

# Merojské sousoší boha Amona a bohyně Mut – restaurování pomocí 3-D technologií

Alexander Gatzsche

## The Meroitic Double Statue of the God Amun and the Goddess Mut – Conservation with the Help of 3-D Technologies

*Abstract: In 2012 the Archaeological Expedition to Wad Ben Naga, Sudan, of the Czech National Museum, made a unique discovery in the ruins of the so-called Typhonium - a temple dedicated to the originally Egyptian goddess Mut and dating to the 1<sup>st</sup> century C.E. Numerous fragments of a sandstone double statue of seated Amun and Mut were discovered in front of the entrance to the main sanctuary. Shortly after the recovery and conservation of the individual fragments of the pair of statues, it became clear that further restoration measures were needed to be carried out outside of the site. The conservation of the statue in the National Museum, Prague, enabled employment of modern approaches to restoration, standards of reversibility and the use of 3-D scanning and printing technologies. The restoration revealed aspects of the Meroitic sophistication of craftsmanship.*

**Keywords:** Restoration, Conservation, Meroitic Culture, Ancient Nubia, Amun, Mut

V roce 2012 učinila archeologická expedice Národního muzea působící na súdánské archeologické lokalitě Wad Ben Naga mimořádný objev. V tzv. Týfóniu (WBN 200), chrámu zasvěcenému původně egyptské bohyni Mut, byly objeveny fragmenty sousoší roztržitého na množství fragmentů. Tento objev byl učiněn v portiku (místnost WBN 202), který předcházel hlavní svatyni chrámu (WBN 201).

Po vyjmutí fragmentů a jejich konzervaci bylo zřejmé, že další nutné restaurátorské zásahy není možné provést bez potřebného vybavení v Súdánu. Fragmenty byly převezeny do domovské instituce archeologické expedice, tj. do Náprstkova muzea asijských, afrických a amerických kultur, složky Národního muzea, kde proběhlo restaurování se zvláštním zřetelem na reverzibilitu, navíc za použití 3-D skenování a 3-D tiskové technologie.

Samotné sousoší a jeho následný průzkum odkryly nové aspekty vysoce rozvinuté řemeslné tradice merojské kultury a přinesly i svědectví o jejich neklidných dobách.

Archeologická expedice do Wad Ben Naga, stálá mise Národního muzea –

Náprstkova muzea asijských, afrických a amerických kultur v Súdánské republice, byla zřízena v roce 2009 a do konce roku 2014 expedice uskutečnila celkem devět výkopových sezón. Lokalita Wad Ben Naga se nachází přibližně 130 km severovýchodně od súdánského hlavního města Chartúmu ve federálním státě Řeka Nil.<sup>1</sup>

Počínaje rokem 2011, resp. třetí výkopovou sezónou, se práce soustředily nejdříve na lokalizaci a posléze také na průzkum tzv. Týfónia<sup>2</sup>, nejproslulejší starověké stavby na této lokalitě. S pozůstatky Týfónia se setkáváme na řadě vyobrazení pořízených v průběhu 19. století. Ruinám tohoto chrámu věnoval svou pozornost také Carl Richard Lepsius (1810–1884), který se svou expedicí navštívil dnešní Súdán v roce 1844. Konečný názor Lepsiovy expedice na lokalitu vyzněl ovšem i přes úspěšné nálezy spíše negativně. Například Georg Erbkam, Lepsiův asistent, si do svého deníku zaznamenal následující: „Vyměřil jsem nadmíru skrovné pozůstatky chrámu, a protože tady v případě Týfónia nebyla prakticky žádná naděje na úspěch vykopávek, chtěli jsme proto nazítří toto místo, které se

**1** Článek vznikl v rámci projektu „Výzkum merojského královského města ve Wad Ben Naga (Súdán)“, který je podporován Grantovou agenturou České republiky (grant č. 13-09594S). Restaurovaný artefakt je součástí sbírek Súdánského národního muzea (inv. č. 36100).

**2** ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil, et al. *Wad Ben Naga 1821–2013, Praha: Národní muzeum, 2013, s. 111–120*; ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil et al. *Nubia. A Land on the Crossroads of Cultures / Nubie. Země na křižovatce kultur. Wad Ben Naga 2014; Praha: Národní muzeum, 2014, s. 164–167.*

**3** Srov. PRIESE, Karl-Heinz. *Wad Ban Naga 1844. Forschungen und Berichte, 1984, ročník 24, s. 12.*

Alexander Gatzsche  
Národní muzeum  
alexander.gatzsche@  
outlook.de

*nazývá Kanais el-Kirbekan, opustit a vyrazit do zatraceného Šendi“.<sup>3</sup>*

Tento názor a jemu podobné přispěly k tomu, že Wad Ben Naga zůstalo po dobu jednoho století téměř mimo jakýkoliv odborný zájem. Teprve na konci padesátých let minulého století zde proběhly rozsáhlé archeologické výzkumy súdánské památkové správy. Ty se zaměřily primárně na východní část lokality a Týfónium společně s tzv. Esetiným chrámem zůstaly neprozkoumány. Důvodem bylo zahájení mezinárodní akce UNESCO na záchranu památek Dolní Núbie, kterou výkopce Wad Ben Naga, Thabit Hassan Thabit, coby ředitel súdánské památkové správy za súdánskou stranu koordinoval. Súdánci se do Wad Ben Naga následně již nevrátili.

Týfónium zůstalo na dalších padesát let netknuté, pokud to takto vůbec lze říct, neboť pouhých 30 m na západ od něj od roku 1900 probíhá železniční trať spojující Chartúm se severem země. Díky výsledkům již prvních sezón výzkumů Archeologické expedice do Wad Ben Naga, které odkryly pozoruhodné pozůstatky architektury a přinesly další nálezy, se již zcela upustilo od závěrů Lepsiovy expedice. Výzkumy v chrámovém okrsku Týfónia v roce 2012 odkryly velmi rozmanitý nálezový materiál, podle něhož je možné datovat výstavbu svatyně do poloviny 1. století n. l.<sup>4</sup> Mezi nálezy se nacházejí polychromní a částečně zlacené zlomky nástěnných maleb, cenné keramické výrobky, kamenný architráv, kamenný oltář opatřený malbou, ale také množství fragmentů terakotových obkladových destiček, různě figurálně zdobených, a plastik z místního porézního vápence nařezané barvy, bílé omítnuté a se zbytky polychromie. K posledně zmíněnému typu nálezů patří také sousoší božského páru Amona a Mut (srov. Onderka – Vrtal *et al.* 2013: 121–126; Onderka – Vrtal *et al.* 2014: 172–173), které bylo objeveno v listopadu 2012 a jehož restaurování bylo ukončeno v květnu 2014.

První část následujícího textu věnovaného konzervaci a restaurování tohoto sousoší popisuje jeho objevení a zajištění až po první digitální 3-D rekonstrukci na místě. V druhé části bude představen transport fragmentárně zachovaného sousoší do Prahy a jeho následné restaurování pomocí 3-D skenování a 3-D tisku se zvláštním zřetelem na porézní charakter původního materiálu.

### **1. Nálezové okolnosti, uložení a odkrývání**

V listopadu 2012 došlo k odkrytí zprvu pouze tří fragmentů z místního, velmi porézního kamene, s bohatou modelací a s velkými plochami pokrytými štukem. Při podrobnější prohlídce se ukázalo, že se jedná o páry nohou minimálně dvou sedících postav. Následně byly v místě nálezu přerušeny práce, neboť hrozilo akutní nebezpečí, že by při odkrývání fragmentů mohlo dojít k rozsáhlým poškozáním jejich povrchu. Velmi porézní nafialovělý pískovec se díky uložení ve vlhkém prostředí pod povrchem choval jako houba. Jako v případě jiných omítnutých kamenných povrchů ve Wad Ben Naga pozbyly pravděpodobně nanesené vrstvy omítky přilnavost k podkladovému materiálu. Odkrytí za přímého působení slunečních paprsků při výkopových pracích by vedlo k nekontrolovanému, rychlému vysušení fragmentů, jehož důsledkem by bylo odprýskávání povrchu. Proto se k odkrytí přistoupilo jen do té míry, aby mohly být lokalizovány celky fragmentů. Následovala fotografická dokumentace fragmentů *in situ* a jejich zaměření pomocí totální stanice, aby bylo možné později jejich polohu rekonstruovat a zanést do výkopového plánu. Odkrývání celků fragmentů pak pokračovalo velkoplošným odebráním okolního materiálu, přičemž byl ponechán minimálně 1 cm zemní výplně okolo jednotlivých fragmentů. Tyto konglomeráty z fragmentů a zeminy se posléze ovinuly polyetylenovou fólií, aby tak byly klimaticky i staticky stabilizovány. Poté, co byly tyto komplexy ošetřeny, mohly být přeneseny na základnu

**4** ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil. Preliminary Report on the Sixth Excavation Season of the Archaeological Expedition to Wad Ben Naga. *Annals of the Náprstek Museum*, 2014a, roč. 35, č. 1, s. 72.

expedice, kde byly z komplexů samotné fragmenty – postupně jeden po druhém – pomalu vyjmuty a zajištěny. Postupné odkrývání povrchu se provádělo ručně jemnými nástroji a štětci. Na zajištění ploch kamene zbavených písku a vrstvy štukové omítky byl použit Paraloid™ rozpuštěný v acetonu. Během odkrývání povrchu a po jeho ukončení mohl materiál pomalu a kontrolovaně schnout ve stínu a mohl být dle potřeby zpevněn. Po ukončení prací bylo zajištěno celkem 124 fragmentů, v té době dostatečně stabilních, aby bylo možné pokusit se o jejich spojení.

### **První rekonstrukce**

Při spojování navazujících fragmentů se ukázalo, že se jedná o dvě postavy, které tvoří sousoší. U jednoho fragmentu sousoší, který zahrnoval dvě chodidla umístěná na bázi, byla zcela vyloučena možnost, že by byl součástí restaurované sochy, a to na základě znalosti jejich rozměrů.

Poté, co bylo ukončeno rozmístění většiny fragmentů, byl zvolen postup jejich spojení. S ohledem na všeobecně platné konzervátorské zásady se nemohlo začít s pečlivým spojováním fragmentů hned na místě z několika důvodů. Jednak nebylo k dispozici dostatečné množství lepidel, která nejsou v obchodní síti Súdánu zastoupena. Dále nebyl dostatek času věnovat se tomuto pracovně náročnému projektu souběžně s probíhajícími archeologickými pracemi v terénu. Především s ohledem na charakter předmětu bylo restaurování na místě jen sotva možné. Klimatické a prostorové podmínky nedovolily, aby proběhlo úplné očištění všech lomů na fragmentech, bez něhož by se mohly při jejich spojování vytvořit větší neslepené úseky. Bylo zřejmé, že velké části spodní báze a úseky mezi stávajícími fragmenty chybějí, takže statické zajištění bylo nezbytné. Pro tyto práce nebyly na místě ani kapacity, ani vyhovující podmínky. Z konzervátorského hlediska tedy muselo být od napojování fragmentů na místě upuštěno.

Již od předchozí výkopové sezóny expedice všechny zásadní nálezy dokumentovala pomocí 3-D skeneru vlastní konstrukce.<sup>5</sup> Pomocí tohoto přístroje byly všechny fragmenty sousoší oskenovány a poté virtuálně sestaveny. 3-D model nyní sloužil jako vizualizace sochy pro následné publikování<sup>6</sup> a byl k dispozici pro archeologické vyhodnocení, aniž by došlo k poškození originálního předmětu cizími materiály a nevhodnými restaurátorskými zásahy.

### **2. Transport do Prahy, čištění a spojování**

Virtuální rekonstrukce sochy, která má v tomto kulturně historickém kontextu mimořádnou výpovědní hodnotu, byly předloženy súdánské *Národní korporaci pro památky a muzea (National Corporation for Antiquities and Museums)*. Na jejím základě bylo expedici uděleno povolení k vývozu archeologické památky ze země a byla uzavřena smlouva o zápujčce za účelem restaurování a následné prezentace na výstavě „Země černých faraonů“ (květen – říjen 2014, Náprstkovo muzeum asijských, afrických a amerických kultur).

Na konci sedmé výkopové sezóny v roce 2013 byly zlomky sochy uloženy do transportního boxu odolného proti otřesům a nárazům. Po leteckém transportu do Prahy (přes Frankfurt) byla plastika převezena do Náprstkova muzea asijských, afrických a amerických kultur, kde byl pro ni připraven zvláštní prostor, určený pro restaurátorské práce. Nejdříve proběhlo čištění povrchů jednotlivých fragmentů. Byly odstraněny zbytky zeminy na místech lomů. Dále bylo odstraněno tmavé zbarvení způsobené Paraloidem na zpevněných úsecích pomocí acetonových obkladů, aniž by při tom došlo k destabilizaci spodních vrstev. Tak byl postupně ošetřen každý zlomek. Po ukončení čisticích procedur se mohlo pokračovat v dalším hledání navazujících lomů fragmentů a následně začít s jejich sesazením. Velkou pomoc při tom představoval 3-D model, který

**5** GATZSCHE, Alexander. *Case Study of an Open Source Application for 3D Acquisition of Archaeological Structures at the Archaeological Site Wad Ben Naga. Mitteilungen der Sudanarchäologischen Gesellschaft zu Berlin*, 2014, roč. 24, Berlin, s. 125–134.  
**6** ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil, DAŠKOVÁ, Jiřina, VACEK, František, GATZSCHE, Alexander. *Preliminary Report on the Fifth Excavation Season of the Archaeological Expedition to Wad Ben Naga. Annals of the Náprstek Museum*, 2013, ročník 34, číslo 2, s. 15.

zřetelně ukázal chybějící místa sochy. Teprve poté, co byly nalezeny všechny navazující spoje, se mohlo začít s jejich slepováním. Jako lepidlo byl použit opět Paraloid™ B44, protože má teplotu skelného přechodu 60 °C (tedy vyšší než jiné paraloidy),<sup>7</sup> což dobře vyhovuje horkému klimatu panujícímu v Súdánu. Navíc byl Paraloid použit jako reverzibilní pojídlo, neboť je třeba, aby bylo možné části sousoší v případě potřeby rozlepit a eventuálně doplnit o případně nově nalezené fragmenty. S ohledem na stabilitu lepených spojů podporuje toto lepidlo soudržnost, neboť proniká hluboko do struktury porézního kamene.<sup>8</sup>

Při slepování se postupovalo následovně: nejdříve se lomy, které měly být slepeny, zpevnily 10% roztokem Paraloidu v etylacetátu (Paraloid rozpuštěný v etylacetátu proniká hlouběji do struktury kamene než například Paraloid rozpuštěný v acetonu). Po vyprchání etylacetátu byly plochy lomů krátce před spojením potřeny acetonem, aby se lepidlo na povrchu rozpustilo a jedna z obou lomových ploch byla pak potřena 30% roztokem Paraloidu v etylacetátu. Etylacetát i roztok byly nanášeny natíráním pomocí štětce. Následně byly fragmenty spojeny a uloženy do stabilního lůžka z polypropylenových kuliček. Pro retenční vlastnosti materiálu se muselo u velkých fragmentů počítat nejméně se čtyřmi dny, aby byl slepený spoj stabilní. Při lepení se také dbalo na to, aby se tvořily postupně větší komplexy postupným přilepováním fragmentů. To umožnilo pozdější snadné přisazení k doplňkům. Na konci vzniklo šest velkých částí, do nichž nebyly začleněny pouze dva jednotlivé zlomky, které byly připojeny později.

### **Druhá rekonstrukce a doplnění prostřednictvím 3-D tisku**

Poté, co byl počet celků zredukován na nejnútnejší míru, musel se nalézt způsob, jak vytvořit tvarované doplňky. Tato doplnění měla sousoší opticky dotvořit a také jej stabilizovat. Hlavní výzvou

byly zcela chybějící části. Nezachovala se celá zadní část sochy bohyně Mut, takže horní partie postavy stála volně a její nohy přiléhaly k přednímu okraji podstavné desky spojem o pouhých pěti milimetrech. Kromě toho se mezi nohama figury boha Amona a z větší části zachovaným trůnem, na němž seděl, nacházela asi pět až patnáct milimetrů široká mezera. Byla tak nepravidelná, že bodová stabilizace nepostačila k tomu, aby nohy udržela ve správné pozici.

Tradiční přístupy, jako postupná aplikace materiálu doplňků, by mohly objekt ohrozit, neboť křehké a zároveň velmi těžké jednotlivé díly by mohly být při nezbytně opakovaném přisazování na doplněk poškozeny. Vytvoření doplňků z materiálu jako kámen či sádra bylo ze stejných důvodů vyloučeno. Bylo třeba navíc nalézt způsob, jak je zhotovit pokud možno bez nutnosti použití originálu. Takový materiál musí být také z hlediska dalšího výhledu odolný proti stárnutí a být dostatečně stabilní. Navíc mělo doplnění napomoci také rozmístit fragmenty do jejich přesné původní pozice, aby socha působila jako celek. Padlo rozhodnutí užít digitální 3-D skenování a technologii 3-D tisku. Větší navazující fragmenty byly znovu oskenovány a digitálně sestaveny do původních pozic (obr. 1). Při tom byl kladen mimořádný důraz na přesné sesazení hran lomů, které při usazování velkých celků fragmentů umožnily jejich přesné vzájemné umístění a později také vytvoření kontaktní plochy pro doplnění. Poté, co byla socha digitálně sestavena, se mohlo přistoupit k digitálnímu doplnění pomocí OpenSource-Software Blender.<sup>9</sup> Během procesu se přezkoušel tvar doplňku pomocí vyrovnávání a vzájemného spojování čtvercových útvarů na soše tak, že jejich vrcholy přečnivaly originál. Následně byly povrchy tohoto virtuálního tělesa rozděleny na vícero těles, aby mohl být jeho povrch mnohem jemněji strukturován. Za použití různých tvarovacích nástrojů bylo těleso virtuálně přeneseno s ohledem na linie přechodů k soše a vrcholy byly zaobleny (obr. 2). Tvar doplnění měl co možná nejméně

**7** Datenblatt Paraloid™ B44 [online]. [cit. 19.8.2014].

Dostupné z: [http://www.dow.com/assets/attachments/business/pcm/paraloid\\_b44/paraloid\\_b-44/tds/paraloid\\_b-44\\_100\\_pct.pdf](http://www.dow.com/assets/attachments/business/pcm/paraloid_b44/paraloid_b-44/tds/paraloid_b-44_100_pct.pdf).

**8** Protože pro Paraloid™ B44 nebyly známy žádné obsáhlé pokusné řady, orientoval jsem se vedle praktických zkušeností získaných při vykopávkách ve Wad Ben Naga na známé výsledky s Paraloidem™ B72, z nichž vyšlo, že by se B44 mohlo přinejmenším chovat stejně jako B72 (srov. PODANY, Jerry, GARLAND, Kathleen M., FREEMAN, William R., ROGERS, Joe Paraloid B-72 as a Structural Adhesive and as a Barrier within Structural Adhesive Bonds: Evaluations of Strength and Reversibility. Journal of the American Institute for Conservation, 2001, ročník 40, s. 15–33; HORIE, Charles Velson. Materials for Conservation, Organic Consolidants, Adhesives and Coatings. London, 1987, 103ff).

**9** OpenSource-Software Blender [online]. [cit. 19. 8. 2014]. Dostupné z: <http://www.blender.org/>.

imitovat předpokládaný tvar sochy. Tak byla zadní deska a trůn u pravé postavy zobrazeny jen do té míry, jak se tvar dal předpokládat podle levé postavy. U obou postav byla doplněna horní část trupu, aby se dosáhlo optického propojení s dolními partiemi těl. Nepřihlédlo se k detailům povrchu jako doplnění paže mezi postavami, nebo k pravé polovině obličeje levé postavy, protože se nedaly z daného materiálu přesně rekonstruovat a také neměly význam pro stabilitu celé postavy. Po dokončení vnější formy doplňku z něj byly originální zlomky virtuálně vyříznuty, takže nově vytvořené části doplnění získaly nyní v negativu přesné hrany lomů originálních částí. Když byly digitální doplňky hotovy, proběhla konstrukce ještě jedné podstavy, na niž mohla být později usazena celá socha, která bude sloužit jednak k výstavním účelům a také jako báze pro transport sochy. Na rozdíl od doplňků není slepena s originálem (obr. 3).

Pro usnadnění sesazení celé sochy bylo virtuální doplnění ještě jednou uprostřed rozděleno a opatřeno čepy a otvory pro ně. Pomocí nich se měla při sestavování všech dílů i nadále zachovat stabilita. Všechny nově vytvořené díly byly poté zaslány do tiskárny, která se specializuje na tisk 3-D.<sup>10</sup> Tam byly rekonstrukce vyrobeny pískovým tiskem<sup>11</sup> ve vrstvách o síle 0,3 mm. Když byly nakonec části zaslány do Prahy a byla ověřena přesnost doplňků, mohly být originální části na ně jednoduše přisazeny (obr. 4).

### **Materiál na doplňky a zhotovení forem**

Technologií pískového 3-D tisku se model staví nanášením slabé vrstvy písku, která je v místech, kde se model tvoří, nasycena pojivem.<sup>12</sup> Když se tímto způsobem model zhotoví, vyjme se z písečné jímký a nasytí se ještě pro další stabilizaci v epoxidové pryskyřici. Ani s pojivem, ani s epoxidovou pryskyřicí neexistují dlouhodobé zkušenosti. Není doposud známo, zdali jsou dlouhodobě stabilní, ani zda z nich neunikají prchavé

organické sloučeniny. Z tohoto důvodu bylo přímé použití 3-D vytištěných doplňků vyloučeno. Tisk byl možný jen v černé barvě, což způsobilo, že bez doplňujícího zbarvení výrazně opticky dominovaly doplňky oproti originálním partiím. Podle vytisknutých modelů se proto vytvořily formy a z nich pak následně vznikly odlitky z umělého kamene. Z nezařaditelných drobných fragmentů byly provedeny příčné výbrusy, aby se mohlo opticky napodobit složení pískovce. Kvůli zbarvení doplňků byly namíchány různé směsi z bílého cementu, písku a železitých pigmentů a připraveny zkušební vzorky. Barva doplňků se měla řídit podle hnědofialového zbarvení kamene v poněkud světlejším odstínu. V souladu s výsledkem analýzy výbrusu a vzorků byl pak přímým přenesením textury na 3-D model určen jejich barevný odstín (obr. 5).

Vytisknuté pískové modely byly nyní umístěny do vícedílné formy (obr. 6). Při tom byly modely po vytvoření hliněného rámu nejdříve z jedné strany potřeny vrstvou dvousložkového silikonového kaučuku v síle 7–10 mm. Po vulkanizaci silikonového kaučuku byla na povrch nanesena asi 5 mm silná vrstva izolační skelné tkaniny laminované polyesterovou pryskyřicí. Odpovídající prohlubně v hliněném orámování na ohraničení formy mohly díky zámkovému principu zajistit proti pohnutí do sebe přesně zapadající části formy.

3-D tisky se následně otočily a mohla se vytvořit další strana pokryvu. Tak vznikla pro větší díl doplnění dvojdílná silikonová forma zasazená do trojdílné skořepiny z vrstveného vlákna, v případě menšího dílu trojdílná silikonová forma i skořepiny. Protože se nejedná u doplňků o originální části, mohlo se například používat separačních látek (vazelíny) a silikonového kaučuku, jinak nevhodných pro přímý kontakt s originálem. Během práce bylo nutné používat ochranné pomůcky jako masku, rukavice a ochranný oděv, neboť skelná vlákna, která sestává z velmi jemných vláken,

**10** *Voxeljet AG, Paul-Lenz-Straße 1a, 86316 Friedberg, Deutschland [online].*

[cit. 19. 8. 2014]. Dostupné z: <<http://www.voxeljet.de/>>.

**11** *FASTERMANN, Petra. 3D-Drucken, Wie die generative Fertigungstechnik funktioniert. Berlin – Heidelberg: Springer Verlag, 2014, s. 26.*

**12** *Výrobce neposkytl detaily technologického postupu tisků, především chemickou identifikaci pojiv. Vzhledem k absenci těchto znalostí nemohly samotné tisky sloužit jako doplňky restaurovaného sousoší.*

jakož i polyesterová pryskyřice, která po zatvrdnutí vydává jedovaté výpary, představovaly pro pracovníky zdravotní ohrožení. Následně byly hrany dílů formy ještě vícekrát provrtány, aby mohly být později zajištěny šrouby. Po sejmutí se formy uvnitř vytřely separační látkou a opět sesadily a sešroubovaly, aby se zachoval jejich tvar. Následně se vyplnily směsí umělého kamene, namíchanou podle dříve získaných poznatků (směs cementu, písku, vápna a pigmentů na bázi oxidů železa). Když se směs nalévala, bylo třeba formami trást, aby se tak odstranily vzduchové bubliny a mohla se usadit vnitřní struktura umělého kamene.

### **Závěr restaurování a prezentace**

Po zhruba jednom týdnu tvrdnutí se vyjmuly doplňky z formy a namočily na dobu jednoho týdne do vody, aby bylo dosaženo co největší pevnosti. Následovalo zabroušení povrchu, aby tak vynikla vnitřní struktura materiálu. Když byly hotovy doplňující díly, byla socha postupně sesazena. Při tom byly obě postavy odděleně pospojovány a teprve na konci sesazeny a slepeny. Čepy levého doplňku zapadly dobře do příslušných otvorů na pravém doplňku. Celý komplex vytvořil po krátkém opracování a zatvrdnutí pojava uzavřený objekt, který mohl být bez nebezpečí zvednut a transportován. Také zabarvení doplňků se ukázalo jako uspokojivé. Nakonec byla ještě opticky rušivá chybějící místa mezi doplněním a originálem uzavřena pískem (zrnitost 0,7–1 mm) spojeným roztokem Paraloidu B44 a acetonu.

Po dokončení prací byla socha vedle svého sesterského protějšku (který byl objeven o rok později v jiné části chrámového komplexu) a dalších nálezů z Wad Ben Naga představena veřejnosti na výstavě „Země černých faraonů“ (obr. 7).

### **Popis a nález druhé sochy**

Merojské sousoší z Týfónia představuje dvě vedle sebe frontálně sedící postavy

(obr. 8). Obě jsou navzájem spojeny podstavou, zadní deskou a sedí na jednom trůnu. Levá figura, z níž se zachovalo více, se vyznačuje vertikálně rozdělenou dvoudílnou pěřovou korunou s předsaženým slunečním diskem. Zoomorfně zobrazená hlava ve tvaru hlavy berana se stočenými rohy a odstávajícíma malými ušima je pokryta parukou sahající k zadní desce a zepředu spadající na prsy. Paže visí podél hrudníku, předloktí jsou složena na klíně, levá ruka je sevřena v pěst, pravá má natažené prsty. Postava je oděna do zástěry sahající ke kolenům. Chodidla spočívají v paralelní pozici na podstavě desce. Hlava pravé postavy nese dvojitou korunu Horního a Dolního Egypta, která se svým špičatým zakončením dotýká zadní desky a trapezoidním dolním koncem hlavy. Antropomorfní hlava má účes z dlouhých vlasů spadajících na hrud. Pravá paže je právě tak jako u levé postavy přimknuta k hrudníku. Postavu lze označit za ženskou podle oděvu, dochovaného hrudníku a účesu z dlouhých vlasů. Také u ní se nezachoval spodek horní části postavy. Pravé předloktí leží na klíně, držení hlavy se dá kvůli špatnému stavu zachování této partie těžko rekonstruovat. Šat sahá ke kotníkům, a proto je teprve zde patrná pozice nohou podle zachovaných chodidel, které na podstavě desce na rozdíl od levé postavy poněkud ustupují. Levá postava sedí podle mezery za pěřovou korunou a zády poněkud více vpředu než pravá, která je spojena se zadní deskou alespoň svojí korunou. Tento odstup od zadní desky vyplývá z celkové kompozice, neboť vodorovně vybíhající levá paže pravé postavy ovíjela záda sousední postavy, levou ruku pak měla položenou na jejím rameni. Rekonstrukce je možná jen podle mírného vyvýšení a negativního otisku ruky v odpadlém štuku v tomto místě. Podle celkového konceptu a dalších atributů mohou být obě postavy identifikovány jako božský pár Amon a Mut.<sup>13</sup> bůh Amon s beraní hlavou jako Amon z Napaty s pěřovou korunou a slunečním kotoučem a po jeho boku bohyně Mut s dvojitou korunou Horního

**13** Srov. LOHWASSER, Angelika. *Die Götterwelt im Reich von Kush. Teil II: Die Meroitischen Götter. Mitteilungen der Sudanarchäologischen Gesellschaft zu Berlin*, 1997, roč. 7, Berlin, s. 31.

a Dolního Egypta. Po podrobném průzkumu technického provedení sochy v průběhu restaurování se dal rekonstruovat tvůrčí proces starověkého řemeslníka. Použitý materiál, fialově zbarvený porézní pískovec, nebyl vhodný k zachycení povrchových detailů, a proto bylo téměř celé sousoší potaženo vápenným štukem. V odstupňovaně silné štukové vrstvě vyrovnávající nepravidelnosti povrchu byly zachyceny detaily modelace. Pouze oči Amona byly ponechány bez štuku. Přírodní zbarvení kamene mělo navodit dojem hloubky a docílit intenzivního účinku. Na štukový povrch se pak nanášela polychromie. Zachovalo se z ní jen několik zbytků pigmentů (obr. 9) odpovídajících ikonografickému úzu. Na nohou Amona jsou to zbytky typické modré barvy a na koruně Mut červené pigmenty, příznačné pro korunu Dolního Egypta, někdy zvanou Červená.

V listopadu 2013 byla uvnitř hlavní svatyně chrámu odkryta další socha, k níž patří výše zmíněné nohy nalezené v portiku v roce 2012. Jedná se o velmi podobný objekt, jen s tím rozdílem, že bohyně Mut sedí na levé straně (obr. 10). Z pravé figury schází doposud hlava, ale dá se předpokládat, že jde o antropomorfní postavu Amona, příslušející formě Amona z Théb.<sup>14</sup> To by mohlo odpovídat například reliéfním scénám na dveřních zárubních u chrámu Amona v sousedním merojském chrámovém městě Naga.<sup>15</sup> Obě sochy stály po stranách vstupu do hlavní svatyně Týfónia, kde byly umístěny ve zvláštních nikách.

### Poškození sousoší

Bezprostředně po prvním snímání jednotlivých fragmentů technologií 3-D se objevily na několika místech povrchu virtuálně sestaveného modelu opakující se stopy po poškození, patrné také na originálních částech (obr. 11). Vypadaly jako polokruhové záseky do povrchu, v jejichž místech byl pískový povrch hustší, v případě originálu pak na nich chyběl štuk. Tento výrazný tvar

a vzhled povrchu se výrazně odlišoval od lomů sochy, které se jeví jako nepravidelné a porézní, což odpovídá charakteru pískovce. Po spojení všech navazujících dílů bylo možno konstatovat, že tyto stopy se nacházejí ponejvíce na povrchu figury napravo sedící bohyně, a to v půlkruhu probíhajícím od koruny až po chodidla. Všechny menší polokruhové stopy směřují vlevo a průběžně v tomto směru poškodily vrstvu omítky. Podle toho se dá usuzovat, že se evidentně jedná o pozdější silná mechanická poškození povrchu, způsobená záměrnými údery sekery či jiného ostrého předmětu, vedenými nepochybně pravákem. Protože se záseky táhnou v půlkruhu přes celou postavu bohyně, dá se usuzovat, že útok byl namířen nejdříve na ni. Vzhledem k silné porézności se dá místní pískovec velmi snadno rozbít. Část sousoší boha Amona se snad roztržila o podlahu, na kterou byla z níky svržena.

Zničeno bylo také druhé sousoší, které se však zachovalo ve větších fragmentech. Z druhého sousoší se v celku zachovalo podstatné torzo, od kterého se – pravděpodobně v důsledku pádu na zem – odštěpily vyčnívající části těla a koruny. Torzo bylo vtaženo do hlavní svatyně Týfónia, zatímco – jak se zdá – odštěpené fragmenty zůstaly v portiku, který hlavní svatyni předcházela. Kdo a proč sochy rozbil, se doposud nepodařilo spolehlivě vysvětlit.<sup>16</sup>

### Poděkování

V souvislosti s pracemi na odkryté soše je třeba na tomto místě vyslovit dík česko-německému týmu, že mne po všech stránkách podporoval, obzvláště vedoucímu Pavlu Onderkovi, Vlastimilu Vrtalovi a Ericu Spindlerovi. Můj obzvláštní dík náleží také Irene Pamer za její velkorysou podporu. V neposlední řadě bych chtěl poděkovat Marii Dufkové za překlad článku z němčiny.

**14** Srov. ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil et al. *Nubia. A Land on the Crossroads of Cultures / Núbie. Země na křižovatce kultur. Wad Ben Naga 2014; Praha: Národní muzeum, 2014, s. 172–173.*  
**15** KRÖPER, Karla, SCHOSKE, Sylvia, WILDUNG, Dietrich. *Königsstadt Naga: Grabungen in der Wüste des Sudan / Naga – Royal City: Excavations in the Desert of the Sudan. Berlin: Nicolaische Buchhandlung, 2011, 24ff.*  
**16** ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil et al. *Nubia. A Land on the Crossroads of Cultures / Núbie. Země na křižovatce kultur. Wad Ben Naga 2014; Praha: Národní muzeum, 2014, s. 172–173.*

### Použité zdroje

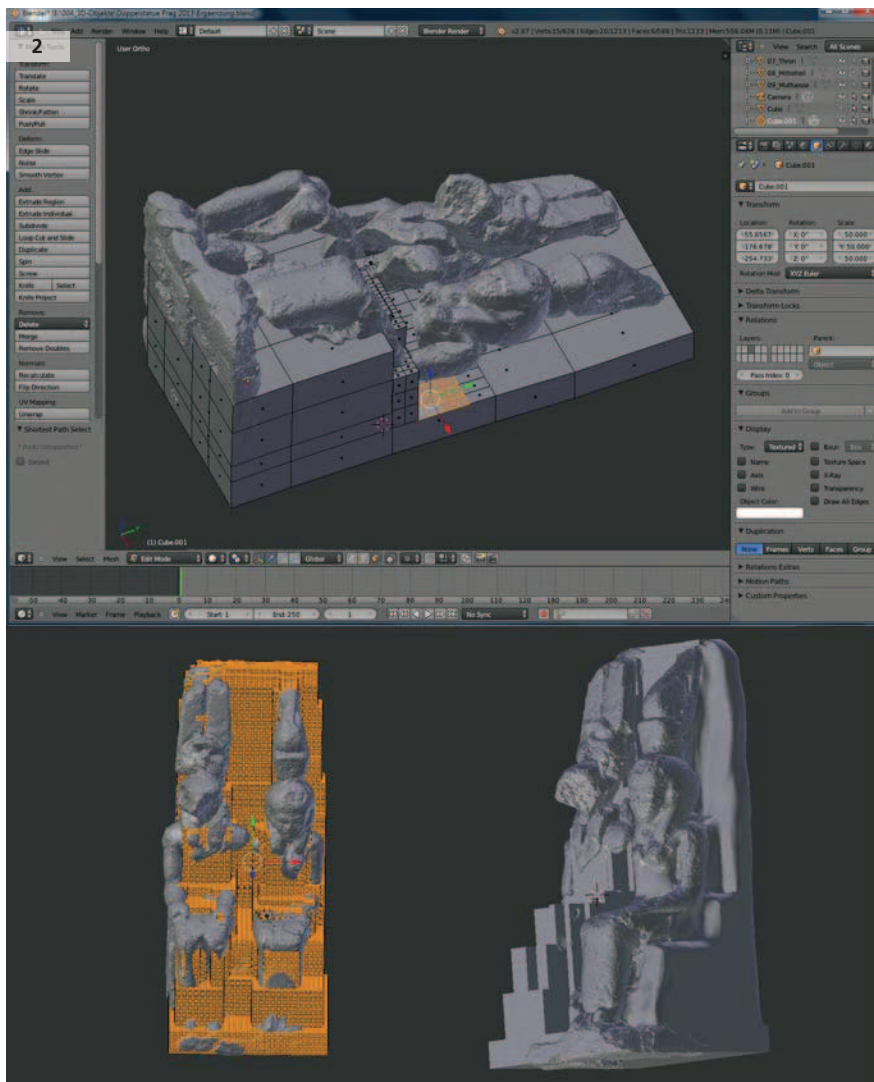
- Datenblatt Paraloid™ B44 [online]. [cit. 19. 8. 2014]. Dostupné z: [http://www.dow.com/assets/attachments/business/pcm/paraloid\\_b/paraloid\\_b-44/tds/paraloid\\_b-44\\_100\\_pct.pdf](http://www.dow.com/assets/attachments/business/pcm/paraloid_b/paraloid_b-44/tds/paraloid_b-44_100_pct.pdf).
- FASTERMANN, Petra. *3D-Drucken, Wie die generative Fertigungstechnik funktioniert*. Berlin – Heidelberg: Springer Verlag, 2014.
- GATZSCHE, Alexander. Case Study of an Open Source Application for 3D Acquisition of Archaeological Structures at the Archaeological Site Wad Ben Naga. *Mitteilungen der Sudanarchäologischen Gesellschaft zu Berlin*, 2014, roč. 24, Berlin, s. 125–134.
- HORIE, Charles Velson. *Materials for Conservation, Organic Consolidants, Adhesives and Coatings*. London, 1987.
- KRÖPER, Karla, SCHOSKE, Sylvia, WILDUNG, Dietrich. *Königsstadt Naga: Grabungen in der Wüste des Sudan / Naga – Royal City: Excavations in the Desert of the Sudan*. Berlin: Nicolaische Buchhandlung, 2011.
- LEPSIUS, Carl Richard. *Denkmäler aus Aegypten und Aethiopien*, Tafelwerk V. Berlin: 1856.
- LOHWASSER, Angelika. Die Götterwelt im Reich von Kush. Teil II: Die Meroitischen Götter. *Mitteilungen der Sudanarchäologischen Gesellschaft zu Berlin*, 1997, roč. 7, Berlin, s. 32–38.
- ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil. Preliminary Report on the Sixth Excavation Season of the Archaeological Expedition to Wad Ben Naga. *Annals of the Náprstek Museum*, 2014a, roč. 35, č. 1, s. 69–80.
- ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil. Preliminary Report on the Seventh Excavation Season of the Archaeological Expedition to Wad Ben Naga. *Annals of the Náprstek Museum*, 2014b, roč. 35, č. 2, s. 9–20.
- ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil, et al. *Wad Ben Naga 1821–2013*, Praha: Národní muzeum, 2013.
- ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil et al. *Nubia. A Land on the Crossroads of Cultures / Núbie. Země na křižovatce kultur*. *Wad Ben Naga 2014*; Praha: Národní muzeum, 2014.
- ONDERKA, Pavel, VRTAL, Vlastimil, DAŠKOVÁ, Jiřina, VACEK, František, GATZSCHE, Alexander. Preliminary Report on the Fifth Excavation Season of the Archaeological Expedition to Wad Ben Naga. *Annals of the Náprstek Museum*, 2013, ročník 34, číslo 2, s. 3–18.
- OpenSource-Software Blender [online]. [cit. 19. 8. 2014]. Dostupné z: <http://www.blender.org/>.
- PODANY, Jerry, GARLAND, Kathleen M., FREEMAN, William R., ROGERS, Joe Paraloid B-72 as a Structural Adhesive and as a Barrier within Structural Adhesive Bonds: Evaluations of Strength and Reversibility. *Journal of the American Institute for Conservation*, 2001, ročník 40, s. 15–33.
- PRIESE, Karl-Heinz. Wad Ban Naqa 1844. *Forschungen und Berichte*, 1984, ročník 24, s. 11–29.
- Voxeljet AG, Paul-Lenz-Strasse 1a, 86316 Friedberg, Deutschland [online]. [cit. 19. 8. 2014]. Dostupné z: <http://www.voxeljet.de/>.



## Obrazová příloha

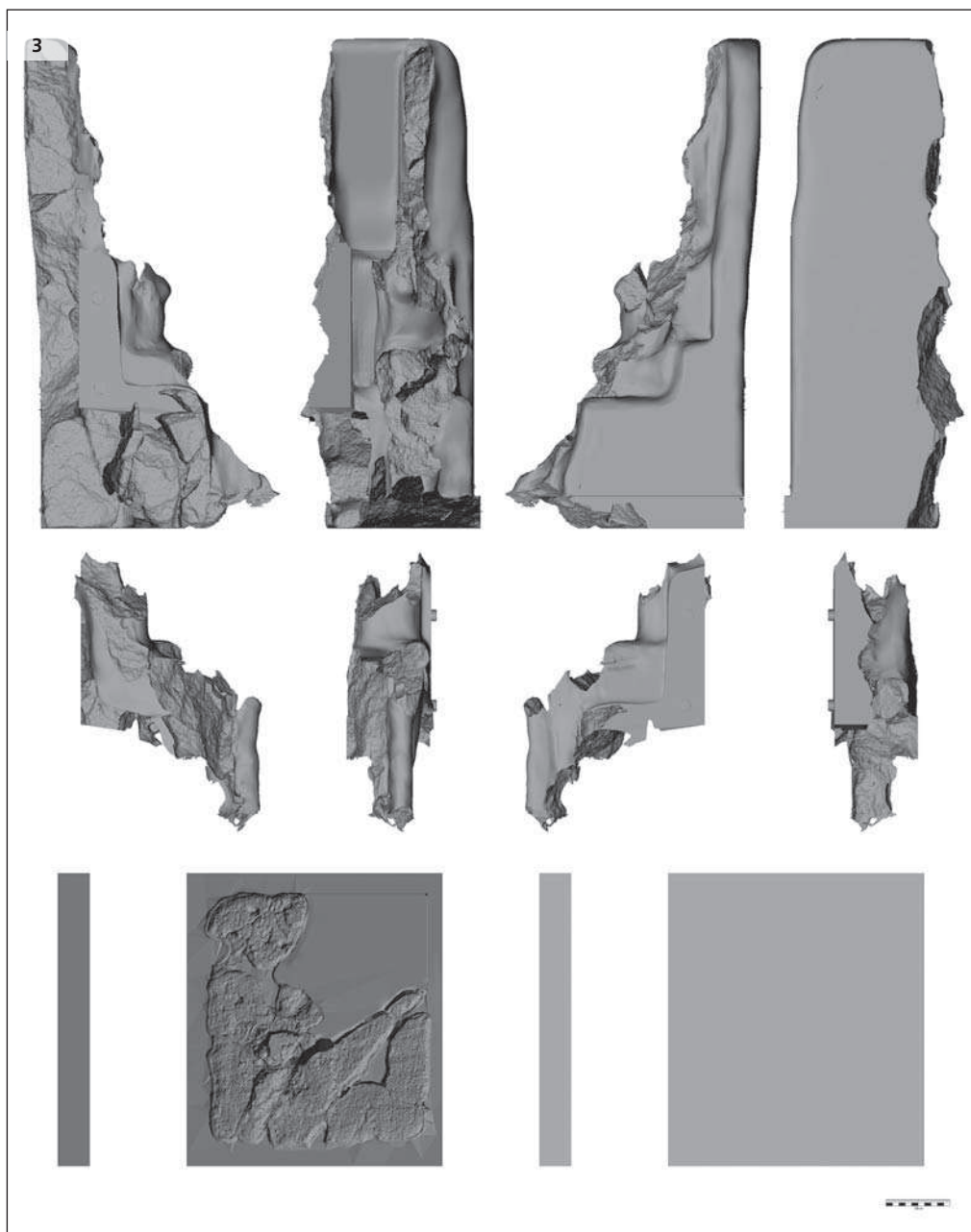


Obr. 1: Druhá 3-D rekonstrukce s vysokým rozlišením s povrchovou texturou (vlevo) a bez ní (vpravo) (Alexander Gatzsche).



Obr. 2: Postupná výstavba digitálního doplnění (Alexander Gatzsche).

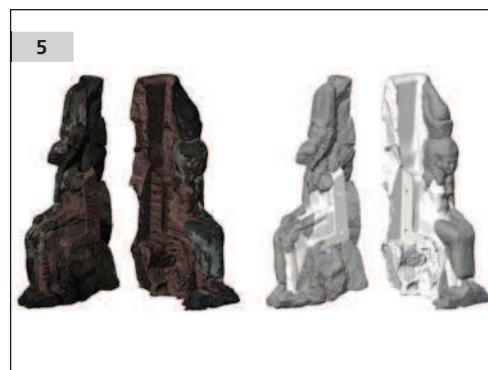
Obr. 3: Ortografické pohledy na vytvořená doplnění a podstavnou desku (Alexander Gatzsche).



Obr. 4: Originály nasazené na vytištěná doplnění (Alexander Gatzsche).



Obr. 5: Simulované doplnění s texturou (vlevo) a bez ní (vpravo) (Alexander Gatzsche).





Obr. 6: Zhotovování forem z hlíny (hnědá), silikonového kaučuku (růžová) a pokryvu ze skleněných vláken v pryskyřici (zelená) (Alexander Gatzsche).

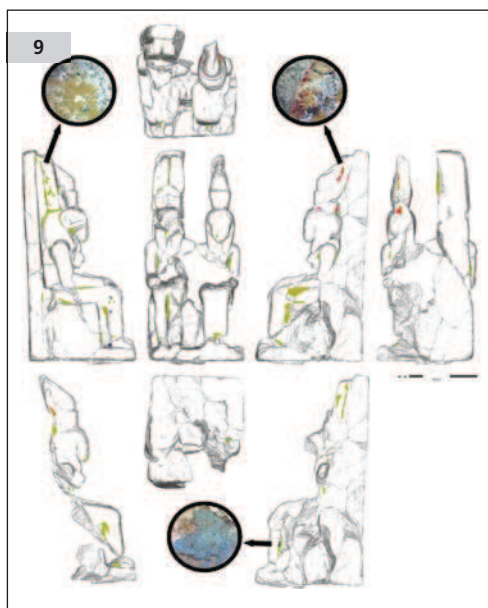


Obr. 7: Prezentace sochy (vpravo) (Jiří Vaněk).



Obr. 8: Čtyři boční pohledy na hotovou sochu (Jiří Vaněk).

Obr. 9: Vyznačení získaných pigmentů na povrchu sochy (Alexander Gatzsche).



Obr. 10: Druhé sousoší (Alexander Gatzsche).

Obr. 11: Stopy úderů na povrchu originálu (vlevo) a na 3-D modelu bez textury (vpravo) (Alexander Gatzsche).

