# Skanowanie hiperspektralne

## **Przygotowanie rdzeni**

Rdzenie muszą zostać oczyszczone i w miarę możliwości wyrównane. Należy usunąć wierzchnią warstwę osadu, starając się nie powodować powstawania linii po wyrównywaniu. Szczególnie istotne w przypadku drobnej laminacji. Woda i wilgoć na powierzchni rdzeni, oraz świeże, ciemne osady utrudniają analizę spektralną. Po oczyszczeniu rdzenie należy zabezpieczyć i pozostawić w ciemnym pomieszczeniu do czasu wyschnięcia powierzchni. Rdzenie przechowywać w ciemnym miejscu w celu uniknięcia **fotodegradacji**. Rdzeni nie należy pozostawiać do wyschnięcia na długo, ponieważ zaczną pękać. Najlepiej przygotować je po południu i sprawdzić na drugi dzień. Jeśli rdzeń jest wyrównany, ale jedna ze stron się zapada, można zastosować podkładkę w celu wyrównania poziomu.

## Przygotowanie do pracy

### Wybór ustawień

* Wąskie rdzenie (≈ Φ 63 mm): obiektyw 50.0 mm razem z aluminiową podkładką pod rdzeń.
* Szerokie rdzenie (≈ Φ 90 mm): obiektyw 18.5 mm.

### 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.
* 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 jest priorytetem.
* Ostrożnie umieścić wzorzec bieli na stoliku (sztabka BaSO4) – deliaktnie usunąć kurz, łapać tylko za boki.

## Oprogramowanie „Lumo Scanner”

### Zakładka „Setup”

* Pole Camera, wybrać odpowiednią kamerę – Connect.
* 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 Motor 1: połączyć program z napędem skanera – Connect.
* Pole Capture folder: wybrać folder, w którym będą zapisywane dane.
* Pole Dataset prefix: wspólny przedrostek (*prefix*) zbioru danych (np. GOR-20).

### Zakładka „Adjust”

* Pole Spectral binning: 2
* W przypadku skanowania tylko w celu wykonania dokumentacji fotograficznej można zmienić wartość na 1.
* 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 (osiągnąć powyżej 80%, ale 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.

### Zakładka „Capture”

* Upewnić się, czy na dysku jest wolne miejsce.
* W dolna 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” w 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.

## Rejestr zmian

16.11.2022, MZ – wersja inicjalna.

17.11.2022, MZ – pierwsze poprawki.

30.11.2022, MZ – kolejne poprawki. Pierwsza wersja Quarto.

Maurycy Żarczyński 2022-11-30