



INFORMACJA TECHNICZNA

Informacja techniczna Instrumentalny pomiar i oznaczanie różnic barwy tekstylnych wykładzin podłogowych

Numer IT 10/1/2017

Data wydania 30.06.2017 r.

Informacja techniczna dotyczy metodologii pomiaru i oceny różnic barwy tekstylnych wykładzin podłogowych w pomieszczeniu eksploatowanym zgodnie z przeznaczeniem i konserwowanym według zaleceń producenta wykładziny. Zakres opracowania przedstawia metodykę wykonywania i oceny pomiarów metodą instrumentalną oraz praktyczne wskazówki odnoszące się do interpretacji wyników pomiarów. Opracowanie odnosi się do metodyki zawartej w normach ASTM E805 – 12a (2017), ASTM D2244 – 15'1, ASTM D2244 – 16, ASTM E1349 - 06(2013).

Niniejsza informacja techniczna została opracowana na podstawie wiedzy, doświadczenia i praktyki zawodowej posadzkarzy zrzeszonych w Polskim Stowarzyszeniu Posadzkarzy – organizacji Samorządu Gospodarczego.

TERMINOLOGIA

Spektrofotometr - urządzenie wykonujące pomiar barwy w oparciu o analizę widma w zakresie $\pm 400-700$ nm

Kolorymetr - urządzenie wykonujące pomiar barwy w zakresie $\pm 400-700$ nm z wykorzystaniem filtrów trójkromatycznych

CIE L*a*b* - kolorymetryczny model przestrzeni barw opracowany przez Międzynarodową Komisję Oświetleniową CIE - CIE 1976 (L*, a*, b*) (w skrócie CIELab).

CIEDE2000 - Skorygowany przez CIE wzór obliczania różnicy kolorymetrycznej. Delta CIEDE2000 uwzględnia nierównomierność wrażliwości oka ludzkiego na zmianę barwy w ramach całej przestrzeni CIELab.

ΔL^* , Δa^* , Δb^* - delty poszczególnych parametrów CIELab

Parametr komercyjny (CF) - umowny zakres górnego i dolnego progu wartości różnic kolorymetrycznych uzgodniony przez wszystkie strony lub uznany za powszechnie stosowany w przemyśle wykładzin tekstylnych.

Oświetlenie - wzorzec światła, o określonej charakterystyce widmowej stosowany w instrumentalnym pomiarze barwy. Oświetlenie D65 posiada widmo najbardziej zbliżone do światła dziennego, jego temperatura barwowa to 6500 K,

Obserwator standardowy - kąty pomiaru barwy CIE 1964 10°.

Tryb SCI - składnik zwierciadlany włączony.

Geometria pomiaru - geometria pomiaru odnosi się do konstrukcji urządzeń pomiarowych. Geometria pomiaru jest wyznaczana poprzez kąt padania światła na badany obiekt oraz kąt, pod jakim dokonuje pomiaru detektor.

Geometria d/8° - układ z oświetleniem rozproszonym i kątem detektora 8°.

Geometria 45°/0° lub 0°/45° - układ z oświetleniem pod kątem 45 stopni i detektorem po kątem 0 stopni (lub na odwrót).

WYBÓR INSTRUMENTU POMIAROWEGO I WARUNKÓW POMIAROWYCH

Do wykonywania pomiarów służących instrumentalnej ocenie barwy należy zastosować instrument pomiarowy zalecany do pomiarów instrumentalnych barwy w odbiciu – zakres około 400-700 nm. Najczęściej używanymi urządzeniami są spektrofotometry lub kolorymetry. W przypadku zastosowania instrumentu do pomiaru barwy wykładziny tekstylnej należy bardzo ostrożnie dokonywać wyboru odpowiedniego instrumentu pomiarowego oraz głowic pomiarowych. Zaleca się stosowanie jak największego pola pomiaru o średnicy minimum 40 mm. Należy używać rozwiązań, które nie ingerują w żaden sposób w strukturę ułożenia runa – nie dociskają i nie zaginają badanego materiału. Przesłona pomiarowa powinna obejmować swoim polem maksymalnie duży obszar badanej próbki i nie ingerować w żaden sposób w ułożenie runa wykładziny. Najbardziej rekomendowane jest stosowanie urządzeń gdzie bezpośrednio przed pomiarem można wizualnie zweryfikować poprawność ułożenia materiału (urządzenia z bezpośrednim podglądem próbki, podglądem poprzez kamerę oraz pomiarem bezdotykowym, gdzie nie dochodzi do bezpośredniego kontaktu detektora z badaną próbką). W zależności od rozwiązania konstrukcyjnego można użyć zarówno geometrii d/8° w trybie SCI jak i 45°/0° lub 0°/45°. Należy stosować oświetlenie D65 i obserwatora standardowego 10°. W przypadku próbek wykładzin o nieregularnej strukturze i wypełnieniach wielokolorowych zalecany jest otwór pomiarowy o jak największym polu pomiaru. Jeśli badany jest tylko wybrany fragment kolorystyczny materiału używamy przesłony pokrywającej w 100% badany element. Zaleca się używać urządzenia posiadające aktualne certyfikaty kalibracji wydane nie później niż rok przed terminem wykonania pomiarów. Urządzenia pomiarowe wykorzystane do powyższych badań powinny posiadać w pełni elektroniczne dostrojenie zgodne z przepisami WE, i być produkowane w oparciu o odnośne normy europejskie oraz posiadać stosowne deklaracje zgodności Wspólnoty Europejskiej. Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Gospodarki z dnia 27.12.2007 r. w sprawie rodzajów przyrządów pomiarowych podlegających prawnej kontroli metrologicznej oraz zakresu tej kontroli – w/w mierniki nie podlegają obowiązkowej kontroli metrologicznej, a w związku z tym nie wymagają żadnych świadectw legalizacji.

METODA BADANIA

CEL BADANIA

Pomiary kolorymetryczne przeprowadza się w celu zdefiniowania wartości punktu odniesienia, tzw. wzorca oraz pomiaru wartości różnicy barwy między próbką a wzorcem. Wartości różnicy wyrażane są poprzez równanie różnicowe CIEDE2000 lub poprzez poszczególne delty CIELab.

SPOSÓB PRZYGOTOWANIA PRÓBK

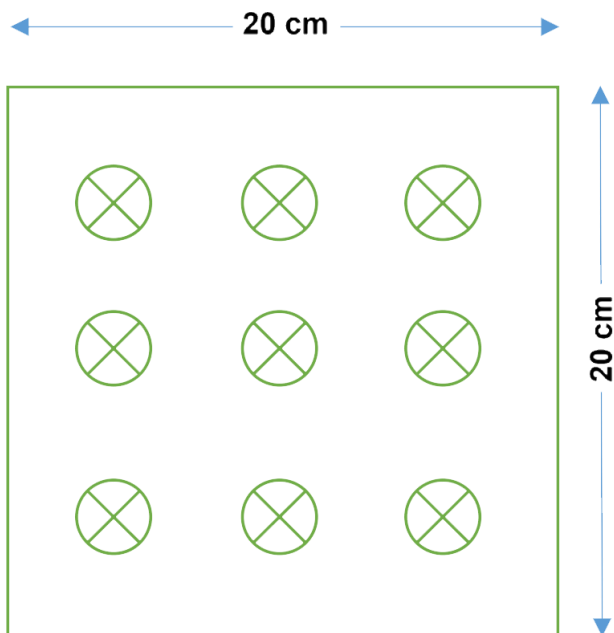
Próbka przeznaczona do pomiarów powinna być stabilna, równa i sucha, aby w sposób całkowity przylegała do otworu pomiarowego. W przypadku pomiaru bezdotykowego badany fragment powinien być ustawiony na płaskiej powierzchni oraz powinien mieć naturalnie ułożone runo. Do oceny barwy wzorca należy użyć fragmentów wykładziny pozbawionych zabrudzeń, wybarwień, kurzu, tłuszczu oraz wszelkich elementów mogących wpłynąć na zaburzenie pomiaru. Podczas badania należy zapewnić stałą temperaturę miejsca badania i próbki a w przypadku pomiaru bezdotykowego ograniczyć wpływ oświetlenia zewnętrznego do progu przewidzianego przez producenta aparatury. Zaleca się jednak, aby światło zewnętrzne nie przekraczało poziomu 300lux w miejscu pomiaru oraz nie miało wpływu na zmiany termiczne próbki (ogrzewanie próbki w trakcie badania).

ROZMIAR PRÓBK

Rozmiar próbki powinien być skorelowany z rozmiarem badanego wybarwienia. W przypadku bardzo małych wybarwień nie należy badać próbki mniejszej niż otwór pomiarowy instrumentu. W przypadku rozległych powierzchni nie należy przekraczać powierzchni 1 m². W celu zapewnienia warunków optymalnych, próbka powinna mieć wymiary około 20 cm x 20 cm.

UŚREDNIANIE WYNIKÓW

W przypadku wszystkich typów wykładzin tekstylnych należy bezwzględnie stosować uśrednione wartości pomiarów. Ilość pomiarów podlegających uśrednieniu opisana jest w podpunkcie 4.5. Przed przystąpieniem do pomiarów trzeba wcześniej określić punkty pomiarowe, z których pobierany będzie wynik pomiaru (rys.1). Należy trzymać się zasady, że im większe pokrycie badanego materiału punktami pomiarowymi tym dokładniejszy wynik badania.



Rys. 1 – Przykład rozmieszczenia punktów pomiarowych przy zastosowaniu przesłony pomiarowej 1,6 cm na próbce 20 cm x 20 cm.

OKREŚLENIE ILOŚCI POMIARÓW W CELU UZYSKANIA ŚREDNIEJ WARTOŚCI CIELAB

W przypadku wykładzin monochromatycznych wystarczający będzie pomiar uśredniony (3-4 punktów). Odchylenie standardowe między pomiarami powinno wynosić $\sigma \leq 0,25$. W przypadku wykładzin wielokolorowych przed wykonaniem pomiarów trzeba przeprowadzić próby powtarzalności pomiaru. Pomiar należy uznać za powtarzalny, jeśli każdy jego wynik, na tej samej próbce wynosi $CIEDE2000 \leq 0,20$. Należy dążyć do tego, aby każdy kolejny wynik różnicowy wykonany na tym samym materiale miał jak najniższe wartości CIEDE2000. Wyniki uzyskiwane w granicach $CIEDE2000 \leq 0,05$ uznaje się za wysoce powtarzalne.



OBLICZENIA I INTERPRETACJA WYNIKÓW

ODCZYT WARTOŚCI CIELAB

Do określenia barwy wzorca i próbki stosujemy układ kolorymetryczny CIELab. Wartości CIELab odczytujemy bezpośrednio z instrumentu pomiarowego lub z oprogramowania komputerowego.

WARTOŚCI RÓŻNICOWE CIEDE2000

Różnice barwy pomiędzy wzorcem a badaną próbką odczytywane są bezpośrednio z instrumentu pomiarowego lub z oprogramowania komputerowego przeznaczonego do odczytu danych pomiarowych. W celu odczytania różnicy barwy należy wprowadzić wartość wzorca a następnie wykonać pomiar próbki. Odczytane wartości CIEDE2000 w stosunku do wzorca stanowią informację o różnicy pomiędzy badaną wartością wzorca a wartością pobranej próbki.

INTERPRETACJA WYNIKÓW

W praktyce oceny instrumentalnej w oparciu o CIELab istotne będzie prawidłowe zinterpretowanie wyników badania. Zmiany na osi L^* oznaczać będą rozjaśnienie lub zaciemnienie materiału. Zmiany współrzędnych a^* b^* będą niosły informacje o zmianach w odcieniu lub nasyceniu barwy. Przesunięcie punktu w układzie CIELab kierunku obrotu wskazówek zegara oznacza zmianę odcienia, zmiana w kierunku zewnątrz lub wewnątrz układu będzie niosła zmiany nasycenia barwy. Parametr komercyjny (CF) wyznacza granice tolerancji dla badanego produktu i może stanowić dowolną wartość, która jest akceptowana przez obie strony. W przypadku braku zdefiniowanego parametru CF maksymalną bezwzględną wartość tolerancji dla wykładzin tekstylnych podano w tabeli 1.

Parametr różnicowy	Wartość bezwzględna tolerancji
CIEDE 2000	$\leq 0,8$
lub	
ΔL^*	$\leq 0,4$
Δa^*	$\leq 0,5$
Δb^*	$\leq 0,5$

Tabela 1. Zakresy tolerancji dla parametru komercyjnego.

PARAMETR KOMERCYJNY

Wartość CF może zostać ustalona zarówno przez producenta, użytkownika lub każdą ze stron uczestniczącą w umownym wyznaczaniu jej wartości. Strony chcące stosować parametr komercyjny powinni rozpocząć od ustalenia wartości wzorcowych produktów oraz ich maksymalnych zadeklarowanych odchyień. W tym wypadku należy stworzyć kartę wzorca kolorystycznego zgodnie z ASTM E805 – 12a i zawrzeć w niej, co najmniej poniższe informacje:

Opis wzorca: (nazwa, opis, data produkcji, partia),

Warunki pomiaru: (temperatura próbki, rozmiar próbki),

Dane kolorymetryczne: (układ kolorymetryczny, oświetlenie, obserwator standardowy, równanie różnicowe, zmierzone wartości bezwzględne oraz dopuszczalna tolerancja),

Dane techniczne urządzenia pomiarowego (użyty typ i model instrumentu, geometria pomiaru, rodzaj i rozmiar przysłony, tryb pomiaru (SCI), data ostatniego certyfikatu kalibracji).

SPRAWOZDANIE Z BADAŃ

Sprawozdanie z badań powinno zawierać, co najmniej:

- Powołanie się na niniejszą normę,
- Szczegóły dotyczące instrumentu pomiarowego,
- Uzgodnioną tolerancję CF, jeśli występuje,
- Opis punktu odniesienia (wzorca) i jego wartości bezwzględnych CIELab,
- Opis badanej próbki i jej wartości bezwzględne CIELab,
- Dane wartości różnicowych,
- Wnioski.