

SZKŁO TECHNICZNE	NORMA BRANŻOWA		BN-88
	Rurki, kapilary i pręty ze szkła borokrzemianowego 3.3		6851-41
			Zamiast BN-81/6851-41
			Grupa katalogowa 0811

1. WSTĘP

Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące rurek, kapilar i prętów ze szkła borokrzemianowego o współczynniku rozszerzalności liniowej $3,3 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ o nazwie handlowej Termisil, przeznaczonych do produkcji aparatury laboratoryjnej i przemysłowej.

2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

2.1. Podział. Ze względu na grubość ścianek rurki dzieli się na następujące typy:

- A — cienkościenne,
- B — o średniej grubości,
- C — grubościenne.

2.2. Oznaczenie

2.2.1. Sposób budowy oznaczenia. Rurki, kapilary i pręty należy oznaczać przez podanie następujących danych:

- a) nazwy wyrobu,

- b) nazwy handlowej szkła,
- c) średnicy zewnętrznej,
- d) numeru normy.

Przy oznaczaniu rurek należy dodatkowo podać typ i grubość ścianki, a przy oznaczaniu kapilar — średnicę wewnętrzną.

2.2.2. Przykład oznaczenia rurki ze szkła Termisil o średnicy zewnętrznej 6 mm, cienkościennej (A), o grubości ścianki 1 mm:

RURKA TERMISIL 6 A-1 BN-88/6851-41

3. WYMAGANIA

3.1. Wymiary

3.1.1. Wymiary rurek. Długość rurek powinna wynosić 1500 ± 20 mm. Średnice zewnętrzne oraz grubości ścianek wraz z odchyłkami dla poszczególnych typów rurek podano w tabl. 1.

Rurki o innej długości oraz innych wymiarach niż podano w tabl. 1 mogą być produkowane po uprzednim uzgodnieniu między producentem i odbiorcą.

Tablica 1

Średnica zewnętrzna mm		Grubość ścianki mm					
		typ A		typ B		typ C	
wymiar nominalny	odchyłka	wymiar nominalny	odchyłka	wymiar nominalny	odchyłka	wymiar nominalny	odchyłka
1	2	3	4	5	6	7	8
4	±0,4	0,8	±0,1	—	—	—	—
5							
6							
7							
8	±0,4	1	±0,1	1,5	±0,2	—	—
9							
10							
11							
12	±0,5 (±0,4)	1	±0,1	1,5	±0,25 (±0,2)	2,2	±0,35 (±0,3)
13							
14							

Zgłoszona przez Instytut Szkła i Ceramiki
Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Szkła i Ceramiki dnia 18 października 1988 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1989 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 1/1989, poz. 2)

cd. tabl. 1

Średnica zewnętrzna mm		Grubość ścianki mm					
		typ A		typ B		typ C	
wymiar nominalny	odchyłka	wymiar nominalny	odchyłka	wymiar nominalny	odchyłka	wymiar nominalny	odchyłka
1	2	3	4	5	6	7	8
15 16 17 18 19	0,5 (±0,4)	1,2	±0,2	1,8	±0,25 (±0,2)	2,5	±0,35 (±0,3)
20 22 24	±0,8 (±0,5)	1,2	±0,2	1,8	±0,25 (±0,2)	2,5	±0,35 (±0,3)
26 28	±0,8 (±0,5)	1,4	±0,2	2,0	±0,25 (±0,2)	2,8	±0,35 (±0,3)
30 32 34 36 38	±1,0 (±0,8)	1,4	±0,2	2,0	±0,25 (±0,2)	2,8	±0,35 (±0,3)
40 42 44 46 48	±1,0	1,6	±0,2	2,3	±0,3	3,2	±0,45 (±0,4)
50 52 54 56 58	±1,0	1,8	±0,2	2,5	±0,3	3,5	±0,4
60 65 70 75	±1,5	2,2	±0,3	3,2	±0,4	4,2	±0,5
80 85 95 100	±1,8	2,5	±0,3	3,5	±0,4	5,0	±0,6
Rurki o średnicach zewnętrznych do 40 mm są podstawowe. Odchyłki wymiarów podane w nawiasach obowiązują w ramach ISO i RWPG.							

3.1.2. Wymiary kapilar. Długość kapilar powinna wynosić 1500⁺¹⁰⁰₋₅₀. Średnice zewnętrzne i wewnętrzne kapilar wraz z odchyłkami podano w tabl. 2.

Tablica 2

Średnica zewnętrzna mm		Średnica wewnętrzna mm	
wymiar nominalny	odchyłka	wymiar nominalny	odchyłka
1	2	3	4
5	±0,5	0,5 1,0 1,5	±0,25
6		1,0 1,5 2,0 2,5	
7		1,5 2,0 2,5	

cd. tabl. 2

Średnica zewnętrzna mm		Średnica wewnętrzna mm	
wymiar nominalny	odchyłka	wymiar nominalny	odchyłka
1	2	3	4
8	±0,5	1,0 1,5 2,0 2,5 3,0 3,5	±0,25
9	±0,8	3,0	±0,4
10		2,0 3,0	±0,5

3.1.3. Wymiary prętów. Średnice zewnętrzne i długość prętów wraz z odchyłkami podano w tabl. 3.

Tablica 3

Średnica zewnętrzna mm		Długość mm	
wymiar nominalny	odchyłka	wymiar nominalny	odchyłka
1	2	3	4
4	±0,5	1500	+100 -50
5			
6			
8			
10			
15			

3.2. Szkło — o symbolu SiXX/NWO 3.3 wg BN-86/6850-06/04.

3.3. Wady szkła dopuszczalne i niedopuszczalne — wg tabl. 4.

Tablica 4

Lp.	Nazwa wady wg PN-76/B-13200	Występowanie wady
1	2	3
1	Wtrącenia ciał szklis- tych a) węzły lub krople o wymiarze do — 1,5 mm — 2,5 mm — 3,5 mm — 4,5 mm b) smugi	dopuszczalne 3 sztuki w wy- robach o średnicy do 14 mm dopuszczalne 3 sztuki w wy- robach o średnicy od 15 do 58 mm dopuszczalne 4 sztuki w wy- robach o średnicy od 60 do 80 mm dopuszczalne 4 sztuki w wy- robach o średnicy powyżej 80 mm niedopuszczalne występujące na powierzchni lub wykazuja- ce niebezpieczne naprężenia wewnętrzne
2	Wtrącenia ciał stałych a) kamienie, wokół których nie występują niebezpieczne napręże- nia o wymiarze do — 1 mm — 2 mm — 2,5 mm b) odszklenia	dopuszczalne 3 sztuki w wy- robach o średnicy do 14 mm dopuszczalne 3 sztuki w wy- robach o średnicy od 15 do 58 mm dopuszczalne 4 sztuki w wy- robach o średnicy od 60 do 80 mm i 5 sztuk w wyrobach o średnicy powyżej 80 mm niedopuszczalne
3	Wtrącenia gazowe a) pęcherze pękające i otwarte b) pęcherze kapilar- ne o szerokości do — 0,3 mm	niedopuszczalne dopuszczalne na całej długości wyrobu o liczbie 4 sztuki w wyrobach o średni- cy do 38 mm

cd. tabl. 4

Lp.	Nazwa wady wg PN-76/B-13200	Występowanie wady
1	2	3
	— 0,4 mm	2 sztuki w wyrobach o śred- nicy do 14 mm, 4 sztuki w wy- robach o średnicy od 15 do 38 mm i 5 sztuk w wyrobach o średnicy od 40 do 50 mm
	— 0,5 mm	1 sztuka w wyrobach o śred- nicy od 15 do 38 mm, 4 sztuki w wyrobach o średnicy od 40 do 50 mm i 6 sztuk w wyro- bach o średnicy od 60 do 80 mm
	— 0,6 mm	2 sztuki w wyrobach o śred- nicy od 40 do 50 mm, 4 sztuki w wyrobach o średnicy od 60 do 80 mm i 6 sztuk w wyro- bach o średnicy powyżej 80 mm
	— 0,7 mm	2 sztuki w wyrobach od 60 do 80 mm i 4 sztuki w wyrobach o średnicy powyżej 80 mm
	— 0,8 mm	2 sztuki w wyrobach o średni- cy powyżej 80 mm
4	Pęknięcia i szczyrby	dopuszczalne nie przekracza- jące ujemnej odchyłki toleran- cji długości wyrobu

3.4. Wykonanie

3.4.1. Końce rurek, kapilar i prętów powinny być rów-
no obcięte wzdłuż płaszczyzny prostopadłej do osi.
Obrzeża wyrobów stanowiących półprodukt nie podle-
gają dodatkowej obróbce. W przypadku wyrobów sta-
nowiących gotowy produkt, rodzaj wykończenia obrze-
ży należy uzgodnić między producentem i odbiorcą.

3.4.2. Owalność. Rurki, kapilary i pręty powinny
mieć przekrój kołowy. Dopuszcza się owalność średnicy
zewnętrznej nie przekraczającej 2% nominalnej średnicy
rurek i 3% nominalnej średnicy kapilar i prętów.

3.4.3. Wygięcia. Rurki, kapilary i pręty powinny być
proste. Maksymalne wygięcie nie powinno przekraczać
wartości podanych poniżej:

0,9% nominalnej długości przy nominalnych śred-
nicach zewnętrznych do 6 mm,

0,7% nominalnej długości przy nominalnych średni-
cach zewnętrznych powyżej 6 do 10 mm,

0,5% nominalnej długości przy nominalnych średni-
cach zewnętrznych powyżej 10 mm.

3.4.4. Zbieżność. Rurki, kapilary i pręty powinny
mieć kształt cylindryczny. Dopuszcza się zbieżność na
końcach wyrobów w granicach odchyłek średnicy
zewnętrznej.

3.4.5. Rozłożenie szkła w ściankach powinno być
równomierne.

Dopuszcza się nierównomierność grubości ścianek
nie większą niż:

25% nominalnej grubości ścianki dla rurek typu A,
15% nominalnej grubości ścianki dla rurek typu B
i C,

10% nominalnej grubości ścianki dla kapilar.

3.5. Naprężenia. Rurki, kapilary i pręty powinny być odprężone.

Dopuszcza się naprężenia wewnętrzne wywołujące występowanie dwójłomności optycznej nie większej niż 120 nm/cm przy prześwietlaniu spolaryzowanym światłem, prostopadle do osi.

4. PAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

4.1. Pakowanie

4.1.1. Sposób pakowania. Wyroby jednakowego typu i o tych samych wymiarach powinny być pakowane w wiązki o masie do 10 kg lub w pudła z tektury o masie do 15 kg. Końce wiązek na długości nie mniejszej niż 350 mm powinny być owinięte tekturą falistą i związane miękkim drutem lub sznurkiem, a całe wiązki powinny być owinięte papierem pakowym i zaklejone taśmą lub związane sznurkiem. Wyroby nie powinny przemieszczać się w wiązce, lub pudle.

4.1.2. Znakowanie. Na każdym opakowaniu powinna być naklejona nalepka zawierająca następujące dane:

- znak lub nazwę producenta,
- oznaczenie wg 2.2,
- masę w kg,
- datę produkcji,
- znak KJ,
- numer normy.

4.2. Przechowywanie. Rurki, kapilary i pręty w opakowaniu wg 4.1.1 powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, przewiewnych i zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i oparami chemicznymi.

4.3. Transport. Rurki, kapilary i pręty powinny być przewożone w opakowaniu wg 4.1.1 krytymi, czystymi środkami transportu.

Opakowania z rurkami średnio- i grubościennymi należy układać ściśle obok siebie na całej powierzchni i wysokości ścian środka transportu długością w kierunku jazdy oraz pionowo w przypadku rur cienkościennych, kapilar i prętów. Wolne przestrzenie powinny być wypełnione materiałem wysięłkowym w taki sposób, żeby ładunek stanowił zwartą całość zabezpieczoną przed przesuwaniem.

Na środkach transportu powinien być umieszczony znak ostrzegawczy — rysunek kieliszka oraz napis „Ostrożnie kruche”.

Transport powinien odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami¹⁾.

5. BADANIA

5.1. Program badań

- ogłędziny zewnętrzne (3.3, 3.4.1),
- sprawdzenie wymiarów i rozłożenie szkła w ściankach (3.1.1, 3.1.2, 3.1.3, 3.4.5),
- sprawdzenie owalności, wygięcia i zbieżności (3.4.2, 3.4.3, 3.4.4),

d) sprawdzenie naprężeń (3.5),

e) sprawdzenie parametrów fizykochemicznych szkła (3.2). Badania wg 5.1e) przeprowadza się okresowo, przynajmniej raz w kwartale, przy czym producent na żądanie odbiorcy obowiązany jest do przedstawiania wyników ostatnich badań.

5.2. Grupy badań

- grupa 1 — badania wg 5.1a), b), c),
- grupa 2 — badania wg 5.1d),
- grupa 3 — badania wg 5.1e).

5.3. Kontrola jakości

5.3.1. Skład i liczność partii. Przed przystąpieniem do badań dostawę należy podzielić na partie zawierające wyroby jednakowego typu i wymiarów. Liczność partii — do uzgodnienia między producentem i odbiorcą.

5.3.2. Sposób pobierania próbek — losowo na ślepo wg PN-83/N-03010.

5.3.3. Poziom kontroli. Do badania w grupie 1 i 2 — poziom kontroli I ogólny wg PN-79/N-03021 tabl. 1.

Do badania w grupie 3 niezależnie od liczności partii należy pobrać 6 sztuk rurek, kapilar lub prętów, po jednej dla każdego badania wg BN-86/6850-06/04 tabl. 3.

5.3.4. Wadliwość dopuszczalna maksimum

- dla grupy 1 — 4%,
- dla grupy 2 — 2,5%.

5.3.5. Wybór i stosowanie planów badania — wg PN-79/N-03021. Jednostopniowe plany badania w kontroli normalnej podano w tabl. 5. Jednostopniowe plany badania w kontroli obostrzonej i ulgowej oraz warunki przejścia z jednego rodzaju kontroli na inny — wg PN-79/N-03021.

Tablica 5

Liczność partii sztuk	Liczność próbki sztuk	Grupa 1		Grupa 2	
		m_1	m_2	m_1	m_2
1	2	3	4	5	6
do 500	20	2	3	1	2
501 ÷ 1200	32	3	4	2	3
1201 ÷ 3200	50	5	6	3	4
3201 ÷ 10000	80	7	8	5	6
10001 ÷ 35000	125	10	11	7	8

5.4. Opis badań

5.4.1. Ogłędziny zewnętrzne polegają na oglądaniu wyrobów nie uzbrojonym okiem z odległości 50 cm w warunkach normalnego dziennego oświetlenia, przy czym:

- wielkość wad oraz ich liczbę należy sprawdzać za pomocą lupy Brinella,
- pęcherze pękające należy sprawdzać przez uciskanie zaostrozonym prętem wykonanym z miękkiej stali o średnicy 4 mm i długości około 350 mm trzytym za przeciwległy koniec; pęcherz, który nie daje się zgnieść opisanym prętem uważa się za nie pękający,
- barwę szkła sprawdza się wg BN-86/6850-06/04 oglądając wyrób pod różnym kątem na białym tle.

5.4.2. Sprawdzenie wymiarów należy przeprowadzać za pomocą przyrządów pomiarowych z dokładnością co najmniej 0,1 mm. Średnicę zewnętrzną oraz grubość

¹⁾ Patrz Informacje dodatkowe p. 3.

ścianek należy zmierzyć na dwu końcach rurki w odległości do 350 mm od końców. Rozłożenie szkła w ściankach sprawdza się przez pomiar grubości na jednym końcu rurki w odległości do 50 mm od końca.

Do pomiaru grubości ścianek oraz rozłożenia szkła w ściankach należy stosować przyrządy pomiarowe z dokładnością do 0,05 mm.

5.4.3. Sprawdzenie owalności należy przeprowadzać przez pomiar maksymalnej i minimalnej średnicy zewnętrznej w jednej płaszczyźnie prostopadłej do osi wyrobu. Różnica między zmierzonymi wartościami średnic daje szukaną owalność. Pomiar owalności należy przeprowadzać w odległości do 350 mm od obu końców wyrobu.

5.4.4. Sprawdzenie wygięcia należy przeprowadzać przez swobodne ułożenie wyrobu na płaszczyźnie z podziałką milimetrową. Końce wyrobu powinny przylegać do oporów połączonych linią prostą wskazującą punkt zerowy wygięcia. Największe wychylenie krzywizny wyrobu od linii łączącej opory określa wygięcie wyrobu.

5.4.5. Sprawdzenie zbieżności przeprowadza się przez pomiar średnic zewnętrznych w jednej płaszczyźnie prostopadłej do osi wyrobu w odległości do 350 mm od obu końców.

W czasie pomiaru należy znaleźć maksymalną wartość średnicy zewnętrznej na jednym końcu rurki i minimalną wartość średnicy zewnętrznej na drugim końcu

rurki. Różnica między tymi wartościami określa zbieżność wyrobu.

5.4.6. Sprawdzenie naprężeń należy przeprowadzać wg PN-67/S-13065.

5.4.7. Sprawdzenie parametrów fizykochemicznych szkła należy przeprowadzać wg BN-86/6850-06/02.

5.5. Ocena wyników badań

5.5.1. Badania w grupie 1 i 2. Partię wyrobów należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w próbkach w grupie 1 i 2 jest nie większa od liczb kwalifikujących m_1 w tych grupach wg tabl. 5.

Jeżeli liczba sztuk niedobrych w próbkach w grupie 1 i 2 jest równa lub większa od liczb dyskwalifikujących m_2 w tych grupach wg tabl. 5, partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

5.5.2. Badania w grupie 3. Partię należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli próbki przejdą badania grupy 3 z wynikiem dodatnim.

5.5.3. Ocena partii. Całą partię należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli ocena wyników badań we wszystkich grupach jest dodatnia.

5.6. Zaświadczenie o wynikach badań. Do każdej partii wysyłkowej producent powinien dołączyć zaświadczenie stwierdzające zgodność wyrobów z wymaganiami normy.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Szkła i Ceramiki, Filia w Krakowie.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-81/6851-41

- a) normę poszerzono o kapilary i pręty,
- b) uaktualniono wymagania jakościowe.

3. Normy i dokumenty związane

PN-76/B-13200 Wady szkła i wyrobów szklanych. Podział, nazwy i określenia

PN-83/N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki

PN-79/N-03021 Statystyczna kontrola jakości. Kontrola odbiorcza według oceny alternatywnej. Plany badania

PN-67/S-13065 Szkło i wyroby szklane. Pomiar naprężeń

BN-86/6850-06/02 Szkło techniczne. Metody badań

BN-86/6850-06/04 Szkło techniczne. Szkła aparaturowe. Wymagania

Prawo Przewozowe. Ustawa z dnia 15 listopada 1984 r. (Dz. U. nr 53 poz. 272 z 1984 r.)

Regulamin Przedsiębiorstwa Polskie Koleje Państwowe o ładowaniu i zabezpieczaniu przesyłek towarowych (Dz. TiZK nr 9 poz. 68 z 1985 r.)

Zarządzenie Ministra Komunikacji z dnia 7 marca 1963 r. w sprawie ładowania samochodów ciężarowych i przyczep (Mon. Pol. nr 24 poz. 123 z 1963 r. i nr 35 poz. 250 z 1968 r.)

4. Normy międzynarodowe

ISO 4803 Laboratory glassware — Borosilicate glass tubing

RWPG СТ СЭВ 743-86 Трубки, капилляры и палочки из боросиликатного стекла 3.3

5. Symbol wg SWW — 1521-17 i 1521-26.

6. Autor projektu normy — inż. Maria Wolanin.