

# GERTRÚDA BŘEZINOVÁ - LUDMILA ILLÁŠOVÁ

## CHEMICKÉ ANALÝZY V ARCHEOLÓGII

V tomto krátkom príspevku Vás poinformujem o spolupráci Archeologického ústavu SAV v Nitre s Výskumným vývojovým ústavom sklárskym v Trenčíne o prvých výsledkoch.

U niektorých druhov remesiel sa nezaobídeme bez poznania výsledkov iných špecializovaných pracovísk. Z toho dôvodu sme po predbežnej konzultácii naviazali spoluprácu s odborníčkou na chemické analýzy silikátov dr. E. Dragúňovou a technologom ing. J. Surovcom. Zamerali sme sa na sklo a farbivá. Laboratória, v ktorých pracujú majú hlavné zameranie na určovanie, meranie a stanovenie fyzikálno - chemických vlastností skla, sklárskych a iných surovín. Súčasné prístrojové vybavenie im umožňuje získať zo zadaných vzoriek tieto hodnoty a údaje: určenie 23 prvkov pri porušení vzorky (k analýze je potrebné 0,2 až 0,5 g), teplota tavenia do 1700 °C, stanovenie uhlíka, spektrografické stanovenie jednotlivých oxidov kovov až po stanovenie percentuálneho obsahu požadovaných oxidov a pod. Pracovné metódy sú zamerané na kvalitatívnu a kvantitatívnu analýzu a na metódy špecifické pre prácu so silikátmi.

Aktívna spolupráca a prvé získané výsledky boli v auguste r. 1989. Od toho času bolo komplexne zanalyzovaných 17 vzoriek. Pri výbere vzorky sme postupovali tak, že sme vyberali tie, ktoré sa dajú zničiť, snažili sme sa postihnúť sklo od najstaršieho, až po stredoveké. Zároveň sme kládli doraz na farebnosť, z dôvodu zistiť farbiace kyslíčniky, ich množstvo a predpokladané zdroje prírodného výskytu.

### **ANALYZOVANÉ VZORKY - SKLO, TROSKA A ŽIAROMATERIÁL**

- **Doba bronzová stará, kultúra nitrianska, Mýtňa Nová Ves, okres Topolčany, pohrebisko, hrob č. 453 a 509.**

K analýze boli zadané 2 rovnaké dvojkónické koráliky s hmotnosťou 0,2 g. Tretí korálik bol z mladšieho stupňa kultúry únětickej. Ide tu o fajansové koráliky, ktorých rozborom sme sa pokúsili potvrdiť priamu návaznosť k vývoju pravekého skla. Technika používaná pri výrobe fajansu bola predchodcom k výrobe skla. Chemické zloženie je na tab. č. 1.

Výskum: J. Bátora, AÚ SAV Nitra.

- **Doba rímska mladá, storočie 4., lža - Leanyvár, okr. Komárno.**

Z tejto lokality boli k analýze zadané 2 vzorky: číre sklo a sklovitá glazúra. K chemickej analýze a k protokolu sú fotografie znázorňujúce povrch skla 160x a 300x zväčšený. Zaujímavým prvkom v sklovitej glazúre bolo olovo. Tvorí až 70,5 % hmotnosti vzorky. Plnilo funkciu lepšej súdržnosti. Na základě posudku ing. J. Surovca, zdrojom olova bol minerál galenit, PbS.

Výskum: Rajtár, J. - Kuzmová, K., AÚ SAV Nitra.

- **Doba rímska mladá, str. 3. - 4., Chotín, okres Komárno, sídlisko, objekt 43.**

Analyzované bolo sklo z tela nádoby zelenkave farby. Farbiacim kyslíčnikom je železo.

Výskum: P. Romsauer, AÚ SAV Nitra.

- **Obdobie veľkomoravské. Z toho obdobia boli analyzované 2 koráliky z lokality Borovce, okr. Trnava, pohrebisko.**

1. korálik žltej farby, je farbený meďou, ktorá pri redukčnom tavení vytvára žlté a hnedé sfarbenie. Je tu tiež pozoruhodný vysoký obsah kysličníka olova PbO a kysličníka medi CuO. Tieto prvky boli použité zámerne a sú dokladom určitého stupňa poznania vlastností rôznych látok. Samotná sústava PbO a SiO<sub>2</sub> dáva žlté a žltohnedé sfarbenie ľahkotaviteľných skiel (do 1000 °C), ktoré však ľahko kryštalizujú.

2. korálik modrej farby. Z krivky spektrálnej prípustnosti vidno, že bol farbený dvojmocnou meďou. Odhadovaná teplota tavenia je 1100 - 1200 °C. Ide o sodno - vápenato - kremičité sklo. Ako suroviny boli použité piesok, sodný živec, vápenec a minerál, ktorý obsahuje meď (malachit).

Výskum: D. Staššiková - Štukovská, AÚ SAV Nitra.

- **Stredovek včasný, str. 11, Malé Kosiny, okr. Nové Zámky, pohrebisko, hrob. č. 311 a 120.**

K analýze boli zadané koráliky, ktoré pôvodne boli uvádzané ako ametystové. Röntgenografickou analýzou sa potvrdilo, že ide o sklo farbené mangánom.

Výskum: M. Hanuliak, AÚ SAV Nitra.

- **Stredovek neskorý až novovek, lokalita Podhradie - Nemečky, okres Topoľčany.**

Zo zberu pochádza veľké množstvo sklených zliatkov, zlomkov ako aj žiaromateriál. Farbiaci kysličník bol potvrdený u troch vzoriek. Modrá je farbená oxidmi medi, zelená oxidmi železa, číre sklo bolo odfarbované kysličníkom, pravdepodobne selénom. Analýza ďalšej vzorky - žiaromateriálu - iba potvrdila, že ide o sklársku zaniknutú dielňu.

Prieskum: G. Březinová - E. Wiedermann, VM Topoľčany.

- **Šarišské Michaľany, okr. Trebišov, neolit, kultúra bukovohorská.**

K chemickej analýze boli zadané vzorky farbív (červené a žlté), kde nás zaujímal obsah železa a hliníka.

Výskum: S. Šiška.

- **Včelince, okres Rimavská Sobota, doba bronzová mladá.**

Z lokality, bola k analýze postúpená nečistá sklovitá masa.

Výskum: V. Furmánek, AÚ SAV Nitra.

- **Rímsky tábor Iža - Leanyvár.**

Boli analyzované vzorky z nepálených tehál. Výsledky týchto analýz sa ďalej spracovávajú (viď. Tab. II).

## ZÁVER

Ako už z prehľadu vyplýva, analýzy majú dobrú vypovediaciu schopnosť. Pre malé množstvo analyzovaných vzoriek sa však nedajú robiť konkrétnejšie závery. Zámerom ďalšej práce je, pokračovať v spolupráci, doplniť chronologickú tabuľku analýz skla, aj v porovnaní s výsledkami z iných laboratórií, ako aj zaoberať sa stránkou technologickou a surovinovými zdrojmi.

Za láskavé poskytnutie nálezov k analýzám ďakujeme uvedeným autorom.

TABULKA Č. I. Chemické analýzy

LOKALITA	MgO	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Na <sub>2</sub> O	ZnO	K <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CuO	BaO	TiO <sub>2</sub>	MnO	PbO	SiO <sub>2</sub>	vzorka
Mýtňa N. Ves	0,43 0,1	1,30 0,98	2,10 1,0	3,60 0,25	0,04 -	2,60 0,32	0,37 0,45	2,37 ostatné nestanovené	0,74	-	-	-	86,45 -	fajansa fajansa
Iža-Leanyvár	0,61 1,20	0,92 6,73	7,20 2,80	0,10 19,00	- -	0,37 0,96	2,00 0,80	- -	- -	- -	1,53 -	70,50 -	16,70 68,50	glazúra sklo
Chotín	0,85	6,30	2,30	20,1	0,02	0,62	0,50	-	0,10	-	-	0,02	69,21	sklo
Borovce	0,64	4,93	2,50	17,00	-	0,63	1,50	1,50	-	0,50	-	-	70,80	modrý korálik
	0,06	3,62	0,32	0,13	-	0,17	0,09	0,54	-	0,30	-	72,3	22,47	žltý korálik
Malé Kosihy	röntgenografická analýza MnO je farbiaci kysličník													
Nemečky-Podhradie	0,94 0,43 0,53 0,18	6,92 7,62 6,42 0,31	0,45 0,48 0,26 40,90	5,70 7,00 7,50 0,24	- - - -	8,90 5,90 6,50 1,20	0,055 1,43 0,046 14,60	0,82 - - -	0,10 - - -	- - - 1,70	- - - 5,00	- - - -	76,10 77,10 78,70 48,8	modré sklo zelené " čire sklo žiaromate- rial

TABULKA Č. II - Chemické analýzy farbív a hlín, ako aj sklovitej hmoty

LOKALITA	MgO	CaO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	SiO <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> O	TiO <sub>2</sub>	vzorka
Iža-Leanyvár	3,30	6,50	11,80	2,20	2,90	1,70	67,00	1,50	0,56	nepálená tehla
Včelínce	2,50	4,40	12,9	3,00	6,00	2,10	66,20	1,70	0,71	sklovitá hmota?
Šarišské Michaľany	2,73	4,60	14,00	3,90	8,90	-	60,50	1,70	0,70	žlté farbivo
	obsah MgO, CaO, Na <sub>2</sub> O a K <sub>2</sub> O do 10% , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> a Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> od 10 do 20% obsah Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> a Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> nad 20%									
										červené farbivo tmavočervené farbivo