

Úloha geoinformatiky při archeologickém výzkumu v Abúsíru

Vladimír Brůna

Laboratoř geoinformatiky UJEP

Pracoviště UJEP v Mostě, Dělnická 21, areál ISŠT COP, 434 01 Most

e-mail: bruna@geolab.cz; <http://www.geolab.cz>

Abstrakt

Příspěvek stručně pojednává o aplikovaných metodách a dosažených dílčích výsledcích v oblasti geoinformatiky při archeologickém výzkumu za poslední dvě expedice ČNEC v Abúsíru.

Úvodem

Abúsír je významná archeologická lokalita ležící 20 km jižně od Káhiry. Na lokalitách probíhaly výzkumy již v 19. století. Československá expedice zahájila výzkum na počátku 60. let a terénní aktivity (od roku 1993 Českého egyptologického ústavu FF UK a od roku 2000 rovněž Českého národního egyptologického centra) tam probíhají dodnes v pravidelných jarních a podzimních expedicích.

Autor příspěvku a archeolog Petr Čech byli na podzim roku 2002 členy expedice a jejich hlavním cílem bylo aplikovat metody a postupy z oblasti geoinformatiky při archeologickém výzkumu v Abúsíru. Stručně jsou popsány cíle a dosažené dílčí výsledky, jejich zhodnocení a návrhy dalších kroků řešení.

Geoinformatika jako prostředek

Rozvoj geoinformačních technologií (GT) vstupuje v posledním desetiletí i do jinak celkem tradiční a konzervativní archeologie. Spolu s osvědčenými geodetickými metodami jsou využívány nové přístupy jako například digitální kartografie, geografické informační systémy, počítačové modelování, metody dálkového průzkumu Země a použití satelitních přijímačů GPS k určení topografické polohy na zemském povrchu.

Před rokem 2001 byla účast geodetů na výzkumech v Abúsíru sporadická (v intervalu cca 5-ti let) a jejich výsledky zahrnovaly především tvorbu a obnovu geodetické sítě a jednoduché plány archeologických objektů a terénu.

Expedice na podzim roku 2001 byla mezníkem v aplikaci nových postupů a metod při dokumentaci a analýze archeologických objektů a území Abúsíru. Co je podstatné připomenout je ta skutečnost, že tyto technologie zůstávají pouze nástrojem - prostředkem pro podporu řešení stanovených cílů a hypotéz výzkumu.

Prostředkem, který poskytne nové pohledy a možnosti jak jednotlivé kroky řešení analyzovat, srovnávat a integrovat. Geografické informační systémy (GIS) umožňují vzájemné propojení grafických a tabelárních dat. Jakýkoliv archeologický objekt, který může být vyjádřen ve vektorovém tvaru ve formě bodu, linie či polygonu, s sebou nese další atributové informace a metadata. V prostředí GIS lze tyto objekty dle atributů vzájemně analyzovat, propojovat, integrovat a vytvářet variantní řešení. GT s sebou přinášejí nové úhly nazírání na jinak úzce zaměřené souvislosti.

Metody dálkového průzkumu Země jsou typickým příkladem aplikace nových pohledů na danou problematiku. Přinášejí rozvoj tzv. nedestruktivní archeologie a ukazují vzájemné vztahy a souvislosti mezi současnými a archeologickými objekty (typickým příkladem je činnost ArÚ ČAV nebo ÚAPP SZČ Most).

Cíle projektu aplikace GT

Předpokladem pro stanovení cílů projektu byla analýza současného stavu, diskuse o požadavcích archeologů-egyptologů a zajištění technického a materiálního vybavení. Na něm se vedle ČNEC podílela i Laboratoř geoinformatiky Univerzity J.E.Purkyně v Ústí nad Labem. Byly definovány následující cíle (podzim 2001):

1. vytvoření podrobného geodetického výškového a polohopisného topografického plánu lokality Abúsír jih;
2. terénní rekognoskace a identifikace povrchových archeologických struktur v rámci lokality Abúsír jih – s tím souviselo jejich geodetické zaměření a fotografování;
3. geodetické zaměření a následná transformace podrobných bodů lokální sítě (ČVUT) do sítě UTM bodů bodového pole;
4. fotografická dokumentace vybraných území a objektů z fotografické věže;
5. fotografování z upoutaného balonu;
6. geodetické zaměření hrobek Qara a Intiho;
7. detailní zaměření vnitřních prostor hrobky.

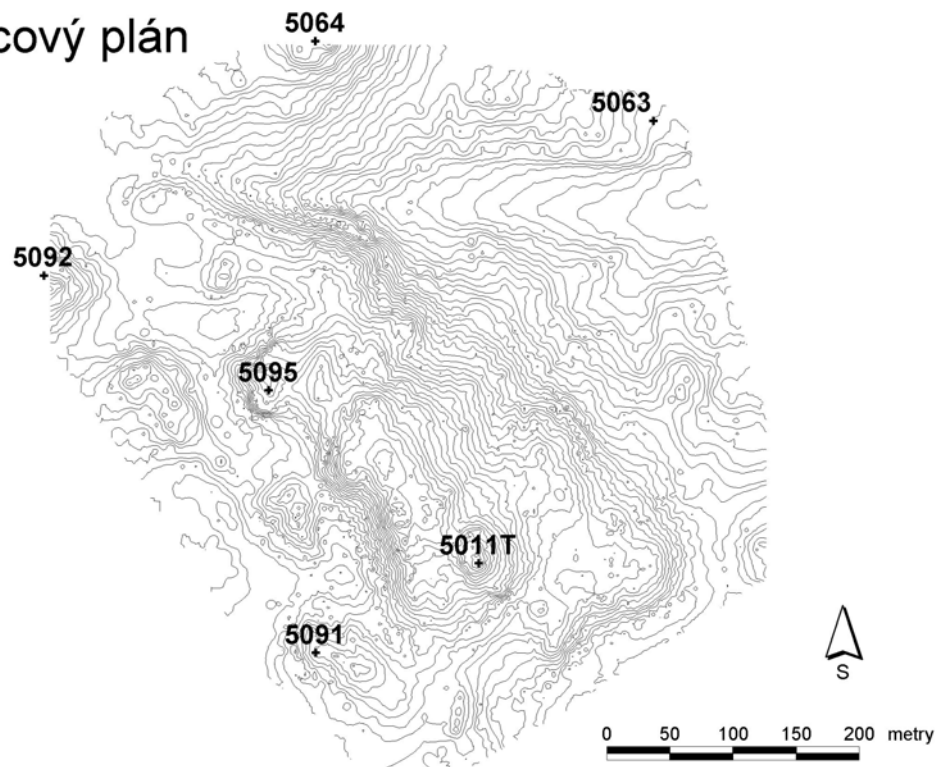
Stručný komentář k jednotlivým bodům

Ad. 1) podrobný polohopisný a výškopisný plán lokality

Pro tvorbu podrobného polohopisného a výškopisného plánu lokality byla geodetickým měřením prostorově určena poloha cca 5 000 podrobných bodů charakterizujících průběh terénu. V prostředí programu Arc View GIS, ESRI Corp. (Spatial Analyst, 3D Analyst) byl vytvořen podrobný vrstevnicový plán, včetně 3D modelu terénu (TIN).

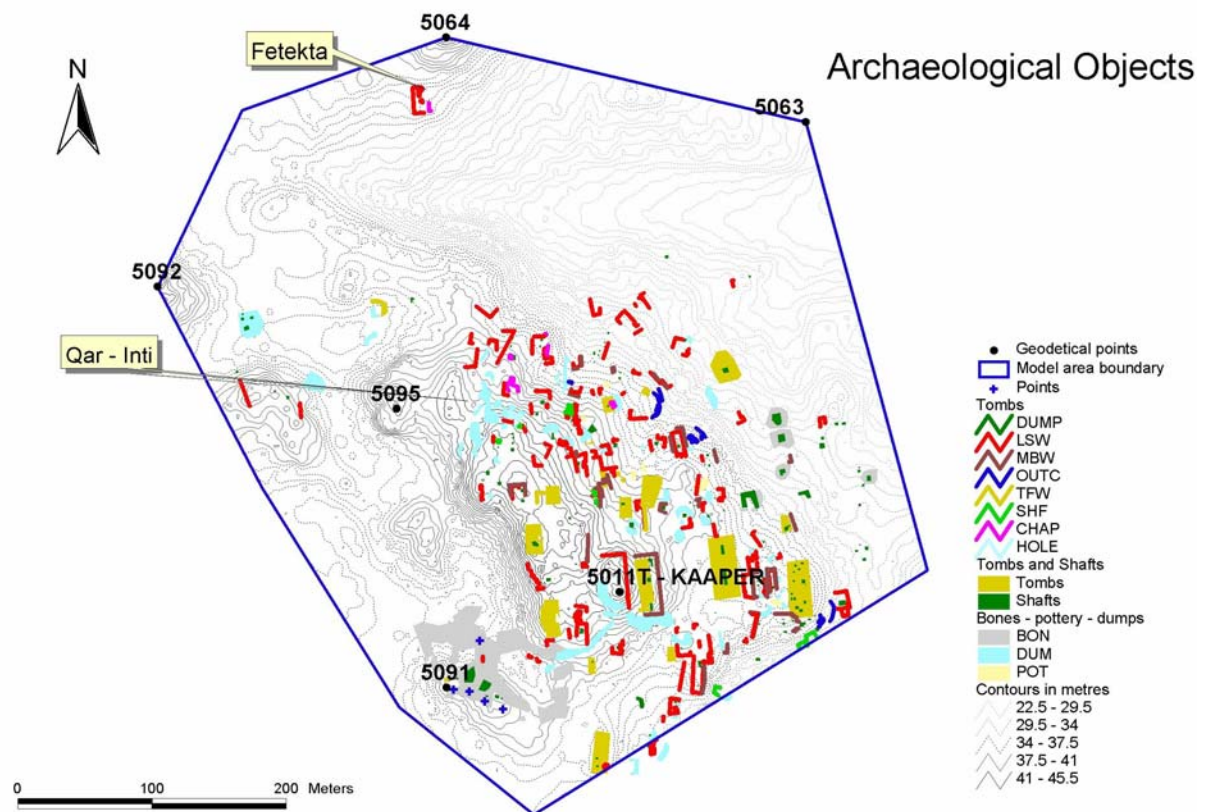
Na modelu terénu byla provedena analýza výškových poměrů, vytvořena mapa expozice a sklonitosti. Výsledky tvořily podklad pro analýzu terénu z pohledu archeologie (predikce lokalizace objektů – hrobek, cest, ad.). Soubor tematických map tvoří součást základního polohopisného a výškopisného podkladu Abúsíru.

Vrstevnicový plán



Ad. 2) terénní rekognoskace a identifikace povrchových archeologických struktur v rámci lokality

V rámci lokality Abúsír jih byly metodou podrobné rekognoskace terénu identifikovány archeologické struktury (zdiva vápencová, cihlová a tařlová, ústí řachet, výsypky novodobé i starověké, koncentrace keramiky a zlomků zvířecích kostí, ojedinělé nálezy - pohřby v rohořích, zlomky alabastru, obětní oltář atd.). Tyto byly geodeticky prostorově zaměřeny a vybrané celky i nálezy fotograficky zdokumentovány. V prostředí ARC VIEW GIS byly vytvořeny jednotlivé tématické vrstvy propojené s databází, textem a digitálním fotografickým záznamem.



Ad. 3) geodetické zaměření a následná transformace podrobných bodů lokální sítě (ČVUT) do sítě UTM bodů bodového pole Sakkára

Katedra speciální geodézie FSv ČVUT stabilizovala a zaměřila geodetickou síť, která tvoří základ pro další lokální měření. Síť je umístěna ve vlastním souřadnicové systému a neumožňuje využití dat ze systému GPS, vzájemné propojení mapových podkladů v systému UTM, apod. Proto bylo provedeno měření s cílem transformace místní sítě do sítě UTM.

Ad. 4) fotografická dokumentace vybraných území a objektů z fotografické věže (blíže <http://egypt.geolab.cz>)¹

Pomocí fotografické věže byly dokumentovány následující objekty:

- hrobky Hetepi, Itej, Kaaper, Inti a vybrané objekty identifikované při terénní rekognoskaci – velká cihlová hrobka na východním okraji sledovaného areálu a osm malých hrobek na svahu na sever od Iteje.

Ad. 5) fotografování z upoutaného balonu

Vše bylo ze strany expedice po technické stránce připraveno, ale realizace neproběhla z důvodu absence povolení egyptských úřadů.

¹ Metodu tvorby fotogramů a jejich interpretace popisuje ve svém příspěvku Petr Čech

Ad.6) geodetické zaměření hrobek - Qar a Inti

Bylo provedeno podrobné polohopisné a výškopisné zaměření lokality hrobek. Výsledkem bude digitální model a podrobná mapa.

Ad. 7) detailní zaměření vnitřních prostor hrobky

Používaná totální stanice LEICA TCR 307 umožňuje měření bez použití odrazného hranolu. V praxi to znamená, že lze prostorově zaměřovat tzv. nepřístupné body. Tato metoda byla aplikována uvnitř hrobky Intiho, celkem bylo zaměřeno cca 500 prostorových bodů a vytvořeny geodetické náčrty postupu měření. Na základě výsledků měření bude vytvořen 3D model vnitřku hrobky, tomu však bude předcházet komplexní analýza existujícího vhodného a dostupného programového vybavení.

Jaro 2002

Výsledky podzimní expedice ukázaly potřebu aplikace GT a proto byly v rámci jarní expedice 2002 realizovány následující úlohy.

- geodetické zaměření povrchových částí okolí lufaa a Udžahoresneta (obrysy hrobek a šachet, příp. dalších souvisejících archeologických objektů);
- geodetické zaměření záchranného výzkumu ve východní části Abúsíru (archeologické práce zde probíhaly v měsíci únoru), součástí toho bylo prostorové zaměření šachty a pohřební komory z období nové říše;
- geodetické zaměření šachty a chodby tzv. Resneta;
- na celém území Abúsíru proběhlo zkušební měření s přijímačem GPS, v rámci toho byla provedena rekognoskace celého území s cílem nalézt a zaměřit (pomocí GPS) jednotlivé body bodového pole;
- prostorové zaměření hrobky lufaa pomocí bodů lokalizovaných v jižní a západní šachtě hrobky;
- GPS měření za účelem lokalizace území, pro které se budou pořizovat družicová data.

Souhrn

Ve velmi krátkém časovém období bylo aplikováno několik metod a postupů (většina poprvé v egyptologickém výzkumu), které teprve v nejbližších měsících ukáží své pozitivní, ale i negativní stránky. I když první výsledky ukazují oprávněnost nasazení těchto technologií.

V rámci obou expedic bylo shromážděno velké množství dat v digitálním či analogovém tvaru a nyní se data postupně třídí a analyzují, vytváří se mapové výstupy, v prostředí GIS se provádí první analýzy a připravují se hodnocení dílčích částí projektu aplikace GT.

Jaké další cíle by měla sledovat geoinformatika v Abúsíru?

1. postupně doměřovat a vytvořit kompletní archeologickou mapu české koncese;
2. interpretovat data z družicových systémů (QuickBird, Landsat TM7);

3. dopracovat metodiku vizualizace 3D modelů – terén, archeologické objekty;
4. realizovat fotografické snímkování z upoutaného balonu;
5. implementovat výsledky geofyzikálních metod do prostředí GIS;
6. rozšířit využívání GPS měření;
7. připravit a realizovat velkoformátové grafické výstupy;
8. prezentovat výsledky aplikace GT v Abúsíru ².

Zdroj

Brůna, V., Čech, P., 2001: Zpráva o činnosti v expedici ČNEC - podzim 2001. Káhira, listopad 2001.

Brůna, V., 2002: Zpráva o činnosti v expedici ČNEC - jaro 2002. Káhira, duben 2002.

² připravuje se internetová stránka na adrese <http://egypt.geolab.cz>, kde budou prezentovány dílčí výsledky aplikace GT v Abúsíru