

Mapování v Súdánu pro egyptologickou expedici Egyptologického ústavu UK

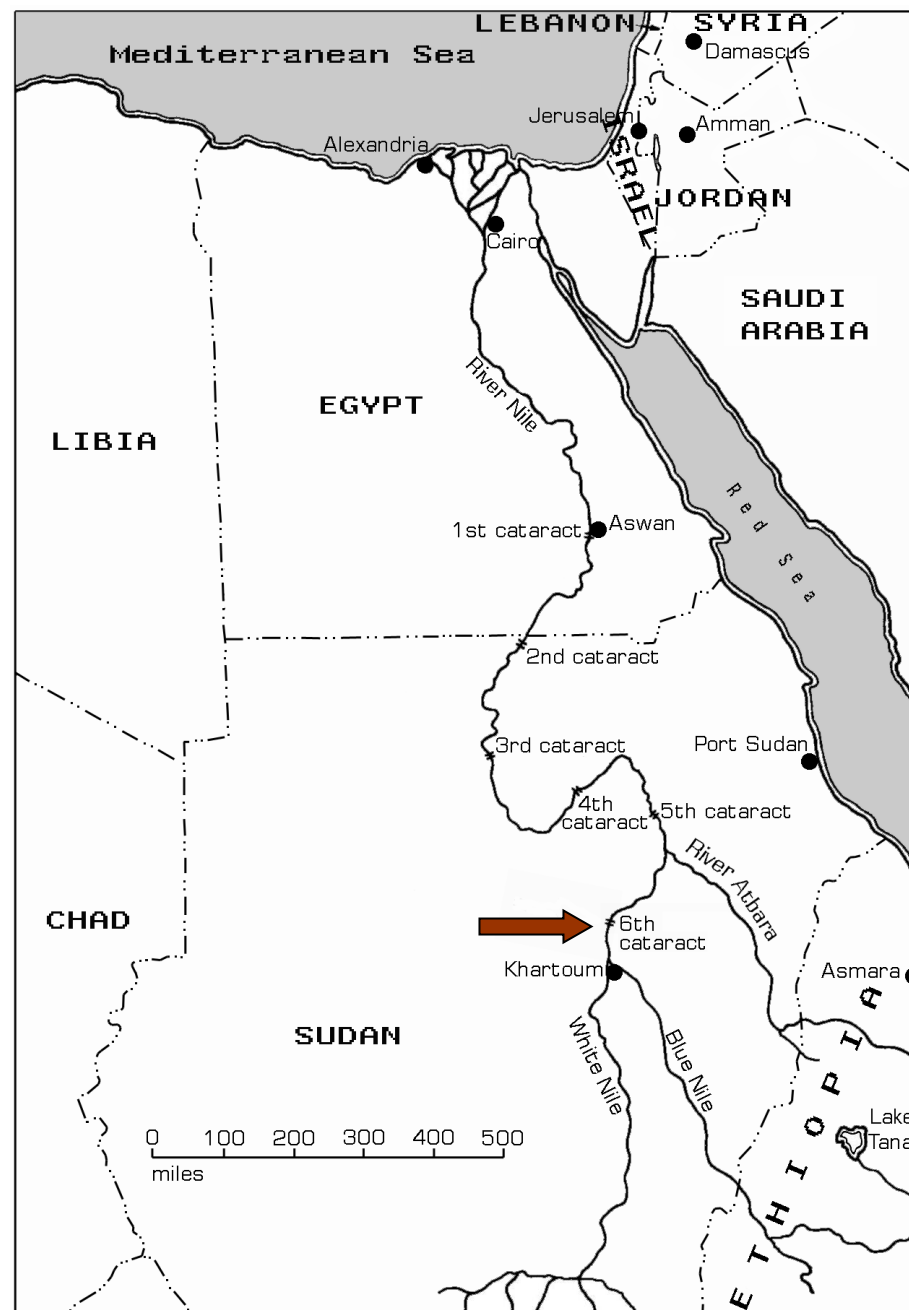
Jan Pacina – FŽP/KIG UJEP Ústí n. Labem

Jan.Pacina@ujep.cz

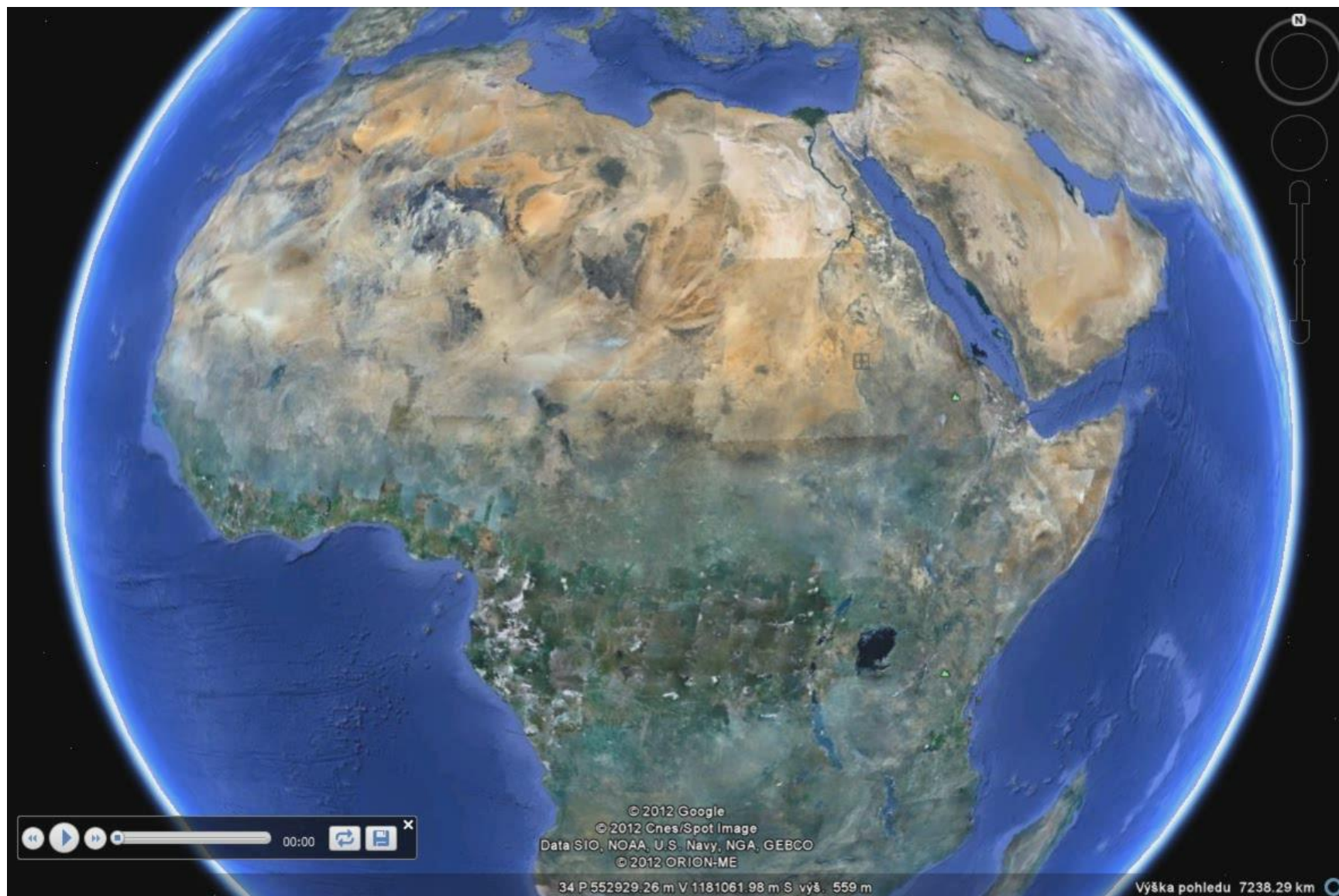


Projekt Sabaloka

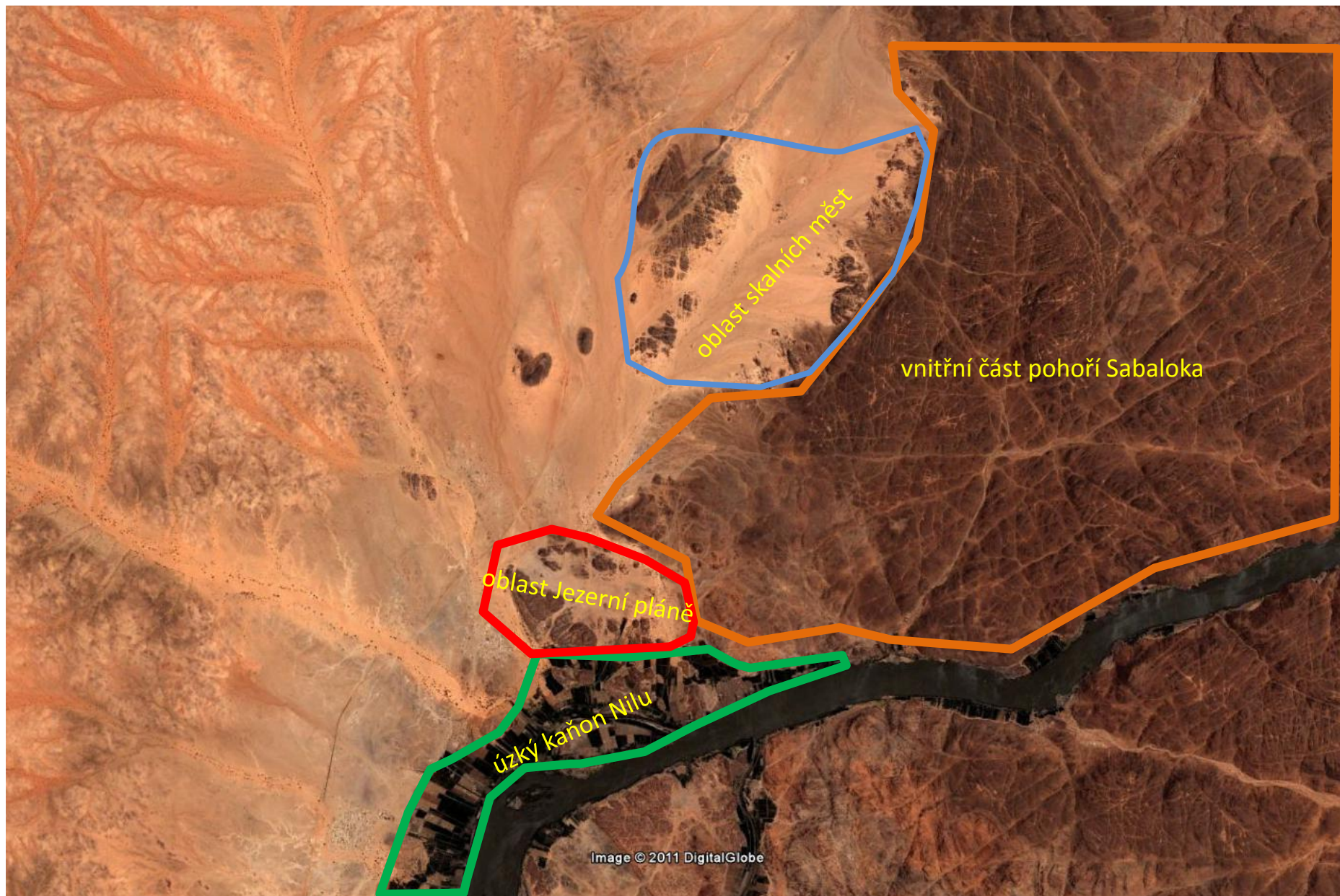
- **2009-2011**
krajinný archeologický průzkum pohoří na obou březích Nilu. Nalezeno více jak 100 archeologických lokalit.
- **2011-2014**
interdisciplinární výzkum pravěkého osídlení a jeho interakce s přírodním prostředím na západním břehu Nilu v rámci záchranné akce **Sabaloka Dam Archaeological Salvage Project (SDASP)**



Oblast zájmu

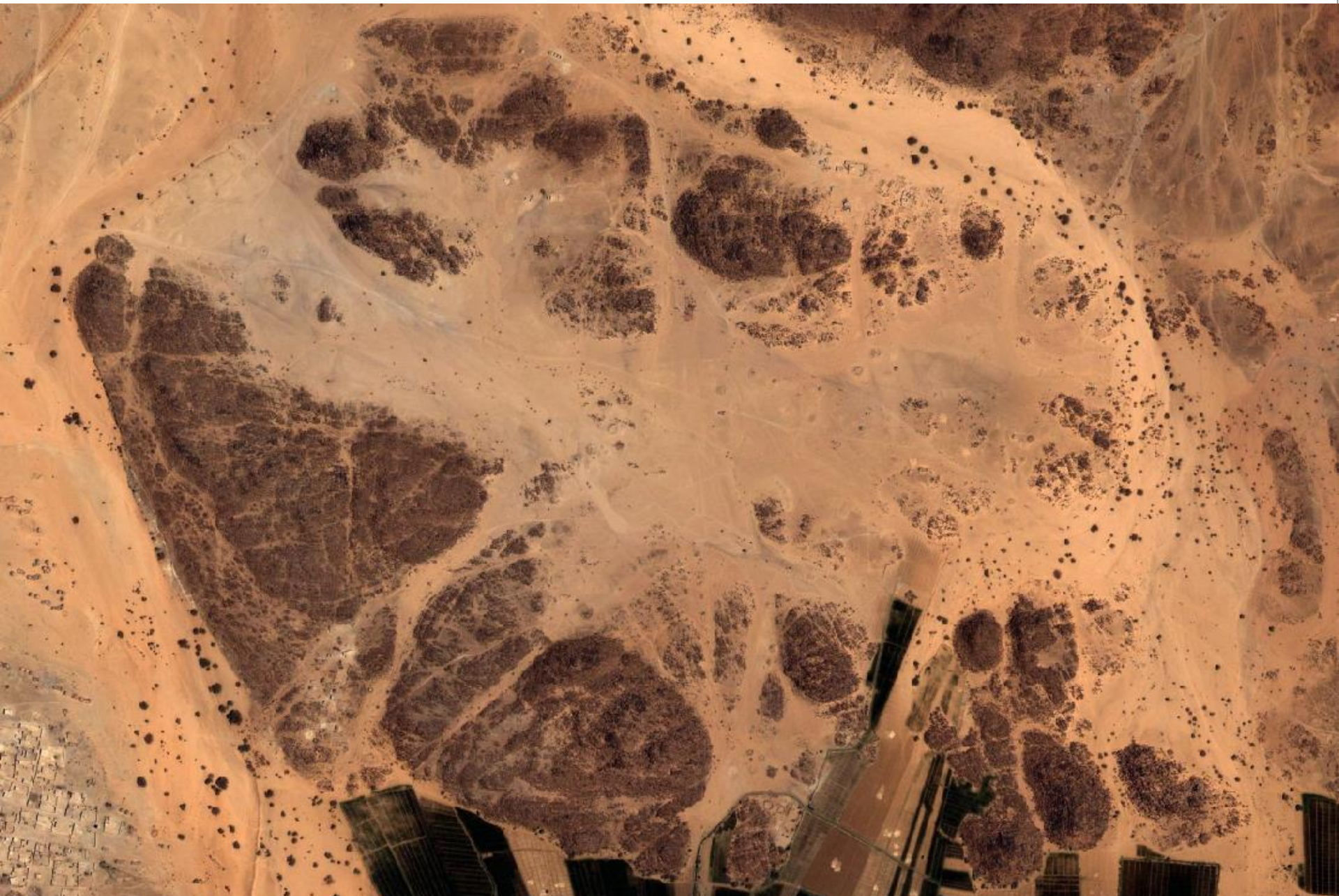


Charakteristika oblasti





Oblast Jezerní pláně



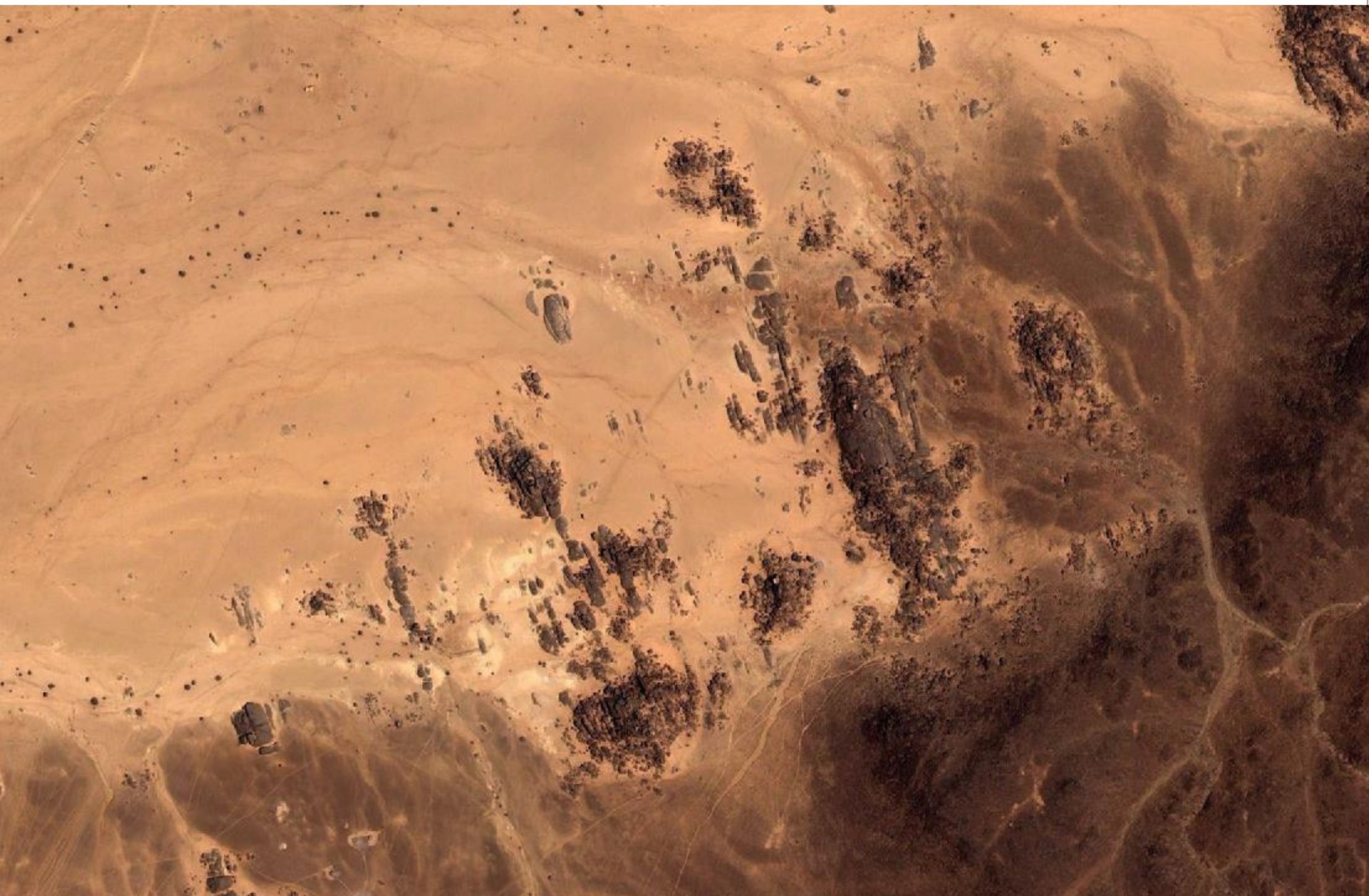








Oblast skalních měst





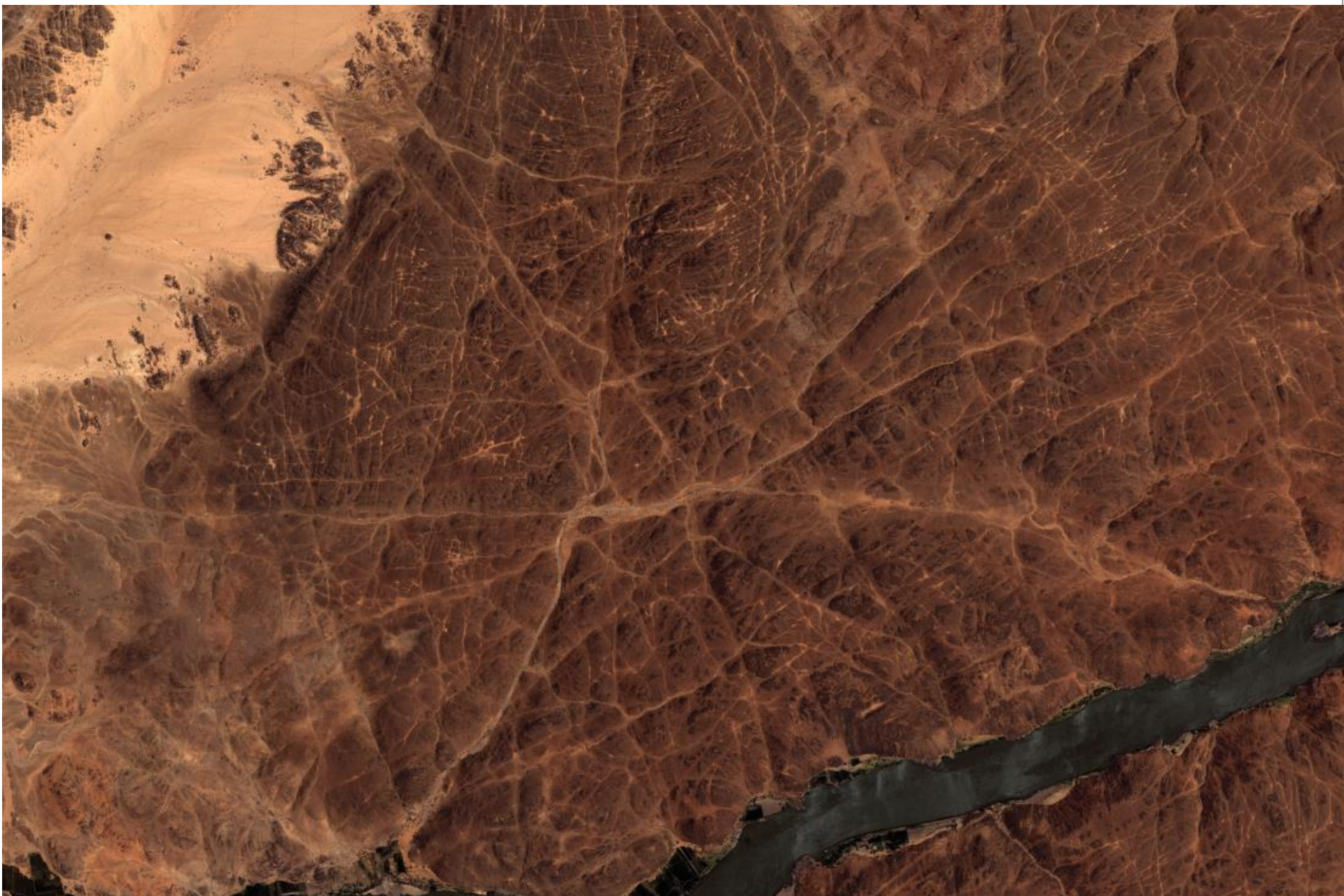








Oblast pohoří Sabaloka





































Podmínky pro měření – dovoz techniky

- přísné podmínky pro dovoz techniky
- nutné povolení od Sudan National Survey Authority
- platba cla za dovezenou techniku
- v posledních letech zmírnění situace
- pro radiopřijímače nutné povolení z Ministerstva komunikací



Certificate of Payment of Duty in Deposit by Tourists and Travellers
Name of Person paying deposit **SAM PALONA**
Particulars of Articles Imported.

U.P. 149 C. 500 B.S. 1999

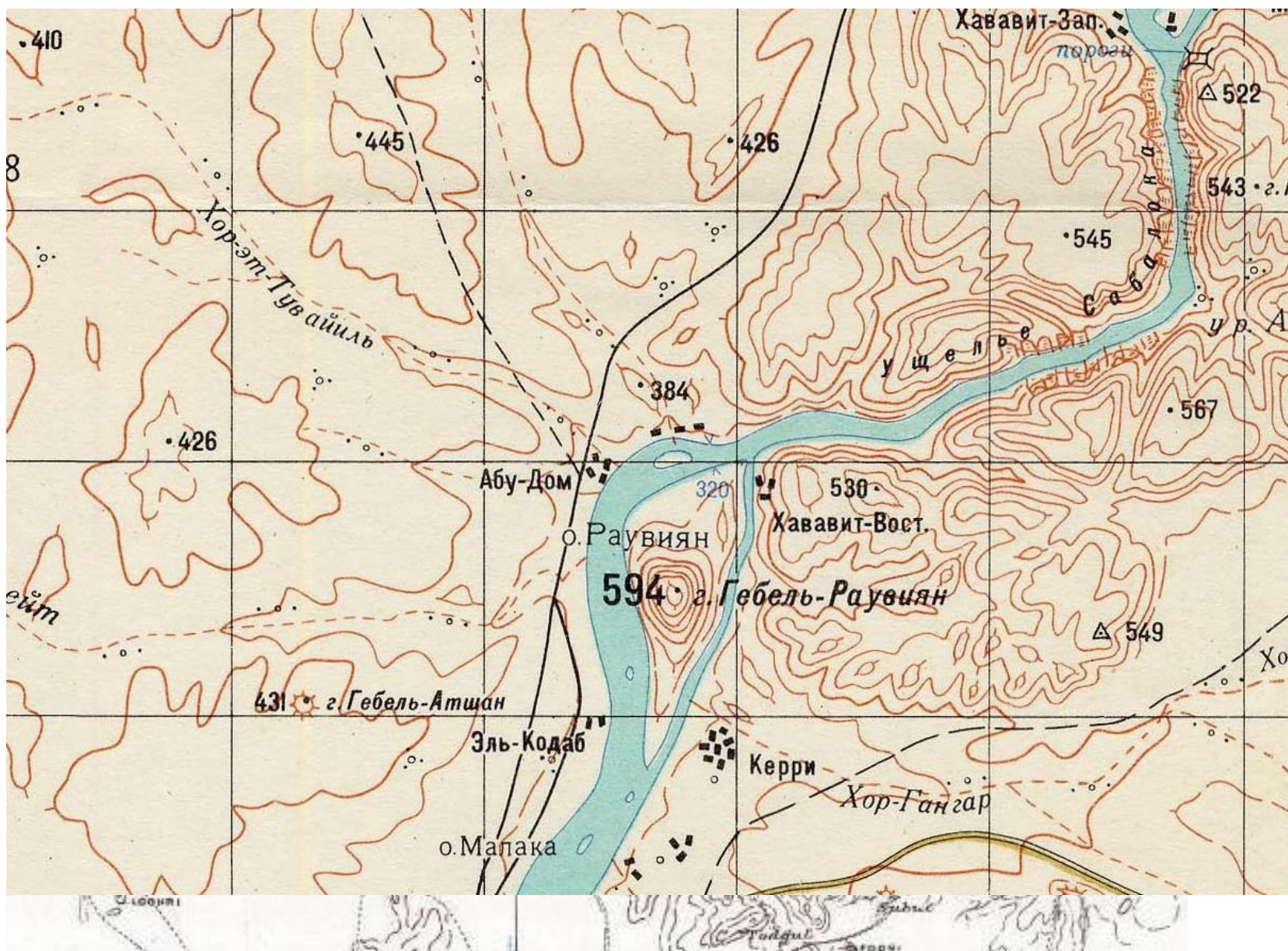
Quantity	DESCRIPTION	Weight	VALUE	Number and Mark for purposes of identification
	CPS - 1000000	1670 =	1670 =	1670 =
	TRI H61e			
	98100091202373			
	9810007320282			
	TCR 302			
	671567			
	CPS - 1000000			
	EXARTAN			
	21F121663			
			1670 =	

Total Customs Duty Collected in Deposit on Receipt No. _____ of _____
Date 19/10/2011

[Signature]
Chief Customs Officer

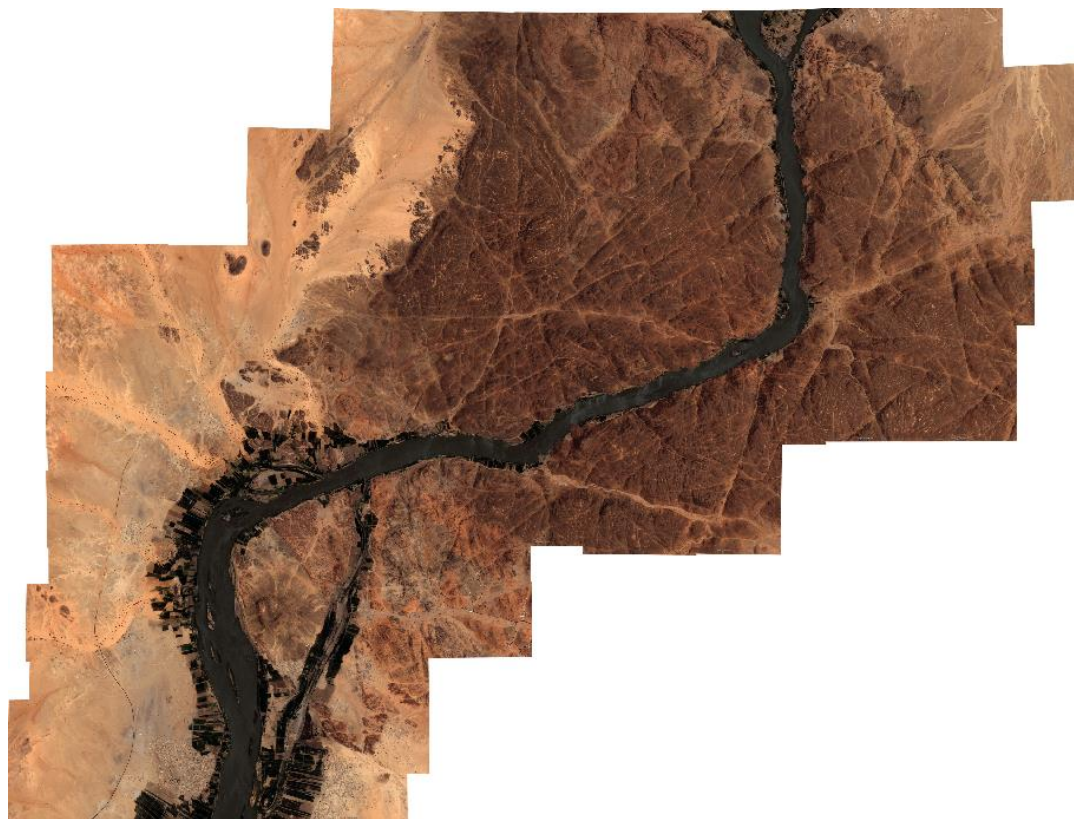
1. A refund of the deposit collected may be claimed by the depositor provided that the articles are re-exported not later than six months after their importation into the Sudan.
2. The depositor should make his claim for refund at the time of re-export to the Chief Customs Officer at place of re-export and support the claim by producing this certificate together with the deposit receipt.

Podkladová data - mapy



Podkladová data – družicové snímky

- pro zájmovou oblast FoxHill zakoupen **Quickbird** panchromatic (rozlišení 0.6m) a multispectral (rozlišení 2.5m)
- celá oblast západního břehu Nilu v oblasti pohoří Sabaloka pokryto ručně vytvořeným ortofoto snímkem z **Google Earth**
- pro navigaci v terénu použity snímky dostupné v rámci služby **Garmin Bird's Eye**



Současný stav GIS v Súdánu

Table (1): Summary of Status as Collected by the Author

No.	Organization/Department	Availability of Functional GIS System	Availability of Recent Digital Topographic Maps	Availability of Recent Aerial Photography/Satellite Imagery	Availability of GPS Equipment	Availability of GIS Development Plan	Year
1	Sudan National Survey Authority.	There are several photogrammetric systems: - Analog Photogrammetric stereo plotters. - Aerial Cameras, none of them is working	No	The most recent aerial photography was taken in 1996 for Khartoum State. Plus some satellite images(Landsat and Quickbird)	There are some	Starting	2008
2	Khartoum State (Engineering Issues Department).	There is good hardware setup and some GIS/ Image processing software such as (ArcGIS and ERDAS Imagine)	No	Digital aerial photography/ recent satellite imageries are: - SPOT 2001 - IKONOS 1999 - Raw Aerial Photos 2008	There is a good set of Trimble GPS and at least one base station	Getting better rapidly	2008
3	Sudan Engineering and Digital Information Centre (SEDIC).	A good photogrammetric system and some workstations exist	No	There are color unprocessed aerial photographs taken in 2000.	Use and sell GPS devices	Not clear	2008
4	Sudan National Remote Sensing Authority.	- Analog Photogrammetric lab but not functioning. - There are some PCs and some GIS and Image processing software such as (ArcGIS and ERDAS Imagine) mainly for training and research.	No	Some Landsat imageries (MSS, TM, and ETM+) available	No	Not clear	2008
5	University of Khartoum Faculty of Engineering (Department of Surveying).	- Some PCs and software available for training and research - Photogrammetry equipment: old long-outdated optical and mechanical projection instruments	No	Few stereo Model for teaching purpose	No	Not clear	2008
6	Sudan Central Bureau of Statistics.	None	No	Available maps were prepared for census; and generally they show administrative boundaries. The most recent maps were prepared in 2002 and currently under update	Some handheld GPS receivers which are used by surveyors to collect general locations of settlements	map available for census purpose from satellite imagery	2008
7	Khartoum State Water Corporation	There are several workstations /PCs used for data conversion and collection	There is a project for water network paper map conversion	No	No	Have a GIS project to convert as built CAD data to GIS	2008

Abdullah Elsadig Ali, Director General, Sudan National Survey Authority, Khartoum
Eighteenth United Nations Regional Cartographic Conference for Asia and the Pacific

Souřadnicové systémy a bodové pole

- Adindan – archeologické lokality zaměřené od NCAM
- S42 – sovětské mapy
- WGS 84 – vlastní GPS měření
- bodové pole nebylo v rámci lokality Sabaloka identifikováno – měření v lokálním souřadnicovém systému

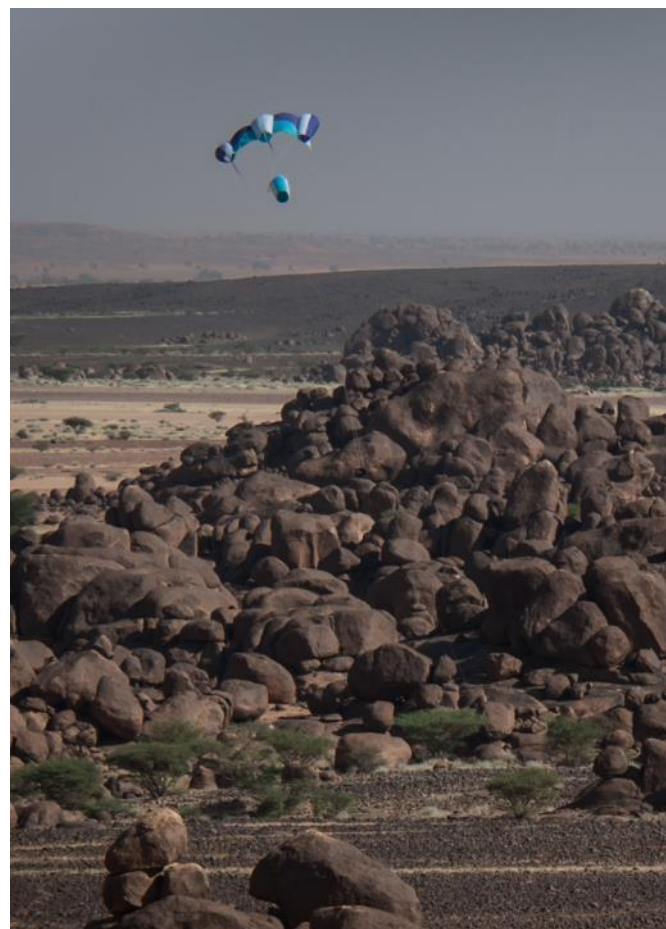


Stabilizace bodového pole



Použité metody

- klasická geodézie
- blízká fotogrammetrie



Metody – použitá technika

Totální stanice TCR 303

- v kombinaci se hranol
- program pro výpočet
- nepřímé měření délek
- nejdelší měřené zámě
- teplotní limit 50°C

GPS přijímače

- Trimble Juno ST
 - Garmin GPSMap 62s
 - nedostupné
- referenční sítě

+ pásma, skládací
metry, ...



ů a



Metody – použitá technika

- drak Elliot Rhombus Mega Power Sled o rozměrech 300 × 170 cm, se šňůrou dlouhou cca 200 m, rozsah větru 2–5 Bft + fotoaparát GoPro Hero 3+
- fotoaparát Sony Nex-7





Výstupy měření

- podrobné body
- 3D modely archeologických lokalit
- podrobné ortofoto vybraných oblastí



Měření podrobných bodů

Měření výškových bodů

- body použité pro tvorbu DMR a následně vrstevnicového plánu lokality
- celá oblast pokryta sítí bodů 5x5m
- oblasti zájmu (sídelní terasy) pokryty sítí bodů 1x1m (nebo podrobnější)
- měření bodů terénní kostry (hřbetnice, vrcholy, dna sníženin, erozní rýhy)
- pravidelnost sítě bodů vizuálně kontrolována na displeji GPS přijímače

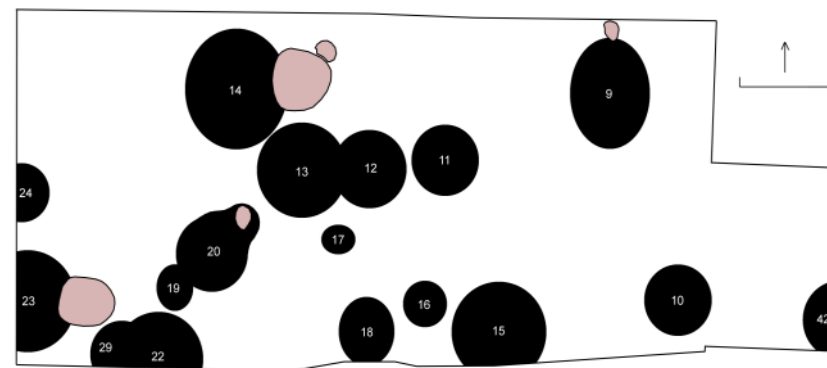
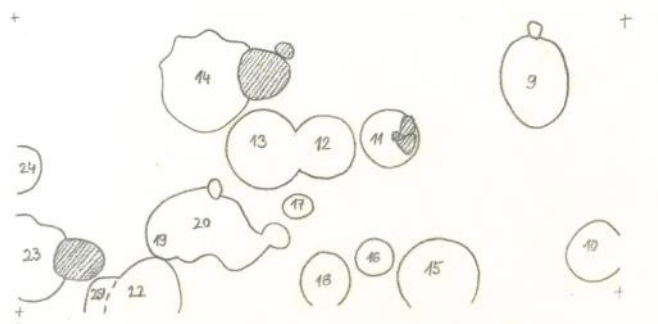
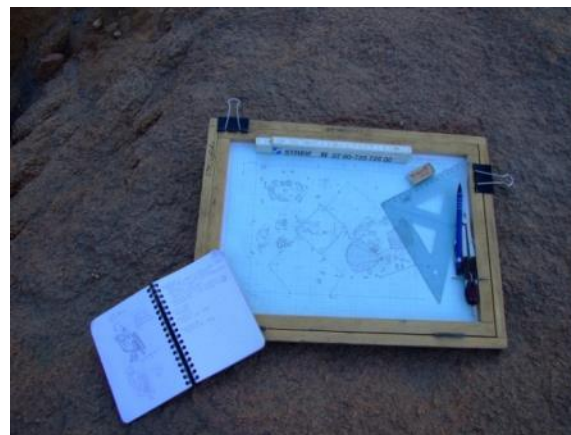
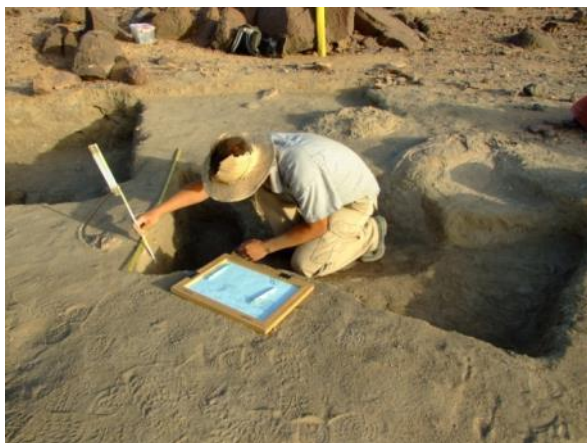
Měření polohopisných bodů

- osy komunikací, ohraničení sídelních teras, významné kamenné formace

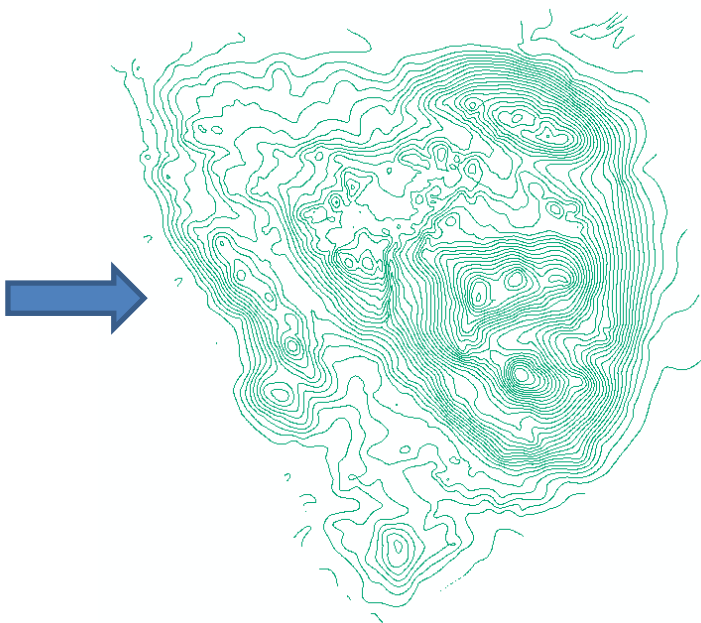
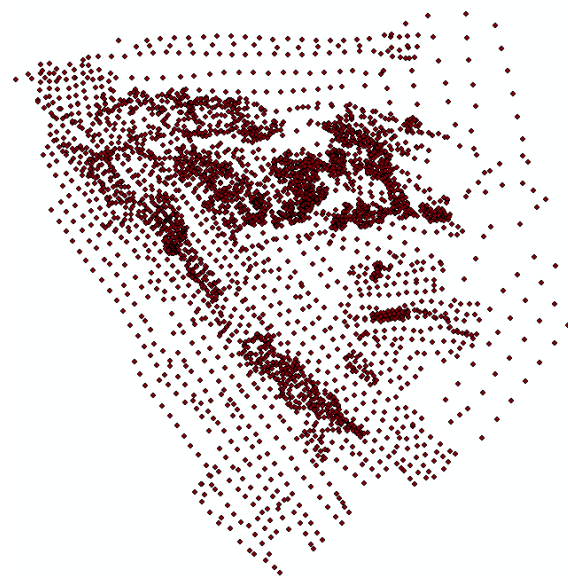
Měření tematických (archeologických) dat

- zaměření archeologických čtverců – čtverec je následně zahuštěn měřením s pomocí pásem a skládacích metrů. Dále je provedena detailní dokumentace nálezů uvnitř čtverce
- obrysy významných objektů, středy odkrytých objektů, nivelety, terénní profily

Zpracování dat



Zpracování dat



Archeologická data

Tvorba archeologické mapy – Fox Hill

- nejvýznamnější prehistorická lokalita celé české koncese
- lokalita obsahuje 16 sídelních teras, celková rozloha 11.5 ha
- terasy jsou jasně vymezené skalisky a balvany a jsou rozdílné velikostí, nadm. výškou, přístupností a typem osídlení
- osídlení je datováno do Mezolitu (8000-5000 př. n. l.) a Neolitu (5000-3000 př. n. l.)
- nachází se zde ohromné množství keramiky, štípané a broušené industrie, zvířecích kostí (včetně kostí slonů, hrochů, skotu, bravu a ryb) a skořápek plžů a mlžů
- 1,5 tisíce nálezů štípané kamenné industrie (nástrojů a debitáže) na jediném čtverečním metru, zjištěné na hlavní sídlištní plošině
- je zde možnost studovat rozložení funkčnosti a intenzity aktivit prehistorického osídlení

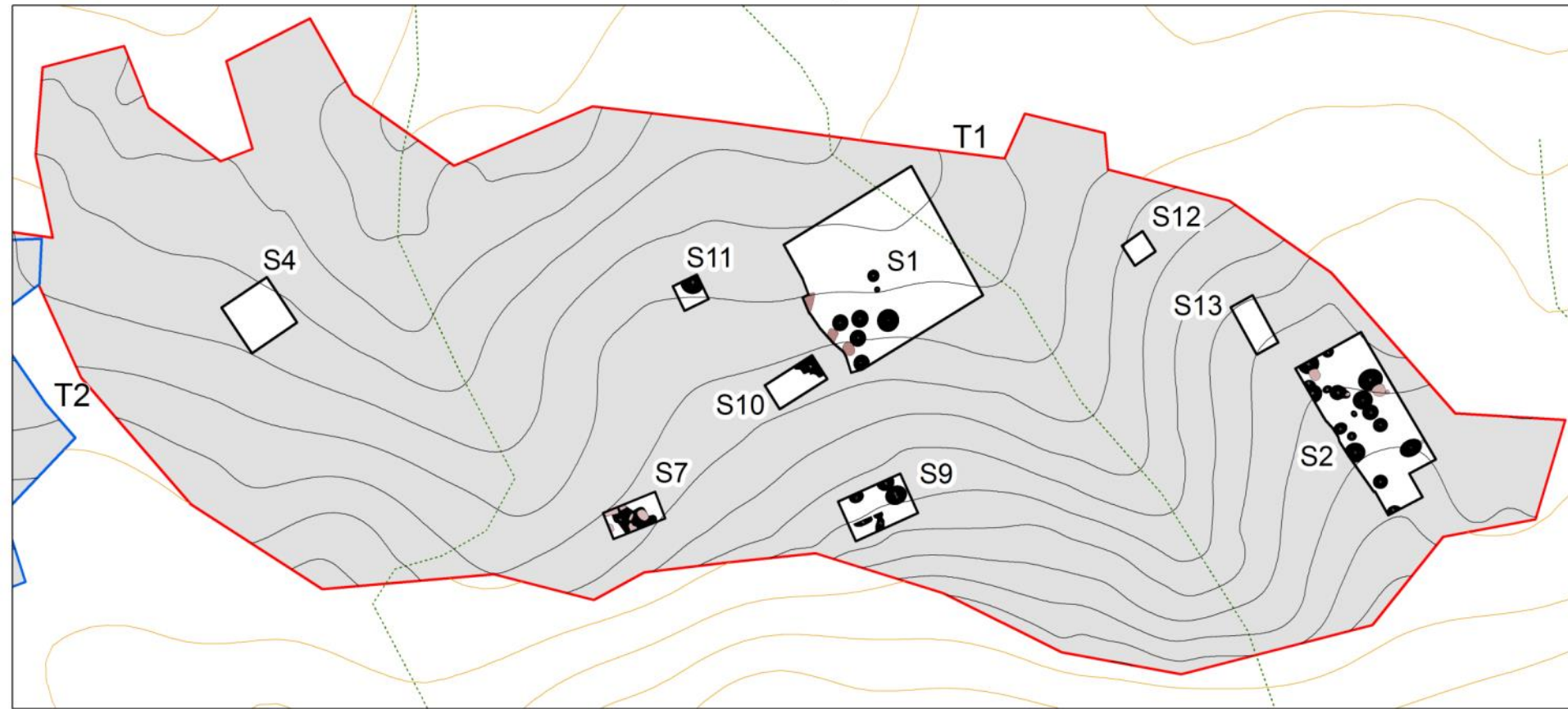
 potřeba vytvoření podrobné vrstevnicové mapy s vymezenými terasami

- stabilizováno celkem 17 bodů
- během 10 dnů změřeno ca. 5000 bodů
- terasy pokryty sítí bodů 1x1m a hustší
- terén pokryt sítí 5x5m
- měřeny body terénní kostry
- vytvořené vrstevnice – 0,3m interval pro terasy, 1m interval pro terén

ARCHAEOLOGICAL MAP OF FOX HILL

Al Hugerir Abu Dom, Sudan

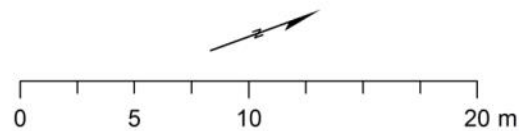
Terrace 1, Sondages overview



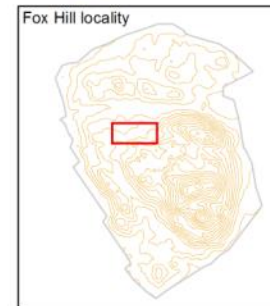
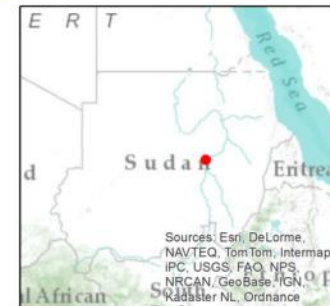
- Contour lines - 0.3m
- Contour lines - 1m
- Sondage
- Significant erosion lines

Occupation terraces/platforms

- Secondary terrace/platform
- Primary terrace/platform

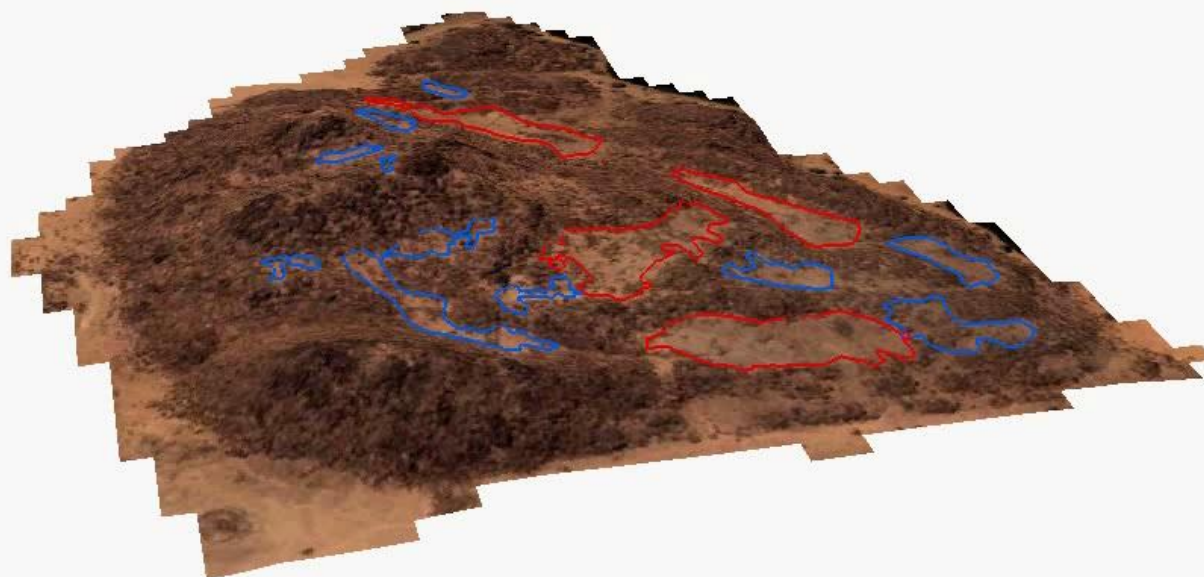


J. Pacina, L. Suková, L. Varadzin
 Data: Field survey in Sabaloka, Sudan
 Overview map: USGS, FAO, NPS, EPA, ESRI, DeLorme, TANA
 Project: Sabaloka Dam Archaeological Survey Project, Prehistoric survey (West Bank) - 2nd season
 FŽP UJEP, ČEgÚ FF UK, ARÚP AVČR vvi, 2012
 Map nr.: XXX XXX



Sources: Esri, DeLorme, NAVTEQ, TomTom, Intermap, IPC, USGS, FAO, NPS, NRCAN, GeoBase, IGN, Swisstopo, Kadaster NL, Ordnance

Zpracování dat



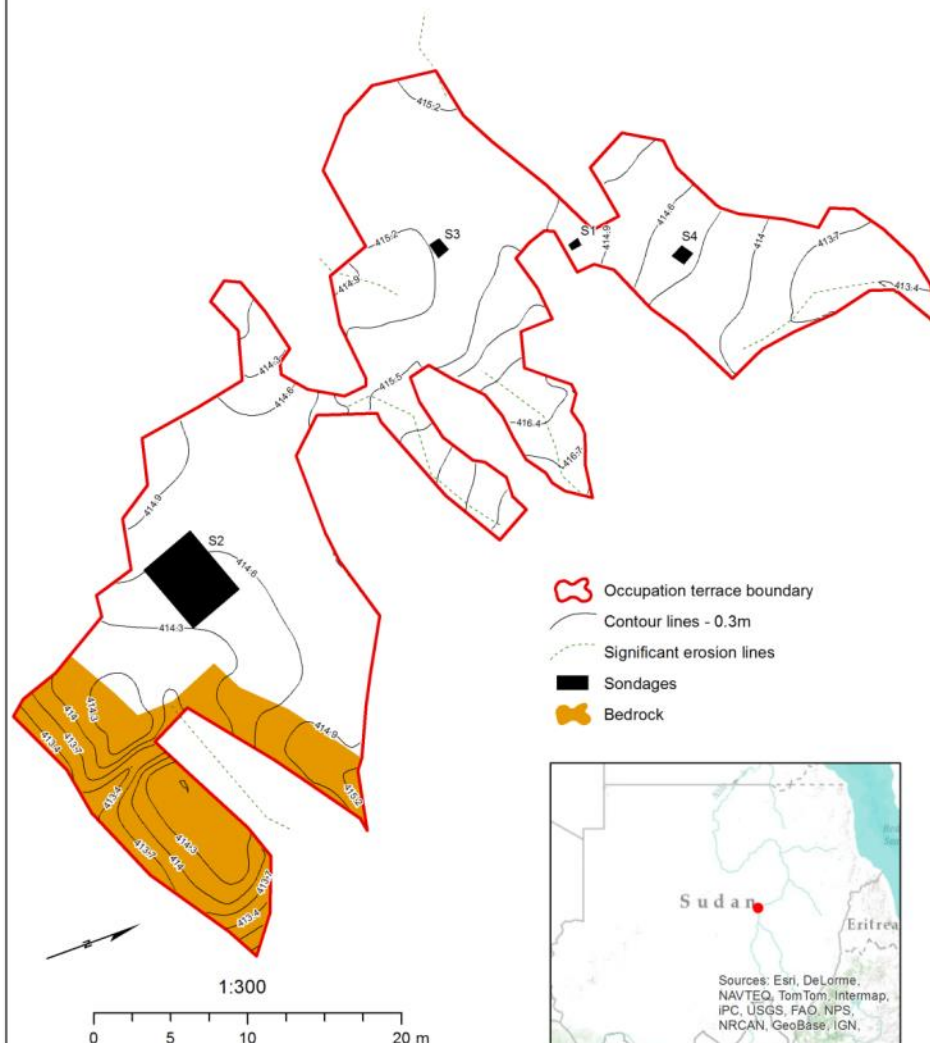


Archeologická mapa - Sfinga





ARCHAEOLOGICAL MAP OF SPHINX (SBK.W-60) Sabaloka Dam Region (West Bank) Sudan (2011–2012)



J. Pacina, L. Suková, L. Varadzin

Data: Field survey in Sabaloka, Sudan

Overview map: USGS, FAO, NPS, EPA, ESRI, DeLorme, TANA

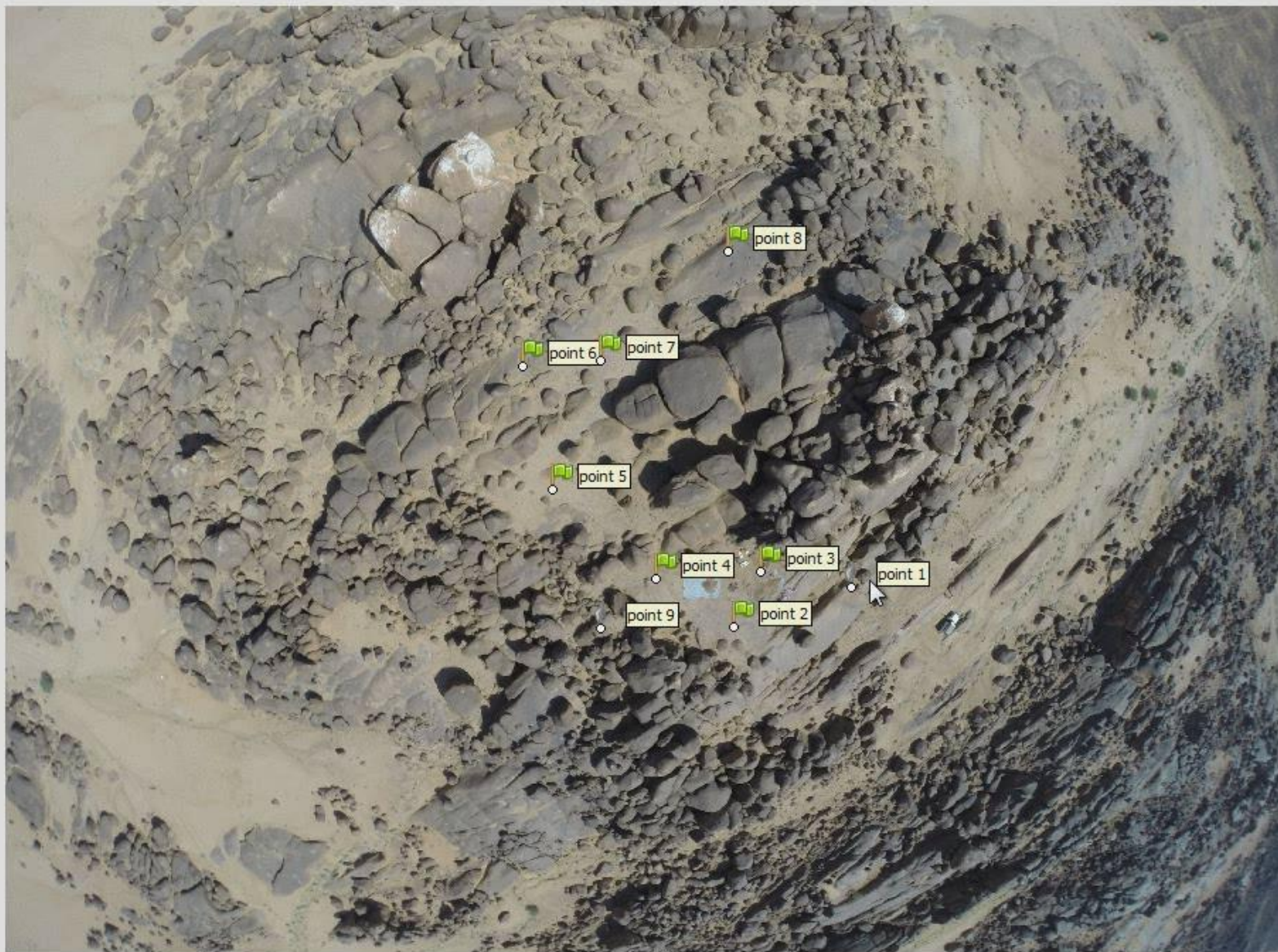
Project: Sabaloka Dam Archaeological Salvage Project, Prehistoric Survey (West Bank) – Field Campaigns of 2011 and 2012
FŽP UJEP, ČEGÚ FF UK, ARÚP AVČR vvi, 2012



Sfinga – sezóna 2014

Aplikace „nových“ technologií – v různých měřících:

- KAP – celkový model lokality
- podrobný model sídelní terasy
- modely „cup-marks“ – rozlišení ortofoto až 1mm/pixel
- modely archeologické sondy v různých fázích odkrytu

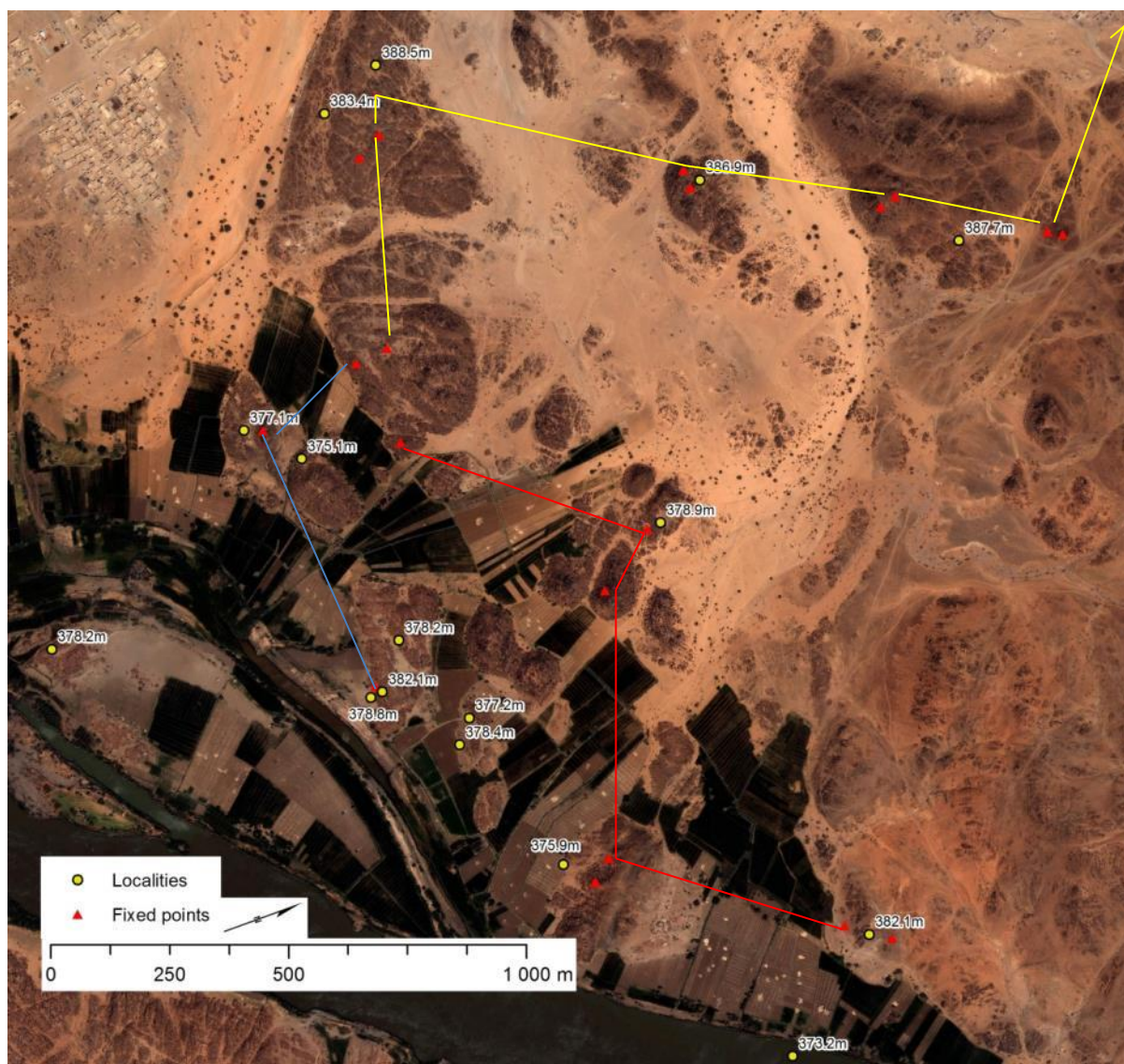


Děkuji za pozornost

Jan.Pacina@ujep.cz



Určení výšek sídelních lokalit

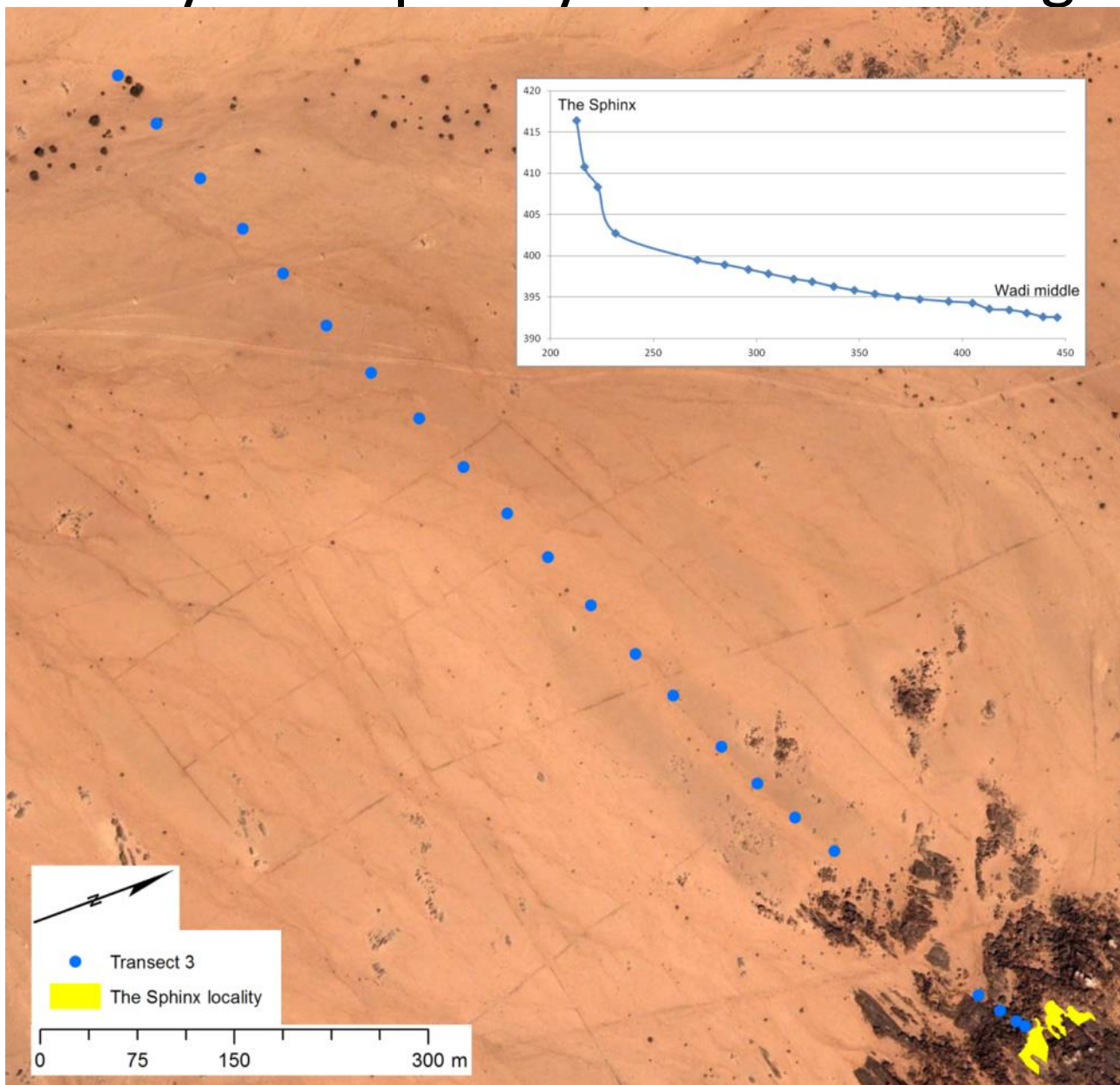


Výškové profily

- v oblasti zájmu změřeny celkem 3 výškové profily
- 2 profily v rámci Jezerní pláně – 2.7km a 600m
- 1 u lokality Sfinga
- využití profilů k zachycení tvarování terénu v rámci dvou odlišných krajinných typech, které je obtížné zachytit okem nebo fotografií



Výškové profily na lokalitě Sfinga



Výškové profily na Jezerní pláni

