|  |
| --- |
|  |

Zakład Geomorfologii i Geologii Czwartorzędu — PROCEDURA

# Skanowanie hiperspektralne

## Przygotowanie rdzeni

Wskazane jest skanowanie świeżych rdzeni, możliwie szybko po otwarciu ze względu na postępującą z czasem degradację pigmentów. Rdzenie muszą zostać oczyszczone i w miarę możliwości wyrównane. Należy usunąć wierzchnią warstwę osadu, starając się nie powodować powstawania linii po wyrównywaniu. Jest to szczególnie istotne w przypadku drobnej laminacji. W przypadku osadów przechowywanych przez dłuższy czas, należy zwrócić uwagę na usunięcie oznak utlenienia, wtórnej krystalizacji, biofilmów i tym podobnych.

Woda i wilgoć na powierzchni rdzeni, oraz świeże, ciemne osady znacząco utrudniają analizę spektralną. Po oczyszczeniu rdzenie należy zabezpieczyć i pozostawić w ciemnym pomieszczeniu do czasu wyschnięcia powierzchni. Rdzenie można pozostawić w otwartych D-tubach. Na czas schnięcia rdzenie przechowywać w ciemnym miejscu w celu uniknięcia fotodegradacji pigmentów. Rdzeni nie należy pozostawiać do wyschnięcia na długo, ponieważ zaczną pękać. Drobnoziarniste osady mineralne zaczną pękać prędzej od biogenicznej gytii. W przypadku nowego materiału rdzenie należy obserwować w celu oceny optymalnego okresu wysychania. Przeważnie materiał można przygotować po południu i sprawdzić na drugi dzień rano.

Jeśli rdzeń jest wyrównany, ale jedna ze stron się zapada, można zastosować podkładkę w celu wyrównania poziomu rodzenia.

## Przygotowanie do pracy

### Wybór ustawień

* Wąskie rdzenie (**Φ 63 mm**): obiektyw **50.0 mm**; razem z aluminiową szyną.
* Szerokie rdzenie (**Φ 90 mm**): obiektyw **18.5 mm**; bez aluminiowej szyny.

### Przygotowanie stanowiska

* Włączyć zasilacz awaryjny UPS pod stołem.
* Włączyć komputer (przełączniki od dołu do góry).
* Włączyć iluminator (przełącznik z przodu urządzenia).
* Upewnić się, że włączony jest tryb **VNIR** (przełącznik z przodu urządzenia).
* Ostrożnie usunąć osłonę obiektywu.
* Upewnić się, że wybrany jest właściwy obiektyw.
* Ułożyć rdzeń na prowadnicy, stropem do góry.
* Ustawić stolik ze wzorcem bieli oraz **focus grid** na równi z powierzchnią rdzenia.
* Ustawić miarkę na równi z rdzeniem, możliwie równolegle.
* W miarę konieczności ułożyć miarę na rdzeniu, **równoległe** ułożenie miary jest **priorytetem**. Lepszy wynik osiągnie się przy minimalnie różnym poziomie między miarą a osadem, ale przy zachowaniu równoległego ułożenia. Wzrost **kąta** między osią miary i rdzenia skutkuje **zniekształceniem** na etapie przetwarzania danych. Określenie właściwej pozycji **stropu** i **spągu** na mierze jest czynnikiem **krytycznym**.
* Ostrożnie umieścić wzorzec bieli na stoliku (sztabka BaSO4); łapać tylko za boki i delikatnie usunąć kurz (na przykład chusteczkami do obiektywów).
* Jeśli poziom rdzeni jest do siebie **mocno** zbliżony, **nie należy** **korygować** ustawień kamery.
* Na stoliku, na części zajętej przez biały plastikowy blok umieścić papierową etykietę z symbolem rdzenia.

## Oprogramowanie Lumo Scanner

### Zakładka Setup

* Pole Camera, wybrać odpowiednią kamerę – Connect.
* W tej chwili jedyna dostępne urządzenie to kamera **VNIR**.
* Pole calibration pack wybrać odpowiedni plik kalibracyjny, zależny od obiektywu.
  + Obiektyw **18.5 mm**
  + *Specim\Documents\Calibration\560025\_20211124\_OLE18.5\_calpack.scp*
  + Obiektyw **50.0 mm**
  + *Specim\Documents\Calibration\560025\_20211124\_OL50\_calpack.scp*
* Zmiana obiektywu wymaga ponownego uruchomienia programu i połączenia z kamerą.
* Pole Capture folder: wybrać folder, w którym będą zapisywane dane.
* Pole Dataset prefix: wspólny przedrostek (*prefix*) zbioru danych (np. **GOR-20**).
* Pole Motor 1: połączyć program z napędem skanera – Connect.

### Zakładka Adjust

* Panel Spectral Camera sCMOS pole Spectral binning: **2**.
* W przypadku skanowania tylko w celu wykonania dokumentacji fotograficznej można zmienić wartość na wyższą.
* Panel Spectral Camera sCMOS pole Spatial binning: **1**.
* Ta wartość ma charakter stały, nie należy jej zmieniać.
* Ustawić kamerę na takiej wysokości, aby objęła cały rdzeń razem z miarą oraz niewielkim zapasem (**około 1 cm**) z obu stron. Rdzeń można przesuwać do przodu i do tyłu odpowiednimi przyciskami w polu Motor. Przy podglądzie należy upewnić się, że widać całość rejestrowanego przez kamerę obrazu.
* Po wybraniu odpowiedniej wysokości należy ustawić skaner na obszar **focus grid** w polu Sensor 1 position – Go.

#### Ekspozycja

* W panelu Spectral Camera sCMOS ustawić opcje ekspozycji.
* Celem jest zmaksymalizowanie jasności bez osiągnięcia nadmiernej ekspozycji (*overexposure*) widocznej jako czerwone piksele na podglądzie.
* W panelu Detector (lewy górny wykres) przesunąć białą linię nad środek białego pola **focus grid** możliwie blisko środka pola focus grid (centralnie pod obiektywem).
* Wartości rejestrowane na linii widoczne są w panelu Wavelenght (dolny lewy wykres). Celem jest osiągnięcie maksymalnej wartości dla białej krzywej bez przekroczenia maksymalnych wartości na osi Y (pozostawić pewien zapas). Zwiększenie jasności polega na zwiększeniu wartości czasu ekspozycji (*exposure time*, ET). ET zmienia się odwrotnie do częstotliwości wyświetlania klatek (*frame rate*, FR).
* Metodą prób i błędów ustawić FR (frame rate), zastosować wartość – Apply, ustawić maksymalną możliwą ekspozycję, zastosować wartość – Apply. Sprawdzić wykres w panelu Wavelenght (lewy dolny wykres), w miarę konieczności skorygować, za każdym razem ustawiając wartość – Apply.
* Każda zmiana wysokości stolika lub kamery (dystansu optycznego) wymaga korekty jasności i zastosowania nowych wartości.

#### Ostrość

* Po uzyskaniu właściwej jasności należy dokonać korekty ostrości w oparciu o wykresy: Waterfall (prawy górny wykres) oraz Pixels (prawy dolny wykres). Pomoc stanowi również prawy panel Focusing.
* Należy obracać obiektywem tak aby osiągnąć możliwe wyraźne białe i czarne pasy na wykresie Waterfall oraz możliwie ostre, spłaszczone piki na wykresie Pixels.
* Wykres Waterfall można przybliżyć i oddalić menu prawego przycisku myszy, po odznaczeniu opcji fit to window. Ostre krawędzie na wykresie Pixels oznaczają wysoki kontrast między czarnymi i białymi pasami pola **focus grid**. Kolor paska w panelu Focusing należy traktować jako wskazówkę. Metodą prób i błędów, przez przekroczenie ostrości w obu kierunkach zawęzić pole wyostrzania w celu osiągnięcia możliwie ostrego obrazu. Dobry obraz jest wyraźny na wykresie Waterfall, „kanciasty” na wykresie Pixels a panel Focusing pokazuje pomarańczowy lub zielony pasek.

#### Prędkość skanowania

* Prędkość skanowania należy ocenić na podstawie pola widzenia kamery (*field of view*, FOV).
* Najpierw w zakładce **Adjust** przesunąć zdecydowanie rdzeń przyciskami w panelu Motor, aby oszacować zakres pola widzenia.
* Przejść do zakładki **Capture**.
* Upewnić się, że widoczny jest cały obraz z kamery.
* Wykres można przybliżyć i oddalić menu prawego przycisku myszy, po odznaczeniu opcji fit to window.
* W panelu Motor przesuwać rdzeń do przodu, tak aby pojawiła się poprzeczna miara poprzedzająca strop.
* Wykonać zrzut ekranu, wkleić na przykład do **MS Paint** i dokładnie odczytać wartość na miarce, wyrażoną w mm.
* Należy upewnić się, że wyświetlany obraz to cały obraz rejestrowany przez kamerę. Podgląd ma tendencję do przybliżania środka kadru.
* Wrócić do zakładki **Adjust**. W panelu Scanning speed calculation wybrać opcję **Field of view**. Wprowadzić odczytaną wartość FOV wyrażoną w **mm**.
* Alternatywnie można wykonać krótki skan i odczytać wartość z wygenerowanego pliku.

#### Długość skanowania

* Panel Sensor 1 positions.
  + Pole Target start: **250 mm**. Wartość stała.
  + Pole Target stop: **długość rdzenia (mm) + 300 mm** – Set.

### Zakładka Capture

* Upewnić się, czy na dysku jest wolne miejsce.
* W dolnej części okna widoczne jest **Free disk space**. Musi mieć wartość minimum **10 minut**.
* Sprawdzić Traffic lights.
* Wszystko powinno być zielone poza **Trigger mode**, które pokazuje się na czerwonym tle jako **internal**. **Sensor temp** (Temperatura kamery), może być wyświetlona na pomarańczowym tle, ale nie należy zostawiać urządzenia włączonego bezczynnie, tak aby się nie przegrzało.
* Uzupełnić dane w panelu Metadata:
  + Pole Dataset name: kod rdzenia
  + Jeśli **Dataset prefix** to **GOR-20**, wtedy **Dataset name** to np. **01** dla rdzenia **GOR-20/01**.
  + Jeśli rdzeń wykracza poza miarę, należy zeskanować go dwukrotnie, od stropu i od spągu.
  + W takim przypadku do **Dataset name** dodać podkreślenie i przyrostek (*sufix*) **front** lub **rear** (np. **01\_front**). W ten sposób skanowanie od strony stropu jest zawsze sortowane leksykalnie przed skanowaniem od strony spągu.
  + Właściwy **Dataset name** powinien mieć następującą formę:
    - 01: skanowanie całego rdzenia.
    - 01\_front: skanowanie rdzenia od stropu.
    - 01\_rear: skanowanie rdzenia od spągu.
* Pole Operator: inicjały osoby wykonującej skanowanie.
* Dopuszczalne: MZ, JP, MK.
* Wyłączyć monitor, zgasić światła w pomieszczeniu, zamknąć drzwi i wywiesić kartkę informującą o skanowaniu.
* Połączyć się z komputerem korzystając ze zdalnego pulpitu.
* Rozpocząć skanowanie guzikiem Record.

## Zakończenie pracy

Jeśli nie została przekroczona pojemność dysku skanowanie powinno zakończyć się bez błędów.

* Poczekać aż szyna wraz ze rdzeniem wróci na pozycję początkową (komunikat *Homing*).
* Nigdy nie przesuwać szyny ręcznie przy włączonym silniku.
* Wyłączyć kamerę i iluminator z przodu urządzenia.
* W zakładce **Setup** użyć przycisków Disconnect w polach Camera oraz Motor 1.
* Zamknąć oprogramowanie **Lumo Scanner**.
* Przenieść zgromadzone dane na serwer Zakładu.
* Ze względu na duży rozmiar danych można pozostawić proces na noc.
* Zamknąć system Windows (Windows – Shut down).
* Po zamknięciu systemu wyłączyć zasilanie w kolejności od góry do dołu.
* Wyłączyć zasilacz awaryjny UPS.
* Schować wzorzec bieli, chwytając tylko za boki.
* Ostrożnie założyć osłonę obiektywu.
* Wyczyścić miejsce pracy.

# Załącznik 1: etykiety

|  |
| --- |
|  |

*Źródło*: Butz 2016.

## Rejestr zmian

16.11.2022, MZ – wersja inicjalna.

17.11.2022, MZ – pierwsze poprawki.

30.11.2022, MZ – kolejne poprawki. Pierwsza wersja Quarto.

09.12.2022, MZ – poprawki, dodano info i wzór etykiet.

Maurycy Żarczyński 2022-12-10