

MATERIAŁY BUDOWLANE	N O R M A   B R A N Ż O W A	<b>BN-83</b>
	Materiały ogniotrwałe	<b>6765-07</b>
	<b>Ciągłe odlewanie stali</b>	Zamiast BN-57/6765-07
	Własności i zastosowanie wyrobów	Grupa katalogowa 0821

**1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są wymagania, jakie powinny spełniać materiały ogniotrwałe stosowane w urządzeniach do ciągłego odlewania stali.

**2. Zakres stosowania przedmiotu normy.** W urządzeniach do ciągłego odlewania stali zaleca się stosować materiały ogniotrwałe wg tabl. 1.

Tablica 1

Wyroby	Gatunek	Nazwa
	A, As, Bs Aw, Bw AL44	szamotowe wypalane wieloszamotowe
	AL45, AL60, AL70-1 ZR85 ZR100 PKW, ZSW GSK	szamotowe o zwiększonej zawartości $Al_2O_3$ wysokoglinowe wypalane cyrkonowe cyrkonowe kwarcowo-wieloszamotowe szamotowo-grafitowe z dodatkami korundu
	MNS STK99	magnezytowe niewypalane szkło kwarcowe
Zaprawy	ZŁK1 ZAL70	krzemionkowa wysokoglinowa
Masy	Kwarcoplast 85S MCr	glinokrzemianowa magnezytowo-chromitowa
Beton ogniotrwały	BOK 160/10 BOK 160/5	korundowy sypki

Zastosowanie ww. gatunków podano w tabl. 2

Tablica 2

	Elementy kadzi	Gatunek wyrobów
Kadź główna	Wylewy	MNS, AL45, biceramiczne
	Zatyczki	A, AL45, GSK
	Kształtki kadziowe	Bs, AL44, AL60, ZSW, PKW
	Masa do monolitycznego wyłożenia kadzi	Kwarcoplast 85S
	Rurki żerdziowe	Bs, Aw
	Zaprawa	ZŁK1

cd. tabl. 2

	Elementy kadzi	Gatunek wyrobów
Kadź pośrednia	Wylewy	biceramiczne
	Zatyczki	AL45, A
	Kształtki kadziowe	Bs
	Rurki żerdziowe	As, Bs, Aw, Bw
	Pokrywa kadzi i do zabudowy kształtki muszlowej	BOK 160/10, BOK 160/5
	Zaprawa	ZŁK1, ZAL70
	Wylewy zanurzeniowe	STK 99
	Wylewy dozujące	ZR 100
	Masa ochronna	MCr
	Kształtki muszlowe	Bs, AL44, AL60
Płyty oporowe	AL70-1	

**3. Wymagania i badania wyrobów** — wg tabl. 3 na str. 2.

Wymagania i badania oraz uziarnienie zapraw, betonu i mas:

- zaprawa krzemionkowa  
ZŁK1 — wg BN-68/6762-12,
- zaprawa wysokoglinowa  
ZAL70 — wg BN-81/6762-03,
- beton korundowy sypki  
BOK160/10 i BOK160/5 — wg obowiązujących norm<sup>1)</sup>,
- masa magnezytowo-chromitowa MCr — wg tabl., 4,
- masa glinokrzemianowa  
Kwarcoplast 85S — wg tabl. 5.

<sup>1)</sup> Patrz Informacje dodatkowe p. 7.

Zgłoszona przez Instytut Materiałów Ogniotrwałych  
Ustanowiona przez Dyrektora Ośrodka Badawczo-Rozwojowego Podstaw Technologii i Konstrukcji Maszyn TEKOMA  
dnia 20 kwietnia 1983 r. jako norma obowiązująca od dnia 1, listopada 1983 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 13/1983 poz. 24)

Tablica 3

Własności.	Kształtki kadziowe i muszlowe 1)				Wylewy				Zatyczki				Rurki żerdziowe				Prostki <sup>2)</sup>	Badania wg				
	Bs	AL60	AL44	ZSW	PKW	AL45	MNS	ZR85	biceramiczne	wkład- obudowa As	STK 99	ZR100	A	AL45	GSK	As			Bs	Aw	Bw	
Zawartość, %, min																						
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	60	42	-	-	-	45	-	max 7,5	34	-	-	-	34	45	35	-	-	-	-	70	PN-69/H-04154	
MgO	-	-	-	-	-	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PN-81/H-04156.08	
SiO <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	99,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PN-71/H-04155	
ZrO <sub>2</sub>	-	-	-	-	-	-	53	53	-	-	64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	BN-76/6760-15	
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PN-69/H-04154	
C	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10 ± 15	-	-	-	-	-	3)	
Ogniotrwałość zwykła, sP, min	-	-	-	-	-	175	175	175	173	-	-	-	171	175	173	173	169	173	169	169	-	PN-79/H-04177
Ogniotrwałość pod obciążeniem, °C, min	1320	1550	1440	1400	1400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1370	1320	1400	1350	1560	PN-69/H-04178	
Porowatość otwarta, %, max	21	22	20	18	19	24	22	24	min 18	16	20	18 ± 24	18 ± 24	18 ± 24	28	24	24	22	22	24	PN-79/H-04185	
Wytrzymałość na ściskanie, MPa, min	30	32	32	40	30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	18	30	30	30	PN-79/H-04179	
Gęstość pozorną, g/cm <sup>3</sup> , min	-	-	-	-	-	2,7	-	-	-	1,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	PN-79/H-04185	

1) Dla kształtek muszlowych:

w gatunku Bs porowatość otwarta wynosi max 22 %, a wytrzymałość na ściskanie min 20 MPa, w gatunku AL44 porowatość otwarta wynosi max 24 %, a wytrzymałość na ściskanie min 25 MPa, w gatunku AL60 porowatość otwarta wynosi max 24 %, a wytrzymałość na ściskanie min 25 MPa.

2) W gatunku AL70-1 wykonuje się tylko prostki o symbolu 1 wg PN-74/H-12050.

3) Badanie należy wykonać wg ZN-81/MC-117.

Tablica 4

Wymagania	MCr	Metody badań, wg
Zawartość, %		PN-69/H-04159
MgO	52 ÷ 58	
Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	12 ÷ 16	
SiO <sub>2</sub> , max	10	
Uziarnienie, mm	0 ÷ 3	PN-75/H-04188
Zawartość frakcji, %		PN-75/H-04188
1 ÷ 3 mm	30 ÷ 35	
poniżej 0,09 mm	35 ÷ 45	
powyżej 3 mm, max	5	
Zmiany liniowe %		PN-75/H-04189 <sup>1)</sup>
— po wysuszeniu w temperaturze 110 °C	0,0 ÷ +0,5	
— po wygrzaniu w temperaturze 1100 °C	0,0 ÷ -0,2	
— po wygrzaniu w temperaturze 1550 °C	0,2 ÷ +0,5	
Wytrzymałość na ściskanie MPa, min		PN-79/H-04179 <sup>1)</sup>
— po wysuszeniu w temperaturze 110 °C	20	
— po wygrzaniu w temperaturze 1100 °C	15	
— po wygrzaniu w temperaturze 1550 °C	20	

<sup>1)</sup> Oznaczenia wykonać na walcach formowanych pod ciśnieniem 5 MPa z masy zarobionej około 15% wody.

Tablica 5

Wymagania	Kwarcoplast 85S	Metody badań wg
Strata prażenia, %	2,0 ÷ 3,5	PN-71/H-04155
Zawartość, %		
SiO <sub>2</sub> , min	85	PN-71/H-04155
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , max	8	PN-71/H-04155
Wilgotność, %	7,5 ÷ 9,5	p. 4
Ogniotrwałość zwykła, sP	161 ÷ 167	PN-79/H-04177
Uziarnienie, mm	0 ÷ 1	PN-75/H-04188
Zawartość ziarn poniżej 0,063 mm, %, min	40	PN-75/H-04188
Zawartość nadziarna do 2 mm, %, max	10	PN-75/H-04188

#### 4. Oznaczanie wilgotności masy Kwarcoplast 85S.

Próbkę pobraną zgodnie z PN-71/H-12004 w ilości 100 g zważyć z dokładnością do 0,1 g ( $G_1$ ), wysuszyć do stałej masy w 105 ÷ 110 °C i ponownie zważyć ( $G_2$ ). Zawartość wilgoci  $W$  obliczyć w procentach wg wzoru

$$W = \frac{G_1 - G_2}{G_1} \cdot 100$$

w którym:

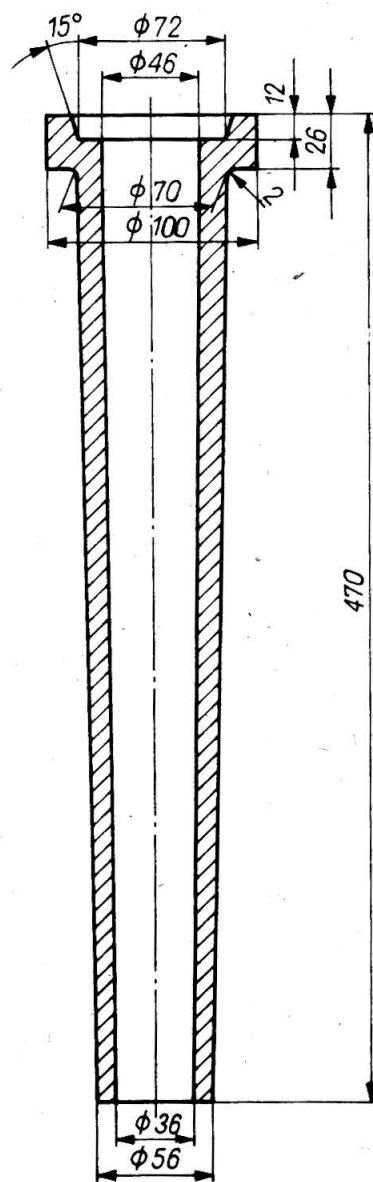
$G_1$  — masa próbki wilgotnej, g.

$G_2$  — masa próbki wysuszonej, g.

#### 5. Kształt i wymiary wyrobów do ciągłego odlewania stali — wg norm wymiarowych i uzgodnionych rysunków.

W wylewach biceramicznych wkładka powinna być umieszczona centrycznie.

Kształt i wymiary wylewów zanurzeniowych podano na rysunku.



83-83/6765-07

Wylew zanurzeniowy do ciągłego odlewania stali

#### Dopuszczalne odchyłki wymiarowe

dla wylewów zanurzeniowych  
na średnicy  $\pm 2$  mm

na długości — 2%

dla wylewów dozujących

na wysokości  $\pm 0,5$  mm

na średnicy zewnętrznej — 0,5 mm

na średnicy wewnętrznej  $\pm 0,1$  mm

dla pozostałych wyrobów — wg tabl. 6.

Tablica 6

Wielkość	Dopuszczalne odchyłki		Badania, wg
	wylewy <sup>1)</sup> i zatyczki <sup>2)</sup>	kształtki kadziowe, muszlowe i rurki żerdziowe	
Wymiar, mm			przynurkami pomiarowymi
do 50	$\pm 1$ mm	$\pm 1$ mm	
51 ÷ 100	$\pm 2$ mm	$\pm 2$ mm	
101 ÷ 250	$\pm 3$ mm	$\pm 3$ mm	
powyżej 250	$\pm 1,5$ %	$\pm 1,5$ %	
Wysokość rurek żerdziowych	—	$\pm 2,5$ %	

cd. tabl. 6

Wielkość	Dopuszczalne odchyłki		Badania, wg
	wylewy <sup>1)</sup> i zatycki <sup>2)</sup>	kształtki kadziowe, muszlowe i rurki żerdziowe	
Wichrowatość określona na długości, mm do 250 powyżej 250	— —	2 mm 1%	PN-75/H-04180
<sup>1)</sup> Dla średnicy wewnętrznej małych wylewów stosowanych do kadzi o pojemności około 200 kg dopuszcza się odchyłkę wymiarową $\pm 0,1$ mm. Dla średnicy wewnętrznej wylewów biceramicznych dopuszcza się odchyłkę +0,5 i do -1 mm. <sup>2)</sup> Tablica nie obejmuje wymiarów gwintów zatycek oraz owalu i krzywizny leja przy wylewach, w których odchyłki dla wszystkich wymiarów nie powinny być większe niż 1 mm. Prawidłowość kształtu zatycki należy sprawdzić przez pomiar szczelności przylegania do szablonu. W czasie obracania zatycki dookoła osi dopuszczalna jest szczelina nie większa niż 0,5 mm. Prawidłowość wykonania gwintu należy sprawdzić szablonem gwintowym. Nie dopuszcza się naderwania gwintu.			

**6. Stan powierzchni.** Powierzchnia wyrobów powinna być nie uszkodzona, bez pęknięć i ożużenia.

Dla wylewów zanurzeniowych dopuszcza się obicia krawędzi do głębokości max 3 mm na końcu wylewu i max 2 mm na obwodzie kołnierza, a całkowita długość uszkodzenia danej krawędzi nie powinna przekraczać  $\frac{1}{3}$  długości tej krawędzi. Nie dopuszcza się obić kołnierza w płaszczyźnie prostopadłej do osi wylewu zanurzeniowego oraz tzw. wąsów wzdłuż wylewu.

Dopuszczalne wady powierzchni dla pozostałych wyrobów podano w tabl. 7.

Tablica 7

Określenie wady	Dopuszczalna wielkość wady		Badania
	wylewy i zatycki	kształtki kadziowe, muszlowe i rurki żerdziowe	
Obicia krawędzi do głębokości na powierzchni pracującej	3 mm	5 mm	przyrządami pomiarowymi
na powierzchni nie pracującej	5 mm	5 mm <sup>1)</sup>	
Całkowita długość uszkodzonych odcinków krawędzi	$\frac{1}{5}$ długości	$\frac{1}{4}$ długości	
Wytopy-jamy o średnicy w liczbie 2 na 1 dm <sup>2</sup> na powierzchni pracującej w liczbie 5 na 1 dm <sup>2</sup> powierzchni nie pracującej	3 mm	3 mm	
Rysy nie przechodzące przez dwie krawędzie wyrobu o szerokości:	3 mm	5 mm	

cd. tabl. 7

Określenie wady	Dopuszczalna wielkość wady		Badania
	wylewy i zatycki	kształtki kadziowe, muszlowe i rurki żerdziowe	
a) do 0,2 mm i o długości: — na powierzchni pracującej — na powierzchni nie pracującej	nie dopuszcza się 30 mm	nie określa się nie określa się 20 mm	przyrządami pomiarowymi.
b) 0,2 ÷ 0,5 mm i o długości	nie dopuszcza się		
c) powyżej 0,5 mm	—	nie dopuszcza się	
<sup>1)</sup> Dla wyrobów kadziowych na stronie nie pracującej (od pan-cerza) dopuszcza się obicia do głębokości 8 mm.			

**7. Przełom.** Powierzchnia przełomu powinna wykazywać jednolitą teksturę bez uwarstwień i dziur (pus-tek), a rysy i wytopy nie powinny przekraczać wielkości dopuszczalnej dla powierzchni nie pracującej wyrobu.

Wyroby w gatunku MNS powinny być przesiąknięte smołą na głębokość co najmniej 5 mm.

**8. Wielkość partii, liczba i sposób pobierania próbek oraz ocena wyników badań**

dla wyrobów — wg PN-75/H-12003,

dla zapraw, mas i betonu — wg PN-71/H-12004.

Wielkość partii, zatycek i wylewów nie powinna przekraczać 10 ton.

Partię wylewów zanurzeniowych stanowią wylewy pochodzące z jednego wypału w piecu.

**9. Przechowywanie i transport** — wg PN-81/H-12002.

Na każdym wylewie dozującym należy napisać wymiar średnicy wewnętrznej z dokładnością do 0,1 mm. Pakować należy po 4 wylewy dozujące o identycznych wymiarach.

Beton korundowy należy pakować w worki plastikowe lub papierowe potrójne wg PN-76/P-79005, o pojemności  $50 \pm 2$  kg, szczelnie zamknięte. Dopuszcza się stosowanie bębnow blaszanych dokładnie uszczelnionych. Czas przechowywania betonu korundowego wynosi 6 miesięcy od daty produkcji. Po tym terminie beton traci własności wiążące.

Masę ochronną MCr należy pakować w worki foliowe lub papierowe impregnowane po 50 kg. Worki z masą należy układać na paletach.

W czasie transportu i przechowywania masa MCr i beton korundowy powinny być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych.

Masa kwarcoplast 85S dostarczana jest luzem w wagonach krytych lub otwartych, zabezpieczonych przed zawilgoceniem i wysychaniem. Masę można przechowywać dowolnie długo, pod warunkiem zabezpieczenia przed zanieczyszczeniami i wysychaniem.

K O N I E C

## INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Instytut Materiałów Ogniotrwałych.

2. Istotne zmiany w stosunku do BN-67/6765-07

- a) wprowadzono cztery nowe gatunki kształtek kadziowych AL44, AL60, ZSW, PKW a wykreślono gat. B;  
b) wprowadzono dwa nowe gatunki rurek żerdziowych: Aw, Bw a wykreślono gatunek B;

4. Normy zagraniczne

NRD TGL 6258/06 Feuerfeste Baustoffe. Stahlwerksverschleißmaterial, Technische-Forderungen. Formate  
ZSRR ГОСТ 5 500-75 Изделия огнеупорные и высокоогнеупорные стопорные для разлива стали из ковша

5. Własności orientacyjne wyrobów nie ujęte w normie

Gatunek	Zawartość, %			Gęstość pozorna g/cm <sup>3</sup>	Ogniotrwałość zwykła sP	Skurczliwość lub rozszerzalność wrotna liniowa	
	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + TiO <sub>2</sub>	SiO <sub>2</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			temperatura °C	%
A	—	—	3,0	1,90 ÷ 1,95	—	1400	-0,5
As	36	—	3,0	2,0 ÷ 2,1	—	1400	-0,5
Bs	32	—	3,0	2,0 ÷ 2,1	—	1350	-0,5
Aw	36	—	3,0	2,0 ÷ 2,1	—	1400	-0,5
Bw	32	—	3,0	2,0 ÷ 2,1	—	1350	-0,5
AL44	—	50	1,8	2,0 ÷ 2,1	175	1450	-0,2
AL45	—	—	—	2,1 ÷ 2,2	—	—	—
AL60	—	—	—	2,3 ÷ 2,4	177	1500	±0,3
AL70-1	—	—	1,0 ÷ 1,5	2,35 ÷ 2,45	177	1500	±0,2
ZSW	—	65	2,6	2,0 ÷ 2,1	167	1400	±0,2
PKW	—	65	2,5	1,9 ÷ 2,1	165	1400	±0,2
MNS	—	—	—	2,7 ÷ 2,8	—	—	—
ZR100	—	—	—	3,5	—	—	—

c) wprowadzono wylewy zanurzeniowe w gatunku STK99 i wylewy dozujące ZR100, oraz masę ochronną MCR;

d) wprowadzono zaprawy w gatunku ZŁK1 i ZAL70, a wykreślono zaprawy w gatunku ZSZ1 i ZALF;

e) wprowadzono beton korundowy BOK160/10 na pokrywę kadzi pośredniej, a wykreślono masę Alsplast 58 oraz wprowadzono BOK160/5 do zabudowy kształtki muszlowej;

f) wprowadzono masę Kwarcoplast 85S do monolitycznego wyłożenia kadzi.

### 3. Normy związane

BN-68/6762-12 Materiały ogniotrwałe. Zaprawy krzemionkowe  
BN-81/6762-03 Materiały ogniotrwałe. Zaprawy wysokoglinowe  
PN-81/H-12002 Materiały ogniotrwałe. Przechowywanie i transport  
PN-75/H-12003 Materiały ogniotrwałe. Pobieranie próbek i ocena partii wyrobów  
PN-71/H-12004 Materiały ogniotrwałe. Pobieranie i przygotowywanie próbek z surowców, mlew i mas  
PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe  
Pozostałe normy związane podano w tabl. 3, 4 i 5.

6. Materiały do obróbki stali w kadzi wykonuje się w gatunkach:  
Bw — rurki,

AL45 — zatyczki z otworem dmuchowym Ø 15.

7. Wymagania i badania wyrobów ogniotrwałych stosowanych

a) do suwakowych zamknięć kadzi — wg

ZN-78/MO-108 Materiały ogniotrwałe. Wylewy cyrkonowe do zamknięć suwakowych

ZN-80/MO-114 materiały ogniotrwałe. Wylewy wysokoglinowe centrujące do zamknięć suwakowych kadzi

ZN-80/MO-115 Materiały ogniotrwałe. Płyty do suwakowych zamknięć kadzi stalowniczych

ZN-83/MO-121 Materiały ogniotrwałe. Zaprawy korundowe do suwakowych zamknięć kadzi stalowniczych

b) do zabudowy kształtki muszlowej i na pokrywę kadzi — wg  
ZN-82/MO-119 Materiały ogniotrwałe. Beton korundowy sypki. Niektóre gatunki wyrobów zawarte w niniejszej normie ujęte są również w BN-80/6765-14 i BN-80/6765-15.

8. Dotychczas obowiązujące normy. Niniejsza norma zastępuje dotychczas obowiązującą ZN-77/MO-92, ZN-77/MO-94, ZN-81/MO-116.