

Metody dokumentace podzemních prostor v egyptské archeologii

VLADIMÍR BRŮNA

Katedra geoinformatiky Fakulta životního prostředí UJEP v Ústí nad Labem

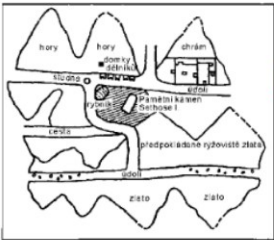
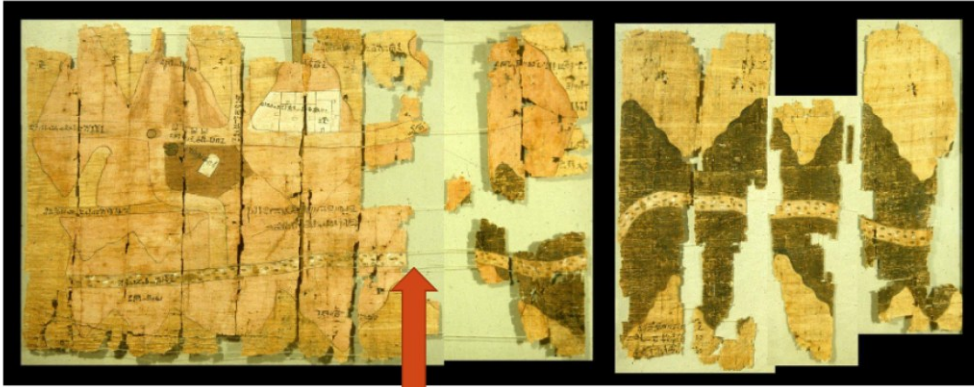
Český egyptologický ústav Filosofická fakulta UK Praha – Káhira

Email: vladimir.bruna@ujep.cz & vladimir.bruna@ff.cuni.cz

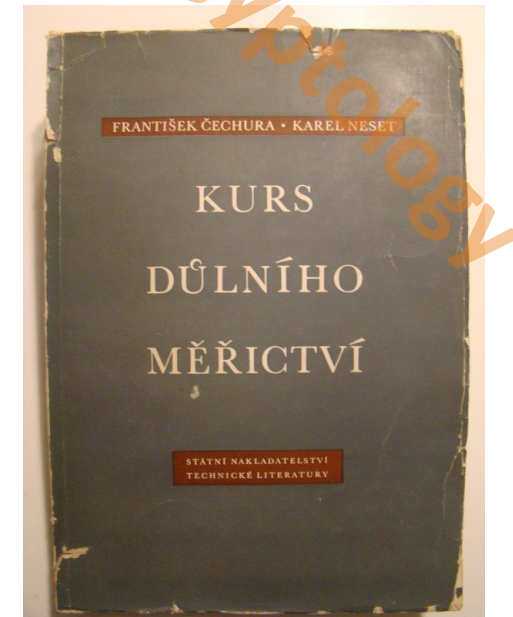
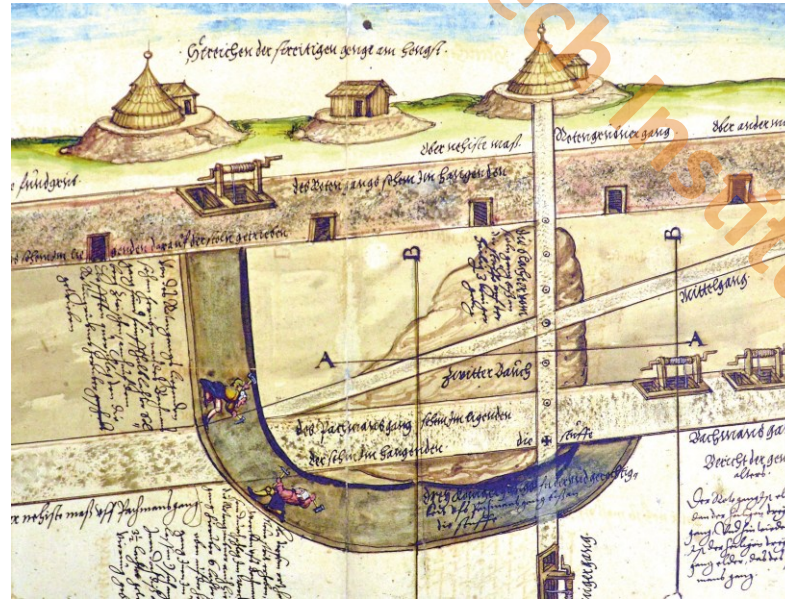
<http://bruna.geolab.cz> & <http://cegu.ff.cuni.cz>

Dokumentace podzemí- důlní měřictví

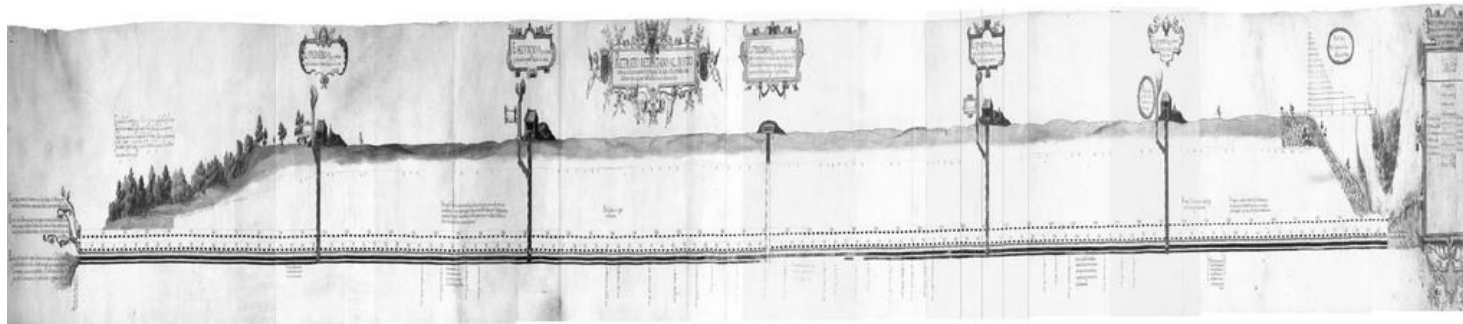
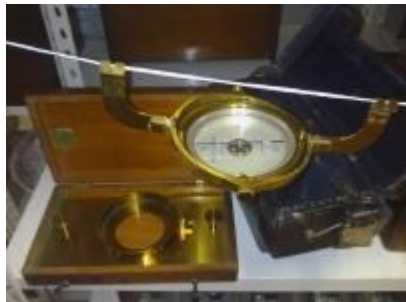
Plán zlatých dolů, cca 13. - 12. století př.n.l. (cca 1160 př.n.l.)
(Turin Papyrus Map) – levá polovina



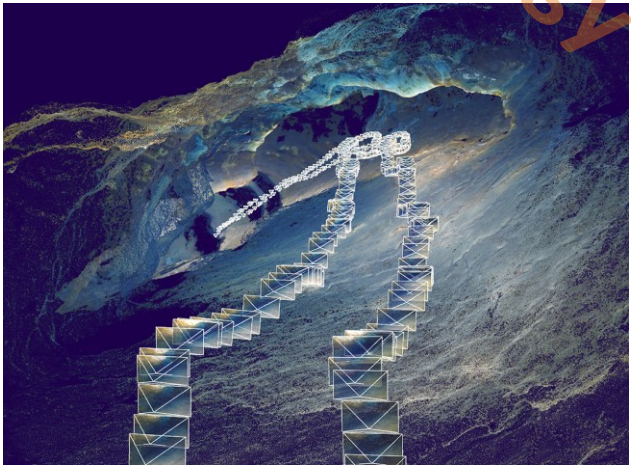
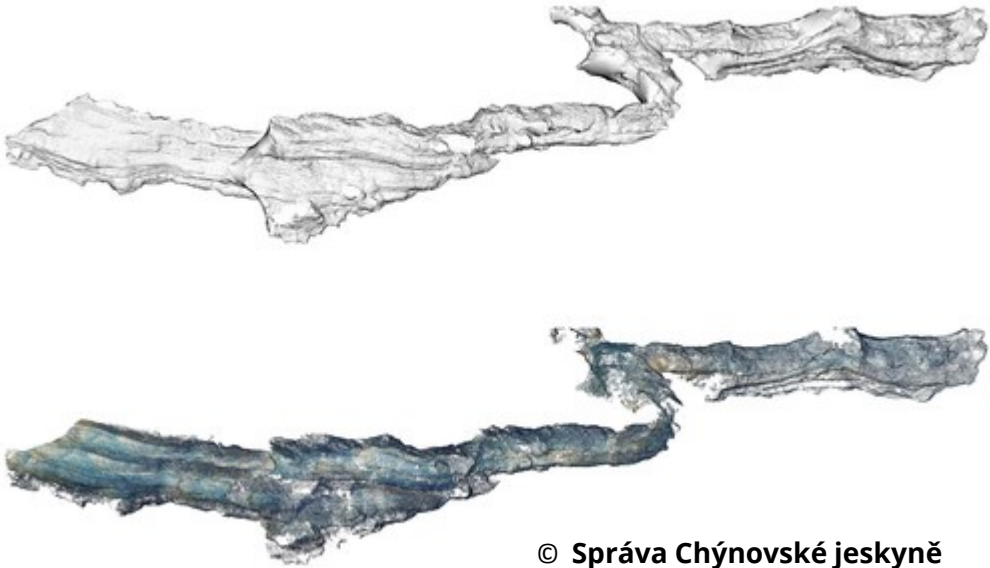
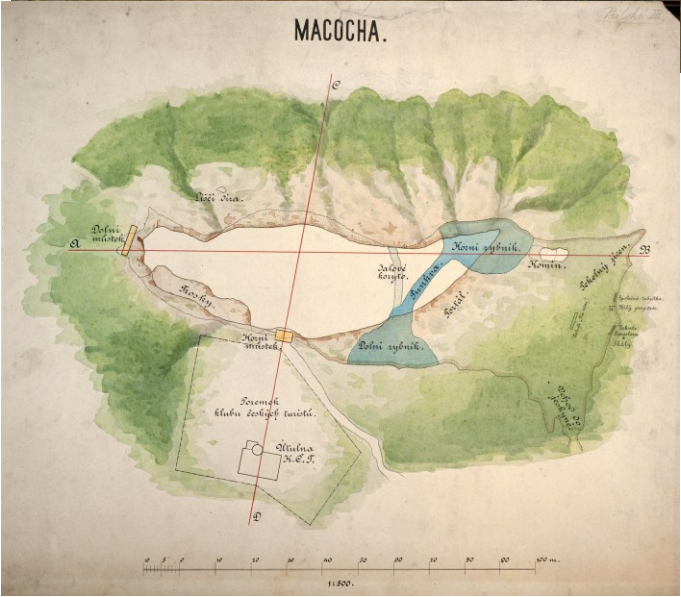
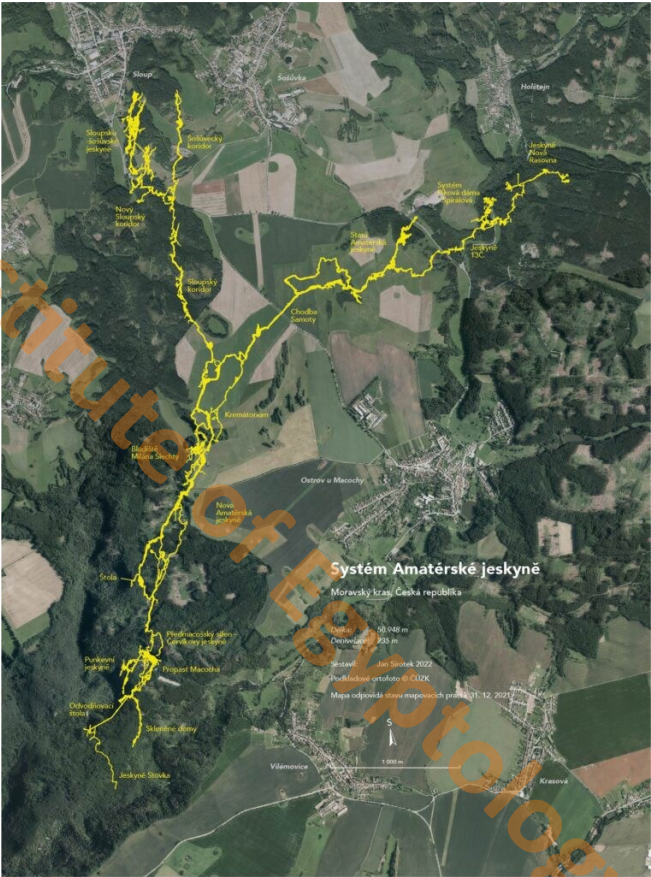
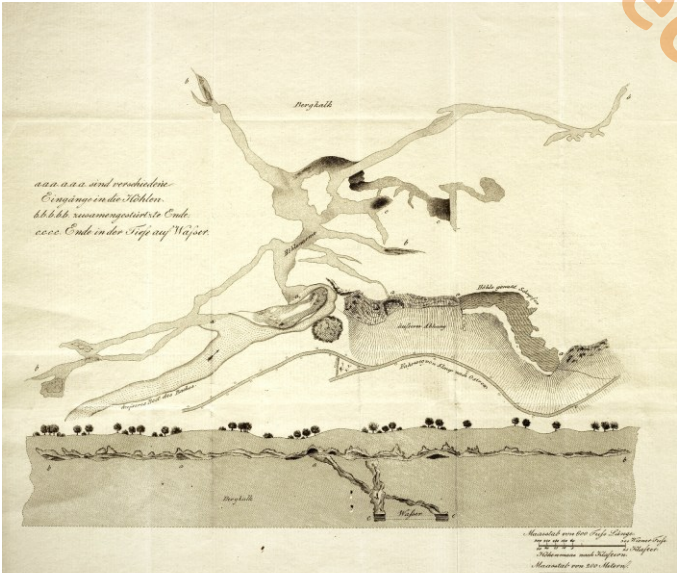
Papyrový svitek 2,80 x 0,41 m
(celá mapa)



<https://docplayer.cz/72224744-Dejiny-zememerictvi-dulni-merictvi-a-dulni-mapy-rndr-ladislav-planka-csc.html>



Dokumentace podzemí – mapování jeskyní



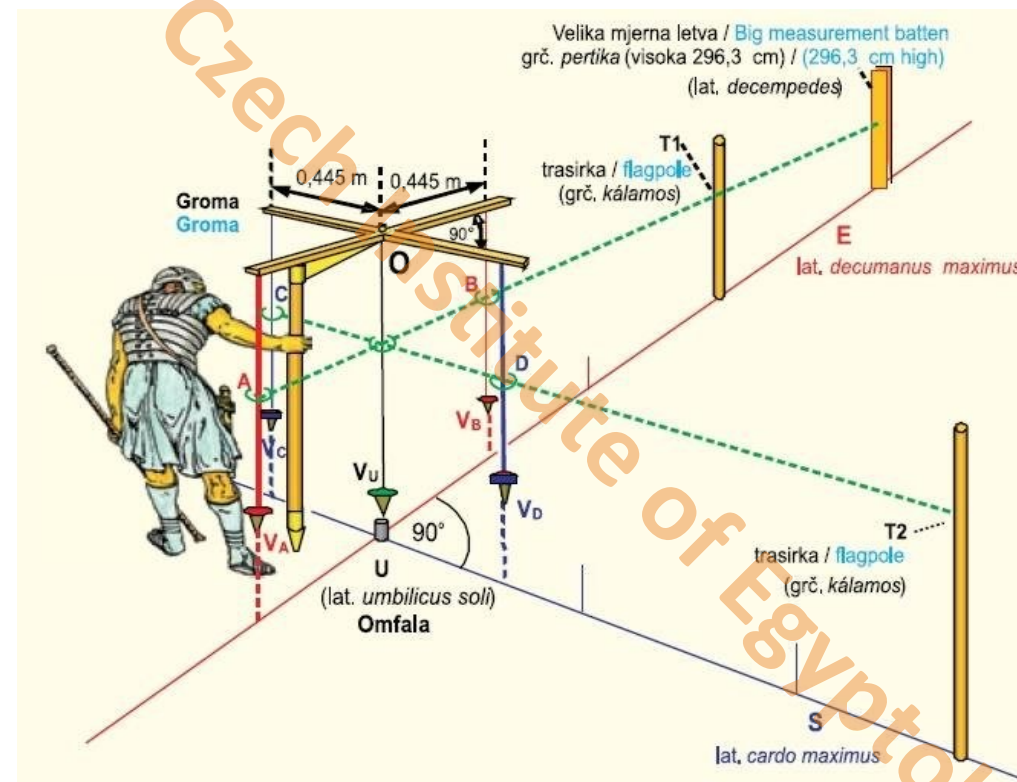
©AOPK ČR

© Správa Chýnovské jeskyně

Dokumentační metody v archeologii

Metoda

- geodézie
- kartografie a mapování (GPS)
- fotogrammetrie – pozemní – průřezová - letecká
- dálkový průzkum Země - DPZ
- 3D laserové skenování – letecké, pozemní i podzemní
- geografické informační systémy – GIS
- WMS - GIS ONLINE
- 3D modelování, BIM, ...



ARCHEOLOGIE (od 18. stol.)



RŮZNÉ FORMY DOKUMENTACE

TEXT (SLOVNÍ POPIS), FOTOGRAFIE, NÁČRT, PLÁN, MAPA, ... – URČENÍ PROSTOROVÉ POLOHY - X,Y,Z, (Čas)

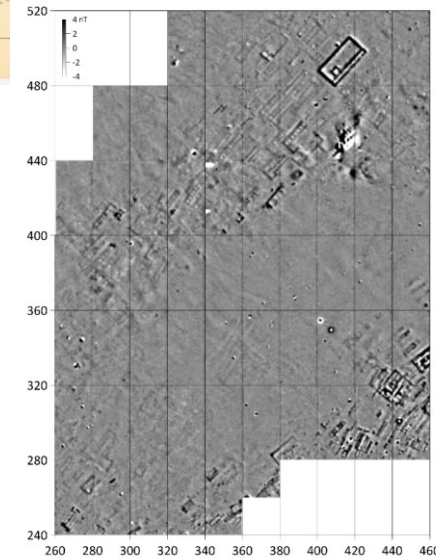
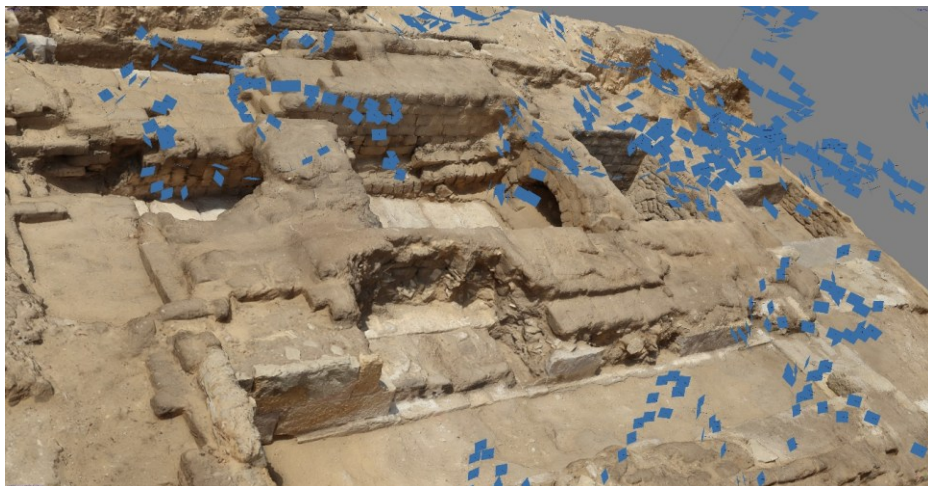
Metody sběru prostorových dat = nástroj ≈ prostředek

Specifika v egyptské archeologii

- Platí pravidlo – *Co se v daný den objeví, musí být ten samý den zdokumentováno*. A tomu je nutno přizpůsobit použité metody dokumentace – velmi často se musí **improvizovat**.
- archeologická situace se může změnit během několika hodin – **nutnost okamžité dokumentace – v mnoha případech bez kontrolního měření, např. průřezová FTGM mobilem**
- přírodní podmínky (teplota, vítr, prašnost, vlhkost) – vliv na techniku, obsluhu a průběh měření,
- bezpečnostní rizika a omezený dovoz technického vybavení, zákaz využívání – dron, GPS, ...
- finanční náklady – omezený počet členů expedic a délky jejich pobytu, včetně dovednosti
- externí dodavatelé služeb – GPS, dron, nízká kvalita, vysoké náklady.

DOKUMENTAČNÍ METODY

Nové metody sběru dat – jiný úhel pohledu na lokalitu a archeologické objekty.







Metoda dokumentace hrobového komplexu TY

2019 - projekt American Research Center in Egypt (ARCE)

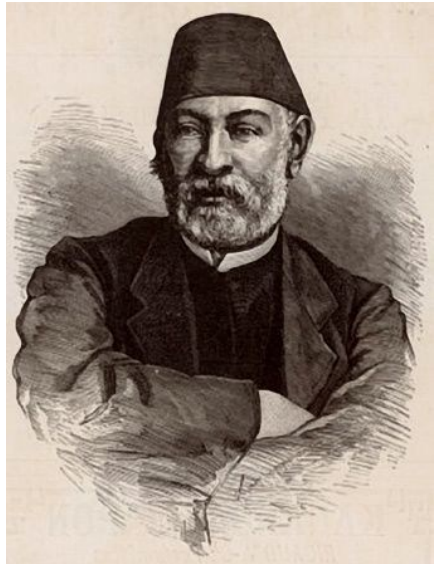
Cíle: dokumentace hrobového komplexu (mastaby) hodnostáře TY v severní Sakkáře

Metoda:

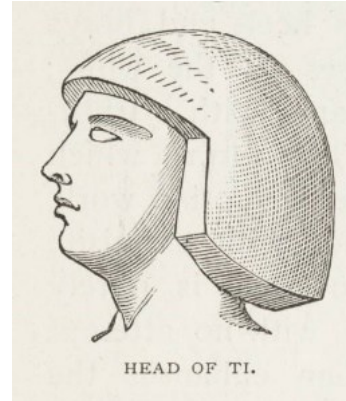
- geodetické zaměření nadzemních a **podzemních** částí hrobového komplexu.

Doplňné o:

- terestrické laserové skenování,
- průřeková fotogrammetrie,
- fotografická dokumentace hrobky.



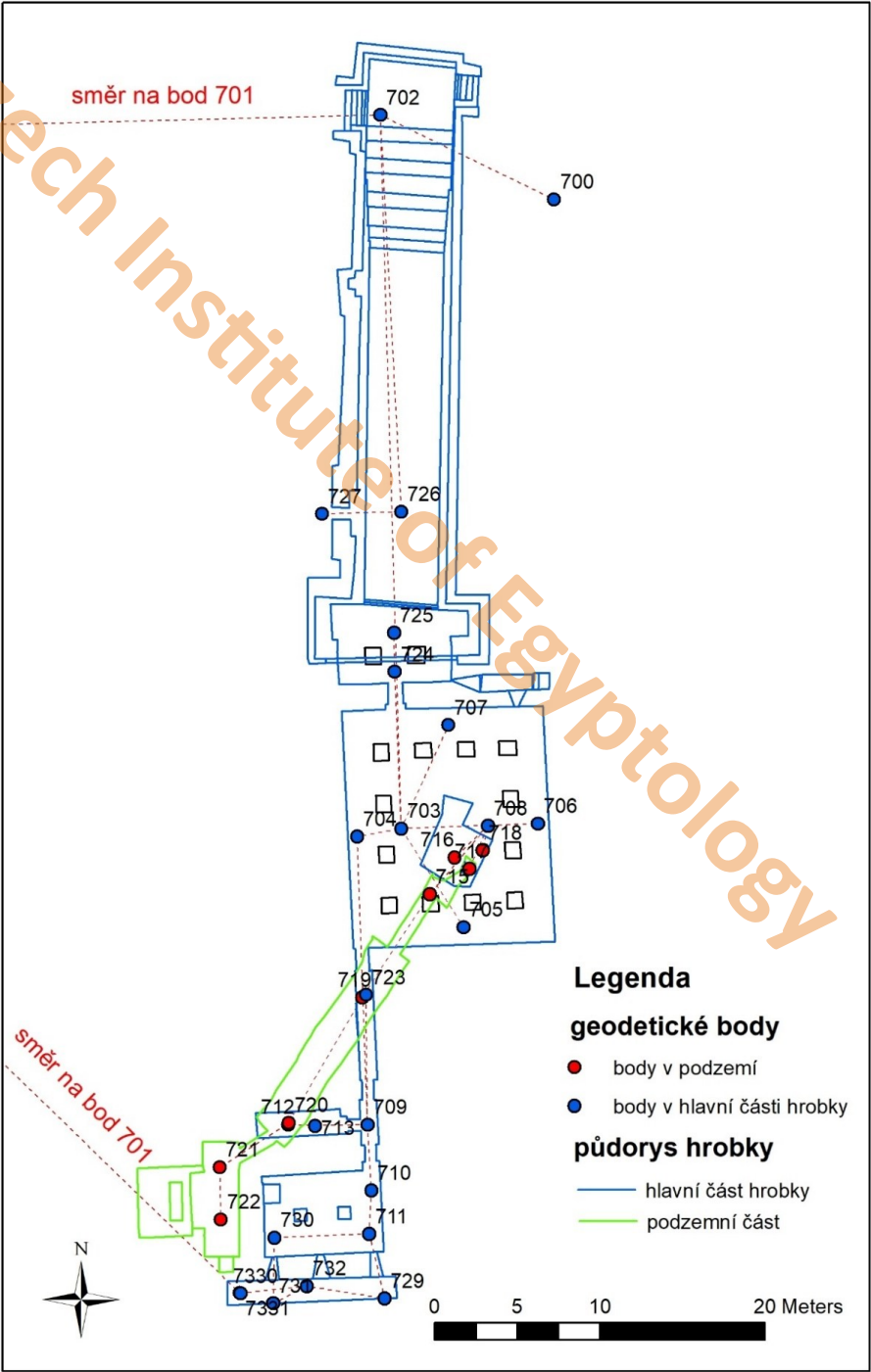
Auguste Mariette 1860



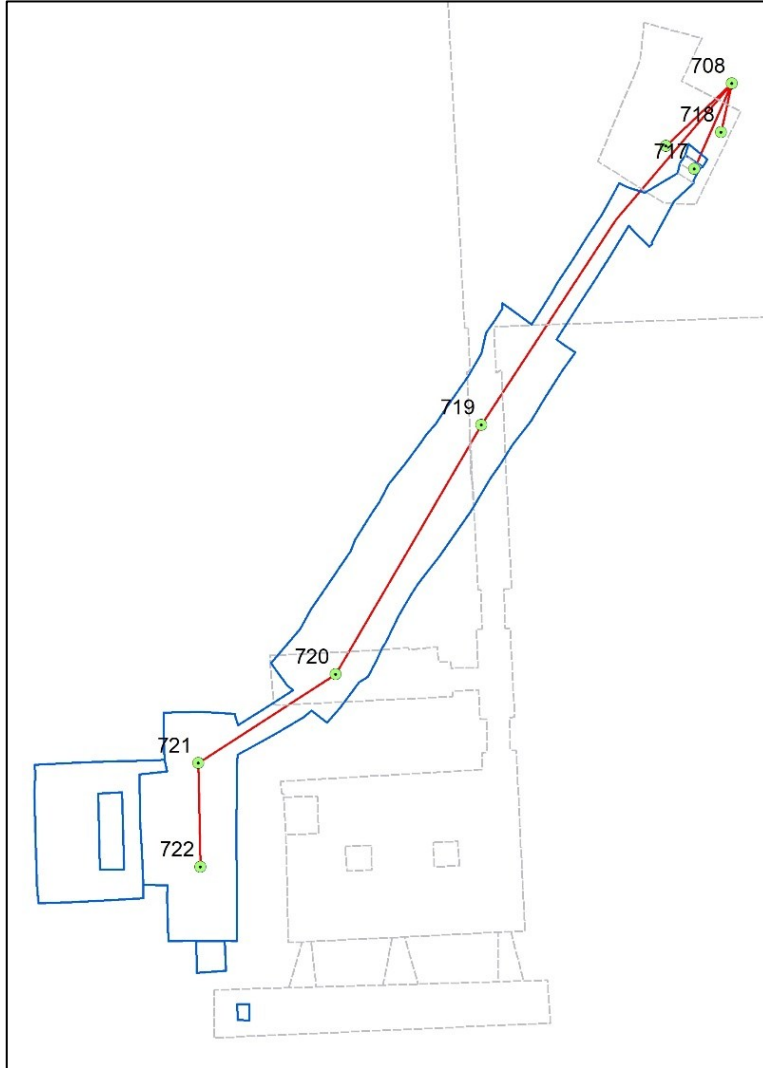
Hodnostář TY žil za vlády několika faraonů, z nichž posledním byl Niouserre, na konci 25. a začátku 24. století před Kr. Byl manželem Nefer-hetep-es (Neferhetepes) a také správcem kadeřnictví Velkého domu, což mu umožnilo přístup na královský dvůr.



Geodetická síť

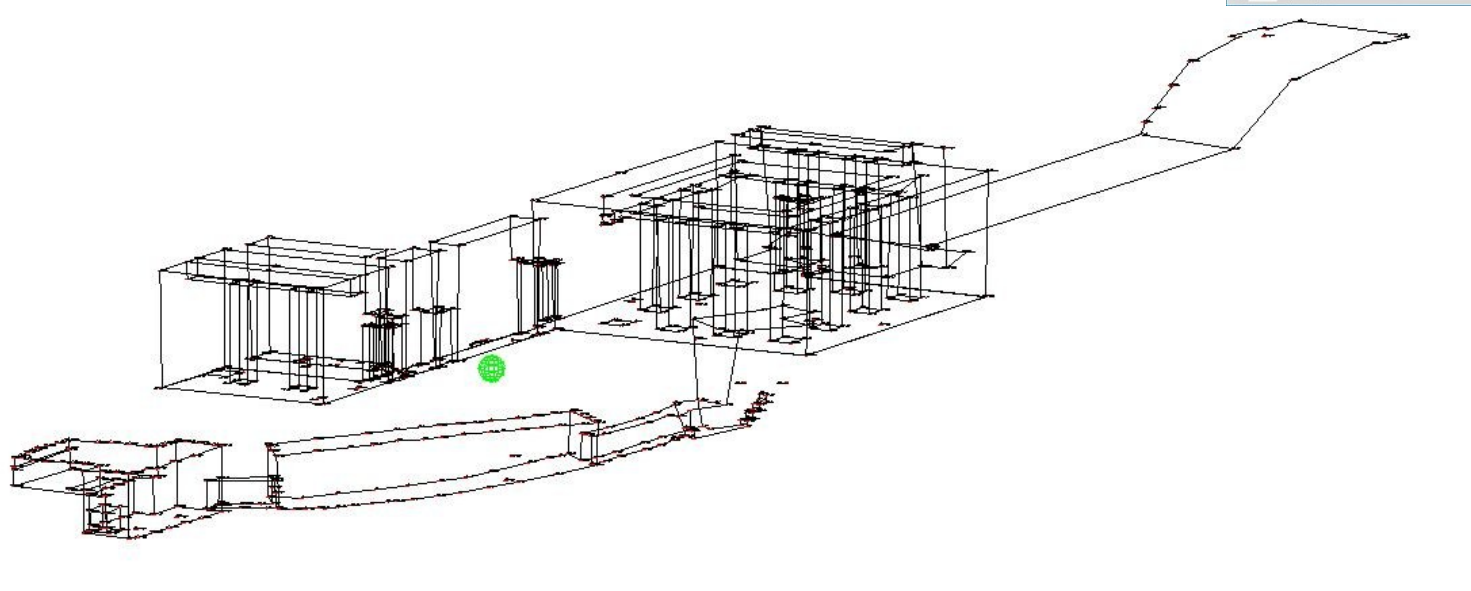
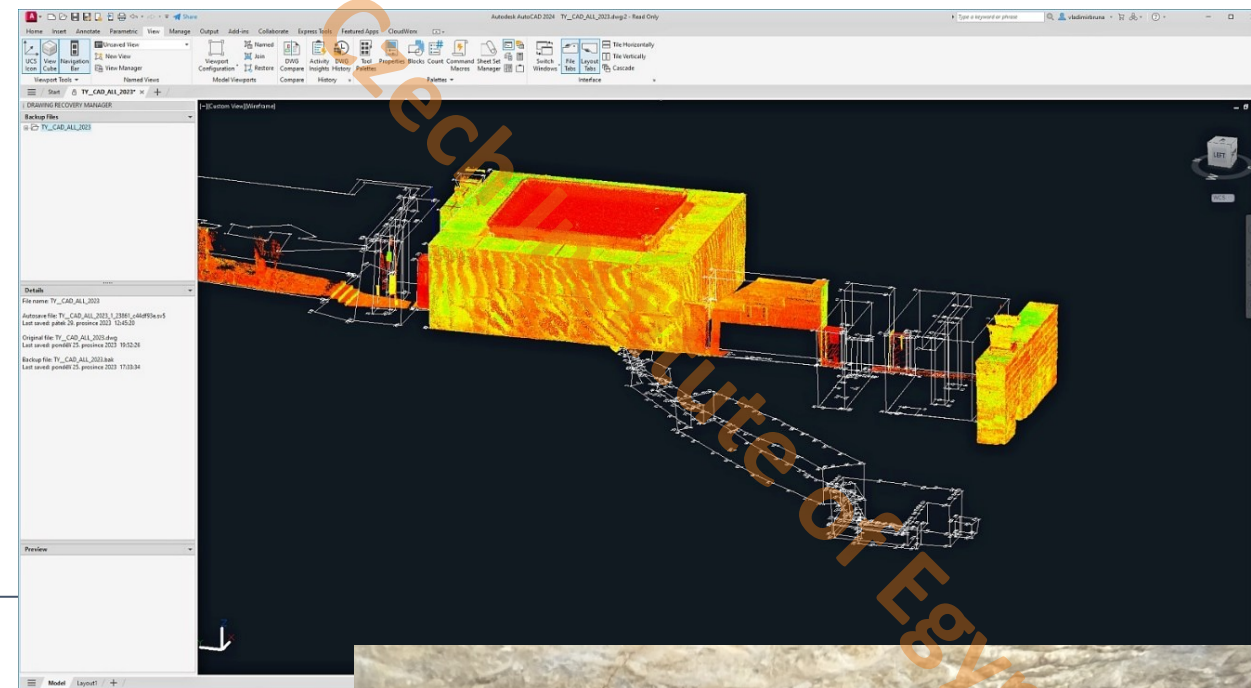


Dokumentace pohřební komory



Podrobné měření a tvorba 3D modelu hrobky

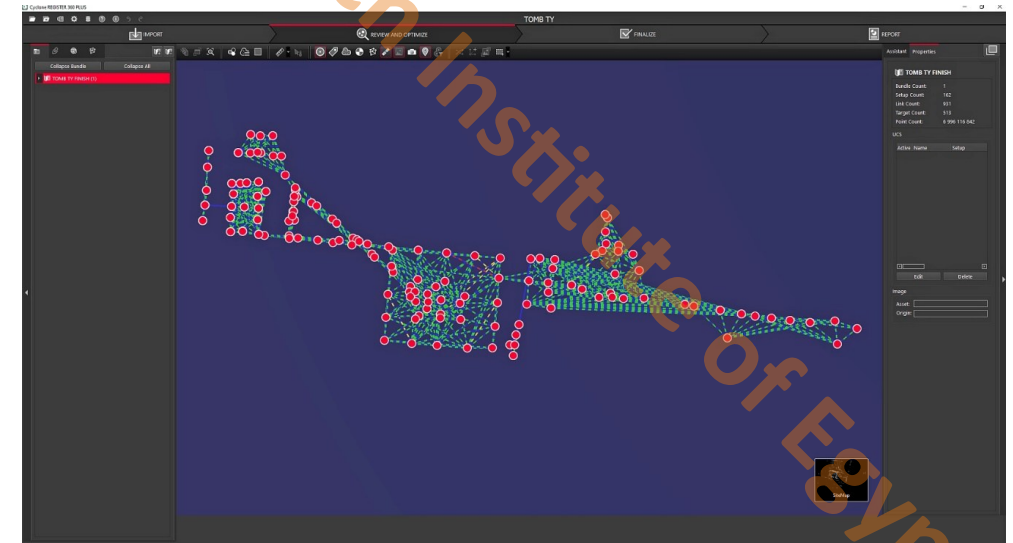
- podrobné měření ze stanovisek
- cíl – tvorba drátového modelu hrobky
- import podrobných bodů do CAD formátu

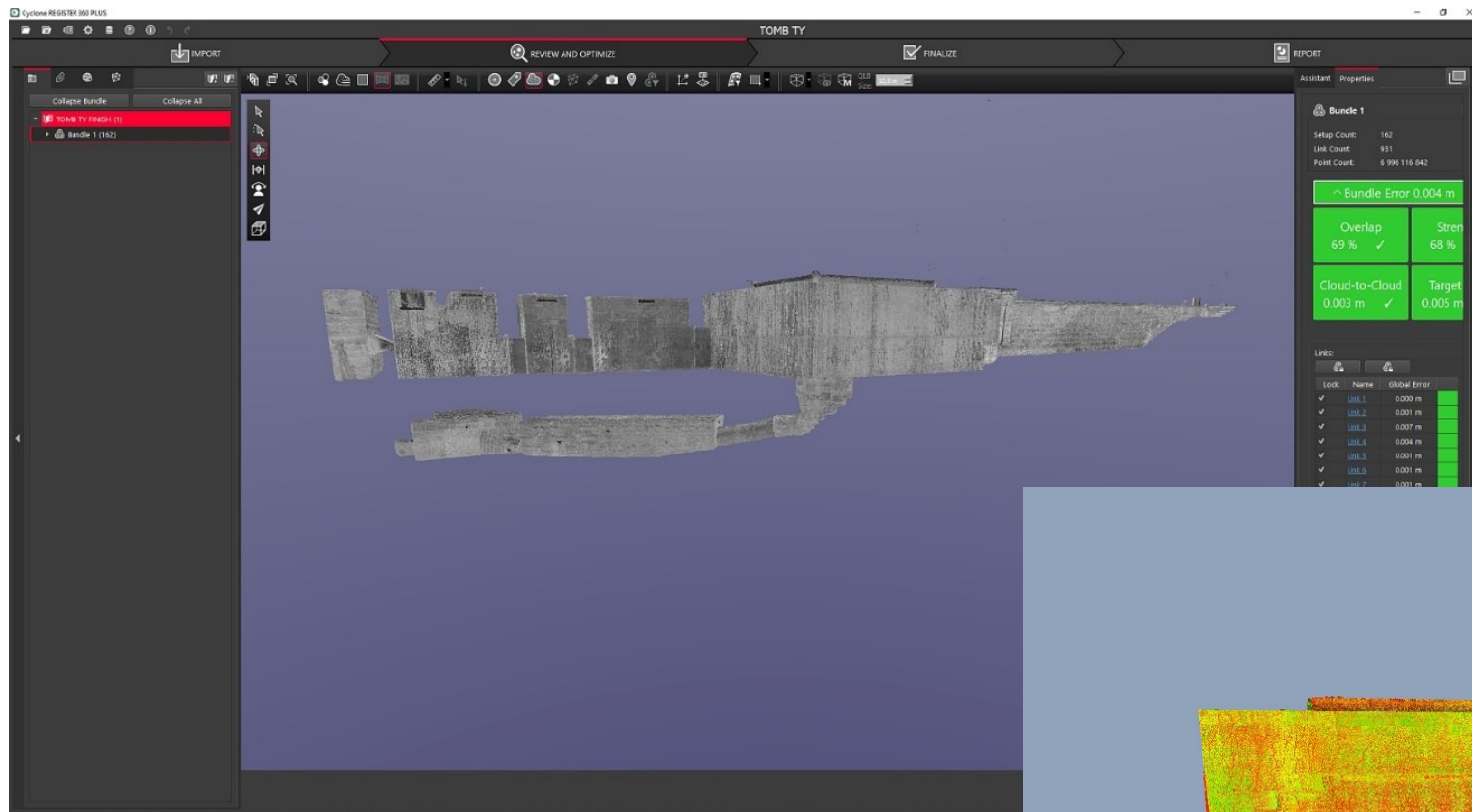


Terestrické laserové skenování

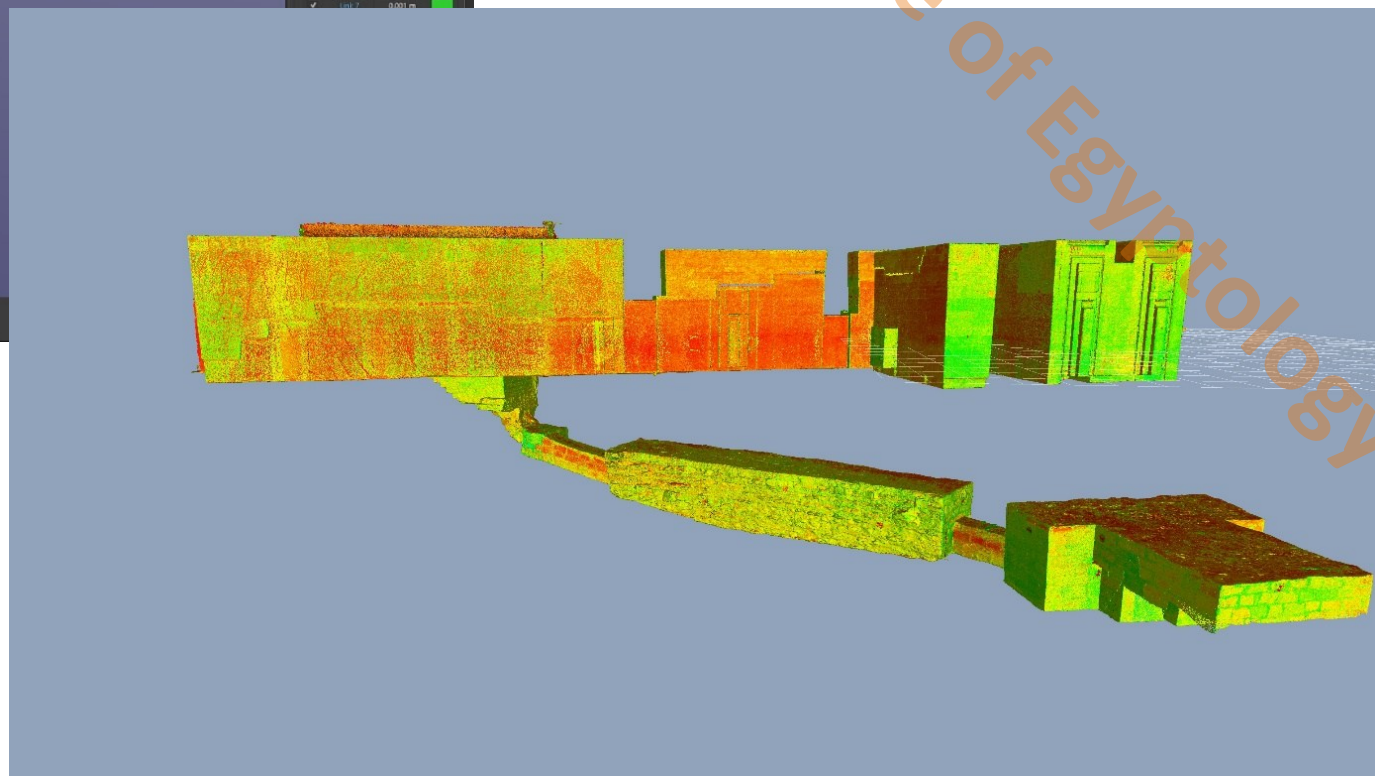
- Skener Leica BLK360 1. generace – pasivní chlazení
- bezkontaktní a neselektivní metoda sběru prostorových dat
- geodézie - zaměření vlíčovacích bodů

Rok	Počet dnů	Počet stanovisek	Objem dat
2019	13	153	86 GB
2021	2	15	13 GB

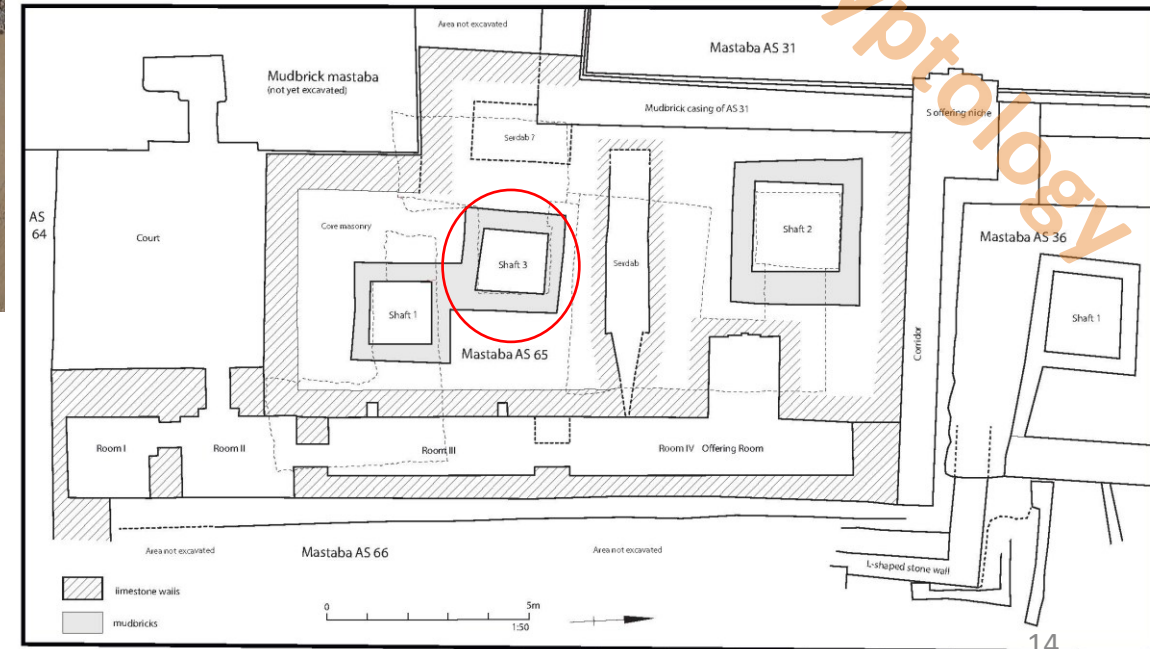
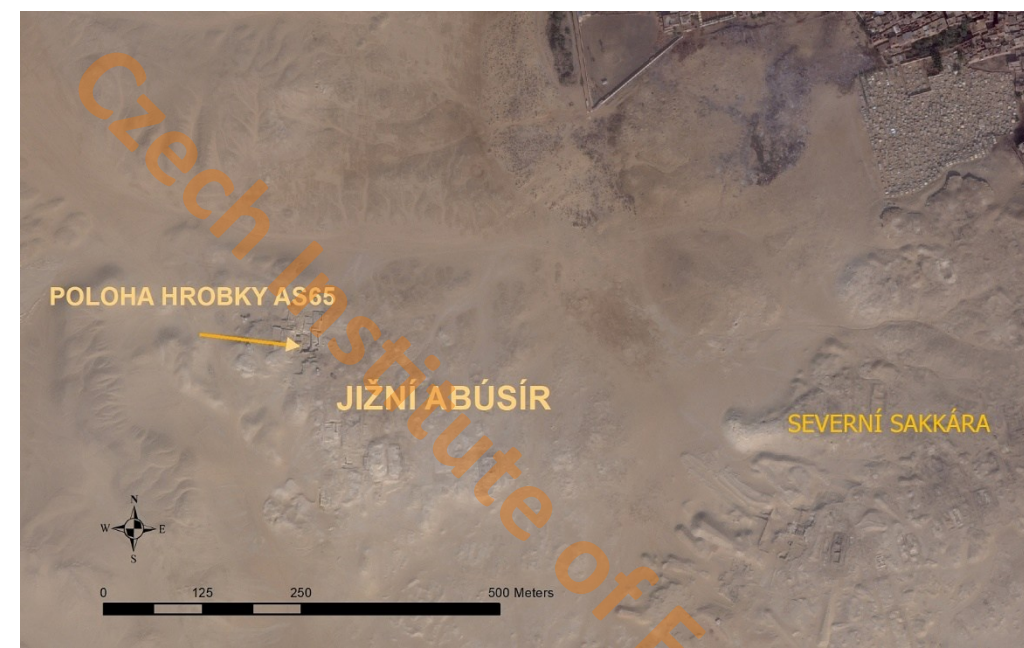


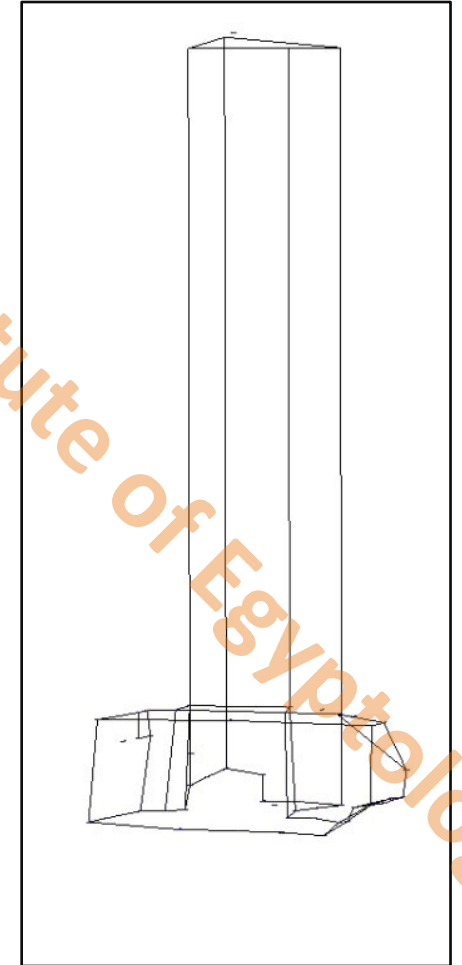


Autodesk ReCap
 Capture Reality - testování
 Leica Cyclone Register 360 PLUS
[MATTERPORT](#)
[CINTOO](#)



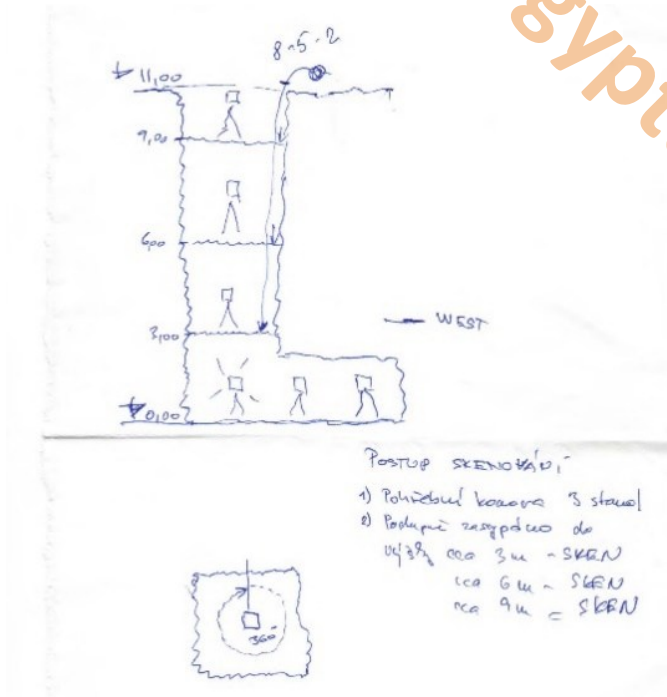
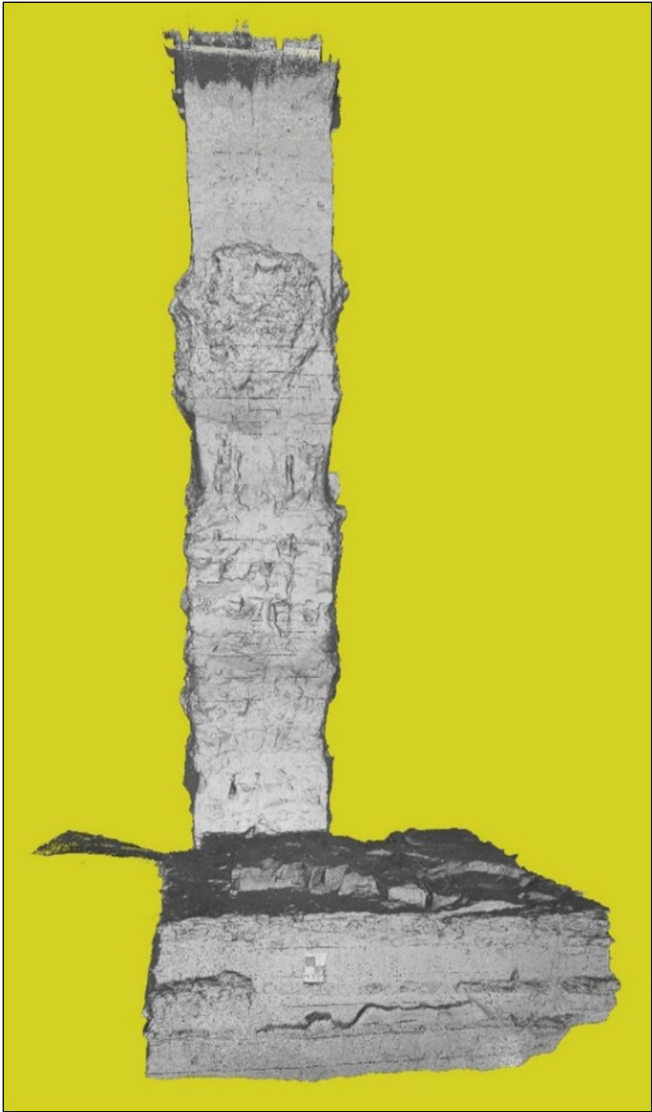
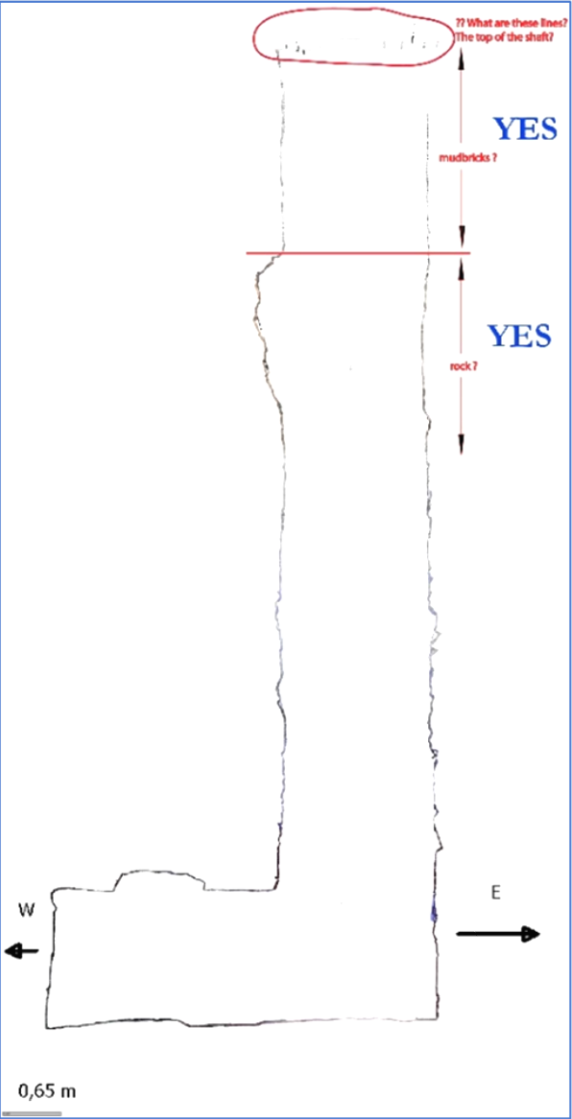
Metoda dokumentace šachty č. 3 objektu AS65 jižní Abúsír



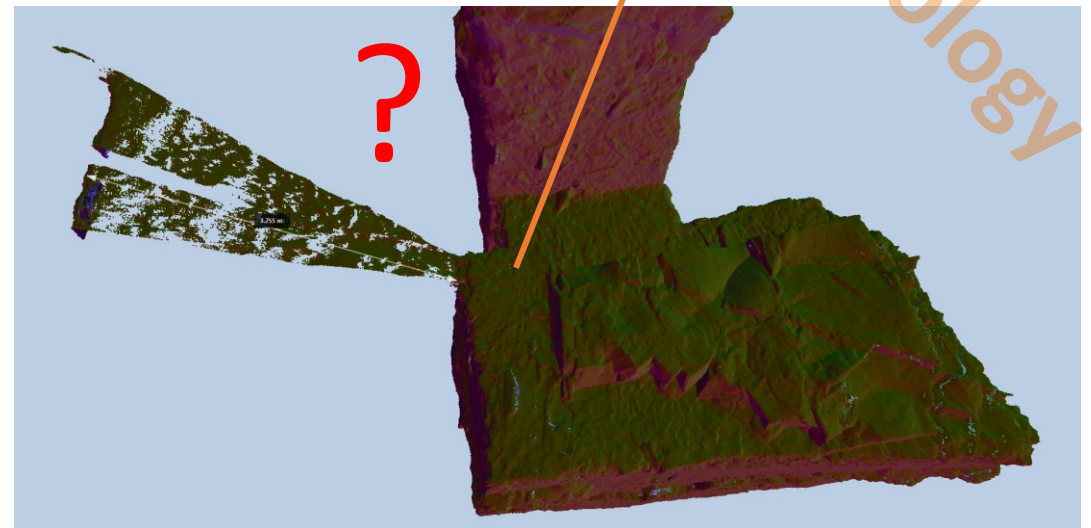
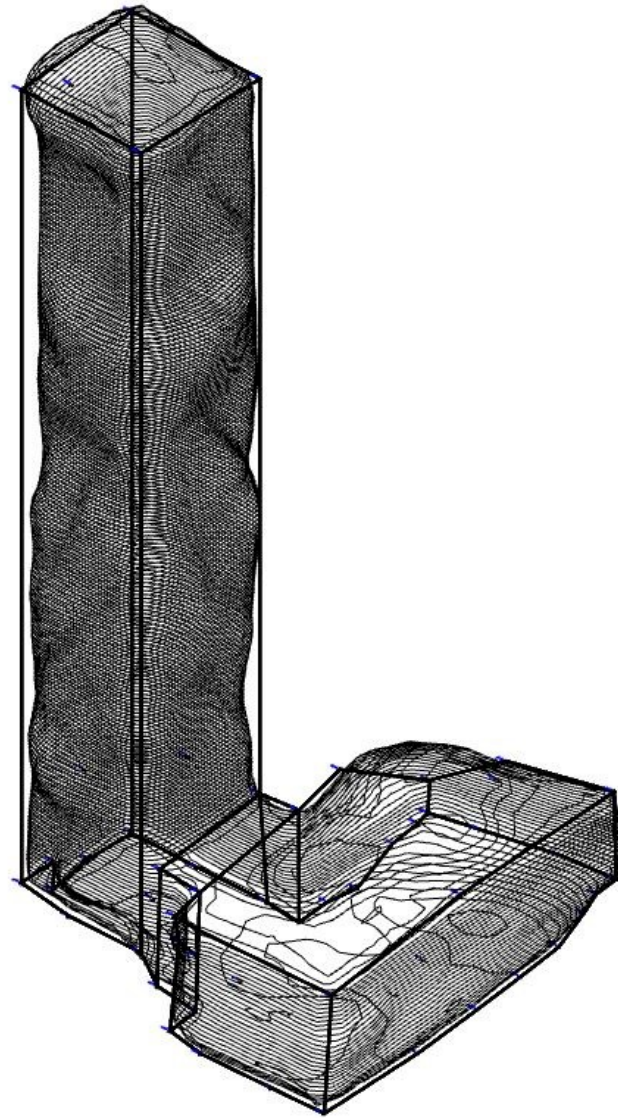
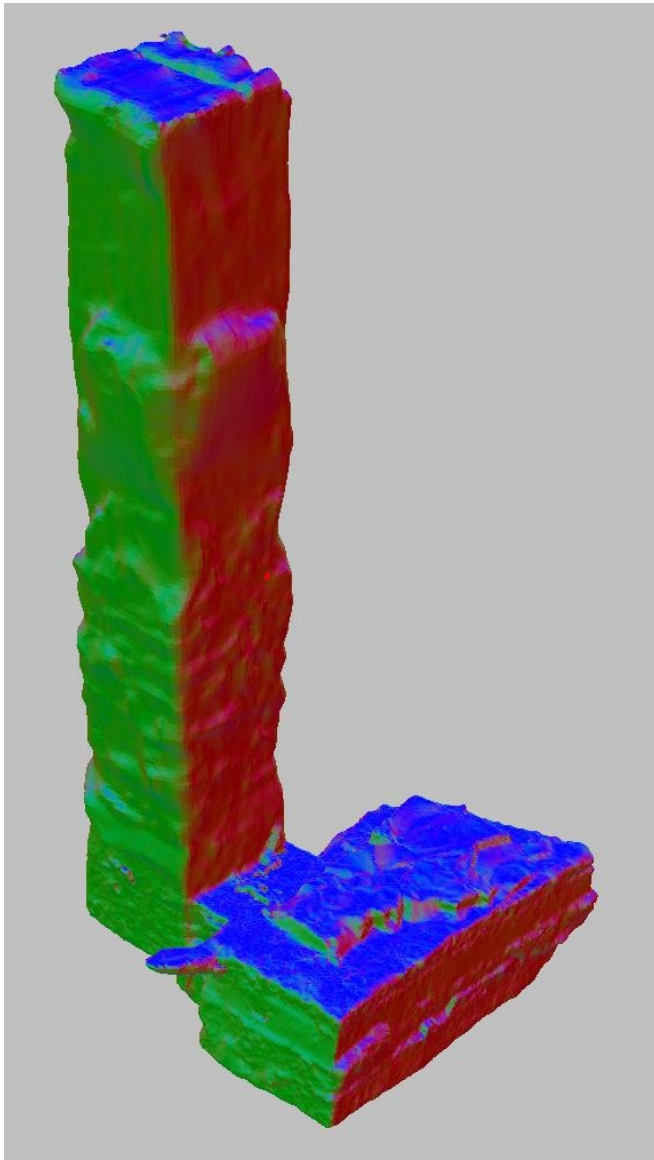


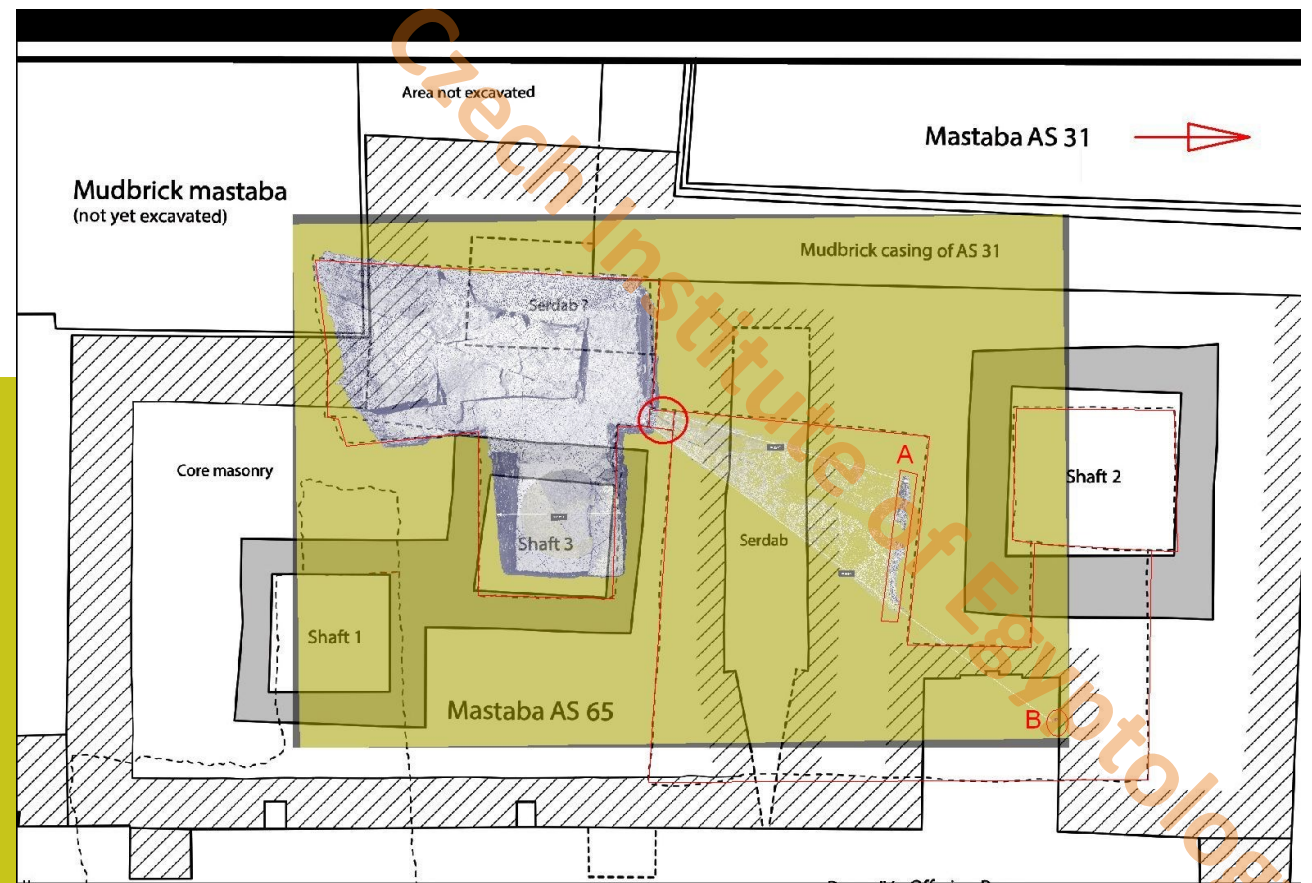
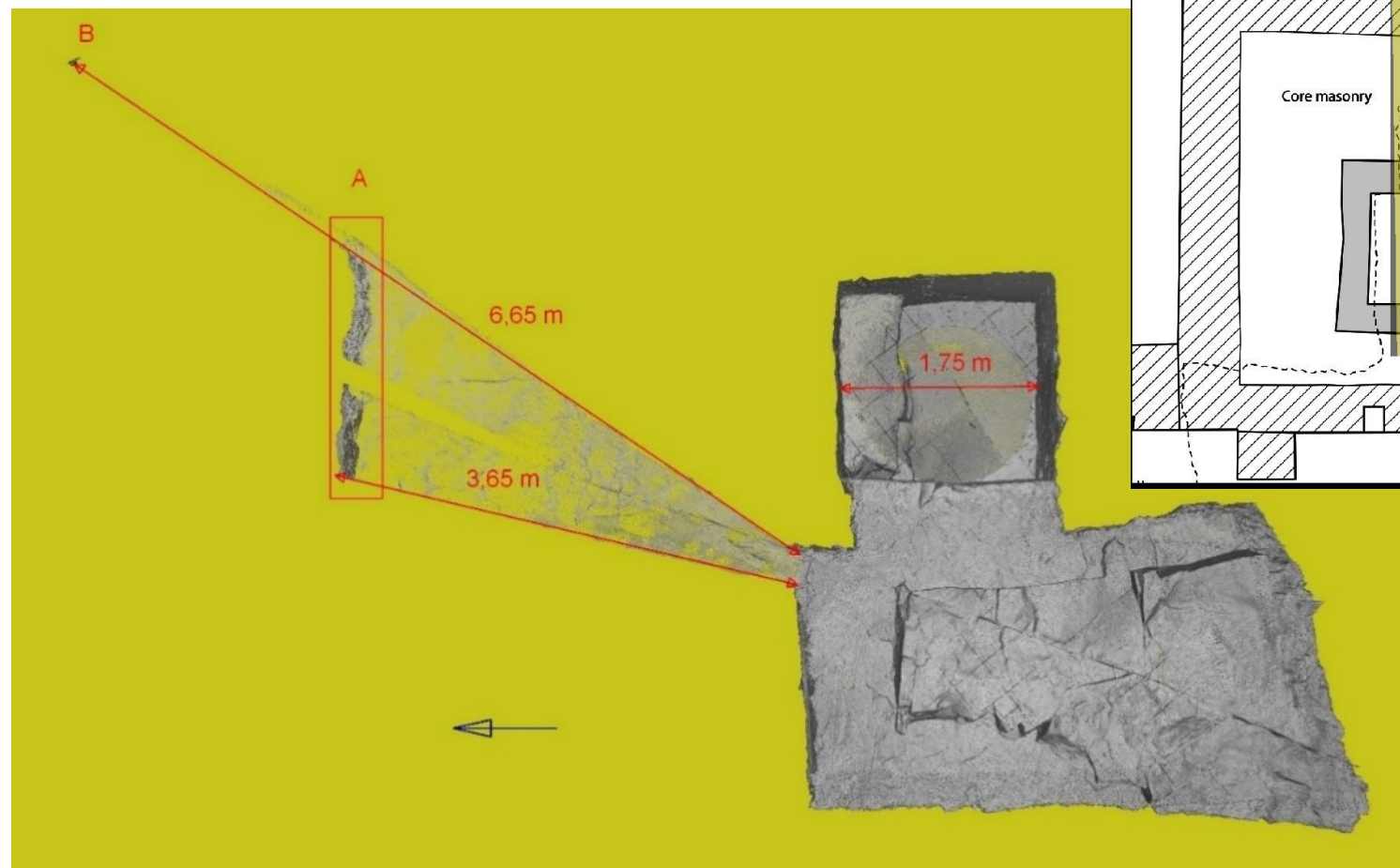
- přenesení bodů na dno šachty pomocí laserové olovnice
- z pohřební komory připojení na dva přenesené body (kontrola změřením vzdálenosti mezi body a výpočtem ze souřadnic)
- měření (bez odrazného hranolu) podrobných bodů v šachtě a pohřební komoře
- databáze podrobných bodů a tvorba výstupů

Sběr dat – skener Faro Focus



Co je za severní stěnou pohřební komory?

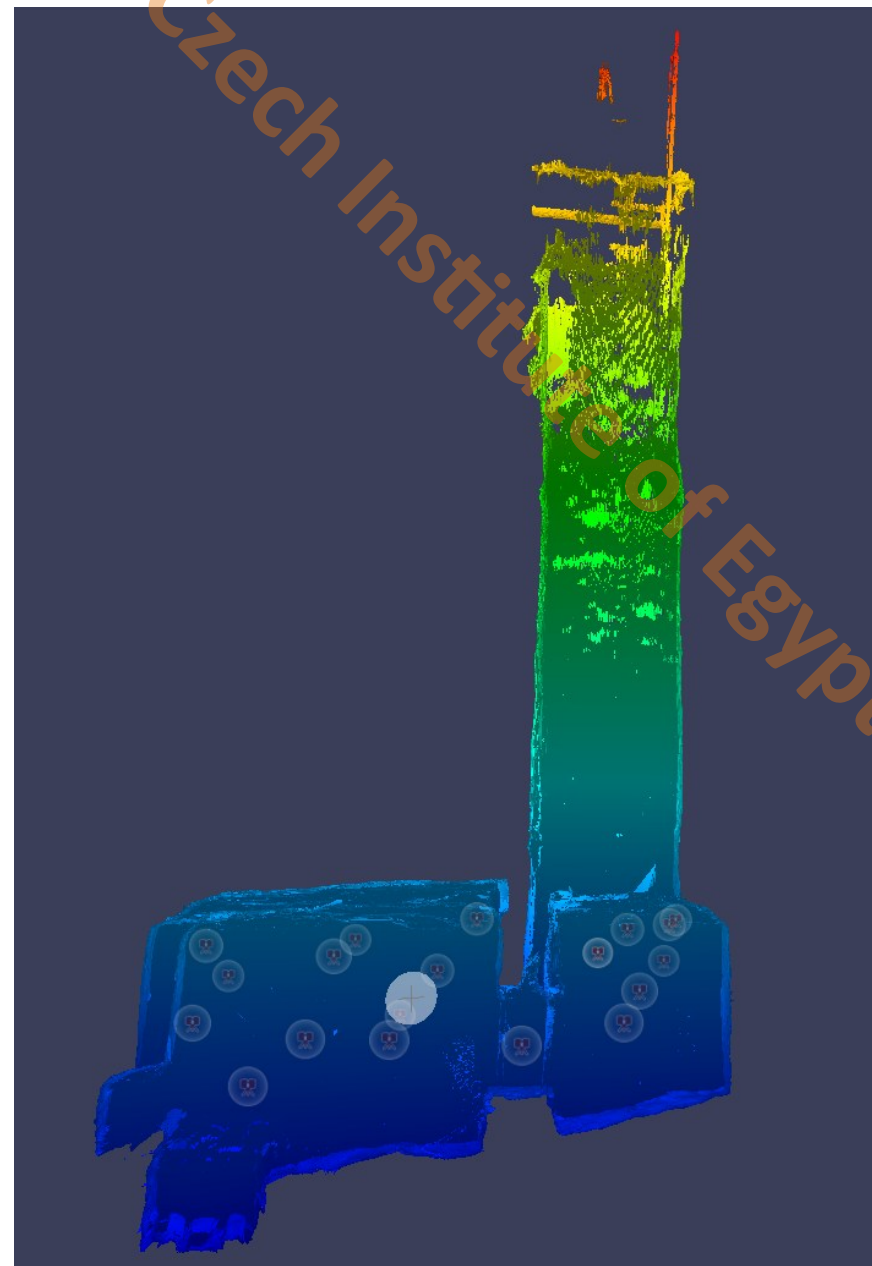




- šachta č. 2 – bez geodetického měření
- plán od archeologa

Nová metoda dokumentace šachty

- podzim 2023 – vyzkoušena nová metoda dokumentace šachty
- [CINTOO APLIKACE](#)



Co nás čeká na další expedici?



- *Re-excavation* pyramidy Neferirkarea
- Leica TS07 – geodetická síť kontrola a rozšíření
- propojení geodetických sítí Abúsíru a Sakkáry
- řešení transformace mezi WGS72 a WGS84
- databáze archeologických objektů v prostředí internetu → ArcGIS Online



Děkuji za pozornost

Czech Institute of Egyptology