

ABSTRAKT: W artykule omówione zostały trudności i problemy napotymane w związku z wymogiem umieszczania tablic barwnych podczas digitalizacji obiektów – zarówno dwuwymiarowych, jak i trójwymiarowych. Autor przedstawia niektóre ze spotykanych sposobów umieszczania tablic barwnych w kadrze wykonywanego odwzorowania oraz omawia, posługując się konkretnymi przykładami, efekty, korzyści i zagrożenia związane z umiejscowieniem tablic w zależności od wielkości i rodzaju obiektu. Poruszony został ponadto problem wpływu proporcji między rozmiarami tablicy a rozmiarami fotografowanego obiektu na jakość uzyskanego odwzorowania.

SŁOWA KLUCZOWE: wzorzec kolorów, profil barwny ICC, równomierność oświetlenia, kalibracja, tablica testowa

KŁOPOTLIWE TABLICE BARWNE – KILKA PRAKTYCZNYCH WSKAZÓWEK

DOI: 10.5604/01.3001.0055.1367

Grzegorz Nosorowski
Muzeum Narodowe w Gdańsku

Studia Wilanowskie
t. XXXI, 2024, s. 73–102
Rocznik, E-ISSN: 2720-0116

ABSTRACT: The paper covers the issues and problems encountered due to the required practice of featuring colour test charts in the process of digitisation of both two-dimensional and three-dimensional artefacts. The author outlines some of the popular methods of placing colour test charts within the frame of the digital copy and presents the results, risks and benefits associated with their placement, which depend on the size and type of the artefact, based on real-life examples. Additionally, the author also touches upon the issue of the ratio between the colour test chart size and the size of the photographed object, as well as its impact on the quality of the digitised copy.

KEYWORDS: colour test target, ICC colour profile, lighting uniformity, calibration, test chart

O jakości odwzorowań uzyskiwanych w procesie digitalizacji obiektów muzealnych i bibliotecznych – zarówno dwu-, jak i trójwymiarowych – decyduje kilka kryteriów, które w każdym przypadku są wyznacznikiem poziomu warsztatu fotografa lub osoby obsługującej automat¹, jednakże w fotografii technicznej odgrywają szczególnie ważną rolę. Jednym z tych kryteriów jest wierność oddania koloru. Świadomość potrzeby kontrolowania tego aspektu nie pojawiła się wraz z upowszechnieniem cyfrowego zapisu obrazu i udostępniania zbiorów w takiej właśnie formie. Do wierności oddania koloru przywiązywano wagę już wtedy, gdy odwzorowania powstawały wyłącznie na materiałach światłoczułych, a następnie były prezentowane w formie odbitek fotograficznych lub reprodukcji drukowanych. Umieszczona w kadrze tablica barwna pozwalała ocenić jakość pracy fotografa, a drukarzowi ułatwiała właściwe ustawienie parametrów druku. Jednakże wraz z rozwojem technologii dokumentacji cyfrowej udostępnianie zbiorów do celów popularyzatorskich, edukacyjnych i badawczych upowszechniło się na niespotykaną wcześniej skalę. Szybkiemu rozwojowi technologii towarzyszy wzrost wymagań dotyczących jakości technicznej odwzorowań, w tym wierności oddania koloru. To, co wcześniej było elementem dobrych praktyk i doskonałości warsztatowej, zaczęto opisywać w formie uniwersalnych standardów i wytycznych zyskujących międzynarodową uznawalność². Wymagają one stosowania znormalizowanych narzędzi w postaci tablic: wzorników kolorów, tablic testowych, tablic kontrolnych pozwalających na kontrolowanie procesu tworzenia odwzorowań i ocenę jego wyników.

Wymóg umieszczenia wzornika lub tablicy kontrolnej w kadrze wiąże się z koniecznością rozwiązania szeregu problemów o charakterze praktycznym, związanych z rodzajem i wielkością fotografowanego obiektu oraz wielkością i rodzajem tablicy, a podjęte decyzje często przekładają się na skuteczność użytego narzędzia. Poniżej przedstawione zostaną niektóre z możliwych rozwiązań, wraz z omówieniem ich wpływu na jakość uzyskanego odwzorowania.

Do zilustrowania omawianych zagadnień wykorzystane zostaną przykłady następujących rodzajów obiektów:

- 1 Stwierdzenie to nie stosuje się do sytuacji, w których dane pozyskiwane są z zautomatyzowanych stanowisk fotogrametrycznych lub w wyniku zastosowania innych technik pozyskiwania danych trójwymiarowych, takich jak skanowanie z oświetleniem strukturalnym czy skanowanie laserowe ToF (ang. *Time of Flight*), (przypis red.).
- 2 Można tutaj przywołać standardy, takie jak amerykański standard FADGI (Federal Agencies Digital Guidelines Initiative), <https://www.digitizationguidelines.gov/> (dostęp: 30 XI 2023) czy holenderski Metamorfoze (Metamorfoze Preservation Imaging Guidelines), https://www.metamorfoze.nl/sites/default/files/documents/Metamorfoze_Preservation_Imaging_Guidelines_1.0.pdf (dostęp: 30 XI 2023).

- obiekty dwuwymiarowe: dwie grafiki w różnych formatach i dwa dzieła malarskie w różnych formatach,
- obiekty trójwymiarowe: jeden obiekt, ze wskazaniem kilku wariantów umiejscowienia wzornika kolorów.

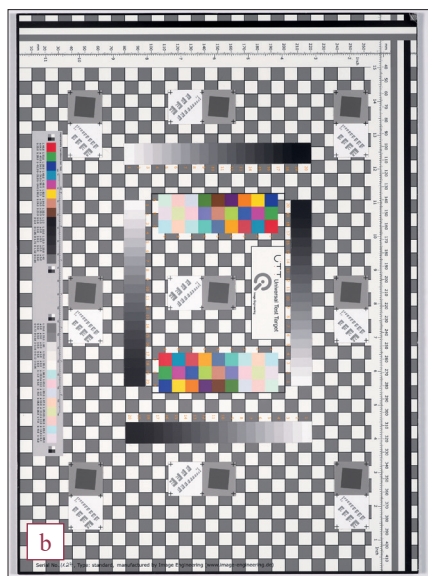
Przedstawione zostaną sposoby umieszczania w kadry, podczas kalibracji sprzętu lub podczas fotografowania konkretnego obiektu, następujących rodzajów tablic:

- tablica kontroli parametrów na poziomie urządzenia – w tym wypadku użyto tablicy UTT Image Engineering w formacie A3; podobną funkcję spełnia tablica DLT Golden Thread. Tablice tego typu służą także do kontroli innych – obok koloru – parametrów układu użytego do rejestracji obrazu, takich jak: rozdzielczość, szumy, równomierność oświetlenia itp.;
- test kontroli parametrów na poziomie obiektu – użyto tablicy TE263 Image Engineering; podobną funkcję spełnia tablica OLT Golden Thread. Takie tablice pozwalają na ocenę jakości uzyskanego odwzorowania;
- ColorChecker DSG – wzorec kolorów, standardowy, 140-polowy wzorec kolorów;
- ColorChecker Passport Photo – wzorec kolorów, 24 pola kolorystyczne zawarte w klasycznym wzorcu ColorChecker.

Obiekty dwuwymiarowe: grafiki, rysunki, malarstwo, mapy itp.

Umieszczanie tablicy UTT/DLT czy wzorca koloru ColorChecker DSG przy obiekcie wydaje się bezzasadne. W obu przypadkach rozmiary tego typu tablic będą powodowały duży spadek jakości odwzorowania, zajmując znaczną część pola kadru, który powinien być przecież w stopniu maksymalnym wypełniony przez fotografowany obiekt.

Przy digitalizacji obiektów płaskich o wymiarach nieprzekraczających formatu A3 (ok. 30 cm x 40 cm) lepszym rozwiązaniem będzie wykonanie najpierw zdjęcia samego wzorca ColorChecker DSG (profilowanie koloru) (il. 1a) i oddzielnie zdjęcia tablicy UTT/DLT (il. 1b). Uzyskamy wtedy możliwość



il. 1a–b

Wzornik ColorChecker Digital SG firmy X-Rite, wraz z umieszczoną obok tablicą TE263 Image Engineering (a) i tablicą Universal Test Target o formacie A3 (b)



il. 2a–b

Grafika *Jazon uśmiercający smoka* Salvatora Rosy ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku, sfotografowana z użyciem tablicy TE263/OLT w dwóch wariantach odwzorowania lica obiektu: a) z *pas-partout* i b) bez *pas-partout*

utworzenia profilu barwnego ICC oraz pełną informację o jakości odwzorowań wykonywanych określonym sprzętem w danej konfiguracji. Taką procedurę wystarczy przeprowadzić raz w miesiącu dla każdego układu sprzętowego (aparat, obiektyw, rodzaj oświetlenia), zakładając niezmiennosć ustawienia.

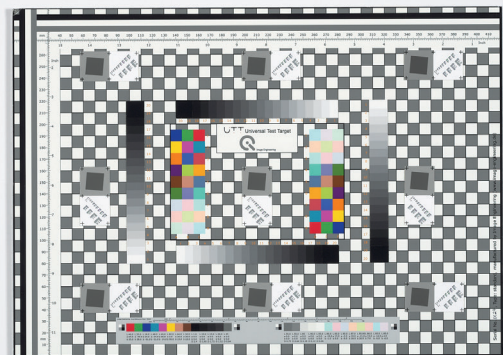
Następnie wykonujemy reprodukcję obiektu z tablicą TE263/OLT³ umieszczoną – w zależności od proporcji boków obiektu – tam, gdzie zajmie ona najmniej miejsca w kadrze (il. 2).

Grafika w formacie około A1

W tym przypadku tablica UTT/DLT nie wypełni całego kadru planowanego zdjęcia⁴ (il. 3), zatem dostarczy informacji o jakości jedynie w miejscu jej umieszczenia w kadrze. Nawet w sytuacji uzyskania odczytu prawidłowych wartości ekspozycji w miejscu, w którym

3 Tablica TE263/OLT jest tablicą wykonaną zgodnie z założeniami tablicy UTT – jako mniejsza, przeznaczona do umieszczenia w kadrze obok fotografowanego obiektu. Tablice UTT, jako produkowane w oparciu o otwarty standard, mogą być wytwarzane przez różnych producentów (przypis red.).

4 Format A1 to 841 mm x 594 mm.



il. 3

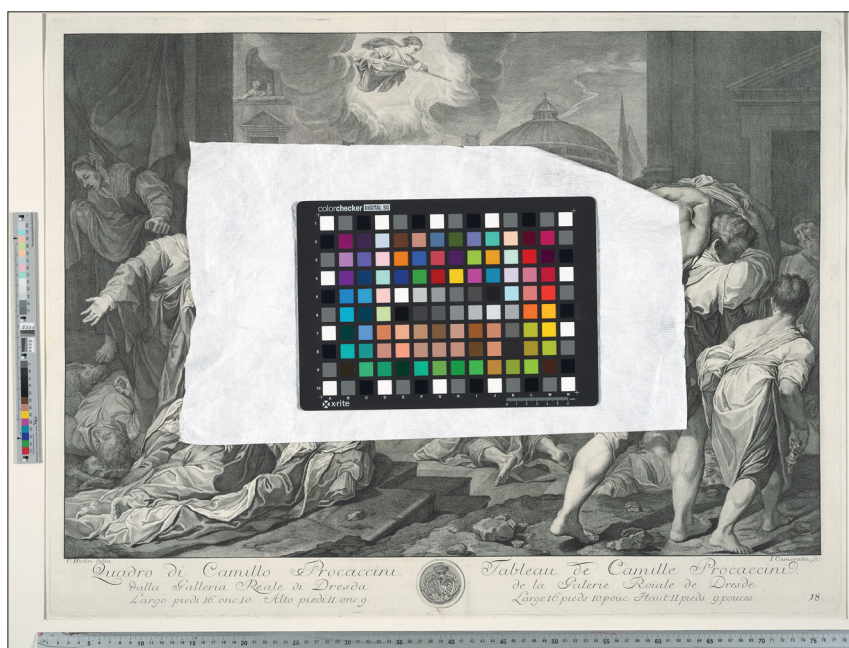
Ilustracja przedstawiająca sytuację, w której tablica UTT o wymiarach 297 mm x 420 mm dostarcza informacji o poprawnych lub błędnych wynikach jedynie w centrum kadru obejmującego format A1

leży tablica tekstowa, nadal nie wiadomo, jakie warunki ekspozycji panują w pozostałych częściach kadru. W takiej sytuacji zalecane jest wykonanie czterech zdjęć z tablicą umieszczoną w kolejnych narożnikach kadru.

Jeśli dysponujemy czterema tablicami, należy rozmieścić je w narożnikach – w tej sytuacji wystarczy jedno zdjęcie. Na tej podstawie dokonujemy oceny jakości uzyskanej sprzętem w danej konfiguracji.

Po zweryfikowaniu równomierności ekspozycji w całym kadrze możemy przejść do weryfikacji jakości odwzorowania barwnego. W tym celu wzorec kolorów (np. ColorChecker Digital SG) można umieścić w dowolnym miejscu kadru (il. 4). Zachowanie równomierności oświetlenia (zweryfikowanej w poprzednim etapie) pozwoli na uzyskanie odpowiedniej jakości profilu barwnego ICC⁵. Po usunięciu wzornika z kadru można wykonać docelowe zdjęcie dokumentacyjne z umieszczonym obok obiektu testem (np. TE263/OLT), (il. 5).

⁵ Profil ICC – to zbiór danych cyfrowych umożliwiający jednoznaczną interpretację koloru w odniesieniu do każdego urządzenia (aparat cyfrowy, skaner, monitor itd.) użytego w procesie rejestracji lub odtwarzania koloru. Profil ten tworzony jest zgodnie z normami ogłoszonymi przez International Color Consortium (ICC); <https://www.color.org/index.xalter> (dostęp: 30 XI 2023), (przypis red.).



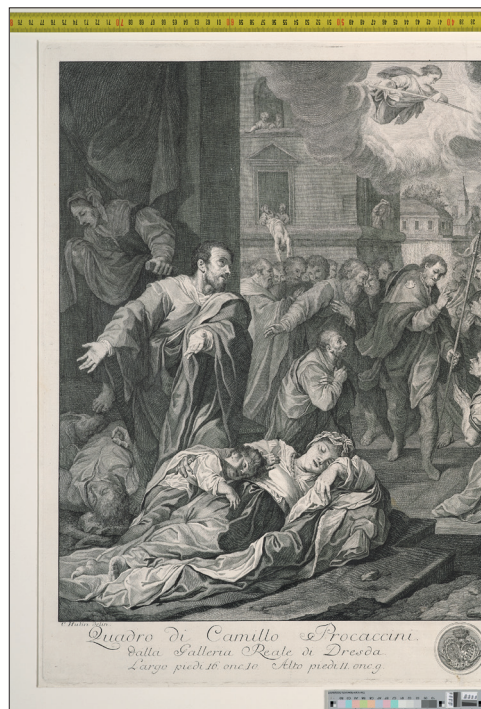
il. 4

Zdjęcie grafiki *Św. Roch wspomaga chorych w czasie zarazy* Giuseppe Cameraty ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku z umieszczonym w środku kadru wzorcem kolorów ColorChecker Digital SG



il. 5

Zdjęcie grafiki *Św. Roch wspomaga chorych w czasie zarazy* Giuseppe Cameraty ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku z umieszczonym po lewej stronie obiektu wąskim wzornikiem TE263 i dodatkowo umieszczoną wzdłuż dolnej krawędzi miarką jako odnośnikiem metrycznym



Trzy częściowe zdjęcia grafiki Św. Roch wspomaga chorych w czasie zarazy Giuseppe Cameraty ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku, wykonane za każdym razem z wykorzystaniem pełnych możliwości matrycy zastosowanego aparatu; nawet przy założeniu, że zdjęcia zrobione zostały z dość dużą „zakładką” (polem wspólnym umożliwiającym dopasowanie zdjęć), osiągnięto przynajmniej dwukrotny realny wzrost rozdzielczości zdjęcia

Problem mory

Podczas reprodukcji niektórych obiektów, a w szczególności grafik, rysunków, tkanin itp., cechujących się gęstą kreską, często pojawia się efekt mory. Jest to zniekształcenie obrazu wynikające z nakładania się na siebie (interferencji) dwóch warstw prążków lub siatek. W tym wypadku efekt ten powstaje poprzez nałożenie się siatki istniejącej na powierzchni fotografowanego obiektu na siatkę matrycy aparatu fotograficznego. W celu uniknięcia tego efektu konieczna jest zmiana stosunku gęstości siatek względem siebie. Nie mogąc zmienić gęstości kreskowania na obiekcie, musimy wykonać zdjęcia w większej rozdzielczości, tak by tę samą liczbę prążków grafiki lub obrazu opisywała większa liczba pikseli matrycy aparatu.

Rozwiązaniem tego problemu jest wykonanie serii zdjęć w technice *stitchingu*⁶/panoramy. Zdjęcia poniżej ukazują około dwukrotne zwiększenie rozdzielczości odwzorowania uzyskane dzięki wykonaniu zdjęć częściowych (lewa strona, środek i prawa strona), a następnie połączeniu ich w odpowiednim oprogramowaniu graficznym⁷ (il. 6).

6 *Stitching* (od ang. *Image stitching* lub *Photo stitching*) to technika polegająca na łączeniu wielu zdjęć posiadających tzw. zakładki, czyli pola wspólne, w jeden plik graficzny (przypis red.).

7 Dedykowanym oprogramowaniu do przetwarzania plików graficznych, takim jak na przykład Hugin.



il. 7

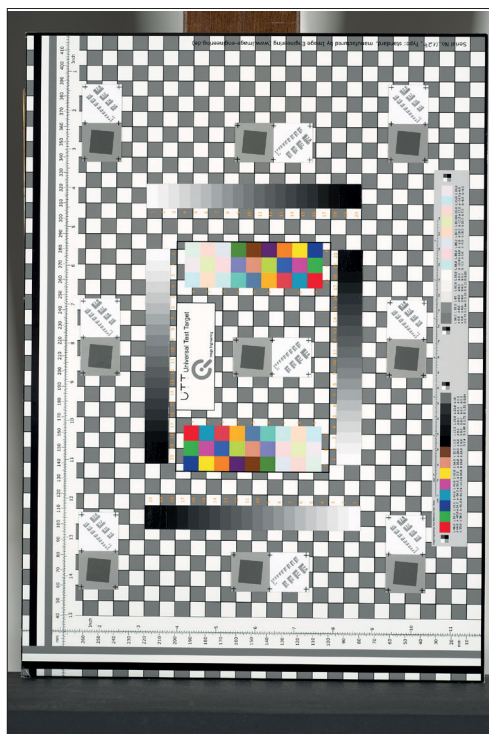
Cztery cząstkowe zdjęcia grafiki
Św. Roch wspomaga chorych w czasie
zarazy Giuseppe Cameraty ze zbiorów
Muzeum Narodowego w Gdańsku,
wykonane w celu zwiększenia
rozdzielczości optycznej tworzonego
odwzorowania

Jeśli opisany zabieg okaże się niewystarczający, należy zwiększać liczbę zdjęć cząstkowych, aż do usunięcia efektu mory. Przykład przedstawiony poniżej ilustruje około trzykrotne zwiększenie rozdzielczości osiągnięte poprzez wykonanie czterech zdjęć cząstkowych (il. 7).

W przypadku reprodukcji cząstkowej kontrolę jakości na poziomie sprzętu należy prowadzić tak samo, jak przy fotografowaniu obiektu w całości, to znaczy daną konfigurację sprzętu kalibruje się jeden raz. Podobną zasadę należy zachować tworząc profil barwny ICC na podstawie tablicy ColorChecker Digital SG. Umieszczona przy dolnej krawędzi obiektu tablica TE263/OLT, której nie przesuwamy w trakcie wykonywania całej serii czterech zdjęć, po złożeniu fragmentów w całość zapewni kontrolę jakości całego odwzorowania.

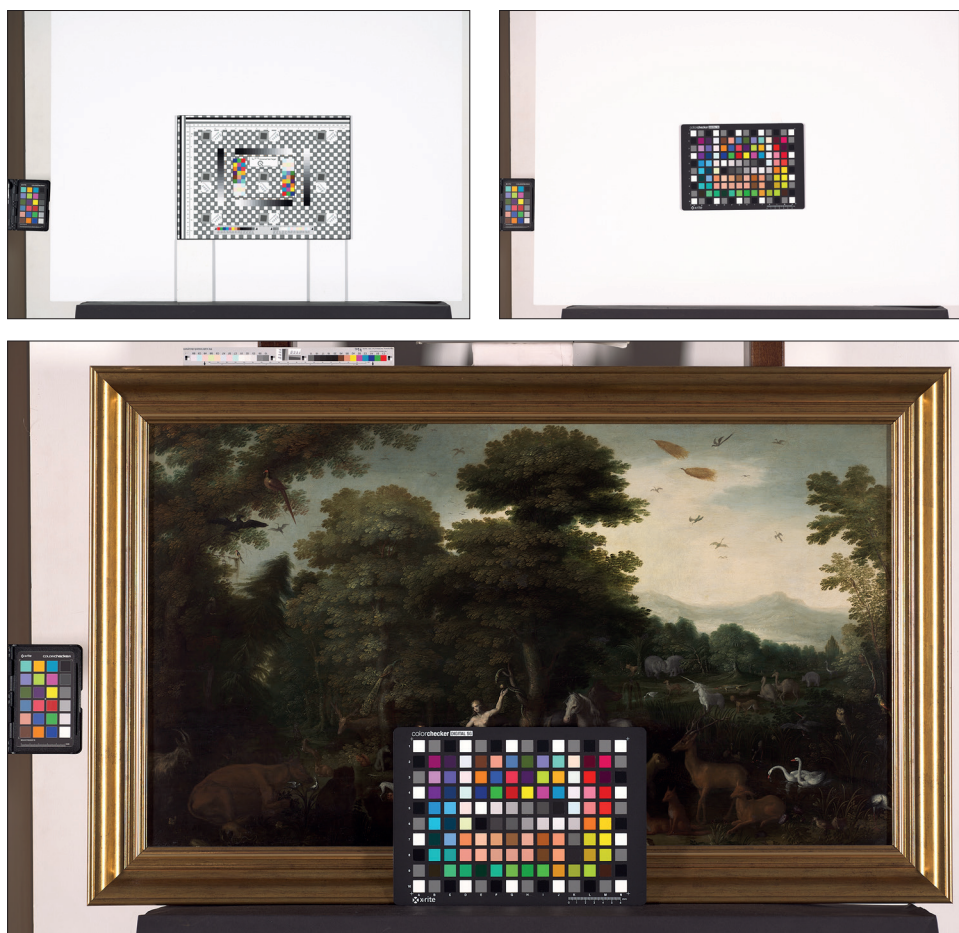
Malarstwo – format A3 i mniejsze

Tworząc odwzorowania dzieł malarskich, należy kierować się takimi samymi zasadami stosowania i umieszczania tablic kontrolnych i wzorców barwnych, jak w przypadku grafik, rysunków, map i podobnych obiektów płaskich.



il. 8

Proces zastosowany przy fotografowaniu obiektu graficznego przedstawionego na ilustracjach 3–5, obecnie powtórzony dla obrazu olejnego *Sprzedawca wódki* Jana Horemansa ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku



il. 9

Procedura weryfikacji jakości odwzorowania w przypadku wykonywania fotografii dokumentacyjnej obrazu *Raj* Adriaena van Stalbemta ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku (o wymiarze 102 cm na dłuższym boku)

Przykład digitalizacji malarstwa o wymiarach 70 cm x 100 cm

Co prawda w reprodukcji malarstwa nie ma niebezpieczeństwa powstania efektu mory, jednak uzyskiwana ostatecznie rozdzielczość odwzorowania często jest niewystarczająca. Jest to związane z występowaniem bardzo dużej liczby szczegółów, mających kluczowe znaczenie dla oglądającego odwzorowanie (takich jak drobne detale, struktura powierzchni czy sygnatura twórcy). Takie niewielkie w stosunku do całości dzieła detale zostaną zarejestrowane tylko w przypadku zachowania odpowiedniej rozdzielczości odwzorowania. W celu zachowania tej samej dokładności odwzorowania większe obrazy będą wymagały zatem tworzenia plików dokumentacyjnych o większej rozdzielczości. W tej sytuacji okazuje się, że nawet zastosowanie najlepszych dostępnych na rynku średnioformatowych aparatów cyfrowych wyposażonych w matryce o wielkości 150 Mpx może nie zapewnić oczekiwanej jakości odwzorowania w przypadku wykonania pojedynczego zdjęcia całego obiektu. Ponownie rozwiązaniem szeroko stosowanym w takich przypadkach jest użycie techniki *stichingu* (il. 10).



il. 10

Niestety nie doczekaliśmy się w Polsce zaleceń, które w oparciu o przeprowadzone badania określałyby minimalne parametry tworzonej dokumentacji fotograficznej obiektów dziedzictwa narodowego w odniesieniu do wielkości dokumentowanego dzieła. Zaproponowanie konkretnych wartości liczbowych przekracza ramy niniejszego opracowania – niemniej należy podkreślić potrzebę wprowadzenia takiego rozwiązania (il. 11 i il. 12).

Trzy zdjęcia lica obrazu olejnego *Raj* Adriaena van Stalbemta ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku (o wymiarach 102 cm na dłuższym boku), wykonane w celu stworzenia pliku dokumentacyjnego o rozdzielczości większej niż wynikałoby z rozdzielczości matrycy posiadanego aparatu fotograficznego

il. 11

Powiększony fragment tablicy UTT A3, sfotografowany przy za niskiej rozdzielczości odwzorowania (matryca aparatu: 50 Mpx)

il. 12

Powiększony fragment tablicy UTT A3, sfotografowany przy użyciu tego samego aparatu fotograficznego (matryca aparatu: 50 Mpx), ale ze zwiększeniem rozdzielczości odwzorowania poprzez tworzenie panoramy (*stitching*)

Obiekty trójwymiarowe

W przypadku fotografowania obiektów trójwymiarowych pełna kontrola jakości odwzorowania przy pomocy tablic testowych, takich jak UTT/ DLT, jest niemożliwa. Z uwagi na występowanie trzeciego wymiaru nie sposób ustalić, w której płaszczyźnie należałoby poprawnie umieścić tablicę. Mimo to warto przeprowadzić procedurę kalibracji sprzętu w oparciu np. o wzorzec ColorChecker Digital SG, w taki sam sposób, jak w przypadku obiektów dwuwymiarowych. W ramach takiego procesu nie otrzymujemy informacji o parametrach odwzorowania w każdym miejscu kadru, ale przynajmniej zyskujemy możliwość stworzenia profilu barwnego ICC w jednym wybranym miejscu kadru (tam, gdzie umieściliśmy wzornik).

W przypadku tworzenia dokumentacji fotograficznej obiektów przestrzennych (takich jak np. rzeźby, meble) istnieje kilka możliwości umieszczenia wzornika kolorów. Z każdą z nich wiąże się określone konsekwencje.

Ustawienie wzornika przed obiektem, pod kątem prostym do osi optycznej, uniemożliwia utworzenie właściwego profilu barwnego ICC. W takim położeniu wzornik nie będzie równomiernie oświetlony (co jest warunkiem przeprowadzenia poprawnej kalibracji barw) ze względu na to, że obiekty przestrzenne zwykle fotografujemy stosując oświetlenie z jednym dominującym źródłem światła. Stworzenie takich warunków oświetleniowych ma wyeksponować przestrzenność fotografowanego obiektu (il. 13).

il. 13

Srebrny kufel wykonany w wytwórni J. D. Schleissner & Söhne, ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku, z ustawionymi przed nim wzornikami X-Rite ColorChecker Passport i X-Rite ColorChecker Digital SG; w takiej sytuacji zawsze prawa strona tablicy barwnej będzie oświetlona z inną intensywnością niż strona lewa





Umieszczenie tablicy także pod kątem prostym do osi optycznej aparatu fotograficznego, ale z boku obiektu lub nad nim, ponownie wiąże się z brakiem równomierności oświetlenia tablicy i uniemożliwia stworzenie poprawnego profilu barwnego ICC (il. 14).

il. 14

Srebrny kufel wykonany w wytwórni J. D. Schleissner & Söhne, ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku, z wzornikiem X-Rite ColorChecker Passport umiejscowionym po prawej stronie obiektu, po jego lewej stronie lub nad nim



il. 15

Równomierne oświetlenie wzornika kolorów i wynikającą stąd możliwość stworzenia poprawnego profilu barwnego ICC zapewni natomiast ustawienie wzornika przed obiektem lub nad nim, ale pod określonym kątem (prostopadle do dwusiecznej kąta zawartego pomiędzy osią optyczną obiektywu a kierunkiem głównego źródła światła – il. 15).

Srebrny kufel wykonany w wytwórni J. D. Schleissner & Söhne, ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku, z wzornikami X-Rite ColorChecker Passport i ColorChecker Digital SG ustawionymi przed obiektem w sposób zapewniający równomierne oświetlenie tablicy barwniej

Pomimo prowadzenia od wielu lat prac dokumentacyjnych wykorzystujących techniki studyjnej fotografii cyfrowej nadal nie wypracowaliśmy powszechnie obowiązujących norm, które opisywałyby zalecaną ścieżkę postępowania. Odpowiedzi na niektóre pytania można szukać w normach ISO oraz takich standardach, jak FADGI czy Metamorfoze. Jednak i one nie podejmują problemu fotografowania obiektów przestrzennych, odnosząc swoje zalecenia do sytuacji, w której całe pole kadru oświetlone jest światłem o wyrównanej intensywności. Taki stan rzeczy podkreśla tylko pilną konieczność kontynuowania prac nad znalezieniem rozwiązań problemów opisanych w poniższym artykule.

SPIS ILUSTRACJI

- s. 75 Ilustracja przedstawiająca wzornik ColorChecker Digital SG firmy X-Rite wraz z tablicą kontrolną TE263 (a) i tablicę Universal Test Target o formacie A3 (b), fot. G. Nosorowski
- s. 76 Grafika pt. *Jazon uśmiercający smoka* Salvatora Rosy (MNG/SD/3006/G) ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku sfotografowana z użyciem tablicy TE263/OLT w dwóch wariantach odwzorowania lica obiektu: a) z *passe-partout* i b) bez *passe-partout*, fot. G. Nosorowski
- s. 77 Ilustracja przedstawiająca sytuację, w której tablica UTT o wymiarach 297 mm x 420 mm dostarcza informacji o poprawnych lub błędnych wynikach jedynie w centrum kadru obejmującego format A1, fot. G. Nosorowski
- s. 78 Ilustracja prezentująca zdjęcie grafiki *Św. Roch wspomaga chorych w czasie zarazy* Giuseppe Cameraty (MNG/SD/3421/G) ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku z umieszczonym w środku kadru wzorcem kolorów ColorChecker Digital SG, fot. G. Nosorowski
- s. 78 Ilustracja przedstawiająca zdjęcie grafiki *Św. Roch wspomaga chorych w czasie zarazy* Giuseppe Cameraty (MNG/SD/3421/G) ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku z umieszczonym po lewej stronie obiektu wąskim wzornikiem TE263 i dodatkowo umieszczoną wzdłuż dolnej krawędzi miarką jako odnośnikiem metrycznym, fot. G. Nosorowski
- s. 79 Ilustracja prezentująca trzy cząstkowe zdjęcia grafiki *Św. Roch wspomaga chorych w czasie zarazy* Giuseppe Cameraty (MNG/SD/3421/G) ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku, wykonane za każdym razem z wykorzystaniem pełnych możliwości matrycy zastosowanego aparatu. Nawet przy założeniu, że zdjęcia wykonane zostały z dość dużą „zakładką” (polem wspólnym umożliwiającym dopasowanie zdjęć), osiągnięto przynajmniej dwukrotny realny wzrost rozdzielczości zdjęcia, fot. G. Nosorowski
- s. 80 Ilustracja przedstawiająca cztery cząstkowe zdjęcia grafiki *Św. Roch wspomaga chorych w czasie zarazy* Giuseppe Cameraty (MNG/SD/3421/G) ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku, wykonane w celu zwiększenia rozdzielczości optycznej tworzonego odwzorowania, fot. G. Nosorowski

- s. 81 Ilustracja przedstawiająca proces zastosowany przy fotografowaniu obiektu graficznego na il. 3–5, tym razem powtórzony dla obrazu olejnego pt. *Sprzedawca wódki* Jana Horemansa (MNG/SD/118/ME) ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku, fot. G. Nosorowski
- s. 82 Ilustracja prezentująca procedurę weryfikacji jakości odwzorowania w przypadku wykonywania fotografii dokumentacyjnej obrazu *Raj* Adriaena van Stalbemta (MNG/SD/120/ME) ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku, o wymiarze 102 cm na dłuższym boku, fot. G. Nosorowski
- s. 83 Ilustracja przedstawiająca trzy zdjęcia lica obrazu olejnego pt. *Raj* Adriaena van Stalbemta (MNG/SD/120/ME) ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku, o wymiarach 102 cm na dłuższym boku, wykonane w celu stworzenia pliku dokumentacyjnego o rozdzielczości większej niż wynikałoby z rozdzielczości matrycy posiadanego aparatu fotograficznego, fot. G. Nosorowski
- s. 83 Ilustracja przedstawiająca powiększony fragment tablicy UTT A3, sfotografowany przy za niskiej rozdzielczości odwzorowania (matryca aparatu: 50 Mpx), fot. G. Nosorowski
- s. 83 Ilustracja prezentująca powiększony fragment tablicy UTT A3, sfotografowany przy użyciu tego samego aparatu fotograficznego (matryca aparatu: 50 Mpx), ale ze zwiększeniem rozdzielczości odwzorowania poprzez tworzenie panoramy (*stitching*), fot. G. Nosorowski
- s. 84 Ilustracja przedstawiająca srebrny kufel (nazwa obiektu *Kufel*) wykonany w wytwórni J. D. Schleissner & Söhne w Honau (MNG/SD/806/Mt), ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku, z ustawionymi przed nim wzornikami X-Rite ColorChecker Passport i X-Rite ColorChecker Digital SG; w takiej sytuacji zawsze prawa strona tablicy barwnej będzie oświetlona z inną intensywnością niż strona lewa, fot. G. Nosorowski
- s. 85 Ilustracja przedstawiająca srebrny kufel (nazwa obiektu *Kufel*) wykonany w wytwórni J. D. Schleissner & Söhne w Honau (MNG/SD/806/Mt), ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku, z wzornikiem X-Rite ColorChecker Passport umiejscowionym po prawej stronie obiektu, po jego lewej stronie lub nad nim, fot. G. Nosorowski
- s. 85 Ilustracja przedstawiająca srebrny kufel (nazwa obiektu *Kufel*) wykonany w wytwórni J. D. Schleissner & Söhne w Honau (MNG/SD/806/Mt), ze zbiorów Muzeum Narodowego w Gdańsku, z wzornikami X-Rite ColorChecker Passport i ColorChecker Digital SG ustawionymi przed obiektem w sposób zapewniający równomierne oświetlenie tablicy barwnej, fot. G. Nosorowski

GRZEGORZ NOSOROWSKI

<https://orcid.org/0009-0007-4099-5830>

Fotograf, na stałe pracujący w Muzeum Narodowym w Gdańsku. W latach 1990–2008 prowadził komercyjne studio fotograficzne oraz profesjonalne laboratorium fotograficzne objęte certyfikowanym systemem kontroli procesów

fotchemicznych Kodak Q-Lab. Specjalizuje się w reprografii analogowej i cyfrowej. Ma na swoim koncie liczne realizacje projektów digitalizacji zbiorów instytucji publicznych i prywatnych oraz reprodukcji dla potrzeb wydawnictw i opracowań naukowych. Regularnie współpracuje z licznymi instytucjami kultury i placówkami naukowo-badawczymi. Aktywny uczestnik prac Międzemuzealnej Grupy ds. Digitalizacji DigiMuz. Od 2012 roku członek zespołów eksperckich i grup roboczych realizujących zadania szkoleniowe, standaryzacyjne, doradcze i ewaluacyjne w ramach działań Narodowego Instytutu Muzeów (NIM).

Opracowanie wykonano w ramach prac własnych autora.

Kontakt: g.nosorowski@mng.gda.pl