

## 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. Drobnopiękiste 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 ( $\Phi$  63 mm): obiektywy 50.0 mm oraz 18.5 mm; razem z aluminiową szyną.
- Szerokie rdzenie ( $\Phi$  90 mm): obiektyw 18.5 mm; bez aluminiowej szyny.

Nie należy wykrecać obiektywu przy poluzowanej obręczy.

Obręcz luzować tylko w czasie ustawiania ostrości.

Zdjęcia obiektywów znajdują się w sekcji [Załącznik 1: obiektywy](#).

## 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 ([Załącznik 1: obiektywy](#)).

- 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 BaSO<sub>4</sub>); 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 ([Załącznik 2: etykiety](#)).

## 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.scf*

– Obiektyw **50.0 mm**

*Specim\Documents\Calibration\560025\_20211124\_OL50\_calpack.scf*

- 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 przesuwając 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, pionową linię** na środek białego pola **focus grid** możliwie blisko środka pola **focus grid** (centralnie pod obiektywem).

Wartości rejestrowane na linii widoczne są w panelu Wavelength (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 Wavelength (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 spłaszczone piki, o wyraźnych krawędziach 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. Pasek wyświetla się po kliknięciu **Run**.

### 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** przesunąć rdzeń do przodu, tak aby pojawiła się poprzeczna miara poprzedzająca strop.

Przy przesuwaniu rdzenia obraz jest zniekształcony wzdłuż dłuższej osi, ze względu na stałą prędkość ruchu.

- 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**: **180 mm**, tak aby widoczna była etykieta (oryginalnie **250 mm**).  
Wartość stała.
  - Pole **Target stop**: **długość rdzenia (mm) + 300 mm**.

### 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 (*suffix*) **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.
- Wyłączyć monitor, zgasić światła w pomieszczeniu, zamknąć drzwi i wywiesić kartkę informującą o skanowaniu.
- Połączyć się z komputerem korzystając ze zdalnego pulpitu.

Odpowiedni plik \*.vnc znajduje się na serwerze:

*Public\Sprzęt i programu\Network\B106\_HSI.vnc*

Połączenie VNC możliwe z użyciem programów:

**TightVNC**: <https://www.tightvnc.com/download.php>

**RealVNC**: <https://www.realvnc.com/en/connect/download/viewer/>

- 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 przesuwaj 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: obiektywy

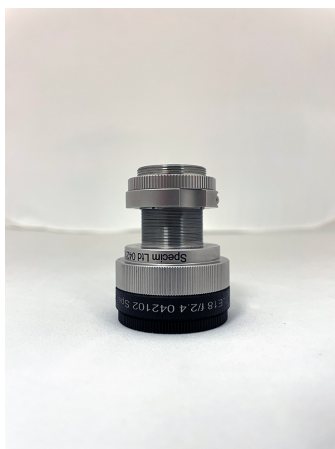


Figure 1: Obiektyw 18.5 mm



Figure 2: Obiektyw 50.0 mm

Załącznik 2: etykiety

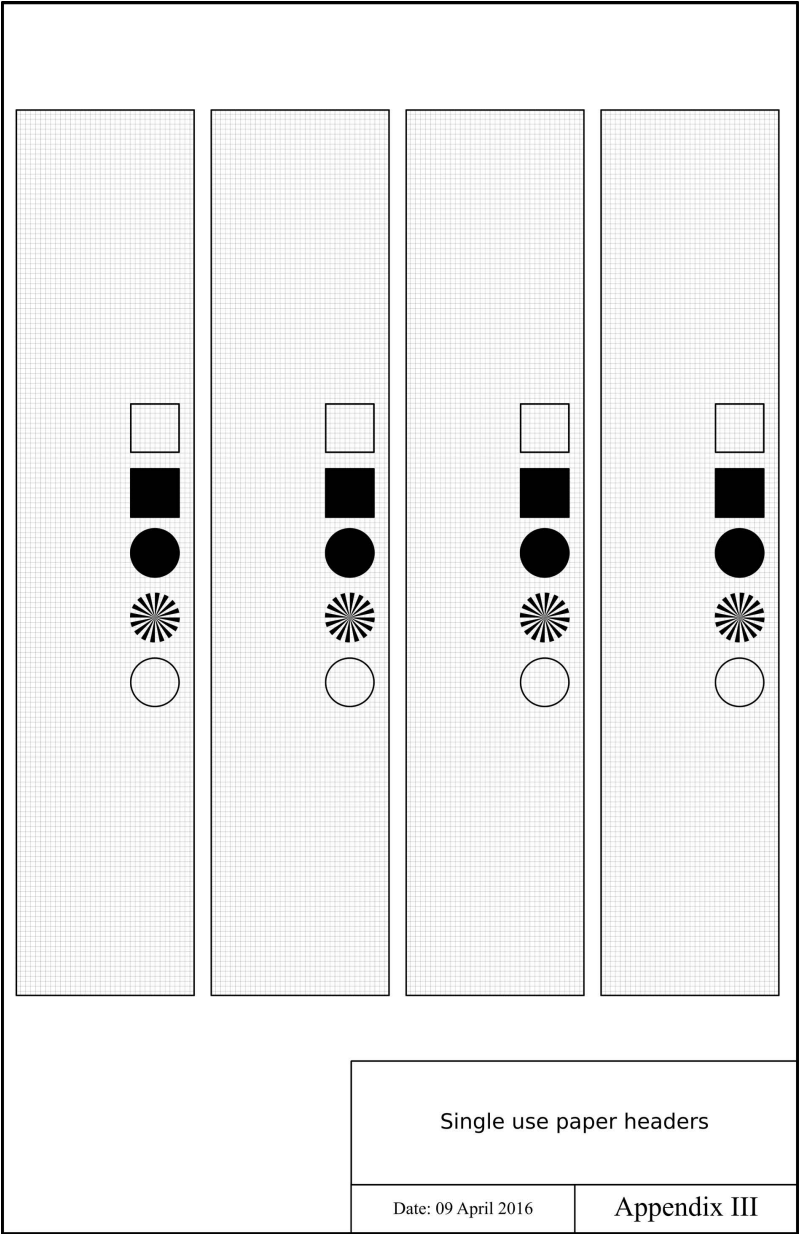


Figure 3: Wzór etykiet jednorazowych (źródło: Butz 2016)



## **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.

14.12.2022, MZ – poprawki, dodano informacje i fotografie obiektywów.

Maurycy Żarczyński 2022-12-14