



Obr. 1 Ukázka použití fajánsové pasty pro výplň hlubokého reliéfu v Nefermaatově hrobce v Mědúmu. Jedná se o jeden z nejstarších příkladů monumentálního reliéfu z doby Staré říše, Egyptské Muzeum v Káhiře (foto M. Bárta)

Barevné fajánsové korálky z pyramidových polí doby Staré říše: technologie a složení

Miroslav Bárta – Václav Cílek

Fajánsové korálky a fajánsové výrobky obecně patří k velmi rozšířeným materiálům, které byly ve starověkém Egyptě používány k výrobě šperků, sošek a soch, amuletů, inlejí a podobných produktů. S fajánsovou hmotou se také hojně experimentovalo např. na počátku 4. dynastie v Mědúmu, kde inleje z barevné pasty blízké fajánsi tvořily výplň hlubokých reliéfů v Nefermaatově hrobce z 26. stol. př. Kr. (Petrie *et al.* 1910: 24; Harpur 2001; obr. 1). V Raneferefově pyramidovém komplexu z 5. dynastie v Abúsíru (25. stol. př. Kr.) byly inleje použity jako výzdoba dřevěného inventáře (skříněk) chrámu a jejich prostřednictvím byl realizován výzdobný program kultovního komplexu panovníka, který zemřel předčasně, aniž by byla výzdoba chrámu dokončena (Landgráfová 2006; obr. 2). Svým stářím patří fajánsové výrobky také mezi rané artefakty známé z archeologických nalezišť již z přelomu pravěku a Předdynastické doby.

Úvod

První dochovaná dílna na výrobu fajánse pochází ze sklonku Staré říše (23. stol. př. Kr.) a byla objevena v Abydu.¹ Z fajánse se v době Staré říše velmi často vyráběly malé duté trubičky, z nichž se zhotovovaly korále modré, zelené, černé a bílé barvy. Zbytky těchto šperků

jsou rovněž hojně nalézány v hrobkách vysokých i nižších hodnostářů na celém abúsírském pohřebišti (obr. 3 a 7). Zřejmě nejslavnější doklady užití fajánse v době Staré říše však pocházejí z jejího samého počátku: zhruba 36 000 fajánsových kachlíků modré barvy bylo použito na výzdobu podzemních prostor Džoserova pyramidového komplexu (Friedman 1998: 66, 72–73).

Obr. 2 Ukázka použití fajánsové výplně nábytku z Raneferova pyramidového komplexu v Abúsíru (foto K. Voděra)



Metodika

Následující postup analýzy v mnoha ohledech volně navazuje na J. Leichmanna, který uskutečnil laboratorní analýzu fajánsí dochované z Raneferova komplexu v Abúsíru (Leichmann 2006). Pro níže popsaný fyzikálně-chemický rozbor byly vybrány dva typické korálky modré a hnědočerné barvy datované do doby Staré říše. Ty byly nejprve zkoumány pod elektronovým mikroskopem za účelem zjištění stop povrchové úpravy – např. po štětcí, kterým mohla být barva nanášena. Korálky pak byly analyzovány pomocí energiově-disperzního analyzátoru rentgenového záření Vega 3 Tescan v laboratořích Geologického ústavu AV ČR (analytik A. Langrová), a to jak na větší ploše (celkově bylo pokryto asi 55 % horní plochy každého korálku) za účelem získání průměrné analýzy, tak i na jednotlivých bodech o průměru do několika mikrometrů za účelem analyzování anomálních míst, jako jsou jednotlivá zrna minerálních pigmentů (obr. 4–6). Celkově bylo provedeno 65 analýz, z nichž charakteristický výběr podávají tabulky 1 a 2.

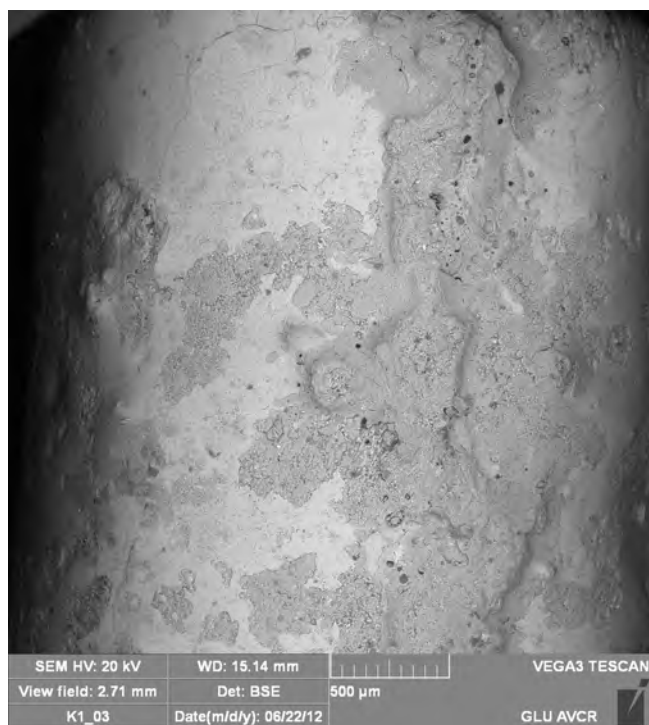
Egyptská fajáns a její barvy

Znalce egyptských materiálů pravděpodobně nepřekvapí, že egyptská fajáns nemá s fajánsí mnoho společného, stejně jako egyptský alabastr ve skutečnosti není alabastrem, tedy druhem sádrovce, ale vápencem. Protože termíny alabastr i fajáns jsou v egyptologii dlouhodobě používané, žijí dál svým „nekorektním“ životem, ale klade se před ně adjektivum „egyptský“, aby bylo patrné, že se jedná o zvláštní případ.

Pod pojmem fajáns se běžně rozumí jemná, plavená, ostře pálená keramika, která byla překryta bílou či barevnou krycí glazurou. Typické výrobky pocházely z pozdně středověkých a renesančních dílen v okolí italské Faenzy a odtud pochází slovo fajáns. Dnes však častěji používáme



Obr. 3 Neporušený hrob kněze Neferinpu v Abúsíru datovaný do doby 24. stol. př. Kr. – doby vlády panovníka Džedkarea. Neferinpu měl původně na hlavě, prsou, pažích a rukou sítky, řetízký nebo korále zhotovené z fajánsových trubiček (foto M. Frouz)



Obr. 4 Povrch tyrkysově modrého korálku – všimněte si dvou typů povrchu. Hladký je tvořen převážně světlejší alkalickou glazurou, zatímco hrubší povrch obsahuje více minerálních pigmentů (foto z elektronového skenovacího mikroskopu A. Langrová, Geologický ústav AV ČR)

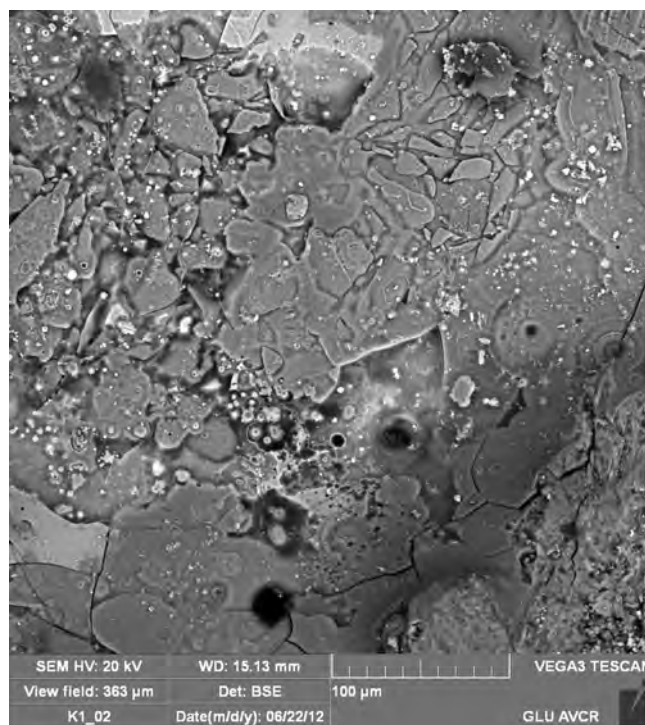
výraz „majolika“, který je zkomoleninou názvu ostrova Mallorca. Zde byla překladní stanice keramického zboží ze španělských maurských dílen, jejichž glazovaná keramika navazovala na starší syrské či perské vzory (Pišútová 1981: 11).

Egyptská fajáns je naprosto odlišný, velmi promyšlený výrobek. Jeho základem je prosívaný a zřejmě i plavený písek, ve vzácných případech drcený křemen (Nicholson – Peltenburg 2000). Písek se spojuje s alkalickým pojivem, které je obvykle směsicí vápence (či páleného vápna) a přírodní sody nebo popela rostlin s vysokým obsahem alkálií, jako je sodík, draslík a hořčík. Typickými výrobky z egyptské fajánsy jsou různé druhy korálků, přívěsků, amuletů a zejména drobné funerální plastiky – vešebty.

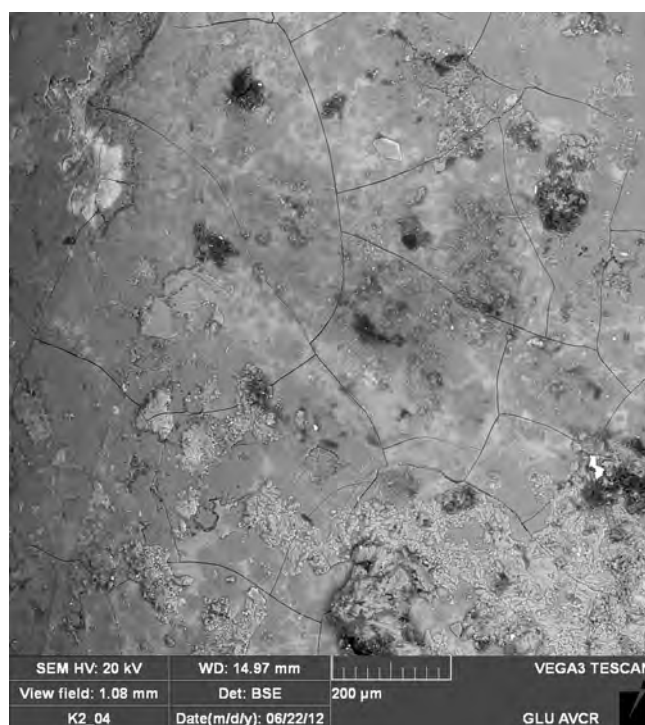
Figurky jsou obvykle lisovány v hliněných či dřevěných formách a někdy mívají jádro z hrubšího, méně ušlechtilého písku a čistší, barevně zářivější a jemnozrnější vnější vrstvu (Kaczmarczyk – Hedges 1983). Při vypalování materiálu dochází k jeho spékání. Na základě studia povrchu korálků máme nepřímé indicie, že egyptská fajáns mohla být podobně jako keramika vypalována dvakrát. Při prvním vypálení, jež se při výrobě keramiky nazývá přezah, dojde ke zpevnění výrobku, který – a to je důležité – se již dál objemově nemění, a netrhá tedy vnější glazuru a neporušuje kresbu. Podobně se postupuje při glazování porcelánu (Rada 1956: 55–56, 69).

Glazurou je u egyptského fajánsu jednak jeho alkalický tmel, jednak další barevná hmota vytvořená obvykle na základě jedné z velkých egyptských technologických dovedností – výroby egyptské modře, což je silikát mědi a vápníku neobvykle harmonické a stálé barvy.

Egyptská modř byla nejprve používána na steatitové korálky z přírodního kamene. Steatit je druhem přírodní



Obr. 5 Detailní záběr hladké části stejného korálku (zvětšení a rozměry jsou uvedeny v legendě v dolní části fotografie). Minerální pigmenty vystupují v pravém dolním rohu. Kulaté „kráterovité“ struktury vznikají únikem vodní páry z těla korálku. Drobné světlé body jsou novotvořené krystalky solí, hlavně chloridu sodného. Místy je patrné dlažbovitě rozpukání glazury, která je při druhém vypálení opět spojená (foto z elektronového skenovacího mikroskopu A. Langrová, Geologický ústav AV ČR)



Obr. 6 Rozpraskaný povrch hladké partie hnědočerného korálku – v glazuře jsou patrné nedostatečně protavené partie alkalické glazury. Větší agregáty na povrchu v sobě obsahují minerální zrna se zvýšeným obsahem oxidů mědi a manganu (foto z elektronového skenovacího mikroskopu A. Langrová, Geologický ústav AV ČR)

horniny, jejímž hlavním minerálem je měkký a dobře opracovatelný mastek, který nejčastěji vzniká větráním ultrabazických hornin Východní pouště. Výsledná barva

steatitových korálek však není tak zářivá, jako při používání korálek z čistého křemenného písku. Méně běžným barevným typem je tmavě hnědá až téměř černá fajáns, která je charakteristická zvýšeným obsahem manganu a železa. Mangan vytváří celou škálu sekundárních minerálů, pro které se v egyptologii a sumerologii používá výraz pyroluzit.

Technologické poznatky

Při větším zvětšení, stokrát až dvěstěkrát, je nápadné, že na rovný povrch korálku je nerovnoměrně, „nepořádně“ nanesena barevná vrstva. Předpokládáme, že dva typy povrchů odpovídají podobně jako u keramiky či porcelánu dvojímu vypalování. Při prvním vypalování dojde ke spečení předmětu a úniku vody, což se na povrchu projevuje jako malé „krátery“, a tím je předmět objemově stabilizován. Při druhém vypalování je nanášena barevná vrstva. Dvojí vypalování může mít nejen technologický, ale rovněž estetický význam, který je analogický k nanášení lazur v malířství nebo tvorbě bílého podkladu zvaného „levkas“ při psaní ikon. V obou případech jde o zjasnění a prozáření svrchních barev (Sendler 2011: 239). Na korálcích ani na jiných předmětech nebyly nalezeny stopy po štětcích. Domníváme se proto, že korálky byly barveny jiným způsobem – např. ponořením do glazury. Odlišné množství alkálií ve tmelu a glazuře obou koráleků ukazuje na dvě odlišná místa jejich výroby (viz dále).

– např. ponořením do glazury. Odlišné množství alkálií ve tmelu a glazuře obou koráleků ukazuje na dvě odlišná místa jejich výroby (viz dále).

Složení glazury a hledání zdroje

Podle očekávání byl modrý korálek pokrytý egyptskou modří, tedy křemičitanem vápníku a mědi (tab. 1). Složitější bylo povrchové složení hnědočerného korálku, kde se kromě mědi významně uplatnil i mangan (tab. 2). Analýzy celkově ukazují čtyři důležité poznatky:

1. V modrém korálku je obsah mědi podstatně vyšší než obsah vápníku, což ukazuje na dominantní uplatnění silikátu mědi.
2. V hnědočerném korálku je množství mědi dokonce ještě vyšší, ale modré zabarvení je zde překryto barvicími schopnostmi manganu.
3. Zatímco pojivo a bílou glazuru modrého korálku tvoří pojivo na bázi vápníku, sodíku a draslíku, u druhého korálku pozorujeme vysoký obsah hořčíku, který je typický pro uplatnění zdroje alkálií z popela rostlin (Nicholson – Peltenburg 2000). Složení alkálií v modrém korálku naopak ukazuje na zdroj alkálií v přírodní sodě – natronu. Neznáme technologický důvod, proč by egyptští řemeslníci měli jako pojivo jednou používat přírodní

Spectrum	Cl	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	CuO	SO ₃	K ₂ O	Fe ₂ O ₃	P ₂ O ₅
1	0,86	2,43	2,05	6,29	74,89	5,69	2,47	1,28	0,6	2,66	0,78
2	13,55	21,05	0,71	1,63	55,49	1,31	6,27				
3	1,44	2,16	0,32	2,60	85,50	2,59	2,48	0,77	1,08	1,05	
4	0,75	1,35	0,46	2,23	88,86	3,26	2,22			0,42	0,45
5	0,75	1,61	1,77	9,38	74,95	2,11	2,71		1,71	4,61	0,40
6	0,73	1,15	0,69	1,48	83,72	2,65	9,59				
7	0,63	1,46	0,93	1,48	89,87	1,03	4,60				
8	0,58	1,38	0,07	8,06	76,10	5,57	8,24				
9	0,67	1,44	0,69	2,21	89,51	2,53	2,26			0,70	
10	0,67	0,71	0,18	0,79	82,77	2,89	11,99				

Tab. 1 Chemické složení povrchu tyrkysově modrého korálku, jehož základem je křemenná základní hmota spojená alkalickým pojivem za použití přírodní sody (natronu) a obarvená silikátem mědi a vápníku (autor analýz A. Langrová)

Spectrum	Cl	Na ₂ O	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	MnO	CuO	P ₂ O ₅	SO ₃	K ₂ O
1	1,88	5,23	8,39	3,62	45,12	17,53	2,28	12,04	1,62	2,28	
2	2,31		10,74	1,65	61,12	3,08	3,74	16,82	0,54		
3	2,36	2,74	11,14	1,66	61,13	2,88	2,99	14,42	0,68		
4	3,09	3,21	9,96	1,73	63,07	4,29	1,53	12,56	0,55		
5	0,65	2,44	6,86	2,53	26,96	50,05	1,14	6,20	1,49	1,69	
6	2,71	2,69	6,72	11,09	38,50	9,89	2,01	13,92	9,89	2,58	
7	2,57	3,01	9,99	2,11	58,58	6,16	2,52	12,67	0,86	1,54	
8	2,60	2,82	9,52	1,84	62,50	3,41	2,42	13,64	0,83	0,42	
9	1,42	2,54	7,97	1,74	59,19	7,70	2,58	15,94	0,51	0,02	0,38
10	0,81	1,53	6,90	1,67	33,74	45,95	1,26	6,38	0,91	0,85	

Tab. 2 Chemické složení hnědočerného korálku, jehož základem je křemenná hmota slinutá pomocí alkalického pojiva, které – jak indikuje zvýšený obsah hořčíku – pochází z popela rostlin. Korálek je obarven směsí oxidů manganu, železa a mědi, ale poslední dva prvky jsou pravděpodobně jen náhodnou příměsí v materiálu bohatém na mangan (autor analýz A. Langrová)



Obr. 7 Fajánsové korálky, které pravděpodobně zdobily tělo zesnulé Neferhathory, manželky vysokého hodnostáře Nefera, jehož hrobka byla objevena v roce 2012 v jižním Abúsíru (foto M. Frouz)

sodu a jindy alkalický popel, takže se přikláníme k tomu, že oba typy korálek byly vyráběny v jiných (a možná vzdálených) dílnách.

4. Analýzy velmi drobných zrn původního pigmentu ukazují, že v případě hnědočerného korálku byl barvivem nějaký směsný agregát mědi a manganu, což může být jak pražená ruda, tak přírodní materiál z výchozu rudního ložiska. Jedna analýza minerálního zrna ukázala nezvykle vysoký obsah oxidu titanu (11 %) – pravděpodobně se jedná o zbytek ilmenitu nebo podobného minerálu, který je běžný (jak ukázal výzkum kameniných nádob) v ultrabazických komplexech Východní pouště, na něž jsou vázána ložiska zlata a polymetalických rud.

Další pozorování jsou již triviální. Podobně jako u jiných egyptských artefaktů pozorujeme na povrchu zvýšený obsah chloridu sodného z okolního slaného prostředí a dokonce i místa se zvýšeným obsahem fosforu, jaký je typický pro archeologické vrstvy. Zajímavá je zejména otázka původu manganu.

Mangan je v přírodě běžný prvek, který se nejčastěji vyskytuje v podobě směsi různých oxidů a hydroxidů manganu, jež bývají označovány jako pyroluzit. Tyto oxidy jsou součástí tmavého pouštního laku, ale ten je tak tenký, že neumožňuje další využití. Poměrně časté jsou i v říčních sedimentech. Nalezli jsme je např. ve štěrčích formace Edfú přímo nad českou koncesí v Abúsíru, ale i zde mají charakter povlaku či impregnace písčitého sedimentu a stěží mohly být využívány. Větší kusy oxidů manganu se však poměrně běžně vyskytují v horní, zvětrávací zóně rudních ložisek, kde vznikají větráním sulfidů a manganatých karbonátů. Typickým příkladem je na našem území ložisko manganových a železných rud u Horní Plané v Krušných horách, v Egyptě pak rudní výchozy Východní pouště.

Černé oxidy manganu byly ve starém Egyptě využívány jako černý pigment (častější však byl dřevěný uhl), vzácně jako černá engoba na keramice z 18. dynastie (Lee – Quirke 2000: 107) a jako temně fialové, „hypermanganové“ barvivo skla (Nicholson – Peltenburg 2000: 217).

Moorey (1994: 154, 329) uvádí, že zhruba ve stejné době se oxidy manganu používaly v Sumeru prakticky stejným způsobem – na fresky a malby na keramice. Zároveň ale dodává, že z lokality Chafádží (2700 př. Kr.) byly do Egypta vyváženy lastury naplněné černým manganovým práškem, který byl využíván na *kohl*, černé oční barvivo. Oční barvivo bylo různé kvality. Pravděpodobně nejceněnější byl *kohl* vyráběný z velmi vzácného antimonitu či z mnohem běžnějšího galenitu, protože obě látky mají vnitřní třpyt, zatímco manganové oxidy skoro vždy působí jednoduchým, zemitým dojmem. Existuje tedy určitá možnost, že byl mangan dovážen z původních ložisek v Ománu (Moorey 1994: 139) přes Sumer do Egypta, ale neměně pravděpodobný je i tuzemský původ barviva.

Malé korálky a velké závěry

Z velmi detailního studia pouhých dvou malých korálek datovaných do 3. tis. př. Kr. můžeme vyvodit tyto závěry:

1. Fajánsové korálky byly vyrobeny dvojím vypalováním. Nejprve došlo ke slinutí tělesa korálku a jeho objemové stabilizaci, poté k nanesení barevného pigmentu, pravděpodobně ponořením, a k druhému vypálení.
2. Modré a černé korálky se liší složením pojicí alkalické směsi, což ukazuje na výrobu ve dvou odlišných dílnách.
3. Pravděpodobným zdrojem minerálních barviv jsou zvětralé partie rudních ložisek Východní pouště (Sidebotham 2008).

Možná, že za úvahu stojí fakt, že bílé tělo korálku je vypracováno velmi pečlivě, zatímco barva je nanášena nepravděpodobně. Zde se již pouštíme na spekulativní úroveň, ale domníváme se, že vysvětlení je dvojí – buď jde o neoprávněnou práci barvíře při výrobě lacinějšího výrobku, anebo o uplatnění vědomí toho, že i původní přírodní materiál, který korálky měly imitovat či nahrazovat, má silně nepravidelnou barevnou strukturu, což platí jak pro tyrkysy, tak zejména pro lapis lazuli z nejslavnější starověké lokality Badachšan v dnešním Afghánistánu (Moorey 1994: 86).

Poznámky:

¹ Obecně k fajánsům v Egyptě z hlediska technologie výroby Kaczmarczyk – Hedges (1983); Friedmanová (1998); Leichmann (2006). K pokusům s technologií výroby Mackenzieová (2012).

Literatura:

Bárta, Miroslav *et al.*: 2013 *Tomb of Neferinpu*, Prague: Charles University in Prague, Faculty of Arts [Abusir XXIII] (v tisku).

Friedman, Florence D.: 1998 *Gifts of the Nile: ancient Egyptian faience*, London: Thames and Hudson.

Harpur, Yvonne – Scremin, Paolo J.: 2001 *The Tombs of Nefermaat and Rahotep at Maidum. Discovery, Destruction and Reconstruction*, Presbury – Cheltenham: Oxford Expedition to Egypt [Egyptian Tombs of the Old Kingdom 1].

Kaczmarczyk, Alexander – Hedges, Robert E. M.: 1983 *Ancient Egyptian faience: an analytical survey of Egyptian faience from Predynastic to Roman times*, Warminster: Aris & Phillips.

Landgráfová, Renata: 2006 *Faience inlays from the funerary temple of King Raneferef. Raneferef's substitute decoration programme*, Prague: Czech Institute of Egyptology, Faculty of Arts, Charles University in Prague [Abusir XIV].

Lee, Lorna – Quirke, Stephen: 2000 „Painting Materials“, in: Nicholson, Paul T. – Shaw, Ian (eds.). *Ancient Egyptian Materials and Technology*, Cambridge: Cambridge University Press, s. 104–120.

Leichmann, Jaromír: 2006 „The Analyses of Faience and Egyptian Blue“, in: Landgráfová, Renata. *Faience inlays from the funerary temple of King Raneferef. Raneferef's substitute decoration programme*, Prague: Czech Institute of Egyptology, Faculty of Arts, Charles University in Prague [Abusir XIV], s. 53–58.

Mackenzie, Gallina: 2012 „Brilliant Blue: A Practical Investigation of the Production of Ancient Egyptian Faience“, *Egyptological Journal Articles*, Journal Edition 5, <http://www.egyptological.com/2012/08/brilliant-blue-a-practical-investigation-of-the-production-of-ancient-egyptian-faience-10203>.

Moorey, P. R. S.: 1994 *Ancient Mesopotamian Materials and Industries. The Archaeological Evidence*, Oxford – New York: Clarendon Press.

Nicholson, Paul T. – Peltenburg, Edgar: 2000 „Egyptian Faience“, in: Nicholson, Paul T. – Shaw, Ian (eds.). *Ancient Egyptian Materials and Technology*, Cambridge: Cambridge University Press, s. 177–194.

Petrie, Flinders W. M. – Mackay, Ernest – Wainwright, Gerald: 1910 *Meydum and Memphis (III)*, London: Quaritch [British School of Archaeology in Egypt and Egyptian Research Account].

Pišútová, Irena: 1981 *Fajansa*, Bratislava: Tatran.

Rada, Pravoslav: 1956 *Kniha o technikách keramiky*, Praha: SNKLHU.

Sendler, Egon: 2011 *Ikona, obraz neviditelného*, Olomouc: Refugium.

Sidebotham, Steven E.: 2008 *The Red Land. The Illustrated Archaeology of Egypt's Eastern Desert*, Cairo – New York: American University in Cairo Press.

Abstract:**Colour faience beads from Old Kingdom cemeteries: technology and composition**

The study deals with the basic characteristics of Egyptian faience, mainly of the Old Kingdom date. Faience artefacts and paste were frequently used in ancient Egypt for decorative purposes. The chemical composition of the faience shows that it was to a large extent a luxurious product, the composition of which rested largely on imported sources.