

POLIGRAFIA	NORMA BRANŻOWA		BN-78
	Odbitki drukarskie i druki		7419-04
	Metody badania barwy		Grupa katalogowa XVII 90
Printed sheets and printed goods Colour testing methods	Épreuves d'imprimerie et d'impressions Méthodes examen des teintes	Печатные оттиски и печатные изделия Методы оценки цвета	Drucke und Druckerzeugnisse Farbprüfungsmethoden

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są metody: wizualna i kolorymetryczne badania barwy odbitek drukarskich i druków.

1.2. Zakres stosowania normy. Norma dotyczy badania barw:

- a) odbitek próbnych,
- b) odbitek drukarskich (półproduktów),
- c) druków (wyrobów gotowych).

1.3. Zakres stosowania metod badań. Metodę wizualną należy stosować w warunkach produkcyjnych oraz dla celów rozjemczych, gdy wynik badania jest jednoznaczny.

Metody kolorymetryczne (kolorymetrem Elrepho lub zastępczo spektrokolorymetrem Spekol) należy stosować dla celów rozjemczych, gdy metoda wizualna nie dała wyniku jednoznacznego oraz gdy w normach przedmiotowych określono dopuszczalne odchyłki barw wyrażone liczbowo.

1.4. Określenia

1.4.1. Barwa druku - cecha wyrażenia wzrokowego (w znaczeniu psychofizjologicznym) lub charakterystyka promieniowania widzialnego (w znaczeniu psychofizycznym), umożliwiającą obserwatorowi rozróżnianie dwóch pól tego samego kształtu, wielkości i struktury, różniące się składem widmowym promieniowania w kierunku obserwacji. Rozróżnia się barwy achromatyczne (czerni, szarość, biel) oraz barwy chromatyczne (żółta, czerwona, niebieska itp.).

1.4.2. Kolor druku - potoczne w poligrafii określenie barwy chromatycznej.

1.4.3. Odcień barwy druku - cecha wrażenia wzrokowego odbitki drukarskiej lub druku przy porównywaniu chromatyczności (koloru) dwu lub więcej zbliżonych barw (zwykajowo określanych np. zielononiebieska, zielonożółtawa).

1.4.4. Nasylenie (intensywność) barwy druku - cecha wrażenia wzrokowego, która umożliwia ocenę udziału czystej barwy chromatycznej (koloru druku) w całkowitym wrażeniu światła, wywołana ilością barwnika na odbitce.

1.4.5. Jasność barwy druku - cecha wrażenia wzrokowego, w związku z którą farba ilustracji wydaje się przepuszczać lub odbijać mniej lub więcej padającego światła.

1.4.6. Układ trójchromatyczny - układ, służący do określania barw, oparty na możliwości odtworzenia dowolnej barwy przez addytywne zmieszanie trzech odpowiednio dobranych bodźców podstawowych (wg PN-64/E-01005).

1.4.7. Składowe trójchromatyczne - wartości liczbowe trzech bodźców podstawowych, które umożliwiają odtworzenie danej barwy w danym układzie kolorymetrycznym x, y, z - wg PN-64/E-01005.

1.4.8. Współrzędne trójchromatyczne - stosunek poszczególnych składowych trójchromatycznych do sumy trzech składowych trójchromatycznych (x, y, z - wg PN-64/E-01005).

1.4.9. Wykres chromatyczności - wykres płaski, w którym każda barwa wynikająca z mieszania bodźców barwowych jest przedstawiona jednoznacznie przez punkt.

1.4.10. Wzorzec drukarski - oryginał lub odbitka drukarska (np. próbna wg PN-73/P-55029) stanowiąca podstawę porównania i oceny barwy.

1.4.11. Luminancja - stosunek światłości w danym kierunku elementarnego pola powierzchni otaczającego dany punkt do pola rzutu prostokątnego tego elementu na płaszczyznę prostopadłą do danego kierunku (wg PN-64/E-01005).

1.4.12. Współczynnik luminancji - stosunek luminancji ciała badanego do luminancji ciała doskonale rozproszonego

Zgłoszona przez Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Poligraficznego
Ustanowiona przez Naczelnego Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Poligraficznego dnia 28 listopada 1978 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1979 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 6/1979 poz. 35)

przy odbiciu lub przepuszczeniu w tych samych warunkach oświetlenia.

2. POBIERANIE I PRZYGOTOWANIE PRÓBEK

2.1. Pobieranie próbek w przypadku odbitek drukarskich

- zgodnie z EN-77/7451-02, zaś w przypadku druków - zgodnie z PN-77/P-55051. Do badań kolorymetrycznych próbki pobrać jak dla badań niszczących.

2.2. Przygotowanie próbek. Z pobranych próbek należy usunąć odbitki drukarskie i druki z wadami ilustracji barwnych (np. brak koloru, brak pasowania wg PN-72/P-55207, a brakującą liczbę sztuk pobrać dodatkowo wg 2.1.

W przypadku druków oprawionych należy zaznaczyć przekładkami miejsca zawierające ilustracje barwne, a następnie wybrać losowo 8 stronice z ilustracjami barwnymi do badań wizualnych lub wybrać do badań kolorymetrycznych 3 stronice z ilustracjami barwnymi, których ocena wizualna nie dała wyników jednoznacznych. W przypadku występowania w egzemplarzu mniejszej liczby stronice z ilustracjami barwnymi niż 3, badaniu podlegają wszystkie stronice z ilustracjami barwnymi.

W przypadku badań kolorymetrycznych należy odbitki drukarskie załamać do formatu nie większego niż A3 zaś z druków oprawianych o grubości powyżej 10 cm wykonać wycinki np. w kształcie koła o minimalnej średnicy około 3 cm dla spektrokolorymetru Spekol i o średnicy około 3,5 cm dla kolorymetru Elrepho lub odpowiednie arkusze załamać na części. W przypadku skal barwnych o zbyt małych polach dopuszcza się zestawienie ich z kilku odbitek do wypełnienia pola pomiarowego przyrządu.

Próbki do oceny barwy farby graficznej w zależności od rodzaju tej farby należy wykonać wg BN-76/7469-11.01 do 06.

3. METODA WIZUALNA BADANIA BARWY

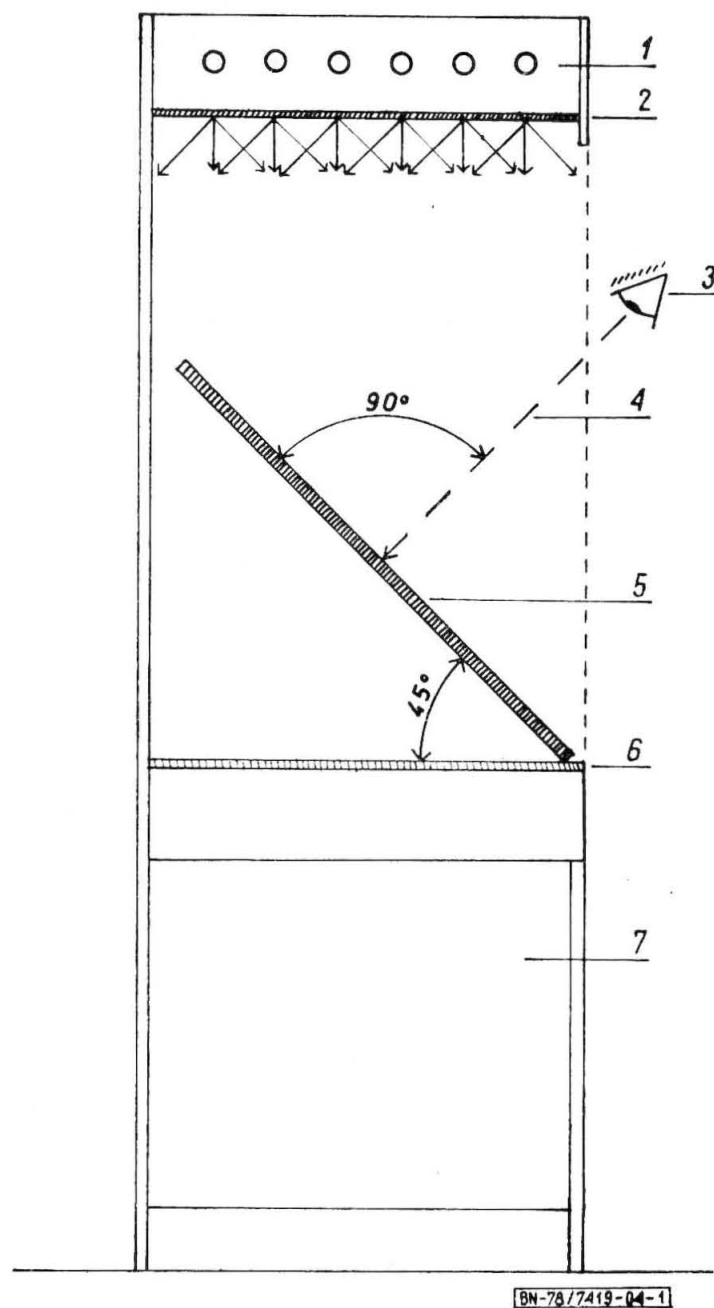
3.1. Zasada metody polega na wizualnym porównaniu barwy określonych miejsc próbki z wzorcem drukarskim w znormalizowanych warunkach.

3.2. Warunki badania barwy. Badanie barwy metodą wizualną należy wykonywać:

a) w świetle rozproszonym przy zastosowaniu znormalizowanego źródła światła C lub D65 wg PN-68/N-02310, umocowanego prostopadle nad stołem pomiarowym i o natężeniu $2000 \text{ lx} \pm 10\%$. Zaleca się wykonywanie badań w wydzielonych kabinach lub pokojach,

b) pomieszczenia przeznaczone do badań powinny być wolne od innych źródeł światła niż wg a) oraz ich ściany powinny być achromatyczne,

c) odbitkę wraz z wzorcem ułożonym na pulpicie pod kątem 45° należy porównywać wykonując obserwację w kierunku prostopadłym do powierzchni próbki i wzorca jak na rys. 1.



Rys. 1. Schemat obserwacji próbki i wzorca

1 - źródło światła, 2 - przestona, 3 - oko obserwatora, 4 - oś główna obserwacji, 5 - pulpit z próbką i wzorcem, 6 - stół pomiarowy, 7 - obudowa

3.3. Miejsca i liczba oznaczeń. Barwę należy oznaczać na poszczególnych polach skal barwnych (kontrolnych) oraz na powierzchni każdej ilustracji barwnej w co najmniej 3 miejscach - analogicznie dla próbki i wzorca.

3.4. Opis badania. Badanie należy wykonywać zespołowo. Barwę badanej próbki należy porównać z wzorcem zgodnie z 3.2 i 3.3.

Wynik badania uznaje się za wiarygodny (jednoznaczny), gdy w przypadku trzyosobowego zespołu dwa wyniki będą jednakowe lub w przypadku zespołu pięciosobowego trzy wyniki będą jednakowe. Zespół pięciosobowy powołuje się wówczas, gdy wyniki zespołu trzyosobowego nie są jednoznaczne.

Kierownik zespołu badającego barwę powinien sprawdzić predyspozycje członków zespołu do właściwego rozróżniania barw.

Brak jednoznaczności oceny wyników badań zespołu pięciosobowego wyznacza potrzebę badania kolorymetrycznego.

3.5. Wynik badania określić w porównaniu z wzorcem jako próbkę:

- a) zgodną,
- b) zbliżoną,
- c) niezgodną.

W przypadku uznania próbki za niezgodną lub zbliżoną do wzorców należy określić przyczynę w kategoriach różnicy:

- barwy (np. zasadniczo inna barwa),
- odcienia (np. żółta zbyt zielona lub zbyt czerwona),
- intensywności (np. zbyt intensywny lub mało intensywny).

3.6. Ocena wyników badań

3.6.1. Ocena sztuki. Odbitkę drukarską zawierającą jedną lub wiele reprodukcji (ilustracji) barwnych należy uznać za dobrą, jeżeli dla każdej z reprodukcji (ilustracji), w zależności od wymagań normy przedmiotowej, wynik badania będzie zgodny lub zbliżony do wzorca.

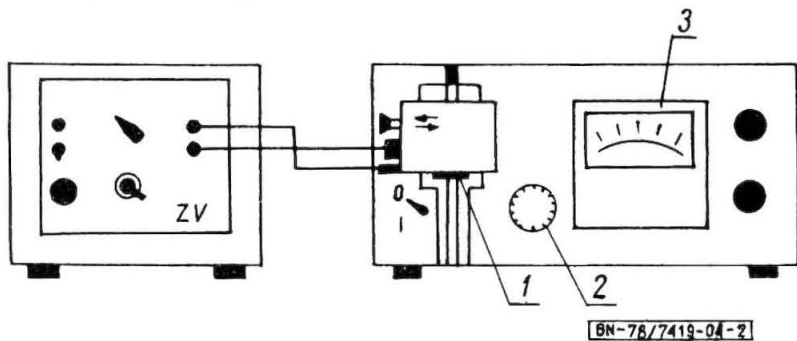
Egzemplarz druku zawierający dowolną liczbę kartek z jedną lub wieloma ilustracjami barwnymi należy uznać za dobry, jeżeli ilustracje barwne na kartkach (stronicach) podlegających badaniu wg 2.2 są dobre.

3.6.2. Ocena partii. Partię odbitek drukarskich, druków lub egzemplarzy druków należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w próbie nie przekroczy liczby kwalifikacyjnej wg BN-77/7451-02 w przypadku odbitek drukarskich lub wg PN-77/P-55051 w przypadku druków.

4. METODA BADANIA BARWY SPEKTROKOLORYMETREM SPEKOL

4.1. Zasada pomiaru polega na wyznaczeniu współczynników luminancji przy odpowiednich długościach fal i wyliczeniu wartości współrzędnych trójchromatycznych (x , y , z).

4.2. Przyrząd - spektrokolorymetr Spekol z przystawką R 45/0° (kąt padania światła 45°, kąt mierzonego promieniowania odbitego - 0°), wraz ze wzmacniaczem (zv) oraz wzorcem bieli o znanym widmowym współczynniku luminancji w geometrii 45/0.



Rys. 2. Spektrokolorymetr Spekol

1 - talerzyk prób, 2 - bęben długości fali, 3 - skala odczytu wyników

4.3. Miejsce i liczba oznaczeń - wg 3.3.

4.4. Warunki pomiaru - współczynniki luminancji ustala się dla pól pomiarowych o średnicy powyżej 3 cm.

4.5. Opis badania. Po przygotowaniu przyrządu należy wyznaczyć współczynniki luminancji dla długości fal w zakresie od 400 do 670 nm ze stopniowaniem co 10 nm na wyznaczonych miejscach wg 4.3 wszystkich próbek pobranych wg 2.1. W tym celu należy każdorazowo nastawić na bębnie 2 żądaną długość fali. Opierając się na wzorcu bieli, ustawić strzałkę na właściwą wartość odbicia wzorca bieli na skali 3. Na talerzyku prób 1 ułożyć próbkę i na skali 3 odczytać oraz zapisać wyniki współczynników luminancji w każdym wyznaczonym miejscu badania.

4.6. Obliczanie wyników. Na podstawie odczytanych wartości współczynników luminancji dla podanych w 4.5 długości fal należy wykreślić na papierze milimetrycznym krzywe spektralne poszczególnych próbek. Drogą interpolacji ustalić wartości współczynników luminancji oddzielnie dla λ_x , λ_y , λ_z , dla długości fal wg tabl. 1.

Tabela 1

Nr	λ_x	λ_y	λ_z
1	424	465	414
2	435	489	422
3	443	500	426
4	452	508	429
5	461	515	431
6	473	520	434
7	531	525	436
8	544	529	438
9	552	533	440
10	558	537	442
11	564	541	444
12	568	544	446
13	573	548	448
14	577	551	450
15	581	555	452
16	583	558	453
17	588	561	455
18	592	565	457
19	505	568	459
20	599	572	461
21	603	576	464
22	607	580	466
23	610	584	468
24	614	589	471
25	619	594	474
26	624	600	477
27	629	607	481
28	636	616	487
29	645	627	495
30	663	647	511

Ustalona drogą interpolacji współczynniki luminancji należy zsumować osobno dla XYZ i pomnożyć przez wielkości liczbowe ustalone dla źródła światła C:

- dla X przez 0,03269,
- dla Y przez 0,03333,
- dla Z przez 0,03938.

Wartości współrzędnych trójchromatycznych x , y , z obliczyć według wzorów:

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

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

$$z = \frac{Z}{X+Y+Z} \quad (3)$$

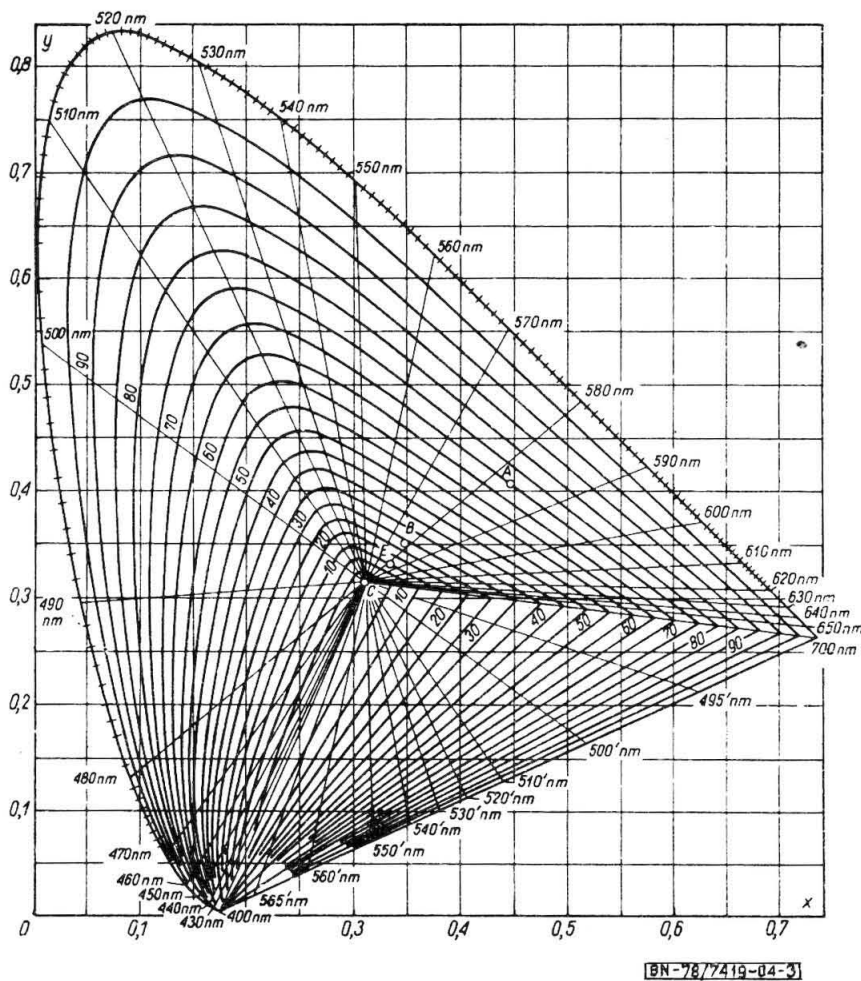
w których X , Y , Z - wartości składowych trójchromatycznych.

Różnice barw obliczyć wg wzoru ¹⁾ (Adamsa-Nickersona-Stultza)

$$\Delta E = 40 \sqrt{(0,23\Delta V_y)^2 + \Delta(V_x - V_y)^2 + 0,4\Delta(V_z - V_y)^2} \quad (4)$$

w którym V_x , V_y , V_z - wartości X , Y , Z według wzrokowej skali jasności, dla iluminatora C.

Wartości współrzędnych trójchromatycznych nanieść na wykres chromatyczności (rys. 3) i utworzony punkt porównać z punktem uzyskanym dla wzorca lub otrzymane wartości współrzędnych trójchromatycznych porównać z wymaganiami norm przedmiotowych.



Rys. 3. Wykres chromatyczności

¹⁾ Zaleca się stosować tabele pomocnicze zawarte w publikacji D. B. Judd "Colour and industry", Business, Science, wyd. III, 1967 r.

4.7. Błąd metody - nie więcej niż $\pm 2\%$.

4.8. Ocena wyników badań

4.8.1. Ocena sztuki. Odbitkę drukarską zawierającą jedną lub wiele ilustracji barwnych należy uznać za dobrą, jeżeli jej wartości współrzędnych, mierzone na skalach barwnych i na powierzchni ilustracji wg 3.3, mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek określonych w normie przedmiotowej lub odpowiadających im wartości wzorca.

Egzemplarz druku zawierający dowolną liczbę kartek z jedną lub wieloma ilustracjami barwnymi należy uznać za dobry, jeżeli ilustracje barwne na stronicach podlegających badaniu wg 2.2 są dobre.

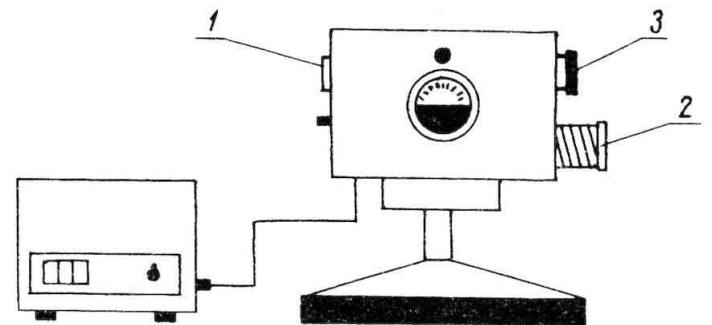
4.8.2. Ocena partii - wg 3.6.2.

5. METODA BADANIA BARWY KOLORYMETREM

ELREPHO

5.1. Zasada pomiaru polega na wyznaczeniu współczynników luminancji przy odpowiednich filtrach i wyliczeniu wartości współrzędnych trójchromatycznych (x , y , z) kolorymetrem trójchromatycznym Elrepho.

5.2. Przyrządy. Kolorymetr Elrepho wraz z wzmacniaczem oraz wzorcem bieli o znanym widmowym współczynniku luminancji (o znanych składowych trójchromatycznych).



BN-78/7419-04-4

Rys. 4. Kolorymetr Elrepho

1 - przełącznik filtrów, 2 - bęben z podziałką, 3 - pokrętło klina szarego

Przed przystąpieniem do badań przyrząd należy sprawdzić i przygotować zgodnie z instrukcją obsługi producenta.

5.3. Miejsca i liczba oznaczeń - wg 3.3.

5.4. Warunki pomiaru. Współczynnik luminancji ustala się dla pól pomiarowych o średnicy około 3,5 cm.

5.5. Opis badania. Po przygotowaniu przyrządu należy dla poszczególnych próbek wyznaczyć składowe trójchromatyczne w układzie kolorymetru przy źródle światła C, przy trzech filtrach: 9R (czerwony), 10G (zielony), 11B (niebieski). W tym celu należy nastawić przełącznik filt-

rów 1 na dany filtr oraz na bębnie z podziałką 2 nastawić wartość cechującą wzorca bieli i skompensować wychylenie wskazówki za pomocą pokrętkła klina szarego 3. Wyjąć wzorzec i położyć próbkę. Następnie dokonać kompensacji za pomocą bębna pomiarowego 2 i odczytać wartości współczynników luminancji oddzielnie dla każdego filtru.

5.6. Obliczenie wyników. Obliczyć składowe trójchromatyczne X , Y , Z z wzorów:

$$X = 0,782R_x + 0,198R_z \quad (5)$$

$$Y = R_y \quad (6)$$

$$Z = 1,181R_z \quad (7)$$

w których R_x, R_y, R_z - wartości współczynników luminancji dla danych współrzędnych trójchromatycznych otrzymanych przy zastosowaniu filtrów; dla x - czerwonego, dla y - zielonego, dla z - niebieskiego.

a następnie obliczyć współrzędne trójchromatyczne x, y, z z wzorów wg 4.6.

5.7. Błąd metody - nie więcej niż $\pm 1\%$.

5.8. Ocena wyników badań

5.8.1. Ocena sztuki - wg 3.6.1.

5.8.2. Ocena partii - wg 3.6.2.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Poligraficznego, Warszawa.

2. Normy związane

PN-64/E-01005 Technika świetlna. Podstawowe pojęcia, wielkości i jednostki

PN-68/N-02310 Iluminanty i źródła sztucznego światła dziennego

PN-73/P-55029 Materiały wydawnicze. Odbitki korektowe i próbne

PN-77/P-55051 Druki poligraficzne. Zasady kontroli jakości końcowej i odbiorczej

PN-72/P-55207 Odbitki drukarskie. Charakterystyka wad

BN-77/7451-02 Półprodukty poligraficzne. Pobieranie próbek, poziom kontroli i plan badań

BN-76/7469-11.01. Farby graficzne. Sporządzanie odbitek do badań za pomocą przyrządu do nakładania warstwy farby

BN-77/7469-11.03 - Sporządzanie odbitek do badań za pomocą aparatu Duncan-Lynch

BN-76/7469-11.04 - Sporządzanie odbitek do badań za pomocą aparatu K-Proofers

BN-76/7469-11.05 - Sporządzanie odbitek do badań za pomocą prętów do nakładania warstwy farby

BN-76/7469-11.06 - Sporządzanie odbitek do badania za pomocą wałka anilox

3. Normy zagraniczne - nie znaleziono odpowiedników w zakresie odbitek drukarskich i druków.

4. Autorzy projektu normy

a) opracowanie merytoryczne - mgr inż. Barbara Plichowska, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Poligraficznego,

b) opracowanie normalizacyjne - mgr Ryszard Godlewski, Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Poligraficznego.

5. Literatura

Zastosowanie metod optycznych do badań jakości odbitek drukarskich dla szerokiego sortymentu farb graficznych.

Dokumentacja Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Przemysłu Poligraficznego, nr tematu 240/75.

6. Wykonanie zaleconych pomiarów kolorymetrycznych

zgodnie z niniejszą normą zapewnia Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Poligraficznego.

7. Porównanie metod badań kolorymetrycznych

Metoda kolorymetrem Elrepho daje wyniki dokładniejsze od metody spektrokolorymetrem Spekol, a pomiary są mniej czasochłonne. Spektrokolorymetr Spekol zaleca się dla laboratoriów przykładowych ze względu na szerokie zastosowanie, umożliwia oznaczanie ekstynkcji, zmętnienia, fluorescencji, miareczkowania fotometrycznego, połysku itp.

8. Wzorce. Stosowane w pomiarach wzorce bieli powinny być zalegalizowane i mieć ważne świadectwa legalizacji.