

Laboratorní zpráva

Alfons Mucha (1860 – 1939)

Odpočinek na louce

malba na plátně

rozměry: 163 x 114 cm

signováno vlevo dole „Mucha“

zadavatel: Galerie Platýz

Pro chemicko-technologický průzkum malby na plátně o rozměru 163 x 114 cm od Alfonse Muchy byly odebrány tyto vzorky:

vz. č. 1 – modrá obce

vz. č. 2 – zelená pole

vz. č. 3 – signatura

Analytické metody

- příprava příčných řezů zalitím úlomku vzorku do dentální pryskyřice SPOFACRYL a po vybroušení zhotovení barevných mikrofotografií digitálním fotoaparátem NIKON COOLPIX 4500
- mikrofotografie v UV světle
- mikroskopická a mikrochemická analýza
- zkoušky rozpustnosti
- prvková analýza elektronovým mikroskopem ve spojení s mikrosondou (SEM/BRUKER) Geologický ústav Akademie věd

Elektronový mikroanalýzátor je vhodný pro identifikaci prvků v jednotlivých vrstvách malby. Je možné analyzovat bod nebo plochu, které jsou vyznačeny souřadnicemi na přiložených obrázcích a tabulkách. Programové vybavení analyzátoru (BRUKER) umožňuje jednak určit, kterým prvkům odpovídají jednotlivé píky ve spektru rtg. záření, jednak odečtením intenzit jednotlivých píků spektra (plocha píku je intenzita) stanovit kvantitativní prvkové složení u vzorků (např. v relativních hmotových procentech) a případně jejich vyhodnocení ve formě kyslíčků (oxidů). Analýza probíhá na příčném řezu, který je před prací vakuově napařen tenkou uhlíkovou vrstvou. Pro interpretaci výsledků je třeba znát složení pigmentů, které by v dané barevné vrstvě přicházely v úvahu. Této analýze byl podroben vzorek č. 1, 2 a 3. Výsledky měření jsou uvedeny v příloze.

Doplňující mikroskopická analýza obsahovala prohlídku příčného řezu v normálním a UV světle, popis a změření vrstev. Mikroskopický preparát byl připraven rozetřením úlomku vzorku na mikroskle a po zakápnutí imersní tekutinou pozorován v normálním a polarizovaném světle. Mikrochemické reakce byly směřovány na identifikaci anorganických součástí malby působením zředěných kyselin, alkálií a kapkové reakce na důkaz prvků obsažených v pigmentech.

Výsledky

Podklad – bílá podkladová vrstva ze směsi zinkové a titanové běloby typu anatas.

Vzorek č. 1 – modrá nebe - na pokladu je modrá vrstva směsi zinkové běloby, pruské modří a ultramarínu (viz. výsledky měření elektroným mikroanalyzerem).

Vzorek č. 2 – zelená pole - na pokladu je zelená vrstva směsi zinkové a barytové běloby, kadmiové žlutí a pruské modří. Následuje žlutá směs zinkové a barytové běloby a kadmiové žlutí (viz. výsledky měření elektroným mikroanalyzerem).

Vzorek č. 3 – signatura - spodní zelenou vrstvu tvoří směs zinkové a barytové běloby a chromoxidu. Následuje okrová směs zinkové a barytové běloby a kadmiové žlutí. Následuje další vrstva zelené a okrové směsi zinkové a barytové běloby, kadmiové žlutí a chromoxidu. Černá podpisu je tvořena zinkovou bělobou a černí.

Historie výroby a použití některých identifikovaných pigmentů

Titanová běloba (TiO_2) – titanová ruda ilmenit (FeTiO_3) byla poprvé popsána v roce 1791. Jako pigment se začala titanová běloba připravovat po roce 1920. První složení pigmentu obsahuje 25% kyslíčnicku titaničitého a 75% síranu barnatého nebo vápenatého. Stálá rutilová forma byla vyvíjena až kolem roku 1938. Nebyla zprvu vyhledávaným pigmentem, protože při výrobě z rudy ilmenitu se nepodařilo odstranit beze zbytku síran železnatý, který způsoboval žlutý nádech. Další nevýhodou byla vyšší cena než dosud dostupná běloba zinková. Ve Francii v roce 1925 - 1927 začíná výroba anatasové formy titanové běloby (Blumenfeld 1925 a Société Lefranc 1927). Firma Windsor a Newton začíná v roce 1934 s výrobou směsi anatasové a rutilové modifikace, která již má vysokou kryvost a bělost (Modern Art: The restoration and techniques of modern paper and paints).

První receptura s dioxidem titanu byla registrována v roce 1919 v Norsku. Výrobní průmysl zůstal až do dvacátých let skeptický ohledně příslibů daných těmito pigmenty a širší veřejnost o nich v podstatě nevěděla. Není proto vůbec překvapivé, že výrobci uměleckých barev zařazovali dioxid titanu do svých receptur jen velice pomalu. Dokonce ani norská společnost, která ho zařadila do své komerční kolekce v roce 1919 ho nezařadila do kolekce uměleckých barev. Nějaké zásoby "anatase" se objevovaly ve Francii od poloviny dvacátých let, ale teprve ve třicátých letech se dočkala většího stupně přijetí (Pigments Compendium).

Syntetický ultramarín - hlinitokřemičitan sodný, jehož barvnost je způsobena polysulfidickou sírou. Výroba umělého ultramarínu se datuje od roku 1830 a začal se používat ihned po svém objevení. Je stále rozšířenou barvou jak pro uměleckou potřebu, tak pro technické použití.

Chromoxid transparentní (oxid chromitý ohnivý, viridian) - dihydrát oxidu chromitého, $\text{Cr}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ - transparentní dvojlomné částice jsou zářivě zelené, poměrně velké, nepravidelného tvaru a mírně oblé. Jsou odolné působení kyselin i alkálií. Poprvé byl připraven v Paříži Pannetierem v roce 1838, který však výrobní postup tajil a pigment se rozšířil až po roce 1859, kdy nahradil svinibrodskou zelci.

Kadmiová žluť, CdS - sulfid kademnatý, sírově žlutý pigment odolává působení alkálií a kyselinou dusičnou vznikají jehličkovité krystaly, kyselinou chlorovodíkovou je nezměněna. Kadmiová žluť byla objevena v roce 1817, v malbě byla užívána od roku 1829. Jedná se o pigment krásného odstínu, ale velmi drahý.

Pruská modř - je nejstarší z moderních syntetických pigmentů, byla poprvé vyrobena v Německu v roce 1704 a po roce 1750 již byla známá v celé Evropě. Metoda výroby byla držena v tajnosti do roku 1724. Byla běžně identifikována na dílech pozdního 18. a 19. století.

Závěr

Identifikované pigmenty v malbě na plátně „Odpocínek na louce“ Alfonse Muchy signované velvo dole „Mucha“ o rozměru 163 x 114 cm jsou titanová běloba a anatasového typu, zinková a barytová běloba, Kadmiová žluť, chromoxid, ultramarín a pruská modř.

Výskyt těchto pigmentů v malbě ukazuje na vznik díla nejdříve po roce 1925 respektive 1927, kdy byla na trh s uměleckými barvami uvedena titanová běloba anatasového typu.

Autorství výše uvedeného díla musí objektivně určit historik umění.

Zpracovala

Marketa Pavova

V Praze dne 7.10.2018



**Alfons Mucha (1860 – 1939), Odpočinek na louce, malba na plátně, roz.: 163 x 114 cm,
sign. vlevo dole „Mucha“**

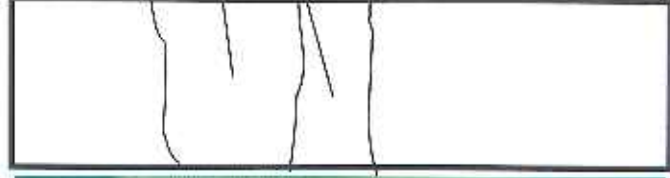
Alfons Mucha (1860 – 1939), Odpočinek na louce, malba na plátně, roz.: 163 x 114 cm, sign. vlevo dole „Mucha“

vz. č. 1 – modrá nebe



modrá – zinková běloba, pruská modř a ultramarin, 0,019 mm
bílá – zinková a titanová běloba typu anatas, 0,024 mm

vz. č. 1 – modrá nebe, UV světlo



modrá – zinková běloba, pruská modř a ultramarin, 0,019 mm
bílá – zinková a titanová běloba typu anatas, 0,024 mm

Alfons Mucha (1860 – 1939), Odpočinek na louce, malba na plátně, roz.: 163 x 114 cm, sign. vlevo dole „Mucha“

2 – zelená pole



žlutá – zinková a barytová běloba a kadmiová žluť, 0,016 mm

zelená – zinková a barytová běloba, kadmiová žluť a pruská modř, 0,021 mm

bílá – zinková a titanová běloba typu anatas, 0,024 mm

2 – zelená pole, UV světlo



žlutá – zinková a barytová běloba a kadmiová žluť, 0,016 mm

zelená – zinková a barytová běloba, kadmiová žluť a pruská modř, 0,021 mm

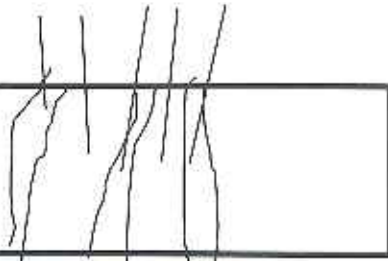
bílá – zinková a titanová běloba typu anatas, 0,024 mm

Alfons Mucha (1860 – 1939), Odpočinek na louce, malba na plátně, roz.: 163 x 114 cm, sign. vlevo dole „Mucha“

vz. č. 3 – *signatura*



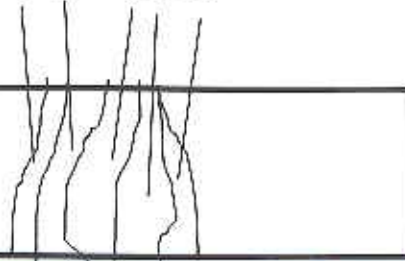
černá podpis – zinková běloba a čern, 0,011 mm
okrová - zinková a barytová běloba, kadmiová žlut
a chromoxid, 0,026 mm
zelená – zinková a barytová běloba a chromoxid, 0,024 mm
okrová - zinková a barytová běloba a kadmiová žlut, 0,023 mm
zelená – zinková a barytová běloba a chromoxid, 0,016 mm

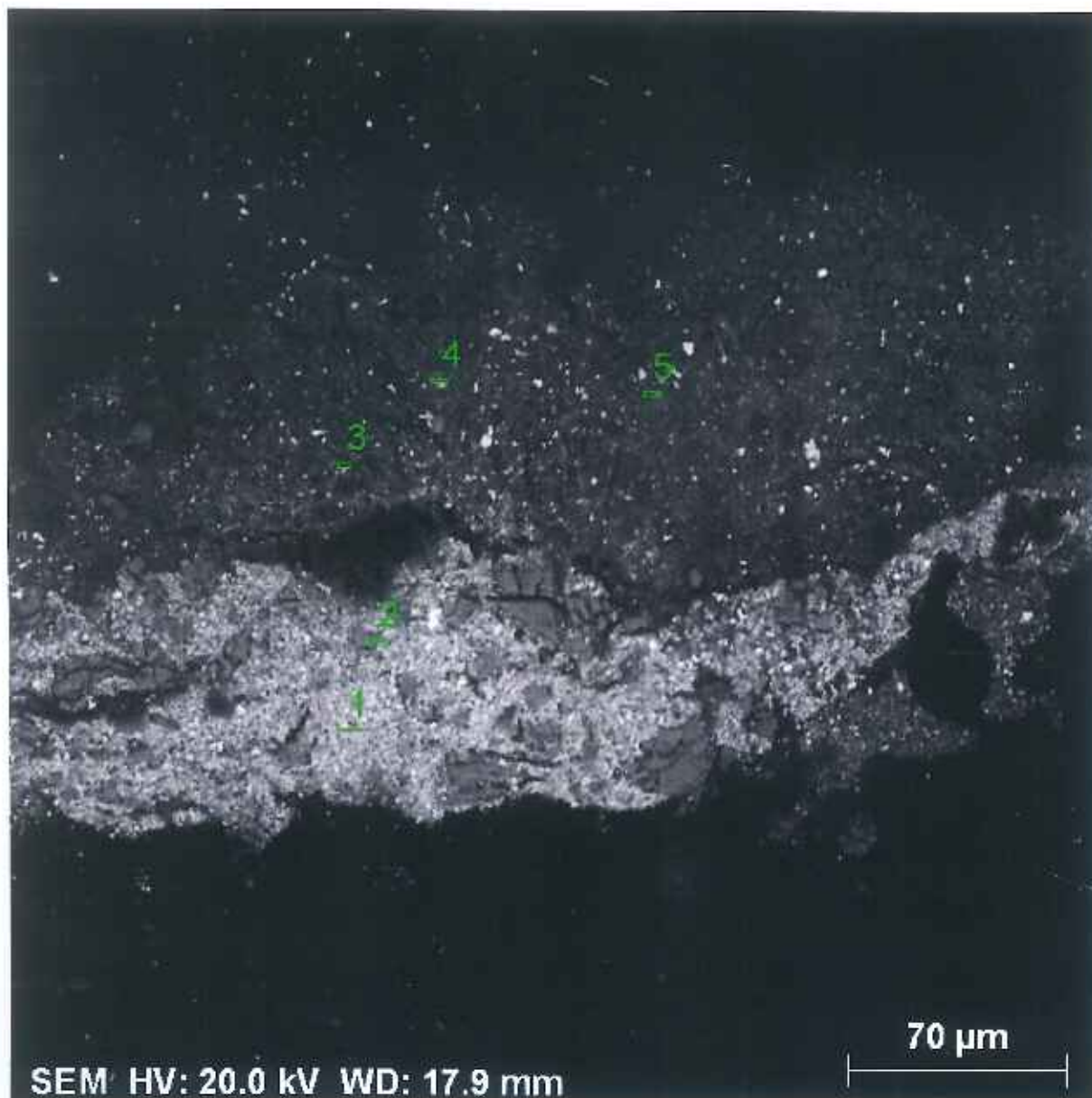


vz. č. 3 – *signatura*



černá podpis – zinková běloba a čern, 0,011 mm
okrová - zinková a barytová běloba, kadmiová žlut
a chromoxid, 0,026 mm
zelená – zinková a barytová běloba a chromoxid, 0,024 mm
okrová - zinková a barytová běloba a kadmiová žlut, 0,023 mm
zelená – zinková a barytová běloba a chromoxid, 0,016 mm

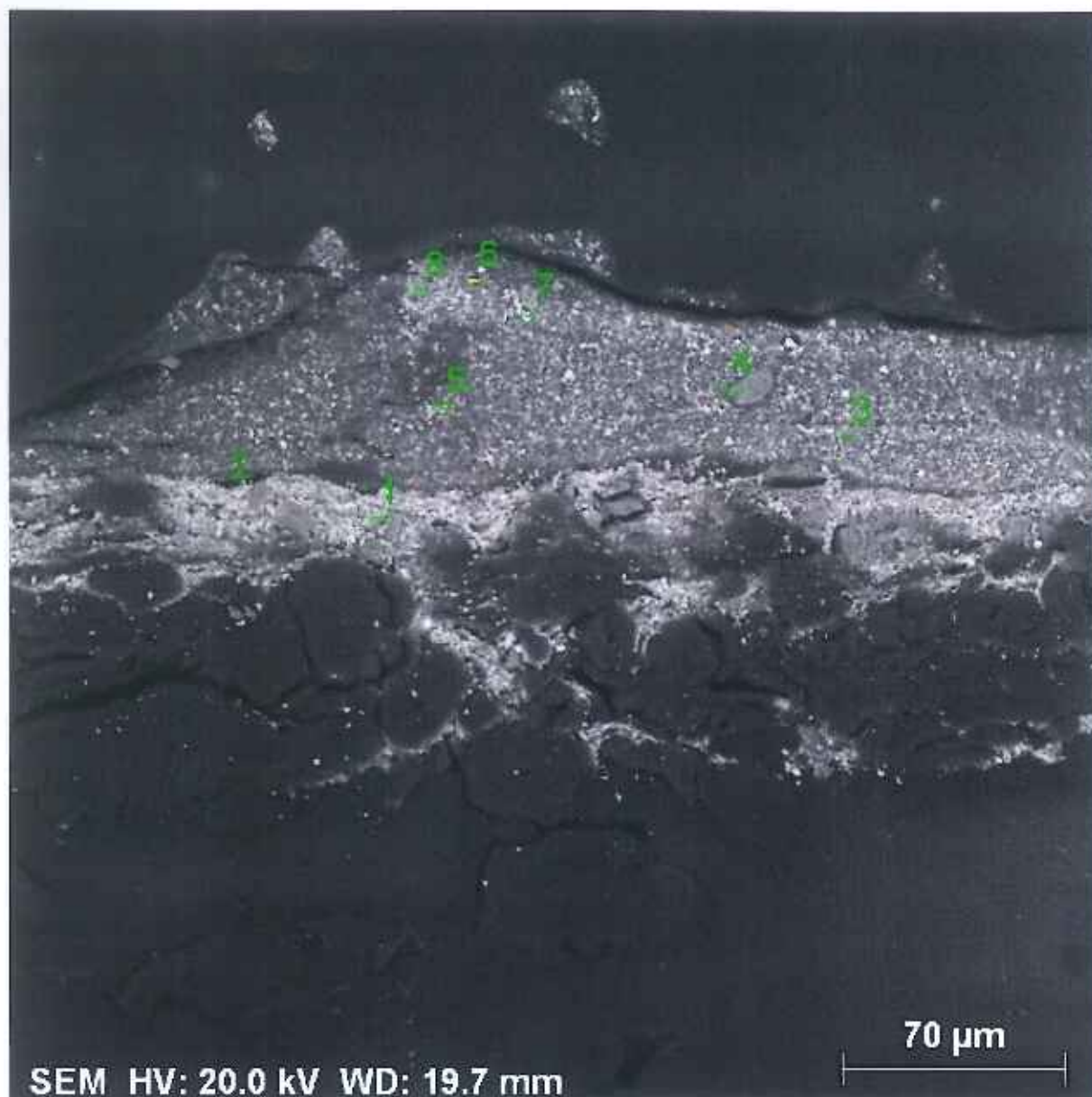




Alfons Mucha (1860 – 1939), *Odpočinek na louce*, malba na plátně, roz.: 163 x 114 cm, sign. vlevo dole „Mucha“

vz. č. 1 – modrá nebe – měření elektronovým mikroanalyzátelem v bodech 1 – 5

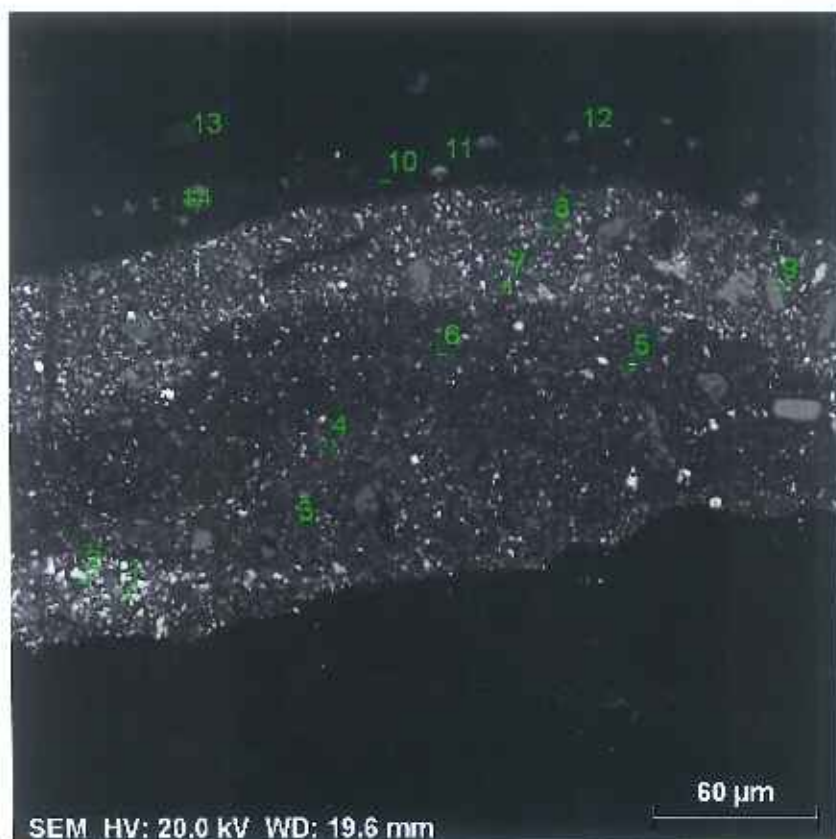
	Al ₂ O ₃	SO ₃	CaO	TiO ₂	ZnO	SiO ₂	MgO	K ₂ O	Fe ₂ O ₃
1	1,32	1,18	9,49	13,62	74,07	0,33			
2	1,49	1,00	20,29	14,16	62,62	0,44			
3	2,64	2,45	2,89	6,52	84,01	1,48			
4	2,42	2,44	2,58	2,22	89,23	1,11			
5	5,29	3,30	2,39	3,62	62,65	12,15	2,86	1,58	6,15



Alfons Mucha (1860 – 1939), *Odpočinek na louce*, malba na plátně, roz.: 163 x 114 cm, sign. vlevo dole „Mucha“

vz. č. 2 – zelená pole, – měření elektronovým mikroanalyzérem v bodech 1 – 8

	MgO	Al ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	TiO ₂	ZnO	SO ₃	CdO	BaO	Fe ₂ O ₃
1	2,01	2,25	0,70	40,81	7,38	46,85				
2		1,44		4,57	11,00	83,00				
3		2,68	0,64	26,33	4,23	59,83	4,78	1,52		
4		1,32	0,39	29,17		28,80	36,15	0,75	2,78	0,64
5		2,71	0,73	1,76		84,13	4,51	2,09	4,07	
6		1,41	0,70	1,50		64,04	12,29	4,39	15,66	
7		1,72	0,97	1,22		80,43	6,54	5,71	3,40	
8		1,82		1,16	10,56	75,24	5,98	2,67	2,58	



Alfons Mucha (1860 – 1939), *Odpočinek na louce*, malba na plátně, roz.: 163 x 114 cm, sign. vlevo dole „Mucha“

vz. č. 3 – signatura – měření elektronovým mikroanalýzám v bodech 1 – 14

	Cl	Al ₂ O ₃	SiO ₂	SO ₃	CaO	Cr ₂ O ₃	ZnO	BaO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	TiO ₂	K ₂ O	CdO	As ₂ O ₃	MgO
1		3,80	1,36	26,78	4,16	5,83	22,03	33,84	2,20						
2		6,30	1,61	18,78	3,22	10,46	31,90	25,82	1,91						
3		8,45	10,36	8,19	2,12		56,93	2,27	2,97	7,02	1,68				
4		14,73	14,83	16,21	3,79	1,13	35,40	5,73	4,24			0,92	3,01		
5		7,84	8,25	13,22	3,03		48,20	2,74	4,78	10,15			1,79		
6		7,36	7,51	14,71	2,89		50,81	2,21	4,75	9,75					
7		4,92	3,55	13,83	3,36		58,47	6,85	5,59				3,44		
8		3,77	3,23	17,78	5,83	1,94	53,21	5,37	4,91				3,97		
9		3,48	8,80	7,22	2,64		20,46	0,74	46,65	4,23			0,91	4,86	
10		8,60	5,85	15,09	10,96		46,35		4,67		8,48				
11		4,99	2,82	4,12	66,12		14,74		1,86		2,77				2,58
12		6,09	8,93	11,27	33,09		30,29		3,96		6,37				
13		8,61	13,21	16,85	8,49		52,86								
14	2,55	4,78	3,37	9,71	5,79		67,42		1,98		4,40				

	Al ₂ O ₃	SiO ₂	SO ₃	CaO	ZnO	Fe ₂ O ₃	TiO ₂
10.spx	1,56	1,06	2,74	1,99	8,42	0,85	1,54
11.spx	1,55	0,88	1,28	20,57	4,59	0,58	0,86
12.spx	0,97	1,42	1,79	5,26	4,81	0,63	1,01
13.spx	0,84	1,28	1,64	0,83	5,14		
14.spx	1,18	0,83	2,40	1,43	16,67	0,49	1,09