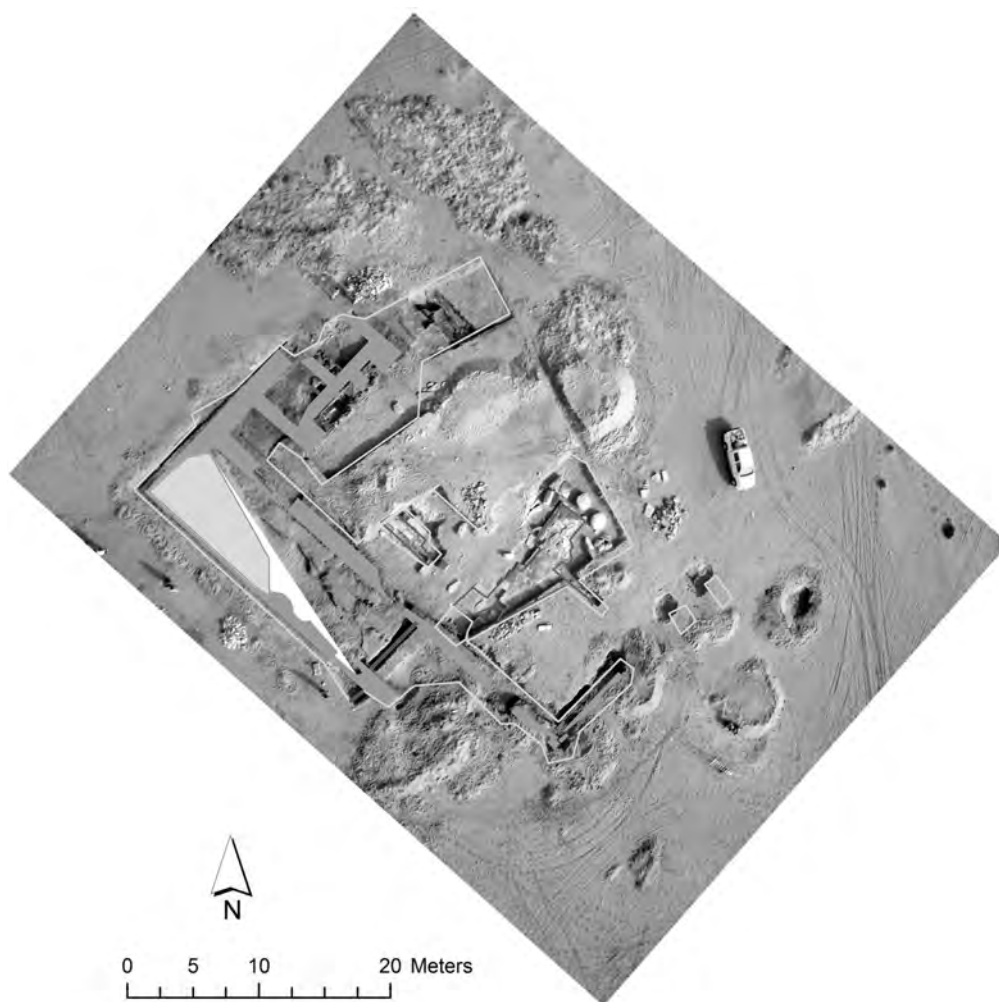
- výchozí formát snímku JPEG byl převeden do formátu TIFF 16 bit;
- pomocí funkce *převzorkování* byl obraz po 10% krocích zvětšován až na velikost 56 × 42 cm v rozlišení 300 DPI;
- pomocí funkce *jas x ostrost* byla provedena konečná úprava snímku.

Již takto upravený snímek poskytuje archeologovi komplexní pohled na zkoumanou lokalitu a její prostorovou strukturu, vizuální interpretací je schopen rozeznat jednotlivé struktury, bloky, části výzkumu, barevnou odlišnost cihlových zdí, vápencových bloků ad. V této formě může být snímek publikován jako základní pohled na archeologický výzkum.

Abychom mohli na snímku provádět měření (vzdálenosti, ploch), je nutné ho srovnat do centrální promítací projekce. V praxi to znamená, že na základě znalosti prostorové polohy vličovacích bodů v terénu a jejich identifikace na snímku je provedena georeference. Tuto metodu obsahuje většina GIS a CAD programů, kdy se do prostředí programu importuje georeferencovaný snímek a následně se ztotožní množina vličovacích bodů v dané souřadnicové soustavě s odpovídajícími body na snímku. Minimální počet pro transformaci jsou tři body, ale v praxi se používá více bodů rovnoměrně rozložených v rámci celého snímku. Po ztotožnění je provedena transformace a snímek, který je v rastrovém formátu, se automaticky upraví (posun, otočení, změna velikosti obrazového prvku – pixelu). Součástí výpočtu transformace je i tabulka polohové chyby v každém bodě. V našem případě, kdy jsme srovnávali výše uvedený snímek s totožnými body

Obr. 4 Základní snímek výzkumu struktur AS 70–73 po úpravě (foto V. Brůna)





Obr. 5 Georeferencovaný snímek s vektorovým geodetickým plánem (V. Brůna)

na geodetickém plánu, chyba nepřesáhla 15 cm. Georeferencovaný snímek s vektorovým geodetickým plánem má orientaci a měřítko, a je tudíž využitelný pro měření (obr. 5).

V případě většího územního rozsahu archeologického výzkumu jsou snímky, které se vzájemně překrývají, postupně transformovány opět na základě vličovacích bodů, a tak vzniká jednoduchá fotomozaika a po georeferenci s měřítkem fotoplán (obr. 6).

Geodetické zaměření a snímkování archeologického výzkumu struktur AS 67 a AS 68 v jižním Abúsíru

Ve stejném termínu, tedy v říjnu 2012, bylo rovněž provedeno zaměření a snímkování výzkumu hrobového komplexu princezny Šeretnebtetj (Vymazalová – Dulíková 2013) a hrobky AS 67 (Arias *et al.* 2013). Geodetické zaměření a snímkování bylo provedeno stejnou metodou jako u předcházejícího objektu AS 70–73. V prostředí programu ArcGIS byl vytvořen základní plán výzkumu a na základě výběru vhodných záběrů ze snímkování bylo geodetické měření propojeno s geodetickým plánem. Z důvodu absence kvalitních snímků z celé plochy výzkumu se podařilo připojit pouze několik snímků.

Tvorba 3D modelu

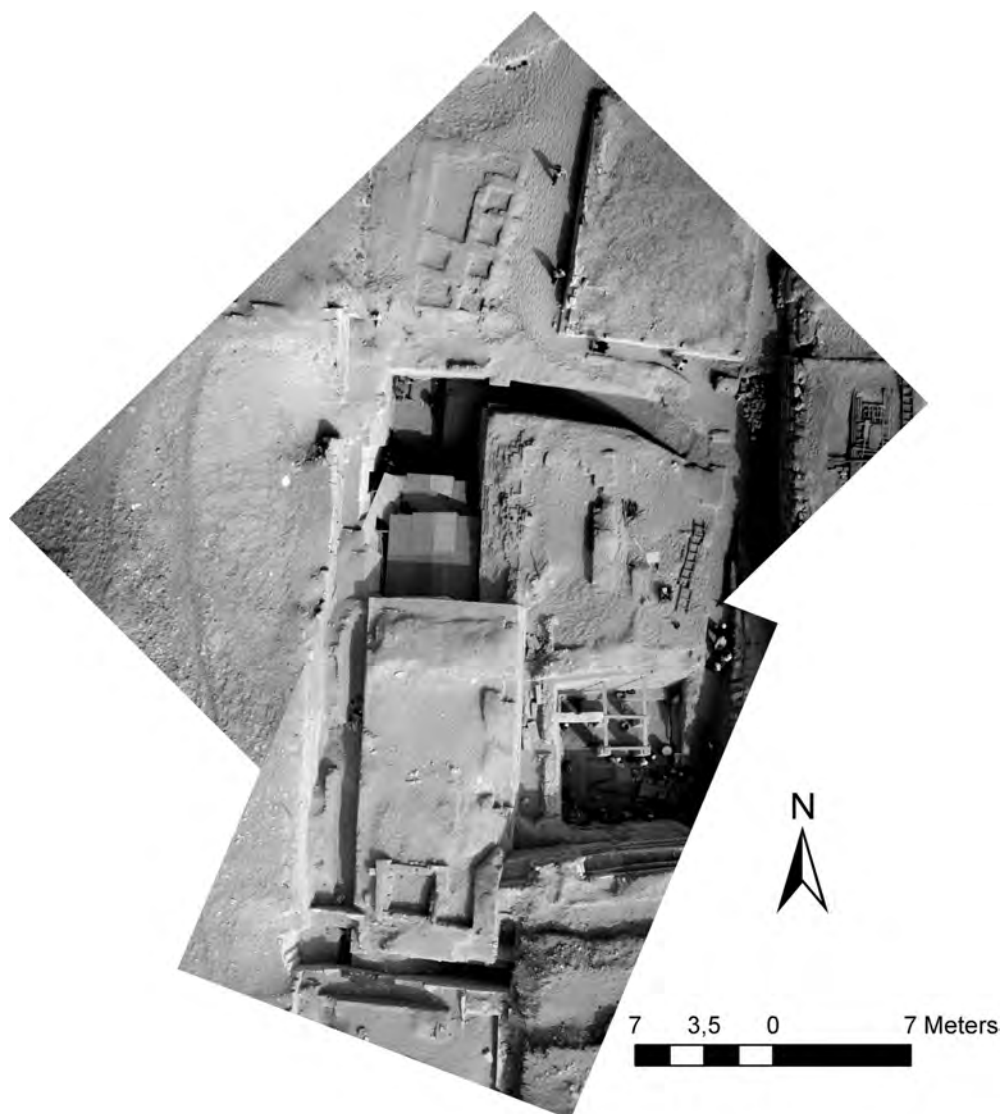
Trojrozměrné zobrazení terénu, objektů a předmětů a jejich vizualizace se postupně stává součástí mnoha vědních

oborů, archeologii nevyjímaje. Jednoduchá aplikace,³ která je založena na metodě průsekové fotogrammetrie, vytvoří z množiny snímků objektu a jejich parametrů (jsou uloženy v souboru EXIF) 3D model. Podmínkou je vzájemné překrytí jednotlivých snímků, které zobrazují jednotlivé části objektu. Ze snímkování pomocí draka v jižní části Abúsíru v okolí hrobového komplexu AS 68 byl vybrán soubor fotografií a v prostředí výše uvedeného programu proběhlo vytvoření 3D modelu terénu (obr. 7). Program umožňuje vytvoření ortorektifikované textury, která společně s připraveným povrchem ve formě nepravidelné trojúhelníkové sítě vytváří vhodný materiál pro použití v CAD programech.

Závěr

Využití platformy upoutaného draka jako nosiče fotoaparátu přineslo archeologickým výzkumům v Abúsíru nová data z jiného úhlu pohledu (z výšky). S ohledem na specifické podmínky výzkumu v Egyptě se tato UAV metoda ukázala jako přínosná, jelikož není nákladná a zařízení je jednoduché a odolné vůči nepříznivým vlivům při používání v terénu. Snímky po výběru a následné úpravě doplňují satelitní záznam, geodetické zaměření a terénní dokumentaci. Jsou také využitelné při prezentacích a propagaci výzkumu. Od října 2012 byl drak využit i při snímkování v egyptské Západní poušti (oblast El-Ríz, Bír Šoviš

Obr. 6 Fotoplán pilířového dvora princezny Šeretnebej (AS 68), hrobky lékaře Ptahhotepa (AS 36) a mastaby neznámého majitele (AS 31) (V. Brůna)



Obr. 7 3D model terénu hrobového komplexu AS 68 (foto V. Brůna)

a Ain Chabata), v únoru roku 2013 při geofyzikálním výzkumu v Usli (Súdán; Bárta *et al.* v tomto čísle: 12–17) a v dubnu roku 2013 při archeologickém výzkumu hrobky vysokého hodnostáře Kakaibaefa (AC 29) v centrálním Abúsíru, který vedl Jaromír Krejčí (Krejčí v tomto čísle: 17–27). Snímky z uvedených lokalit se nyní zpracovávají a výběr se stane součástí datového archivu Českého egyptologického ústavu FF UK. První výsledky ukázaly přínos této metody při dokumentaci archeologického výzkumu v Egyptě a její pravidelné využití při budoucích výzkumech lze jen doporučit.

Poznámky:

- ¹ Více na <http://www.mensuro-aero.cz>.
- ² Prostorové (geometrické) rozlišení představuje minimální velikost objektu, který lze na družicovém snímku identifikovat. Zpravidla je reprezentováno velikostí jednoho bodu (pixelu) v digitálním záznamu.
- ³ Aplikace dostupná na <http://www.123dapp.com/catch>.

Literatura:

- Aber, James S. – Marzolf, Irene – Ries, Johannes B.: 2010 *Small-Format Aerial Photography: Principles, Techniques and Geoscience Applications*, Amsterdam – London: Elsevier Science.
- Arias Kytmarová, Katarína – Havelková, Petra – Jirásková, Lucie – Sůvová, Zdeňka – Bárta, Miroslav: 2013 „Záhady hrobky AS 67. Jedna hrobka pro dvě generace?“, *Pražské egyptologické studie* 10, s. 82–96.
- Bárta, Miroslav – Brůna, Vladimír: 2010 *Satelitní atlas pyramid. Satellite Atlas of the Pyramids*, Praha: Dryada.
- Batut, Arthur: 1890 *La photographie aérienne par cerf-volant*, Paris: Gauthier-Villars et fils.
- Bitelli, G. – Unguendoli, M. – Vittuari, L.: 2001 „Photographic and photogrammetric archaeological surveying by a kite system“, in: Alpuente, Jesús *et al.* (eds.). *Proceedings of the 3rd International Congress on Science and Technology for the Safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin. Alcalá de Henares, 9-14 July 2001*, Alcalá de Henares: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Alcalá, s. 538–543.
- Cowley, David C. (ed.): 2011 *Remote Sensing for Archaeological Heritage Management*, Brusel: Europae Archaeologiae Consilium [EAC occasional paper 5. Occasional publication of the Aerial Archaeology Research Group 3].
- Gojda, Martin: 2004 „Archeologie a dálkový průzkum“, in: Kuna, Martin *et al.* *Nedestruktivní archeologie*, Praha: Academia, s. 49–115.
- Chagny, Bernard Noël – Hesse, Albert: 2007 „Soudan 1994–2006: Photographies archéologiques sous cerf-volant avec Francis Geus“, in: Gratién, Brigitte (ed.). *Mélanges offerts à Francis Geus. Égypte-Soudan*, Lille: Université Charles de Gaulle-Lille [Cahiers de recherches de l'Institut de papyrologie et d'égyptologie de Lille 26], s. 47–59.

- Chiabrando, F. – Nex, F. – Piatti, D. – Rinaudo, F.: 2011 „UAV and RPV systems for photogrammetric surveys in archaeological areas: two tests in the Piedmont region (Italy)“, *Journal of Archaeological Science* 38/3, s. 697–710.
- Mozas-Calvache, A. T. – Pérez-García, J. L. – Cardenal-Escarcena, F. J. – Mata-Castro, E. – Delgado-García, J.: 2012 „Method for photogrammetric surveying of archaeological sites with light aerial platforms“, *Journal of Archaeological Science* 39/2, s. 521–530.
- Newhall, Beaumont: 1969 *Airborne Camera: The World from the Air and Outer Space*, New York: Hasting House.
- Parcak, Sarah H.: 2009 *Satellite Remote Sensing for Archaeology*, London: Routledge.
- Reinhard, Jochen: 2012 „Things on Strings and complex computer algorithms. Kite Aerial Photography and Structure from Motion Photogrammetry at the Tulul adh-Dhahab, Jordan“, *AARGnews, The Newsletter of the Aerial Archaeology Research Group* 45 (September 2012), s. 37–41.
- Vymazalová, Hana – Dulíková, Veronika: 2013 „Výzkum hrobového komplexu princezny Šeretnebet v jižním Abúsíru“, *Pražské egyptologické studie* 10, s. 26–34.
- Wiseman, James R. – El-Baz, Farouk (eds.): 2007 *Remote Sensing in Archaeology*, New York: Springer [Interdisciplinary Contributions to Archaeology].
- Żurawski, Bogdan: 1993 „Low altitude aerial photography in archaeological fieldwork: the case of Nubia“, *Archaeologia Polona* 31, s. 243–256.
- 1995 „From Jebel Moya to Old Dongola. 80 years of aerial photography in Sudan“, in: Kunow, Jürgen (ed.). *Luftbildarchäologie in Ost- und Mitteleuropa. Aerial Archaeology in Eastern and Central Europe*, Potsdam: Brandenburgisches Landesmuseum für Ur- und Frühgeschichte [Forschungen zur Archäologie im Land Brandenburg 3], s. 305–315.
- 2005 „Miracles of Banganarti. Polish archaeological discoveries in Sudan“, *Focus on Archaeology* 1/5, s. 20–23.

Abstract:

The application of KAP (Kite Aerial Photography) in the documentation of the excavations at Abusir

The article is devoted to the application of the KAP (*Kite Aerial Photography*) system in the process of documentation of the archaeological excavations at Abusir. It is a method of long-distance survey from a low height that represents an additional source of information next to the satellite images with a high resolution. In the Egyptian conditions, the KAP partly substitutes the inaccessible aerial photography. The detailed images of the excavations provide archaeologists with a complex overview of the target area, and therefore stand for an important part of the archaeological documentation, side by side with the geodetic plan.