

FARBY GRAFICZNE	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-91
	Farby graficzne Charakterystyka ilościowa barw farb triadowych według skali europejskiej oraz wyznaczanie parametrów ilościowych barwy w układzie CIELUV	7461-01
		Grupa katalogowa 1690

PRZEDMOWA

Międzynarodowa Komisja Oświetleniowa (CIE) od kilkudziesięciu lat prowadzi prace zmierzające do opracowania obiektywnej instrumentalnej metody oceny barwy, która dawałaby wyniki najbardziej zbliżone do percepcji oka ludzkiego. Każdą barwę, określoną trzema składowymi, trójkromatycznymi, można przedstawić jako punkt w trójwymiarowej przestrzeni barw. Za podstawę rachunku kolorymetrycznego CIE przyjęła w 1931 r. układ X, Y, Z , stwarzający możliwość uzyskania dodatnich wartości współrzędnych trójkromatycznych wszystkich barw. W 1950 r. Komitet Kolorymetrii CIE wznowił prace w tym zakresie. Ich celem było doprowadzenie do zwiększenia korelacji między formułą matematyczną określającą różnicę barwy dwóch bodźców barwowych, a wizualnym postrzeganiem tej różnicy.

Bardziej równomierne rozmieszczenie barw niż na wykresie (x, y) wg ustaleń CIE z 1931 r. uzyskał Mac Adam, a zaproponowany przez niego wykres (u, v) decyzją CIE z 1960 r. został przyjęty jako „równomierny wykres chromatyczności CIE 1960” (UCS CIE 1960). Odpowiadająca płaskiemu wykresowi u, v — trójwymiarowa przestrzeń barw U, V, W nie zapewnia jednak dostatecznie równomiernego rozkładu barw.

Aby to osiągnąć, konieczne było nieliniowe przekształcenie układu przestrzennego CIE X, Y, Z , toteż w 1964 r. CIE zaleciła stosowanie układu o współrzędnych U^*, V^*, W^* , zgodnie z propozycją zgłoszoną przez Wyszeckiego.

Komitet Kolorymetrii CIE uznał jednak, że wzór na obliczanie różnicy dwóch barw $\Delta E_{CIE 1964}$, nie jest w pełni zadowalający, w związku z czym w 1967 r. wprowadzono dodatkowo trzy nowe wzory obliczeniowe, a wynikiem dalszych prac badawczych prowadzonych w latach 70-tych było wytypowanie w 1973 r. dwóch kolejnych wzorów, określonych skrótowo nazwami CIELUV i CIELAB, ujętych w Uzupelnieniu nr 2 z maja 1976 r. do publikacji CIE 15-71¹⁾.

Pierwszy z nich, zastosowany w niniejszej normie, opiera się na modyfikacji układu CIE 1964. Równomierna przestrzeń barw została określona jasnością L^* (czynnik stały) oraz wykresem chromatyczności (u', v') , który stanowi transformację rzutową wykresu chromatyczności CIE 1931 i jest podobny do wykresu UCS CIE 1960. Bardzo istotny jest fakt, że linie proste na wykresie (x, y) pozostają również liniami prostymi na zmodyfikowanym wykresie (u', v') .

Drugi wzór na różnicę barwy zaproponowany w 1973 r. to wzór Adams'a-Nickerson'a, zawierający pierwiastek sześcienny. Równomierną przestrzeń barw charakteryzuje stała jasność L^* oraz wykres o współrzędnych (a^*, b^*) , jednakże na wykresie tym linie proste w układzie (x, y) wg CIE 1931, stają się liniami krzywymi.

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest charakterystyka ilościowa barw triadowych farb typograficznych i offsetowych oraz metoda wyznaczania parametrów ilościowych barwy w układzie CIELUV.

1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Norma nie dotyczy farb graficznych fluorescencyjnych oraz farb czarnych stanowiących uzupełnienie zestawów triadowych.

1.3. Określenia

a) Farby graficzne wg Europejskiej Skali barw — farby triadowe, których parametry barwy są ściśle odpo-

wiadają ustaleniom Międzynarodowej Komisji Oświetleniowej CIE.

b) Barwy I-rzędowe farb triadowych to barwy: żółta (yellow), purpurowa (magenta) i błękitna (cyan).

c) Barwy II-rzędowe farb triadowych to barwy uzyskane z dwu farb o barwach I-rzędowych, w wyniku nadrukowania ich na siebie w następującej kolejności: żółta — purpurowa, żółta — błękitna, purpurowa — błękitna.

Pozostałe określenia — wg BN-73/7401-11 oraz BN-78/7419-04.

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 3.

Zgłoszona przez Instytut Przemysłu Tworzyw i Farb
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Chemii Przemysłowej dnia 11 kwietnia 1991 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 stycznia 1992 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 6/1991, poz. 17)

2. PARAMETRY BARW FARB TRIADOWYCH wg SKALI EUROPEJSKIEJ W ODNIESIENIU DO TLENKU MAGNEZU JAKO WZORCA BIELI

Farba	Układ CIE 1931			Układ CIE 1976			ΔE^*_{uv}
	x	y	Y	L^*	u^*	v^*	
Żółta	0,437	0,494	77,8	90,7	18,86	107,29	2,5
Purpurowa	0,464	0,232	17,1	48,4	113,85	-19,50	5,8
Błękitna	0,153	0,196	21,9	53,9	-56,08	-77,81	4,2
Żółta — purpurowa	0,613	0,324	16,3	47,4	142,86	33,25	8,3
Żółta — błękitna	0,194	0,526	16,5	47,6	-70,58	42,72	5,6
Purpurowa — błękitna	0,179	0,101	2,8	19,2	-3,75	-56,23	11,2

3. WZORY OBLICZENIOWE

3.1. Obliczanie współrzędnych trójchromatycznych barwy. Wartości współrzędnych trójchromatycznych x , y obliczyć według wzorów:

$$x = \frac{X}{X + Y + Z} \quad (1)$$

$$y = \frac{Y}{X + Y + Z} \quad (2)$$

w których X , Y , Z — składowe trójchromatyczne barwy badanej farby.

3.2. Obliczanie różnicy barwy ΔE^*_{uv} . Różnicę barwy ΔE^*_{uv} w przestrzeni barw CIE 1976 (L^* , u^* , v^*) obliczyć według wzoru

$$\Delta E^*_{uv} = [(L^*_2 - L^*_1)^2 + (u^*_2 - u^*_1)^2 + (v^*_2 - v^*_1)^2]^{1/2} \quad (3)$$

w którym:

L^*_1, u^*_1, v^*_1 — współrzędne prostokątne punktów barw dla farby badanej,

L^*_2, u^*_2, v^*_2 — współrzędne prostokątne punktów barw dla farby wzorcowej — wg tablicy.

Wartości L^* , u^* , v^* oblicza się według wzorów:

$$L^* = 116 \left(\frac{Y}{Y_0} \right)^{1/3} - 16 \quad (4)$$

pod warunkiem, że

$$\frac{Y}{Y_0} > 0,01$$

$$u^* = 13L^* (u' - u'_0) \quad (5)$$

$$v^* = 13L^* (v' - v'_0) \quad (6)$$

przy czym:

$$u' = \frac{4X}{X + 15Y + 3Z} \quad (7)$$

$$u'_0 = \frac{4X_0}{X_0 + 15Y_0 + 3Z_0} \quad u'_0 = 0,201 \quad (8)$$

$$v' = \frac{9Y}{X + 15Y + 3Z} \quad (9)$$

$$v'_0 = \frac{9Y_0}{X_0 + 15Y_0 + 3Z_0} \quad v'_0 = 0,461 \quad (10)$$

w których:

X, Y, Z — składowe trójchromatyczne barwy badanej farby,

X_0, Y_0, Z_0 — składowe trójchromatyczne barwy znormalizowanego źródła światła C, które wynoszą:

$$X_0 = 98,07 \quad Y_0 = 100,000 \quad Z_0 = 118,22$$

3.3. Obliczanie grubości warstwy farby na odbitce. Grubość warstwy farby S obliczyć w mikrometrach według wzoru

$$S = \frac{m_2 - m_1}{\rho \cdot F} \cdot 10^4 \quad (11)$$

w którym:

m_2 — masa formy drukowej z farbą przed wykonaniem odbitki, g,

m_1 — masa formy drukowej z pozostałością farby po wykonaniu odbitki, g,

ρ — gęstość farby, g/cm³,

F — powierzchnia zadrukowanej odbitki, zmierzona oddzielnie dla każdej odbitki, cm².

4. METODA BADANIA

4.1. Zasada metody polega na pomiarze składowych trójchromatycznych odbitek farb o barwach I-rzędowych i II-rzędowych, a następnie na obliczeniu różnicy barwy ΔE^*_{uv} .

4.2. Aparatura, przyrządy i materiały

a) Aparat do badania drukowności IGT, typ AIC 2 — wg BN-78/7469-11/02, lub inny umożliwiający uzyskanie odbitek o grubościach warstwy farby wymaganych niniejszą normą.

b) Kolorymetr trójchromatyczny Elrepho — wg BN-78/7419-04 lub inny aparat umożliwiający pomiar składowych trójchromatycznych.

c) Paski papieru dwustronnie kredowanego typu APCO II/II¹⁾ o gramaturze 150 g/m² i wymiarach 35 × 350 mm.

4.3. Wykonanie oznaczania i obliczanie wyniku

4.3.1. Sporządzanie odbitek farb o barwach I-rzędowych. Odbitki do badań należy wykonać zgodnie

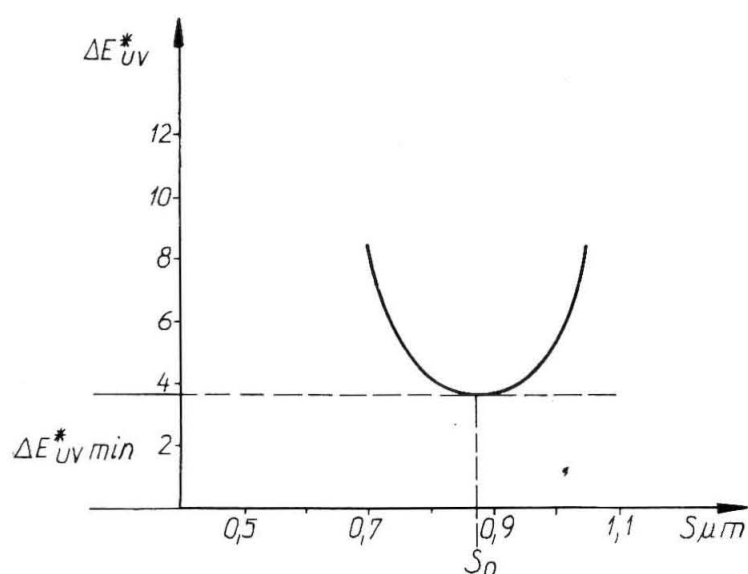
¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 5.

z BN-78/7469-11/02 p. 2.6 za pomocą aparatu wg 4.2a) na papierze wg 4.2c).

Każdą farbą należy wykonać co najmniej 5 odbitek o grubości warstwy farby w przedziale od 0,7 do 1,1 μm , z tym że odbitki powinny różnić się grubościami o około 0,1 μm .

4.3.2. Wyznaczanie parametrów barwy odbitek farb o barwach I-rzędowych. Odbitki wg 4.3.1 należy utrwalac w temperaturze $20 \pm 2^\circ\text{C}$ w ciągu 24 h, po czym wykonać pomiar składowych trójkromatycznych barwy odbitek zgodnie z BN-78/7419-04, za pomocą aparatu wg 4.2b) i obliczyć współrzędne trójkromatyczne zgodnie z 3.1 oraz ΔE^*_{uv} — zgodnie z 3.2.

4.3.3. Sporządzanie odbitek farb o barwach II-rzędowych. Obliczyć grubość warstwy na poszczególnych odbitkach zgodnie z 3.3, po czym dla każdej farby sporządzić wykres zależności ΔE^*_{uv} od grubości warstwy S i ustalić w sposób przedstawiony na rysunku grubość S_0 , przy której ΔE^*_{uv} ma najniższą wartość.



BN-91/7461-01

Następnie wykonać co najmniej 10 odbitek farbą żółtą oraz co najmniej 5 odbitek farbą purpurową, o grubości warstwy farby najbardziej zbliżonej do S_0 . Sporządzone w ten sposób odbitki farb o barwach I-rzędowych utrwalac w temperaturze $20 \pm 2^\circ\text{C}$ w ciągu 24 h, po czym wykonać po co najmniej 5 odbitek o barwach II-rzędowych przez nadrukowanie drugiej farby o barwie I-rzędowej w kolejności zgodnej z 1.3c), warstwą o grubości od 0,7 do 1,1 μm , zmieniając grubość o około 0,1 μm . Sprawdzenie grubości uzyskanej warstwy drugiej farby należy przeprowadzić zgodnie z 3.3.

4.3.4. Wyznaczanie parametrów barwy odbitek farb o barwach II-rzędowych — zgodnie z 4.3.2.

4.4. Wynik końcowy oznaczania. Za wynik końcowy oznaczania należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników trzech równoległych oznaczeń wykonanych wg 4.3.2 oraz 4.3.4.

4.5. Ocena wyników. Farbę triadową o barwie I-rzędowej uważa się za zgodną ze Skalą Europejską, jeżeli współrzędne trójkromatyczne x, y są zgodne z rozdz. 2 oraz ΔE^*_{uv} co najmniej jednej z pięciu badanych odbitek ma wartość równą lub mniejszą od podanej w rozdz. 2. W ten sam sposób ocenia się farby o barwach II-rzędowych.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Przemysłu Tworzyw i Farb, Zakład Farb Graficznych, Gdańsk.

2. Normy związane

BN-73/7401-11 Podstawowe techniki drukowania. Drukowanie. Nazwy i określenia

BN-78/7419-04 Odbitki drukarskie i druki. Metody badania barwy
BN-78/7469-11/02 Farby graficzne. Sporządzanie odbitek do badań za pomocą aparatu IGT

3. Dokumenty międzynarodowe i normy zagraniczne

CEI Official recommendations on uniform color — difference equations metric color terms. May 1976 — Supplement No 2 to CIE Publication No 15 Colorimetry (E — 1.3.1) 1971

ISO 2845 Set of printing inks for letterpress printing — Colorimetric characteristics

ISO 2846 Set of printing inks for offset printing — Colorimetric characteristics

CSFR ČSN 88 1405 Evropská barevná stupnice. Hodnocení tiskových barev

Francja NF Q 64-012 Technologie graphique. Définition des caractéristiques colorimétriques d'une gamme d'encres primaires pour la typographie

NF Q 64-013 Technologie graphique. Définition des caractéristiques colorimétriques d'une gamme d'encres primaires pour l'impression offset

4. Autorzy projektu normy: mgr Wojciech Pieczyński, mgr inż. Stanisław Radomski — Spółdzielcze Zakłady Poligraficzne „Poligrafia”, Ośrodek Techniki i Usług Poligraficznych, Poznań; mgr inż. Maria Rosner-Kania — Instytut Przemysłu Tworzyw i Farb, Zakład Farb Graficznych, Gdańsk.

5. Producent papieru APCO II/H (wg DIN 15519) — Papierfabrik Scheufelen, Oberlenningen/Württemberg.

6. Informacja uzupełniająca. Wytyczne dotyczące Europejskiej Skali barw farb graficznych do drukowania wielobarwnego ustala Europejski Komitet Stowarzyszeń Producentów Lakierów i Farb Graficznych.