

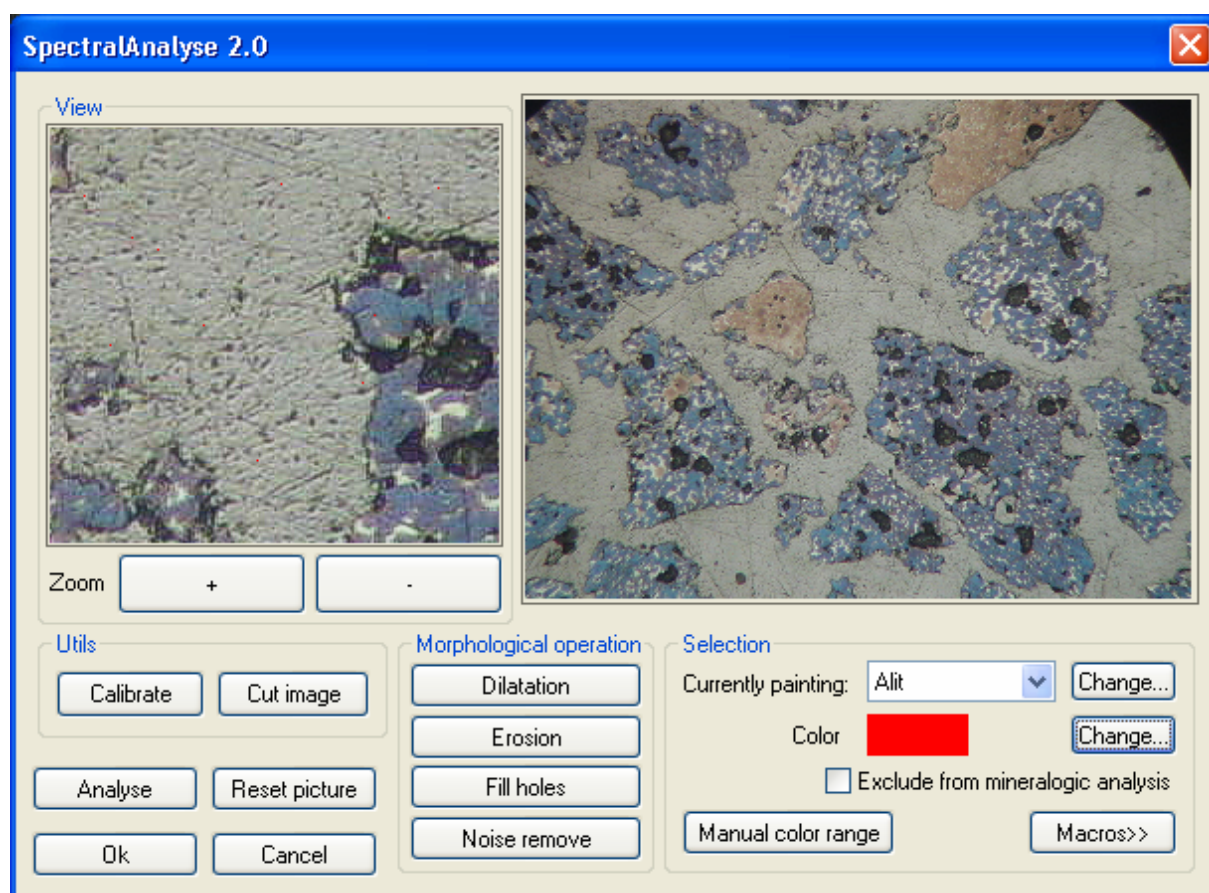
Spectral Analyse

1. Úvod

Plugin SpectralAnalyse je určený na identifikáciu farebne odlišených častíc v obraze. Ďalej umožňuje štatistické vyhodnotenie zastúpenia častíc jednotlivých typov (typová analýza) a jednotlivých veľkostí (veľkostná analýza).

2. Popis funkcie

SpectralAnalyse sa spúšťa príkazom menu **Pluginy – SpectralAnalyse**. Pred tým však musí byť v prostredí Impor otvorený obrázok, ktorý sa bude spracovávať. Tento obrázok môže mať ľubovoľnú veľkosť, musí však mať formát farieb True Color – 24-bitový obrázok. Pokiaľ má obrázok iný formát farieb, je nutné ho najprv skonvertovať príkazom menu **Spracovanie obrazu – Skonvertuj – Truecolor (24-bit)**.



Dialógové okno pluginu SpectralAnalyse

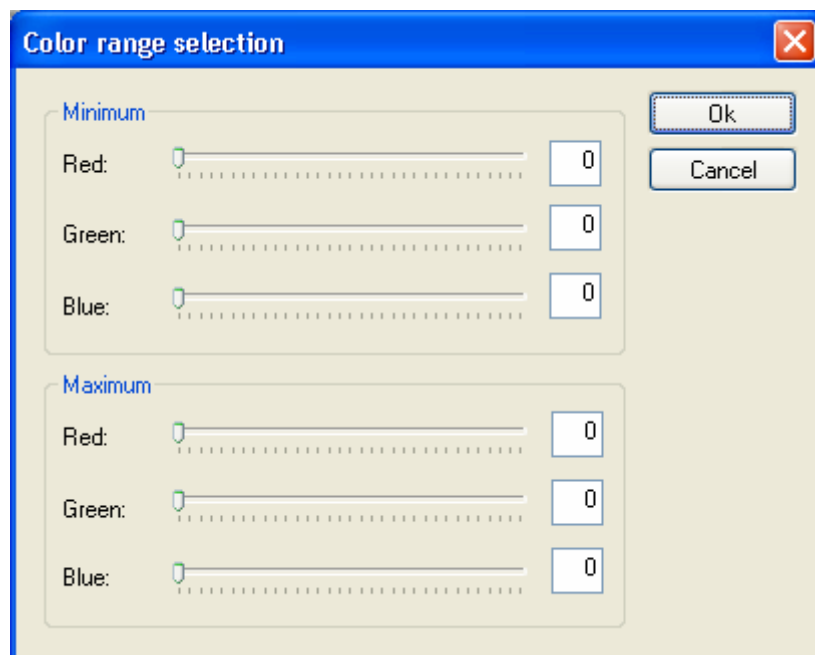
Po spustení sa objaví hlavné okno pluginu:

V pravej hornej časti sa zobrazuje spracovávaný obrázok v plnej veľkosti. V ľavej hornej časti označenej **View** sa zobrazuje výrez spracovávaného obrázka. Polohu výrezu je možné presúvať kliknutím ľavého tlačítka myši v oblasti **View** a ťahaním myšou pri súčasnom držaní ľavého tlačítka. Zväčšenie obrázka vo výreze je možné meniť tlačítkami **Zoom +/-**, ktorými sa obrázok vo výreze zväčší, resp. zmenší.

Označovanie jednotlivých typov častíc v obraze prebieha pre každý typ častice zvlášť. Po prvom spustení pluginu **SpectralAnalyse** je spravidla potrebné nadefinovať si vlastné typy

častíc, ktoré bude potrebné identifikovať. Plugin umožňuje nadefinovať až 10 typov častíc. Každá z nich musí mať priradenú vlastnú farbu (odlišnú od všetkých ostatných). Prednastavené názvy jednotlivých častíc sú *Mineral type 00* až *Mineral type 09*. Na zadefinovanie vlastného typu častice treba vo výberovom zozname **Currently painting** v oblasti **Selection** vybrať typ častice, ktorý chceme zmeniť (zadefinovať si vlastný). Na začiatok to bude *Mineral type 00*. Potom stlačíme tlačítko **Change** pri výberovom zozname **Currently painting** a do dialógového okienka zadáme nový názov častice, napr. *Alit*. Ďalej treba zmeniť prednastavenú farbu na inú, preto stlačíme tlačítko **Change** pri rubrike **Color** a v dialógovom okienku vyberieme farbu (napr. červenú). Túto operáciu je potrebné vykonať, aj napriek tomu, že prednastavená farba je tiež červená. Takýmto spôsobom nadefinujeme postupne všetky typy častíc, ktoré bude potrebné v budúcnosti identifikovať.

Aby sme mohli spraviť typovú analýzu, potrebujeme najprv označiť v obraze (vyfarbiť im priradenou farbou) všetky typy častíc, ktoré sa v ňom nachádzajú. Pred označovaním daného typu vyberieme požadovaný typ z výberového zoznamu **Currently painting**. V rubrike **Color** sa automaticky zobrazí farba, priradená aktuálnemu typu. V nasledujúcom máme viacero možností, ako označiť oblasti na obrázku, prislúchajúce danému typu častice. Základný princíp je označovanie pomocou farebného intervalu. Každá farba obrázku je zložená z troch farebných zložiek: červenej, zelenej a modrej. Oblasti jedného typu označíme zadaním jednotlivých intervalov intenzít pre všetky tri farby: červenú, zelenú a modrú. Priamo sa to dá vykonať zvolením **Manual color range**:



Jednotlivými bežkami zvolíme minimálne (oblasť **Minimum**) a maximálne (oblasť **Maximum**) hodnoty pre červenú (**Red**), zelenú (**Green**) a modrú (**Blue**) farbu. Zmeny sa automaticky prejavujú aj na obrázku. Vizuálne odhadneme, kedy je označená práve oblasť daného typu častice, a následne zvolíme **OK**. Túto procedúru môžeme opakovať ľubovoľne veľa krát, a takto označiť aj viacero farebných zón ako jeden typ častice. Na uľahčenie voľby farebného intervalu slúži možnosť označiť oblasť, pokrytú jedným typom častice, priamo na obrázku. Kliknutím pravým tlačítkom myši do obrázku **View** a následne ťahaním myši pri súčasnom držaní pravého tlačítka označíme obdĺžnikovú oblasť. Po pustení pravého tlačítka sa opäť objaví dialógové okno nastavovania farebného intervalu, ale hodnoty jednotlivých intervalov sú prednastavené podľa oblasti na obrázku, ktorú sme vybrali. Inak je funkčnosť ofarbovania podľa farebného intervalu identická s **Manual color range**.

Často sa stane, že pomocou farebného intervalu sa nepodarí označiť presne oblasť, ktorú potrebujeme. V tomto prípade sa dajú použiť tzv. morfológické operácie. V časti **Morphological operation** sú k dispozícii štyri operácie: **Dilatation** vyplní väčšie nerovnosti označenej plochy, **Erosion** „odoberie“ trochu z označenej oblasti, v prípade, že je označené príliš veľa, **Fill holes** vyplní menšie nerovnosti, napríklad vyplní malé „dierky“ v oblasti a **Noise remove** odstráni šum, t.j. malé, hlavne jednobodové objekty.

Tlačítkom **Reset picture** sa zmažú všetky doterajšie označenia jednotlivých typov častíc a obnoví sa pôvodný obrázok. Tlačítkom **OK** akceptujeme vykonané označenia a v prostredí Impor sa následne dá takto upravený obrázok napr. uložiť na disk. Tlačítkom **Cancel** neakceptujeme vykonané označenia, vrátime sa k pôvodnému obrázku a zároveň sa vrátime do prostredia Impor.

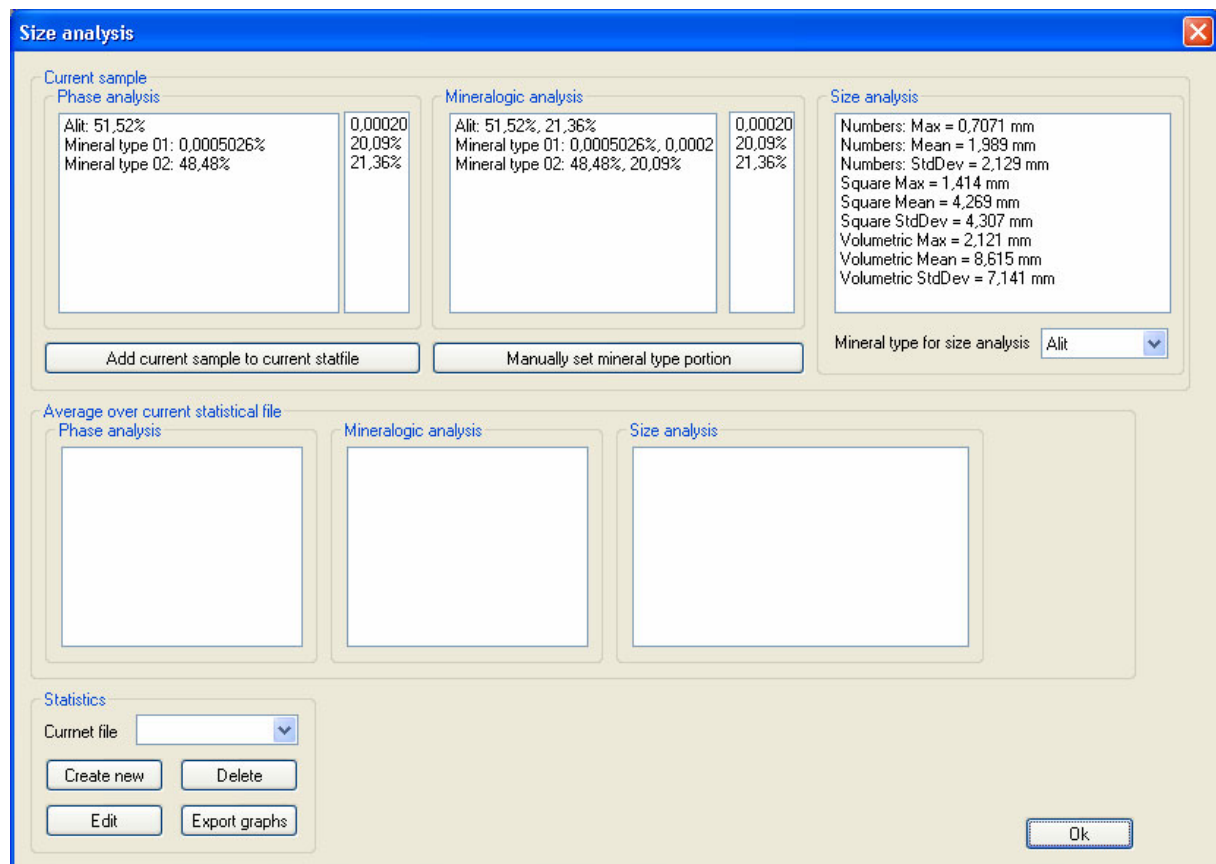
3. Práca s makrami

Často sa stane, že je potrebné vykonať rovnakú postupnosť operácií (označenie farebného intervalu, aplikovanie morfológickej operácie) napr. na viac rôznych obrázkov. Na automatizáciu rovnakých činností slúžia makrá.

Po kliknutí na tlačítko **Macros** sa v pravej dolnej časti hlavného okna objaví zoznam doteraz nadefinovaných makier a tlačítka na prácu s nimi. Zvolením **New** vytvoríme nové makro. Zadáme jeho meno a do zoznamu sa pridá nové makro, ktorého obsah je zatiaľ prázdny. Opačná operácia je **Remove**. V zozname označíme makro, ktoré chceme odstrániť a po zvolení **Remove** sa makro odstráni. Po označení makra, ktoré chceme nadefinovať, a zvolení **Record** sa nad oblasťou **Macros** objaví nápis: *Rec: <názov makra>*. Všetky operácie, ktoré odteraz vykonáme s obrázkom (výber typu častice, označenie farebného intervalu, morfológická operácia) sa zaznamenávajú do zvoleného makra, až pokiaľ nestlačíme **Stop**. Odteraz je makro nadefinované a ostáva zachované aj po opätovnom spustení pluginu IParticle. Zvolením **Run** sa spustí vybrané makro, t.j. vykonajú sa všetky operácie, ktoré sú v ňom zaznamenané. Ak chceme vrátiť naspäť akciu vykonanú posledným makrom, použijeme tlačítko **Undo**.

4. Analýza

Keď sú označené všetky typy častíc na obrázku im prislúchajúcimi farbami, tlačítkom **Analyse** sa dostaneme do okienka pre typovú a rozmerovú analýzu:



Okienko je rozdelené na dve hlavné časti: v hornej časti sú zobrazené výsledky analýzy práve spracovávaného obrázku (**Current sample**), v dolnej časti sú výsledky spriemerované vo vybranom štatistickom súbore (**Average over current statistical file** – viď ďalej).

Výsledkové okienka, označené **Phase analysis** a **Mineralogic analysis** zobrazujú výsledky typovej analýzy. **Phase analysis** zobrazuje výsledky fázovej analýzy – percentuálne podiely jednotlivých typov častíc v celej označenej oblasti. **Mineralogic analysis** zobrazuje výsledky mineralogickej analýzy – percentuálne podiely jednotlivých typov častíc v označenej oblasti, vynímajúc jeden typ častice – obvykle sú to póry. Typ častice, ktorý sa vyníma z mineralogickej analýzy, sa dá nastaviť v hlavnom okne IParticle, zaškrtnutím políčka **Exclude from mineralogic analysis** v časti **Selection**, keď vo výberovom zozname **Currently painting** je nastavený požadovaný typ častice – napr. póry.

Ak potrebujeme ručne upraviť hodnoty percentuálneho zastúpenia jednotlivých typov častíc, použijeme tlačítko **Manually set mineral type portion** a v nasledujúcom dialógovom okienku vyberieme požadovaný typ častice a percentuálny podiel, ktorý mu chceme priradiť. Podiely ostatných typov častíc sa automaticky prepočítajú.

Výsledkové okienko **Size analysis** zobrazuje výsledky rozmerovej analýzy jedného typu častice. Požadovaný typ častice sa nastaví vo výberovom zozname, označenom **Mineral type for size analysis**. Výsledkové okno zobrazuje výsledky pre tri rôzne štatistické rozdelenia veľkosti častíc: bežné rozdelenie (*Numbers*), plošné rozdelenie (*Square*) a objemové rozdelenie (*Volumetric*). Bežné rozdelenie vyjadruje informáciu o početnosti jednotlivých veľkostí častíc v obrázku.

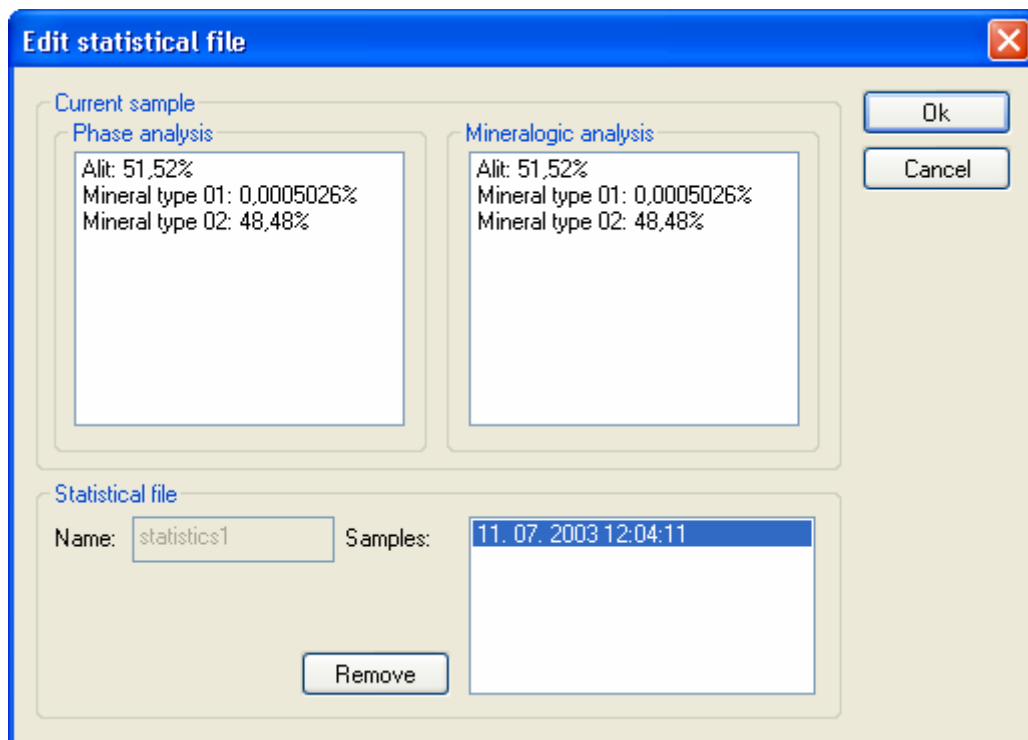
Plošné rozdelenie vyjadruje informáciu o ploche, ktorú zaberajú jednotlivé veľkosti častíc na obrázku (plošnom reze). Toto rozdelenie je definované ako súčin početnosti danej veľkosti častice a tejto veľkosti. Objemové rozdelenie vyjadruje informáciu o objeme, ktorý zaberajú jednotlivé veľkosti častíc v priestore. Toto rozdelenie je definované ako súčin početnosti danej veľkosti častice a druhej mocniny tejto veľkosti.

Pre každé rozdelenie sú vyhodnotené tri parametre: poloha najvyššieho píku (*Max*), t.j. ktorá veľkosť je najviac zastúpená, stredná hodnota (*Mean*), t.j. priemer všetkých veľkostí a stredná kvadratická odchýlka (*StdDev*), t.j. údaj vyjadrujúci rozptyl veľkostí častíc na obrázku. Všetky tieto údaje sa nachádzajú v okienku **Size analysis**.

V praxi často nepostačuje vykonať analýzu iba z jedného obrázku, pre štatisticky lepšie výsledky je potrebné spracovať viacero rôznych obrázkov a výsledky analýz z nich potom spriemerovať. Na toto slúžia tzv. štatistické súbory (*Statistical files*). Funkcie na prácu s nimi sa nachádzajú v časti označenej **Statistics**.

Vo výberovom zozname **Current file** sa nachádza práve zvolený štatistický súbor. Pokiaľ žiaden nie je zvolený (na začiatku), položka je prázdna. Po zvolení niektoré štatistického súboru zo zoznamu **Current file** sa tento stáva aktívnym, to znamená, že všetky výsledkové okienka v časti **Average over current statistical file** sa naplnia spriemerovanými výsledkami z analýz všetkých záznamov, ktoré sa nachádzajú v aktívnom štatistickom súbore.

Nový štatistický súbor sa vytvára zvolením tlačítka **Create new**. Po zadaní mena sa vytvorí nový štatistický súbor, do ktorého je možné pridávať jednotlivé vyhodnotené záznamy. Tlačítkom **Delete** je možné práve nastavený (aktívny) štatistický súbor zmazať. Po zvolení **Add current sample to current statfile** v časti **Current sample** sa výsledky z práve spracovávaného obrázku pridajú do aktívneho štatistického súboru. Zobraziť jednotlivé záznamy, ktoré sa nachádzajú v aktívnom štatistickom súbore, je možné zvolením tlačítka **Edit** v časti **Statistics**:



Záznamy, obsiahnuté v aktívnom štatistickom súbore (ktorého meno je vypísané ako **Name** v časti **Statistical file**), sú vypísané v zozname **Samples**. Po označení niektorého z nich sa výsledky typovej analýzy z tohto záznamu zobrazia v časti **Current sample** vo výsledkových okienkach. Tlačítkom **Remove** sa označený záznam zo štatistického súboru odstráni. Zmeny vykonané v štatistickom súbore buď akceptujeme tlačítkom **OK** alebo zrušíme tlačítkom **Cancel**.

Voľba **Export graphs** v okienku pre typovú a rozmerovú analýzu slúži na export výsledkov z aktívneho štatistického súboru do programu Microsoft Excel 97. Po zvolení tejto možnosti sa spustí MS Excel a automaticky sa v ňom vytvorí päť hárkov. Údaje obsiahnuté v nich majú nasledujúci význam:

Hárok č. 1 obsahuje údaje fázovej analýzy a im prislúchajúci koláčový graf. Hárok č. 2 obsahuje údaje mineralogickej analýzy a im prislúchajúci koláčový graf. Hárok č. 3 obsahuje údaje a graf pre bežné rozdelenie veľkosti častíc. Typ častice, pre ktorú je vyhodnotená veľkostná analýza, je daný typom, zvoleným vo výberovom zozname **Mineral type for size analysis**. Hárok č. 4 obsahuje údaje pre plošné rozdelenie a hárok č. 5 údaje pre objemové rozdelenie veľkosti častíc.