

MAPOVÁNÍ OÁZY EL-HAJÉZ

MAPPING the EL-HAYEZ OASIS

Vladimír BRÚNA

Univerzita J.E.Purkyně, Fakulta životního prostředí – pracoviště Most, Dělnická 21, Most 434 01, Česká republika, e-mail: bruna@geolab.cz

Abstrakt:

Příspěvek pojednává o metodách mapování v oblasti oázy El-Hajéz v egyptské západní poušti. Mapování bylo provedeno pomocí přijímače GPS Geoplerer GeoXT, totální stanicí Leica TCR307 a interpretací satelitního snímku ze systému QuickBird. Vzájemnou kombinací uvedených zdrojů dat byla vytvořena archeologická mapa oázy El-Hajéz, která tvoří základní zdroj dat při výzkumu oázy.

Abstract:

The paper presents some methods of surveying and mapping the area of El-Hayez oasis located in the western desert of Egypt. To create an accurate archaeological map the GPS receiver Geoplerer GeoXT was used along with the total station Leica 307 TRC and satellite image generated by QuickBird remote-sensing system. Through the mutual combination of acquired data the archaeological map of El-Hayez area was created and would serve as a basic source for further research of the oasis.

Klíčová slova: mapování, archeologie, západní poušť, GPS, Quick Bird

Key words: mapping, archaeology, western desert, GPS, Quick Bird

Úvod

Archeologický výzkum v Egyptě byl českými egyptology rozšířen v roce 2003 o další lokalitu. Vedle rozsáhlé archeologické koncese v Abúsíru získal Český egyptologický ústav FF UK v Praze (ČEgÚ) k výzkumu oblast oázy El-Hajéz v egyptské západní poušti.

Na období let 2003 – 2005 se podařilo zajistit ze soukromých českých zdrojů prostředky k vyslání tří expedic na výzkum dosud málo archeologicky probádané oázy El-Hajéz v tzv. Černé poušti asi 500 km jihozápadně od hlavního města Káhiry. Na základě unikátních výsledků podpořila na další 3 roky výzkum v této oblasti Grantová agentura ČR¹.

Oáza El-Hajéz – historie a současnost výzkumu oblasti

V současné době je oblast El-Hajézu pouze sporadicky osídlena a její dávnější historie je téměř neznáma. První velmi povšechný průzkum jen několika stavebních památek z historické doby zde provedl v době okolo 2. světové války egyptský egyptolog Ahmed Fakhry (Fakhry, 1974). Starší období, zejména starší doba kamenná, byla v této oblasti rovněž jen povrchně zkoumána egyptským archeologem Fikri Hassanem (Hassan, 1979). V nedávné době inspektoři z Egyptské památkové organizace v Bawíti v nedaleké oáze Baharija provedli archeologické výzkumy v okolí římské pevnosti v El-Rízu a ve vesnici Ain El Chabaty (90.léta 20. stol.).

¹ Projekt GA ČR č. 404/06/0513 - Výzkum egyptské Západní pouště - <http://westerndesert.geolab.cz>

Nejvyššího vědeckého zájmu a popularity z oblasti Západní pouště dosáhly památky v již zmíněné oáze Bahariji, kde před několika lety objevil egyptský archeolog Zahi Hawass tzv. Údolí zlatých mumií z řecké a římské doby (Hawass, 2001).

Výsledky krátkých expedic českého týmu v El-Hajézu přinesly nečekaně významné objevy. Ty se zčásti týkají nálezů ze starší až počátku mladší doby kamenné včetně objevu několika plají (vyschlých jezer) a také se expedici podařilo objevit poměrně hustou sídelní strukturu se širokým ekonomickým zázemím z doby římské a s unikátním systémem podzemních přivaděčů vody – *manawárů*² - nezbytným pro úspěšné zemědělství v této tehdy již polosuché oblasti. Šlo o součást ekonomického zázemí rozsáhlého pevnostního systému chránícího jižní hranici Impéria. Celý komplex archeologických, historických a paleoekologických problémů je předmětem výzkumného projektu (Bárta, Brůna, Svoboda, Verner, 2003; Bárta, Brůna, Černý, Musil, Svoboda, Verner, 2004; Svoboda, 2005; Svoboda, 2004; Bárta, 2004; Bárta, Brůna, Musil, Svoboda, Verner, 2004).

Stav a cíle mapování zkoumané oblasti

V posledních letech se v archeologickém výzkumu v Egyptě aplikují mimo jiné i metody z oblasti geoinformatiky³ (Brůna, 2002). Tvorba archeologické mapy je jedním z hlavních výstupů při archeologickém výzkumu. Proto jedním z hlavních cílů expedic je postupné mapování identifikovaných archeologických objektů a struktur. Konkrétně jde o vypracování detailní archeologické mapy oblasti El-Hajézu s hlavními lokalitami a dále s popisem jejich charakteru, archeologického potenciálu, stavu dochovanosti, struktury a vztahu těchto památek ke starověké krajině.

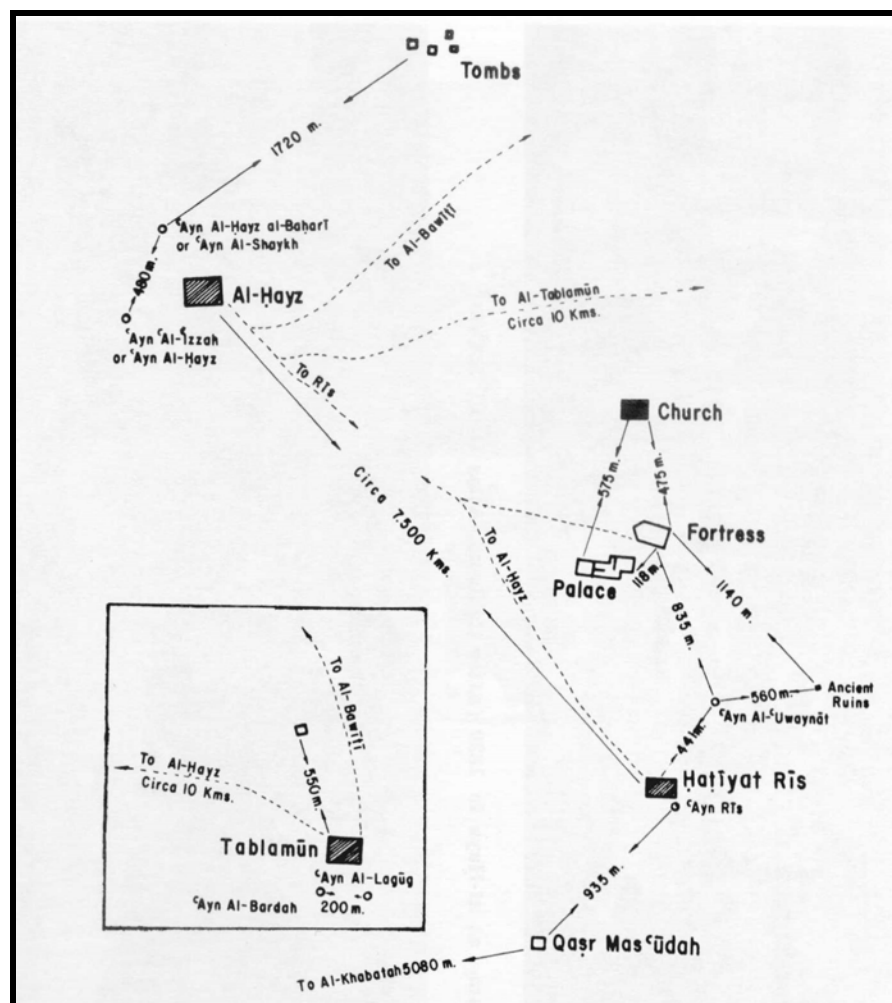
Při analýze existujících mapových podkladů bylo zjištěno, že pro zkoumanou oblast existují a jsou dostupné pouze mapy v malém měřítku:

- Mapa Egypta 1:500 000 Sheet 4, Baharia Oasis,
- Mapa Egypta 1: 250 000, Sheet 4-D, Baharia Oasis,
- General Geological Map 1: 2 000 000.

Detailnější pohled na území oblasti El-Hajézu a vesnice El-Ríz je zpracován ve formě náčrtu bez udání měřítka, blíže obr. č. 1 (Fakhry, 1974). Výše uvedené existující mapy a náčrt sloužily pouze jako orientační podklady pro vlastní mapování a následnou tvorbu archeologické mapy El-Hajézu.

² *Manawáry* jsou tvořeny sítí podzemních tunelů sloužící k svádění podzemní vody. Tento vodovodní systém je tvořen z podzemních mírně se svažujících tunelů, které byly z povrchu přístupné v pravidelných intervalech přibližně 10 metrů šachtami, sloužící k jejich hloubení, následně k čištění a pravidelné údržbě. Každá linie *manawáru* vedla do nejnižší položeného místa oblasti, kde byly velké studny, ve kterých se soustředila svedená voda.

³ Geoinformatika - obor zabývající se sběrem, analýzou a syntézou prostorových dat. Zahrnuje geodézii, kartografii, geografické informační systémy, metody dálkového průzkumu Země, využití přijímačů GPS k mapování a internetové technologie k prezentaci geodet.



Obr. č.1 – Náčrt okolí El-Hajézu a vesnice El-Ríz (Fakhry, 1974, str. 154)

Metoda mapování

Již na začátku projektu bylo zřejmé, že existující mapové podklady jsou nevhodné k zamýšlenému detailnímu mapování archeologických objektů a jejich následné analýze. Z toho důvodu bylo nutné zaměřovat v terénu jak topografické, tak i tématické (archeologické) objekty.

Pro určení prostorové polohy uvedených objektů byl použit přijímač GPS GeoExplorer GeoXT – TRIMBLE s EVEREST technologií pro měření v obtížných podmínkách. Jedná se o 12-ti kanálový přijímač, jenž umožňuje sběr kódových dat submetrové přesnosti i fázových dat decimetrové přesnosti (do 30 cm). Vlastnosti přijímače plně pokryly požadavky na mapování, ať už to byla otázka přesnosti měření, velikost paměti, práce s daty, jejich zpracování a implementace do prostředí GIS a v neposlední řadě i bezproblémový chod v extrémních podmínkách.

Příprava projektu

Před vlastním mapováním byla provedena příprava projektu, tzn. jaké typy prvků a jaké objekty budou mapovány, včetně definice atributů, které byly v terénu v průběhu mapování přiřazovány.

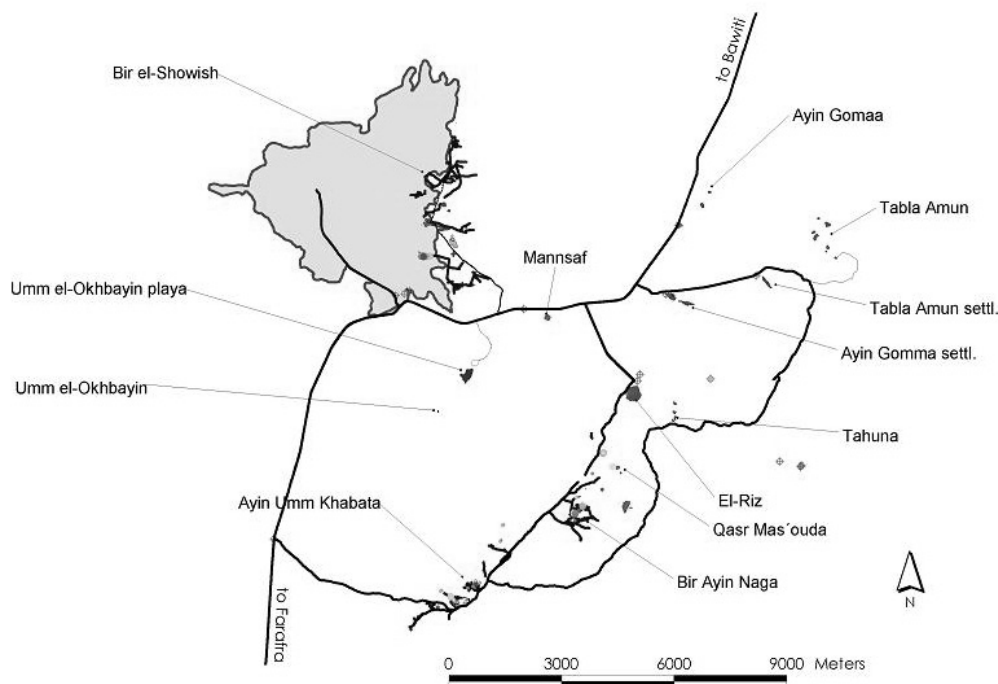
Mapované objekty

topografické - hlavní cesty spojující lokality a osídlení (asfaltové cesty a pouštní pisty), současné areály osídlení a hranice vegetace, vodní plochy, studny, úpatí a vrcholky kopců, pokud se vztahovaly k archeologickému plánu. Dále významné výškopisné body – vrcholky kopců, úpatí a horní hrany escarpmentu, ad.

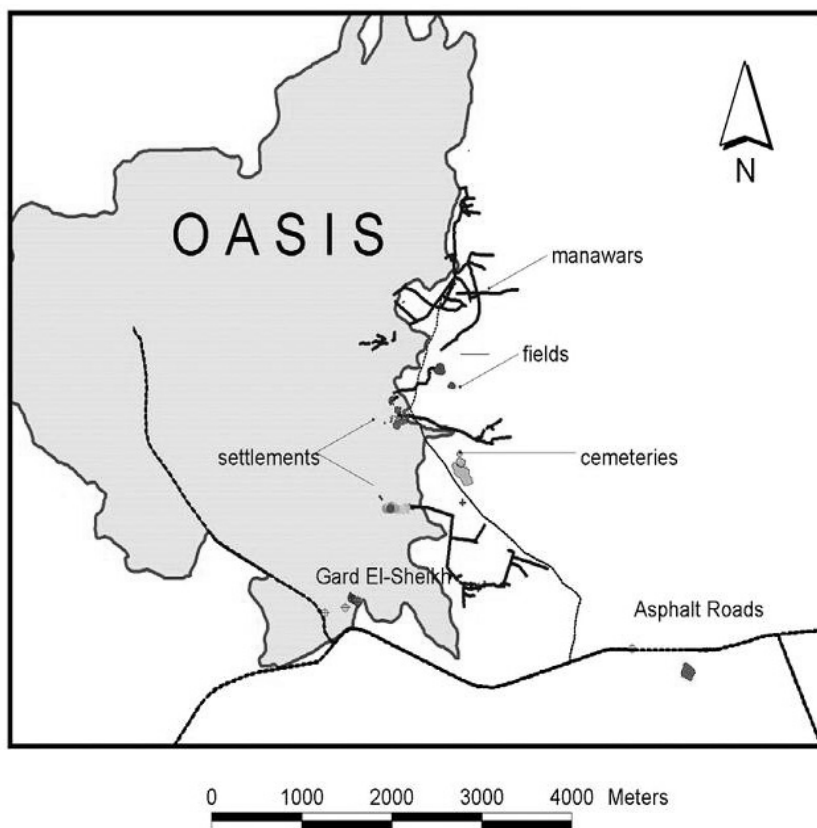
tématické – archeologické objekty - mapována byla sídliště a pokud možno i jejich vnitřní struktura, pohřebiště, významné hrobky, doprovodné zavlažovací zařízení a zemědělské plochy (v těchto případech šlo zejména o stará pole, zahrady a zavlažovací systémy - *manaváry*).

U topografických objektů je ve většině případů zřejmé, že hrají prvořadou roli v porozumění a interpretaci zaniklých sídlišť, pohřebišť a ploch určených k zemědělské produkci. Není náhodou, že například většina osídlení z římské doby se vyskytovala v oblastech obydlených i v současné době.

Získaná databáze měření byla v programu Pathfinder Office 2.7 analyzována, opraveny hrubé chyby měření, provedena korekce dat, uložení do datové struktury a připraveny exporty jednotlivých souborů prvků do prostředí geografického informačního systému (GIS) ARC GIS 8.2. Vlastní kompozice mapy byla vytvořena v prostředí GIS – obr. č. 2 a 3.



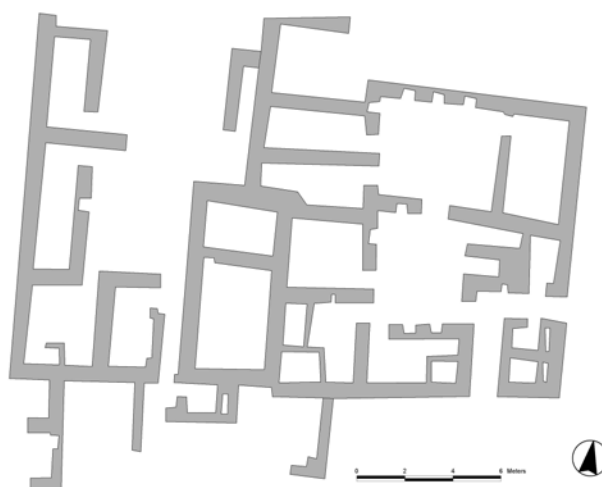
Obr. č. 2 – Mapa oblasti El-Hajéz a El-Ríz



Obr. č. 3 – Mapa centrální části oázy El-Hajéz – Bír El Šoviš

Geodetické zaměřování archeologických objektů

Vedle využití přijímače GPS k mapování byla použita i klasická geodetická metoda polohopisného a výškopisného měření. Cílem bylo získat detailní plán objektu ve velkém měřítku. Pro zaměření podrobných bodů byla použita totální stanice LEICA 307 TCR a zaměření proběhlo ve vlastní souřadnicové soustavě – obr.č. 4.



Obr. č. 4 – Půdorysný plán vyhotovený na základě geodetického měření

Satelitní snímek a jeho interpretace

Stejně jako z oblasti pyramidových polí v Abúsíru se podařilo pro území El-Hajéz zakoupit satelitní snímek, který doplňuje GPS mapování a geodetická měření. Jedná se o satelitní záznam ze systému QuickBird v panchromatickém a multispektrálním pásmu. Snímek byl na základě GPS měření georeferencován a proběhla základní vizuální interpretace, včetně propojení na data získaná GPS mapováním. Výsledky ukázaly vysokou vypovídací hodnotu a cenný přínos pro podporu archeologického výzkumu oáz západní pouště Egypta - obr. č. 5.



Obr. č. 5 – Ain El Chabata na satelitním snímku se zákresem GPS měření

Závěr

První dosažené výsledky tvorby archeologické mapy oázy El-Hajéz ukázaly výhody mapování pomocí přijímače GPS. Dosažená přesnost odpovídá požadavkům kladeným na archeologickou mapu. Účelné je i geodetické zaměřování detailních archeologických struktur, zde je omezení způsobené absencí geodetické sítě, které je možné řešit vybudováním sítě buď lokální a nebo sítě bodů zaměřených přijímačem GPS. V neposlední řadě je efektivní kombinace měření GPS přijímačem a použití satelitního snímku. Vzájemné propojení dat z měření GPS a dat získaných interpretací satelitního snímku výsledky mapování zpřesňuje a zvětšuje objem dat potřebných pro tvorbu mapy.

Na snímcích interpretované archeologické objekty a struktury mohou být zpětně v terénu vyhledány a archeologicky prozkoumány. V prostředí GIS se poté integrují výsledky z měření a interpretace a je možno využít některé analytické nástroje. V neposlední řadě je velmi důležitá prezentace výsledků v prostředí internetového mapového serveru a nebo formou analogového výstupu.

Aplikace geoinformačních technologií při archeologickém výzkumu v Egyptě je na svém začátku a první výsledky ukazují oprávněnost jejich nasazení.

Použitá literatura

- BÁRTA, M., BRUNA, V., SVOBODA, J., VERNER, M., „Průzkum oázy El-Hajez, oáza Baharija,“ v *PES. Pražské egyptologické studie* II, str. 24-33, Praha 2003;
- BÁRTA, M., BRUNA, V., ČERNÝ, V., MUSIL, J., SVOBODA, J., VERNER, M., „Průzkum oázy El-Haiez, oáza Baharija, sezóna 2004“, v Kořínková, J., ed., *PES. Pražské egyptologické studie* 3, str. 183-202, Praha 2004
- SVOBODA, J., „Egypt před faraony,“ *Vesmír* 84 (135), ročník 2005, č. 2, str. 79-84.
- FAKHRY, A., 1974: *The Oases of Egypt. Volume 2. Bahriyah and Farafra Oases*, Cairo.
- HASSAN, F.A. 1979: *Archaeological explorations at Baharia Oasis and the West Delta, Egypt. Current Anthropology* 22, p. 806.
- HAWASS, Z., *The Valley of the Golden Mummies*, Cairo 2001.
- SVOBODA, J. A., 2004: *The Middle Paleolithic of Southern Bahariya Oasis, Western Desert, Egypt. Anthropologie*, XLII, pp.227-241, 2004.
- BÁRTA, M., „Report on the first season in El-Hayez, Western Desert Egypt“, *Annales du Service des Antiquités*, str. 179-186, Káhira 2004
- BÁRTA, M., BRUNA, V., MUSIL, J., SVOBODA, J., VERNER, M., „El-Hayez, Bahariya oasis, Egypt. 2nd survey report by the Czech Institute of Egyptology,“ v *Přehled výzkumů* 45, str. 11-16, Brno 2004
- BRUNA, V. (2002): *Úloha geoinformatiky při archeologickém výzkumu v Abúsíru. Pražské egyptologické studie. Český egyptologický ústav FF UK Praha, 2002, s. 43-47, ISSN/ISBN 80-86277-26-7.*