

MATERIAŁY BUDOWLANE Metody badań	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-77/6701-04
	Materiały wykończeniowe stosowane w budownictwie.	Grupa katalogowa
	Oznaczenie trwałości barwy metodą przy- spieszoną	VII 19

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy jest laboratoryjna metoda oznaczenia trwałości barwy budowlanych materiałów wykończeniowych w określonych warunkach działania promieniowania lampy ksenonowej lub promieniowania i nadeszczania.

1.2. Zakres stosowania. Normę należy stosować przy badaniu materiałów wykończeniowych - p. płyt, okładzin i wykładzin z tworzyw sztucznych, powłok i wypraw przeznaczonych do wykończenia elementów budowlanych, przewidzianych do zastosowania wewnątrz lub na zewnątrz budynków.

1.3. Określenia

1.3.1. Trwałość barwy - właściwość materiału do długotrwałego zachowania praktycznie niezmienionej barwy w warunkach napromieniania lampą ksenonową lub napromieniania i nadeszczania.

Trwałość barwy określa się w jednostkach napromienienia /iloczyn natężenia napromienienia przez jego trwanie niezbędnych do wywołania określonej różnicy barwy materiału ekspozowanego/poddanego działaniu napromienienia lub napromienienia i nadeszczania/ w porównaniu z materiałem nieekspozowanym.

Jednostką napromienienia jest J/m^2

1.3.2. Praktycznie niezmieniona barwa - różnica barwy mniejsza lub równa wzorcowi skali szarej nr 3 przy ocenie wizualnej lub mniejsza lub równa 4 jednostkowa $/\Delta E_{AN}/$ przy ocenie kolorymetrycznej/.

1.3.3. Pozostałe nazwy określenia wg PN-64/E-01005, PN-65/N-01253 oraz PN-65/N-01252.

2. METODA OZNACZANIA

2.1. Zasada metody. Badanie polega na oznaczeniu napromienienia, przy którym ekspozowany materiał zachował praktycznie niezmienioną barwę oraz napromienienia, przy którym barwa materiału uległa zmianie dyskwalifikującej jego własności dekoracyjne.

Instytut Techniki Budowlanej

Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Techniki Budowlanej dnia 1977 r.,
jako norma obowiązująca w zakresie metod badań od dn.1 stycznia 1978 roku.

/Dz.Norm. i Miar nr poz./

Druk i rozpowszechnianie Zakład Reprodukcyj i WDB, Warszawa, ul. Królewska 27. tel. 27-66-39
Zamówienie nr 1533 z dnia 9.11.1977 roku. Nakład 100 + 20 egz. Ark.druk. 2

Cena zł 12,00

2.2. Aparatura i przyrządy

- a/ Aparat sztucznej pogody typu Xenotest, wg PN-71/C-89038,
- b/ Miernik napromienienia fotoelektryczny typu Xenometr, stanowiący wyposażenie aparatu Xenotest.
- c/ Kolorymetr trójdłukowy, przeznaczony do pomiaru barwy, umożliwiający odczyty składowych trójdłukowych CIE /X, Y, Z/ wg PN-65/N-01253, spełniający wymagania PN-71/-01262.
- d/ Skala szara wg PN-63/P-04906, składająca się z pięciu par pól szarej barwy, z których cztery przedstawiają wzrokowo dostrzegalne kontrasty /różnice barwy/.

2.3. Przygotowanie próbek. Z każdego badanego materiału należy przygotować po 4 próbki, z których trzy poddaje się ekspozycji wg 2.5, a czwartą przechowuje w ciemni jako próbkę wzorcową.

Próbki z płyt płaskich, okładzin i wykładzin należy wycinać o szerokości i długości odpowiadającej wymiarom nosideł aparatu Xenotest.

Grubość próbki powinna odpowiadać grubości materiału, ale nie powinna być większa niż 7 mm.

Próbki wyprawy tynkopodobnych i powłok ochronno-dekoracyjnych należy przygotować na podłożu ze szkła okiennego o grubości 3 mm. Długość i szerokość płytki szklanej powinna odpowiadać wymiarom nosideł aparatu Xenotest. Łączna grubość podłoża i wyprawy/powłoki/ nie powinna być większa niż 7 mm. Próbki do badań wg 2.6.3. powinny być przygotowane techniką, umożliwiającą otrzymanie gładkiej, równej powierzchni, bez spękań, rys i nierówności.

Próbki wyrobów, których kształt i wymiary uniemożliwiają otrzymanie próbek płaskich o wymiarach odpowiadających wymiarom nosideł aparatu Xenotest, należy przygotować o długości równej długości nosideł aparatu i szerokości nie mniejszej niż 3 cm, dla kolorymetrycznej oceny różnicy barwy wg 2.6.3. lub szerokości 1 cm dla wizualnej oceny zmiany barwy wg 2.6.2.

2.4. Aklimatyzacja próbek

2.4.1. Aklimatyzacja próbek przed ekspozycją. Przed rozpoczęciem ekspozycji w aparacie Xenotest próbki należy poddać aklimatyzacji w temperaturze $+20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej $65 \pm 5\%$ z tym, że:

- a/ próbki tworzyw sztucznych należy poddawać aklimatyzacji w czasie 24 godzin,
- b/ próbki wypraw i powłok ochronno-dekoracyjnych w czasie 168 godzin chyba, że normy przedmiotowe przewidują inaczej.

2.4.2. Aklimatyzacja próbek przed oznaczeniem barwy. Przed rozpoczęciem oznaczania barwy próbki należy aklimatyzować w ciemni w temperaturze $+20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej $65 \pm 5\%$ z tym że:

- a/ próbki ekspozycyjne wg 2.5.2 - przez 24 godzin,
- b/ próbki ekspozycyjne wg 2.5.3. - przez 48 godzin.

2.5. Ekspozycja próbek w aparacie Xenotest

2.5.1. Warunki ogólne. Przed rozpoczęciem ekspozycji, należy oznaczyć wg 2.6.3.2 skądowe trójkromatyczne barwy próbek spełniających wymagania podane w punkcie 2.6.3.1 oraz zapisać stan licznika godzin ekspozycji.

Nosidła z próbkami należy umieścić w aparacie Xenotest jednocześnie z miernikiem napromienienia /Xenometr/.

Barwę próbek należy sprawdzać raz na dobę w pierwszym okresie ekspozycji i 2 razy na dobę w końcowym okresie.

2.5.2. Warunki ekspozycji materiałów przeznaczonych do zastosowania wewnątrz budynków. Próbki powinny być poddane ciągłej /całodobowej/ ekspozycji na działanie promieniowania lampy keenonowej w temperaturze powietrza komory $+30 \pm 35^{\circ}\text{C}$ przy wilgotności względnej $65 \pm 5\%$ przy zastosowaniu następujących filtrów otaczających lampę keenonową:

wewnętrzny - 7 filtrów IR

zewnętrzny - specjalne szkło kwarcowe.

Nosidła z próbkami powinny obracać się wokół lampy ale nie obracać się wokół własnej osi.

2.5.3. Warunki ekspozycji materiałów do zastosowania na zewnątrz budynków. Próbki powinny być poddane ciągłej /całodobowej/ ekspozycji na działanie promieniowania lampy keenonowej i deszczu wg następującego powtarzającego się cyklu godzinowego:

55 min. napromienienia w temperaturze powietrza komory $+35 \pm 40^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej $60 \div 80\%$,

5 min. nadeszczania w temperaturze powietrza komory $+30 \div 35^{\circ}\text{C}$ i wilgotności względnej powyżej 60%.

przy zastosowaniu następujących filtrów otaczających lampę keenonową:

wewnętrzny - 6 filtrów IR, 1 filtr UV,

zewnętrzny - specjalne szkło kwarcowe.

W czasie ekspozycji natężenie deszczu /woda destylowana/ powinno wynosić 1 l/min., a nosidła z próbkami nie powinny obracać się wokół własnej osi.

2.5.4. Czas ekspozycji. Ekspozycję próbek należy przerwać po stwierdzeniu, że:

a/ różnica barwy próbek eksponowanych w porównaniu z barwą próbki nieeksponowanej odpowiada różnicy barwy wzorca nr 3 skali szarej albo ΔE_{AN} wynosi $4 \pm 0,5$,

b/ różnica barwy próbek dalej eksponowanych w porównaniu z próbką nieeksponowaną osiągnęła różnicę barwy dyskwalifikującą jej właściwości dekoracyjne /odpowiadającą różnicy barwy wzorca nr 2 lub skali szarej/.

Po stwierdzeniu zmiany barwy wg a/ należy zanotować czas ekspozycji /godz./ i napromienienie $/\text{J}/\text{m}^2$, wyjąć z aparatu jedną z trzech eksponowanych próbek i poddać badaniom wg 2.6. a dwie pozostałe poddać dalszej ekspozycji. Po stwierdzeniu zmiany wg b/ ekspozycję należy zakończyć notując czas i napromienienie, a próbki poddać badaniu wg 2.6.2.

2.6. Ocena zmian barwy

2.6.1. Ocena wstępna. Codzienne wizualne sprawdzenie barwy próbek eksponowanych w porównaniu z próbką nieeksponowaną należy wykonywać bez przerywania ekspozycji pod koniec etapu napromienienia przed nadeszczaniem próbek.

Po wstępnym stwierdzeniu zmiany barwy odpowiadającej wzorcowi nr 3, lub nr 2 skali szarej ekspozycję należy przerywać, próbki przemyć wodą destylowaną i aklimatyzować wg punktu 2.4.2 a następnie poddać badaniu wg 2.6.2. oraz ewentualnie wg 2.6.3.

2.6.2. Wizualna ocena zmiany barwy w porównaniu z wzorcami skali szarej. Próbkę ekspozowaną i nieekspozowaną należy umieścić obok siebie na tej samej płaszczyźnie na szarym tle, większym czterokrotnie od powierzchni badanych próbek i nieco ciemniejszym od najciemniejszego pola skali szarej. Różnicę barwy obu badanych próbek należy przyrównać do odpowiedniego wzorca skali szarej. Obserwacje należy przeprowadzić w świetle północnym w sposób podany w PN-63/P-04906.

W przypadku stwierdzenia, że różnica barwy, próbki ekspozowanej i nieekspozowanej jest mniejsza niż wymaganego wzorca skali szarej, próbki należy dalej ekspozować, aż do uzyskania właściwości różnicy barwy. W przypadku stwierdzenia różnicy barwy większej niż wymagana, ekspozycję próbek należy powtórzyć.

2.6.3. Kolorymetryczna ocena różnicy barwy

2.6.3.1. Wymagania ogólne. Kolorymetryczną ocenę różnicy barwy pomiędzy próbką ekspozowaną /B/ i nieekspozowaną /W/ należy wykonać dla materiałów jednobarwnych /barwy chromatyczne lub achromatyczne/, nieprzepuszczających światła, o powierzchni gładkiej, makroskopowo jednorodnej.

2.6.3.2. Wykonanie pomiaru składowych trójkromatycznych X, Y, Z. Oznaczenie należy wykonać na tej samej próbce przed rozpoczęciem ekspozycji i po czasie ekspozycji podanym w 2.5.4. Pomiar składowych trójkromatycznych barwy /X, Y, Z/ powinien być wykonany w środkowej części próbki za pomocą kolorymetru trójkromatycznego wg 2.2. stosując się do wskazań określonych instrukcją pomiarową aparatury.

2.6.3.3. Obliczenia różnicy barwy pomiędzy próbką ekspozowaną /B/ i nieekspozowaną /W/ należy wykonać w sposób następujący:

1/ Składowe trójkromatyczne X, Y, Z próbki ekspozowanej /B/ i nieekspozowanej /W/ należy przeliczyć na X_L , Y_L , Z_L wg wzorów:

$$X_L = \frac{100}{X_{WL}} \cdot X$$

$$Y_L = \frac{100}{Y_{WL}} \cdot Y$$

$$Z_L = \frac{100}{Z_{WL}} \cdot Z$$

w których:

X_{WL} , Y_{WL} , Z_{WL} - składowe trójkromatyczne całkowite matowo białej powierzchni dla danego rodzaju światła i normalnego obserwatora.

Wartości $\frac{100}{X_{WL}}$, $\frac{100}{Y_{WL}}$, $\frac{100}{Z_{WL}}$

Tablica 1

	2° - obserwator normalny			10° - obserwator normalny		
	Rodzaj światła					
	C	D65	A	C	D65	A
$\frac{100}{x_{WL}}$	1,0197	1,0521	0,9103	1,0280	1,0547	0,8998
$\frac{100}{y_{WL}}$	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000	1,0000
$\frac{100}{z_{WL}}$	0,8459	0,9183	2,8106	0,8610	0,9316	2,8409

2/ Dla obliczonych x_L , y_L , z_L należy odczytać wartości funkcji v_x , v_y , v_z z tablicy 2.

3/ Obliczyć różnicę barwy ΔE_{AN} pomiędzy próbką eksponowaną /B/ i nieeksponowaną /W/ wg wzoru Adamsa-Nickersona-Stultza:

$$\Delta E_{AN} = \left\{ \left[9,2 \Delta v_y \right]^2 + \left[40 \Delta /v_x - v_y/ \right]^2 + \left[16 \Delta /v_y - v_z/ \right]^2 \right\}^{\frac{1}{2}}$$

w którym:

$$\Delta v_y = v_{y,B} - v_{y,W}$$

$$\Delta /v_x - v_y/ = /v_{x,B} - v_{y,B}/ - /v_{x,W} - v_{y,W}/ = \Delta v_x - \Delta v_y$$

$$\Delta /v_y - v_z/ = /v_{y,B} - v_{z,B}/ - /v_{y,W} - v_{z,W}/ = \Delta v_y - \Delta v_z$$

w którym:

wyrażenie $9,2 \Delta v_y$ oznacza różnicę jasności ΔA_L jaśnienie /+/ ciemnienie /-/ próbki eksponowanej w stosunku do nieeksponowanej, a wyrażenie $40 \Delta /v_x - v_y/$ odchylenie barwy na kierunku czerwień /+/ zieleń /-/ , oraz wyrażenie $16 \Delta /v_y - v_z/$ odchylenie na kierunku żółcień /+/ błękit /-/.

Dla lepszego zilustrowania powstałej różnicy barwy pomiędzy próbką eksponowaną i nieeksponowaną, należy wyliczyć ze składowych trójkromatycznych X, Y, Z współrzędne trójkromatyczne x, y, wg wzorów podanych w PN-65/N-01253 i nanieść je na wykres chromatyczności CIE - wg PN-65/N-01252, co pozwoli na uzyskanie orientacji co do zmiany tonu barwy /długości fali dominującej/ i nasycenia /czystości pobudzenia/.

3. WYNIK BADANIA

Jako wynik badania należy podać graniczne /dla 3 próbek/ wartości napromienienia w J/m^2 i godziny ekspozycji przy zmianie barwy odpowiadającej wzorcowi nr 3 skali szarej /trwałość barwy N_B / oraz wzorcowi nr 2 lub 1 skali szarej /niedopuszczalna zmiana barwy N_{max} /.

W przypadku materiałów, których barwę określono liczbowo, należy podać wartości ΔE_{AN} , ΔA_L wyznaczone przy oznaczaniu trwałości barwy i niedopuszczalnej zmiany barwy.

4. PROTOKÓŁ BADANIA

Protokół z przeprowadzenia badania powinien zawierać:

- rodzaj i oznakowanie wyrobu,
- opis barwy wyrobu i stanu powierzchni,
- typ aparatu sztucznej pogody,
- zastosowane warunki ekspozycji,
- wartość napromienienia w J/m^2 i godziny ekspozycji określające trwałość barwy N_B ,
- wartość napromienienia i godziny ekspozycji określające wystąpienie niedopuszczalnej zmiany barwy N_{max} , oraz stopień zmiany barwy /nr wzorca ekali szarej 1 lub 2/,
- w przypadku liczbowego wyrażenia różnicy barwy, obok zapisu barwy wg PN-65/N-01252 należy podać nazwę i typ zastosowanego kolorymetru oraz wartości ΔE_{AN} i ΔA_L przy N_B i N_{max} ,
- orientacyjne przeliczenie czasookresu trwałości barwy.

5. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Do dnia 31 grudnia 1979 roku dopuszcza się wykonywanie badań odporności materiałów podłogowych na działanie światła /barwotrwałości/ w sposób podany w BN-73/6701-02 "Materiały podłogowe z tworzyw sztucznych. Metoda przyspieszonego badania odporności na działanie światła" z tym, że obok wyniku badania otrzymanego zgodnie z BN-73/6701-02 należy podać wartość napromienienia oznaczoną za pomocą Xenometru lub określoną z tablicy 3 niniejszej normy.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

Tablica 2. Wartości funkcji V_X , V_Y , V_Z , w zależności od X_L, Y_L, Z_L

X_L, Y_L, Z_L	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,0	0,008	0,017	0,025	0,034	0,042	0,051	0,059	0,068	0,077
0,1	0,085	0,094	0,103	0,111	0,120	0,129	0,137	0,146	0,155	0,164
0,2	0,173	0,181	0,190	0,199	0,208	0,217	0,226	0,235	0,243	0,252
0,3	0,261	0,270	0,279	0,288	0,297	0,306	0,315	0,324	0,333	0,342
0,4	0,351	0,360	0,369	0,378	0,387	0,396	0,405	0,414	0,422	0,431
0,5	0,440	0,449	0,458	0,467	0,476	0,485	0,494	0,502	0,511	0,520
0,6	0,529	0,538	0,546	0,555	0,564	0,573	0,581	0,590	0,599	0,607
0,7	0,616	0,625	0,633	0,642	0,650	0,659	0,667	0,676	0,684	0,693
0,8	0,701	0,709	0,718	0,726	0,734	0,743	0,751	0,759	0,767	0,775
0,9	0,784	0,792	0,800	0,808	0,816	0,824	0,832	0,840	0,848	0,856
1,0	0,863	0,871	0,879	0,887	0,895	0,902	0,910	0,918	0,925	0,933
1,1	0,941	0,948	0,956	0,963	0,971	0,978	0,985	0,993	1,000	1,007
1,2	1,015	1,022	1,029	1,036	1,044	1,051	1,058	1,065	1,072	1,079
1,3	1,086	1,093	1,100	1,107	1,114	1,121	1,128	1,134	1,141	1,148
1,4	1,155	1,161	1,168	1,175	1,181	1,188	1,195	1,201	1,208	1,214
1,5	1,221	1,227	1,234	1,240	1,246	1,253	1,259	1,265	1,272	1,278
1,6	1,284	1,290	1,297	1,303	1,309	1,315	1,321	1,327	1,333	1,339
1,7	1,345	1,351	1,357	1,363	1,369	1,375	1,381	1,387	1,393	1,398
1,8	1,404	1,410	1,416	1,422	1,427	1,433	1,439	1,444	1,450	1,455
1,9	1,461	1,467	1,472	1,478	1,483	1,489	1,494	1,500	1,505	1,511
2,0	1,516	1,521	1,527	1,532	1,537	1,543	1,548	1,553	1,558	1,564
2,1	1,569	1,574	1,579	1,585	1,590	1,595	1,600	1,605	1,610	1,615
2,2	1,620	1,625	1,630	1,635	1,640	1,645	1,650	1,655	1,660	1,665
2,3	1,670	1,675	1,680	1,685	1,689	1,694	1,699	1,704	1,709	1,713
2,4	1,718	1,723	1,728	1,732	1,737	1,742	1,746	1,751	1,756	1,760
2,5	1,765	1,770	1,774	1,779	1,783	1,788	1,792	1,797	1,802	1,806
2,6	1,811	1,815	1,819	1,824	1,828	1,833	1,837	1,842	1,846	1,850
2,7	1,855	1,859	1,863	1,868	1,872	1,876	1,881	1,885	1,889	1,894

x_L, y_L, z_L	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
2,8	1,898	1,902	1,906	1,911	1,915	1,919	1,923	1,927	1,932	1,936
2,9	1,940	1,944	1,948	1,952	1,956	1,960	1,964	1,969	1,973	1,977
3,0	1,981	1,985	1,989	1,993	1,997	2,001	2,005	2,009	2,013	2,017
3,1	2,021	2,025	2,029	2,032	2,036	2,040	2,044	2,048	2,052	2,056
3,2	2,060	2,064	2,067	2,071	2,075	2,079	2,083	2,086	2,090	2,094
3,3	2,098	2,102	2,105	2,109	2,113	2,117	2,120	2,124	2,128	2,131
3,4	2,135	2,139	2,142	2,146	2,150	2,153	2,157	2,161	2,164	2,168
3,5	2,172	2,175	2,179	2,182	2,186	2,190	2,193	2,197	2,200	2,204
3,6	2,207	2,211	2,214	2,218	2,221	2,225	2,228	2,232	2,235	2,239
3,7	2,242	2,246	2,249	2,253	2,256	2,260	2,263	2,267	2,270	2,273
3,8	2,277	2,280	2,284	2,287	2,290	2,294	2,297	2,300	2,304	2,307
3,9	2,310	2,314	2,317	2,320	2,324	2,327	2,330	2,334	2,337	2,340
4,0	2,344	2,347	2,350	2,353	2,357	2,360	2,363	2,366	2,370	2,373
4,1	2,376	2,379	2,382	2,386	2,389	2,392	2,395	2,398	2,402	2,405
4,2	2,408	2,411	2,414	2,417	2,421	2,424	2,427	2,430	2,433	2,436
4,3	2,439	2,442	2,445	2,449	2,452	2,455	2,458	2,461	2,464	2,467
4,4	2,470	2,473	2,476	2,479	2,482	2,485	2,488	2,491	2,494	2,497
4,5	2,500	2,503	2,506	2,509	2,512	2,515	2,518	2,521	2,524	2,527
4,6	2,530	2,533	2,536	2,539	2,542	2,545	2,548	2,551	2,554	2,557
4,7	2,560	2,563	2,565	2,568	2,571	2,574	2,577	2,580	2,583	2,586
4,8	2,589	2,591	2,594	2,597	2,600	2,603	2,606	2,609	2,611	2,614
4,9	2,617	2,620	2,623	2,626	2,628	2,631	2,634	2,637	2,640	2,642
5,0	2,645	2,648	2,651	2,654	2,656	2,659	2,662	2,665	2,667	2,670
5,1	2,673	2,676	2,678	2,681	2,684	2,687	2,689	2,692	2,695	2,698
5,2	2,700	2,703	2,706	2,708	2,711	2,714	2,716	2,719	2,722	2,724
5,3	2,727	2,730	2,733	2,735	2,738	2,740	2,743	2,746	2,751	2,748
5,4	2,754	2,756	2,759	2,762	2,764	2,767	2,770	2,772	2,775	2,777
5,5	2,780	2,783	2,785	2,788	2,790	2,793	2,796	2,798	2,801	2,803
5,6	2,806	2,808	2,811	2,814	2,816	2,819	2,821	2,824	2,826	2,829
5,7	2,831	2,834	2,837	2,839	2,842	2,844	2,847	2,849	2,852	2,854

5,8	2,857	2,859	2,862	2,864	2,867	2,869	2,872	2,874	2,877	2,879
5,9	2,862	2,864	2,867	2,869	2,892	2,894	2,896	2,899	2,901	2,904
6,0	2,906	2,909	2,911	2,914	2,916	2,919	2,921	2,923	2,926	2,928
6,1	2,931	2,933	2,936	2,938	2,940	2,943	2,945	2,948	2,950	2,952
6,2	2,955	2,957	2,960	2,962	2,964	2,967	2,969	2,971	2,974	2,976
6,3	2,979	2,981	2,983	2,986	2,988	2,990	2,993	2,995	2,997	3,000
6,4	3,002	3,004	3,007	3,009	3,011	3,014	3,016	3,018	3,021	3,023
6,5	3,025	3,028	3,030	3,032	3,035	3,037	3,039	3,042	3,044	3,046
6,6	3,048	3,051	3,053	3,055	3,058	3,060	3,062	3,064	3,067	3,069
6,7	3,071	3,074	3,076	3,078	3,080	3,083	3,085	3,087	3,089	3,092
6,8	3,094	3,096	3,098	3,101	3,103	3,105	3,107	3,110	3,112	3,114
6,9	3,116	3,118	3,121	3,123	3,125	3,127	3,130	3,132	3,134	3,136
7,0	3,138	3,141	3,143	3,145	3,147	3,149	3,152	3,154	3,156	3,158
7,1	3,160	3,162	3,165	3,167	3,169	3,171	3,173	3,175	3,178	3,180
7,2	3,182	3,184	3,186	3,188	3,191	3,193	3,195	3,197	3,199	3,201
7,3	3,203	3,206	3,208	3,210	3,212	3,214	3,216	3,218	3,221	3,223
7,4	3,225	3,227	3,229	3,231	3,233	3,235	3,237	3,240	3,242	3,244
7,5	3,246	3,248	3,250	3,252	3,254	3,256	3,258	3,261	3,263	3,265
7,6	3,267	3,269	3,271	3,273	3,275	3,277	3,279	3,281	3,283	3,285
7,7	3,287	3,290	3,292	3,294	3,296	3,298	3,300	3,302	3,304	3,306
7,8	3,308	3,310	3,312	3,314	3,316	3,318	3,320	3,322	3,324	3,326
7,9	3,328	3,330	3,332	3,334	3,336	3,338	3,340	3,343	3,345	3,347
8,0	3,349	3,351	3,353	3,355	3,357	3,359	3,361	3,363	3,365	3,367
8,1	3,369	3,371	3,373	3,375	3,377	3,379	3,380	3,382	3,384	3,386
8,2	3,388	3,390	3,392	3,394	3,396	3,398	3,400	3,402	3,404	3,406
8,3	3,408	3,410	3,412	3,414	3,416	3,418	3,420	3,422	3,424	3,426
8,4	3,428	3,430	3,431	3,433	3,435	3,437	3,439	3,441	3,443	3,445
8,5	3,447	3,449	3,451	3,453	3,455	3,457	3,459	3,460	3,462	3,464
8,6	3,466	3,468	3,470	3,472	3,474	3,476	3,478	3,480	3,481	3,483
8,7	3,485	3,487	3,489	3,491	3,493	3,495	3,497	3,499	3,500	3,502
8,8	3,504	3,506	3,508	3,510	3,512	3,514	3,515	3,517	3,519	3,521
8,9	3,523	3,525	3,527	3,529	3,530	3,532	3,534	3,536	3,538	3,540
9,0	3,542	3,543	3,545	3,547	3,549	3,551	3,553	3,555	3,556	3,558

x_L, y_L, z_L	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
9,1	3,560	3,562	3,564	3,566	3,567	3,569	3,571	3,573	3,575	3,577
9,2	3,578	3,580	3,582	3,584	3,586	3,588	3,589	3,591	3,593	3,595
9,3	3,597	3,598	3,600	3,602	3,604	3,606	3,608	3,609	3,611	3,613
9,4	3,615	3,617	3,618	3,620	3,622	3,624	3,626	3,627	3,629	3,631
9,5	3,633	3,635	3,636	3,638	3,640	3,642	3,643	3,645	3,647	3,649
9,6	3,651	3,652	3,654	3,656	3,658	3,659	3,661	3,663	3,665	3,667
9,7	3,668	3,670	3,672	3,674	3,675	3,677	3,679	3,681	3,682	3,684
9,8	3,686	3,688	3,689	3,691	3,693	3,695	3,696	3,698	3,700	3,702
9,9	3,703	3,705	3,707	3,709	3,710	3,712	3,714	3,716	3,717	3,719
10,0	3,721	3,738	3,755	3,772	3,789	3,806	3,823	3,839	3,856	3,872
11,0	3,888	3,905	3,921	3,937	3,953	3,969	3,984	4,000	4,016	4,031
12,0	4,046	4,062	4,077	4,092	4,107	4,122	4,137	4,152	4,167	4,181
13,0	4,196	4,211	4,225	4,240	4,254	4,268	4,282	4,297	4,311	4,325
14,0	4,339	4,353	4,366	4,380	4,394	4,407	4,421	4,435	4,448	4,461
15,0	4,475	4,488	4,501	4,515	4,528	4,541	4,554	4,567	4,580	4,593
16,0	4,605	4,618	4,631	4,644	4,656	4,669	4,681	4,694	4,706	4,719
17,0	4,731	4,743	4,755	4,768	4,780	4,792	4,804	4,816	4,828	4,840
18,0	4,852	4,864	4,876	4,887	4,899	4,911	4,923	4,934	4,946	4,957
19,0	4,969	4,980	4,992	5,003	5,015	5,026	5,037	5,049	5,060	5,071
20,0	5,082	5,093	5,104	5,115	5,126	5,137	5,148	5,159	5,170	5,181
21,0	5,192	5,203	5,213	5,224	5,235	5,246	5,256	5,267	5,277	5,288
22,0	5,299	5,309	5,320	5,330	5,340	5,351	5,361	5,371	5,382	5,392
23,0	5,402	5,412	5,423	5,433	5,443	5,453	5,463	5,473	5,483	5,493
24,0	5,503	5,513	5,523	5,533	5,543	5,553	5,563	5,572	5,582	5,592
25,0	5,602	5,611	5,621	5,631	5,640	5,650	5,660	5,669	5,679	5,688
26,0	5,698	5,707	5,717	5,726	5,736	5,745	5,754	5,764	5,773	5,782
27,0	5,792	5,801	5,810	5,819	5,829	5,838	5,847	5,856	5,865	5,874
28,0	5,884	5,893	5,902	5,911	5,920	5,929	5,938	5,947	5,956	5,964
29,0	5,973	5,982	5,991	6,000	6,009	6,018	6,026	6,035	6,044	6,053
30,0	6,061	6,070	6,079	6,087	6,096	6,105	6,113	6,122	6,130	6,139

31,0	6,148	6,156	6,165	6,173	6,182	6,190	6,199	6,207	6,215	6,224
32,0	6,232	6,241	6,249	6,257	6,266	6,274	6,282	6,290	6,299	6,307
33,0	6,315	6,323	6,332	6,340	6,348	6,356	6,364	6,372	6,380	6,388
34,0	6,397	6,405	6,413	6,421	6,429	6,437	6,445	6,453	6,461	6,469
35,0	6,477	6,485	6,492	6,500	6,508	6,516	6,524	6,532	6,540	6,547
36,0	6,555	6,563	6,571	6,579	6,586	6,594	6,602	6,609	6,617	6,625
37,0	6,633	6,640	6,648	6,655	6,663	6,671	6,678	6,686	6,693	6,701
38,0	6,709	6,716	6,724	6,731	6,739	6,746	6,754	6,761	6,769	6,776
39,0	6,783	6,791	6,798	6,806	6,813	6,820	6,828	6,835	6,842	6,850
40,0	6,857	6,864	6,872	6,879	6,886	6,893	6,901	6,908	6,915	6,922
41,0	6,930	6,937	6,944	6,951	6,958	6,965	6,973	6,980	6,987	6,994
42,0	7,001	7,008	7,015	7,022	7,029	7,036	7,043	7,050	7,057	7,064
43,0	7,071	7,078	7,085	7,092	7,099	7,106	7,113	7,120	7,127	7,134
44,0	7,141	7,148	7,155	7,161	7,168	7,175	7,182	7,189	7,196	7,202
45,0	7,209	7,216	7,223	7,230	7,236	7,243	7,250	7,257	7,263	7,270
46,0	7,277	7,283	7,290	7,297	7,303	7,310	7,317	7,323	7,330	7,337
47,0	7,343	7,350	7,357	7,363	7,370	7,376	7,383	7,389	7,396	7,402
48,0	7,409	7,415	7,422	7,429	7,435	7,441	7,448	7,454	7,461	7,467
49,0	7,474	7,480	7,487	7,493	7,499	7,506	7,512	7,519	7,525	7,531
50,0	7,538	7,544	7,550	7,557	7,563	7,569	7,576	7,582	7,588	7,595
51,0	7,601	7,607	7,613	7,620	7,626	7,632	7,638	7,645	7,651	7,657
52,0	7,663	7,669	7,676	7,682	7,688	7,694	7,700	7,706	7,713	7,719
53,0	7,725	7,731	7,737	7,743	7,749	7,755	7,761	7,768	7,774	7,780
54,0	7,796	7,792	7,798	7,804	7,810	7,816	7,822	7,828	7,834	7,840
55,0	7,846	7,852	7,858	7,864	7,870	7,876	7,882	7,888	7,893	7,899
56,0	7,905	7,911	7,917	7,923	7,929	7,935	7,941	7,946	7,952	7,958
57,0	7,964	7,970	7,976	7,981	7,987	7,993	7,999	8,005	8,010	8,016
58,0	8,022	8,028	8,034	8,039	8,045	8,051	8,057	8,062	8,068	8,074
59,0	8,079	8,085	8,091	8,097	8,102	8,108	8,114	8,119	8,125	8,131
60,0	8,136	8,142	8,147	8,153	8,159	8,164	8,170	8,175	8,181	8,187
61,0	8,192	8,198	8,203	8,209	8,215	8,220	8,226	8,231	8,237	8,242
62,0	8,248	8,253	8,259	8,264	8,270	8,275	8,281	8,286	8,292	8,297
63,0	8,303	8,308	8,314	8,319	8,324	8,330	8,335	8,341	8,346	8,352

x_L, y_L, z_L	0,0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
64,0	8,357	8,362	8,368	8,373	8,379	8,384	8,389	8,395	8,400	8,405
65,0	8,411	8,416	8,421	8,427	8,432	8,437	8,443	8,448	8,453	8,459
66,0	8,464	8,469	8,474	8,480	8,485	8,490	8,495	8,501	8,506	8,511
67,0	8,516	8,522	8,527	8,532	8,537	8,543	8,548	8,553	8,558	8,563
68,0	8,569	8,574	8,579	8,584	8,589	8,594	8,600	8,605	8,610	8,615
69,0	8,620	8,625	8,630	8,635	8,641	8,646	8,651	8,656	8,661	8,666
70,0	8,671	8,676	8,681	8,686	8,691	8,696	8,701	8,707	8,712	8,717
71,0	8,722	8,727	8,732	8,737	8,742	8,747	8,752	8,757	8,762	8,767
72,0	8,772	8,777	8,782	8,787	8,791	8,796	8,801	8,806	8,811	8,816
73,0	8,821	8,826	8,831	8,836	8,841	8,846	8,851	8,856	8,860	8,865
74,0	8,870	8,875	8,880	8,885	8,890	8,895	8,899	8,904	8,909	8,914
75,0	8,919	8,924	8,928	8,933	8,938	8,943	8,948	8,952	8,957	8,962
76,0	8,967	8,972	8,976	8,981	8,986	8,991	8,995	9,000	9,005	9,010
77,0	9,014	9,019	9,024	9,029	9,033	9,038	9,043	9,048	9,052	9,057
78,0	9,062	9,066	9,071	9,076	9,080	9,085	9,090	9,094	9,099	9,104
79,0	9,108	9,113	9,118	9,122	9,127	9,132	9,136	9,141	9,145	9,150
80,0	9,155	9,159	9,164	9,169	9,173	9,178	9,182	9,187	9,191	9,196
81,0	9,201	9,205	9,210	9,214	9,219	9,223	9,228	9,232	9,237	9,242
82,0	9,246	9,251	9,255	9,260	9,264	9,269	9,273	9,278	9,282	9,287
83,0	9,291	9,296	9,300	9,305	9,309	9,314	9,318	9,322	9,327	9,331
84,0	9,336	9,340	9,345	9,349	9,354	9,358	9,362	9,367	9,371	9,376
85,0	9,380	9,384	9,389	9,393	9,398	9,402	9,406	9,411	9,415	9,420
86,0	9,424	9,428	9,433	9,437	9,441	9,446	9,450	9,454	9,459	9,463
87,0	9,467	9,472	9,476	9,480	9,485	9,489	9,493	9,498	9,502	9,506
88,0	9,510	9,515	9,519	9,523	9,528	9,532	9,536	9,540	9,545	9,549
89,0	9,553	9,557	9,562	9,566	9,570	9,574	9,579	9,583	9,587	9,591
90,0	9,596	9,600	9,604	9,608	9,612	9,617	9,621	9,625	9,629	9,633
91,0	9,638	9,642	9,646	9,650	9,654	9,658	9,663	9,667	9,671	9,675
92,0	9,679	9,683	9,687	9,692	9,696	9,700	9,704	9,708	9,712	9,716
93,0	9,720	9,725	9,729	9,733	9,737	9,741	9,745	9,749	9,753	9,757
94,0	9,761	9,765	9,770	9,774	9,778	9,782	9,786	9,790	9,794	9,798
95,0	9,802	9,806	9,810	9,814	9,818	9,822	9,826	9,830	9,834	9,838

96,0	9,842	9,846	9,850	9,854	9,858	9,862	9,866	9,870	9,874	9,878
97,0	9,882	9,886	9,890	9,894	9,898	9,902	9,906	9,910	9,914	9,918
98,0	9,922	9,926	9,930	9,934	9,938	9,941	9,945	9,949	9,953	9,957
99,0	9,961	9,965	9,969	9,973	9,977	9,981	9,984	9,988	9,992	9,996
100,0	10,000	10,004	10,008	10,012	10,015	10,019	10,023	10,027	10,031	10,035
101,0	10,039	10,042	10,046	10,050	10,054	10,058	10,062	10,066	10,069	10,073
102,0	10,077	10,081	10,085	10,088	10,092	10,096	10,100	10,104	10,107	10,111
103,0	10,115	10,119	10,123	10,126	10,130	10,134	10,138	10,141	10,145	10,149
104,0	10,153	10,156	10,160	10,164	10,168	10,171	10,175	10,179	10,183	10,186
105,0	10,190	10,194	10,198	10,201	10,205	10,209	10,212	10,216	10,220	10,224
106,0	10,227	10,231	10,235	10,238	10,242	10,246	10,249	10,253	10,257	10,260
107,0	10,264	10,268	10,271	10,275	10,279	10,282	10,285	10,290	10,293	10,297
108,0	10,301	10,304	10,308	10,312	10,315	10,319	10,323	10,326	10,330	10,333
109,0	10,337	10,341	10,344	10,348	10,351	10,355	10,359	10,362	10,366	10,369
110,0	10,373	10,377	10,380	10,384	10,387	10,391	10,394	10,398	10,402	10,405
111,0	10,409	10,412	10,416	10,419	10,423	10,427	10,430	10,434	10,437	10,441
112,0	10,444	10,448	10,451	10,455	10,458	10,462	10,465	10,469	10,472	10,476
113,0	10,479	10,483	10,486	10,490	10,493	10,497	10,500	10,504	10,507	10,511
114,0	10,514	10,518	10,521	10,525	10,528	10,532	10,535	10,539	10,542	10,546
115,0	10,549	10,552	10,556	10,559	10,563	10,566	10,570	10,573	10,577	10,580
116,0	10,583	10,587	10,590	10,594	10,597	10,601	10,604	10,607	10,611	10,614
117,0	10,618	10,621	10,624	10,628	10,631	10,635	10,638	10,641	10,645	10,648
118,0	10,652	10,655	10,658	10,662	10,665	10,668	10,672	10,675	10,678	10,682
119,0	10,685	10,689	10,692	10,695	10,699	10,702	10,705	10,709	10,712	10,715
120,0	10,719	10,722	10,725	10,729	10,732	10,735	10,739	10,742	10,745	10,748
121,0	10,752	10,755	10,758	10,762	10,765	10,768	10,772	10,775	10,778	10,781
122,0	10,785	10,788	10,791	10,795	10,798	10,801	10,804	10,808	10,811	10,814
123,0	10,817	10,821	10,824	10,827	10,830	10,834	10,837	10,840	10,843	10,847
124,0	10,850	10,853	10,856	10,860	10,863	10,866	10,869	10,873	10,876	10,879
125,0	10,882	10,885	10,889	10,892	10,895	10,898	10,901	10,905	10,908	10,911
126,0	10,914	10,917	10,921	10,924	10,927	10,930	10,933	10,936	10,940	10,943
127,0	10,946	10,949	10,952	10,956	10,959	10,962	10,965	10,968	10,971	10,974
128,0	10,978	10,981	10,984	10,987	10,990	10,993	10,996	11,000	11,003	11,006
129,0	11,009	11,012	11,015	11,018	11,021	11,025	11,028	11,031	11,034	11,037

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa.

2. Materiały merytoryczne wykorzystane przy opracowywaniu normy:

- a/ Opracowanie metody fotometrycznego oznaczenia odporności barwy materiałów z tworzyw sztucznych do wykańczenia budynków od wewnątrz i na zewnątrz - ITB /MW-73/ - 1975
autorzy: mgr Sabina Aleksandrowicz z zespołem.
- b/ Liczbowe wyrażenie różnicy barwy pomiędzy próbką eksponowaną i nieeksponowaną /punkt 2.6.3.3./ określono w oparciu o Vernorn DIN 6174 /1974 r./. "Farbmetrische Bestimmung von Farbabständen".
- c/ Metoda badań odpowiada metodom badań "Lichtechtheit", "Wetterechtheit" podanym w:
DIN 53231 "Prüfung von Anstrichstoffen und ähnlichen Beschichtungstoffen. Kurzprüfung der Lichtbeständigkeit von weissen Anstrichen und ähnlichen Beschichtungen mit Künstlichen Strahlungsquellen /Glanz und Farbänderungen, Kreidung/.
DIN 53387 Prüfung von Kunststoffen. Kurzprüfung der Wetterbeständigkeit /Simulation der Freibewitterung durch gefilterte Xenonbogen Strahlung und Beregnung/.
DIN 53389 Prüfung von Kunststoffen. Kurzprüfung der Lichtbeständigkeit /Simulation von Globalstrahlung hinter Fensterglas durch gefilterte Xenonbogen - Strahlung und Beregnung/.
- d/ Warunki "cykl/ ekspozycji przyspieszonej próbek przewidzianych do zastosowania na zewnątrz budynków zmodyfikowano do warunków klimatycznych Polski.

3. Orientacyjne przeliczenie czasookresu trwałości barwy.

W celu orientacyjnego przeliczenia trwałości barwy $/J/m^2/$ oznaczonej wg niniejszej normy na lata ekspozycji w naturalnych warunkach ekspozycji należy wartość oznaczoną $/J/m^2/$ podzielić przez roczne napromienienie bezpośrednio w miesiącach energetycznie aktywnych w najostrejszych warunkach eksploatacji podanych poniżej:

Materiały wewnętrznego stosowania:

podłogi ca $58,6152 \cdot 10^7 J/m^2$

okładziny ca $27,2142 \cdot 10^7 J/m^2$

Materiały zewnętrznego stosowania:

dachy ca $221,9004 \cdot 10^7 J/m^2$

okładziny ca $140,2578 \cdot 10^7 J/m^2$

Podane wartości nie dotyczą rejonów górskich i nadmorskich

$1 J/m^2 = 1 Ws/m^2 = 0,2388 cal/m^2 = 0,2388 \cdot 10^{-7} kcal/cm^2$.

4. Wartości napromienienia w aparacie Xenotest 450 LF powodującego zmianę wzorców skali niebieskiej wg PN-63/P-04909 w kontraście 4 skali szarej.

Tablica 3

Nr wzorca skali niebieskiej	Napromienienie 10^7 J/m^2 Xenotest 450 LF	
	Ekspozycja przyspieszana wg punktu 2.5.2.	Ekspozycja przyspieszana wg punktu 2.5.3. /skala nieb. w osłonie z folii PE grubości 0,04 mm/
1	0,2930	0,3098
2	0,3768	1,8421
3	0,6280	12,1417
4	5,7777 - 6,2802	14,2352 - 15,0724
5	15,2399 - 15,4911	24,2834 - 27,2142
6	22,0644 - 27,2142	43,9614 - 45,6361
7	33,6200 - 59,0338	80,8052 - 89,5975
8	259,5816 - 318,1968	280,5156 - 330,7572

5. Normy związane

- PN-71/C-89038 Tworzywa sztuczne. Badanie odporności na starzenie w sztucznych warunkach klimatycznych
- PN-63/P-04906 Metody badań wyrobów włókienniczych. Wyznaczenie odporności wybarwień. Szara skala do oceny zmiany barwy
- PN-65/N-01253 Metody wyznaczania barw
- PN-71/N-01262 Barwa. Pomiar barwy pigmentów i pigmentowanych wyrobów lakierowych
- PN-64/E-01005 Techniki świetlne. Podstawowe pojęcia, wielkości i jednostki

6. Autorzy projektu normy: mgr Sabina Aleksandrowicz i mgr inż. Anna Goliszek, współpraca doc.inż. Stanisław Pondatowski