

|                        |                                                                      |                              |
|------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| MATERIAŁY<br>BUDOWLANE | NORMA BRANŻOWA                                                       | BN-68                        |
|                        | Materiały ogniotrwałe<br>Własności wyrobów do pieców<br>ceramicznych | 6765-10                      |
|                        |                                                                      | Zamiast<br>RN-61/MPC/MO-2090 |
|                        |                                                                      | Grupa katalogowa VIII 20     |

1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące wyrobów ogniotrwałych do pieców przemysłu ceramicznego.

2. Zakres stosowania przedmiotu normy. Do budowy i remontu pieców dla przemysłu ceramicznego stosuje się:

- wyroby krzemionkowe - gatunek SP, SE, SS,
- wyroby krzemionkowe z chalcedonu - gatunek SCH,
- wyroby kwarcowo-szametowe z chalcedonu - gatunek KCHs,
- wyroby szametowe z mas plastycznych - gatunki E, A, B, C,
- wyroby szametowe z mas półsuchych - gatunki Es, As, Bs, Cs,

- wyroby wieloszametowe - gatunki Ew, Aw, Bw.
  - wyroby szametowe o zwiększonej zawartości  $Al_2O_3$  - gatunek AL,
  - wyroby sylimanitowe - gatunek ALS,
  - wyroby magnezytowo-chromitowe - gatunek MC,
  - wyroby chromitowo-magnezytowe - gatunek CM.
- Zastosowanie ww. gatunków wyrobów do poszczególnych rodzajów i części pieców podano w tabl.1 na str. 2

3. Normy związane
- PN-60/H-12003 Materiały ogniotrwałe. Wyroby. Warunki techniczne
  - BN-67/6766-03 Materiały ogniotrwałe. Wyroby izolacyjne.
- Pozostałe normy związane podano w tabl. 2 ÷ 4.

Instytut Materiałów Ogniotrwałych  
Ustanowiona przez Dyrektora Zjednoczenia Przemysłu Materiałów Ogniotrwałych dnia 5 sierpnia 1968 r.  
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 1 stycznia 1970 r.  
(Mon. Pol. nr 40/1969 poz. 334)

Tablica 1

| Rodzaj pieca                                                                             | Część pieca                                | Gatunek wyrobu                    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|
| Piecze tunelowe do wypalania wyrobów ceramicznych o temperaturze wypału powyżej 1500°C   | strefa ogniowa                             | SP, SE, SCH, AL70-1, MC1, MC2     |
|                                                                                          | strefa podgrzewania i strefa studzenia     | EW, AW, ES, AS, BS, E, A, B       |
|                                                                                          | trzony wózków (górne warstwy)              | AL60-1, CM1                       |
|                                                                                          | pozostałe części pieca                     | BS, CS, B, C                      |
| Piecze tunelowe do wypalania wyrobów ceramicznych o temperaturze wypału 1200÷1500°C      | strefa ogniowa                             | SE, SCH, ALS60, AL60-1, AW, ES, E |
|                                                                                          | strefa podgrzewania                        | BW, AS, BS, CS, A, B, C           |
|                                                                                          | strefa studzenia                           | AS, AS, CS, E, A, C               |
|                                                                                          | trzony wózków (górne warstwy)              | E10, A10, AS, BS, A, B            |
|                                                                                          | pozostałe części pieca                     | BS, CS, B, C                      |
| Piecze tunelowe do wypalania wyrobów ceramicznych o temperaturze wypału do 1200°C        | strefa ogniowa: sklepienia i ściany boczne | BW, AS, BS, CS, A, B, C           |
|                                                                                          | paleniska, komory spalania, palniki        | AL60-1, ES, AS, E, A              |
|                                                                                          | strefa podgrzewania                        | BS, CS, B, C                      |
|                                                                                          | strefa studzenia                           | AS, BS, CS, A, B, C               |
|                                                                                          | trzony wózków (górne warstwy)              | A10, BS, CS, B, C                 |
|                                                                                          | pozostałe części pieca                     | CS, C                             |
| Piecze pierścieniowe do wypalania wyrobów ceramicznych o temperaturze wypału 1200÷1400°C | sklepienia                                 | KCHs, A10, AS, A,                 |
|                                                                                          | ściany boczne                              | AS, BS, A, B                      |
|                                                                                          | paleniska                                  | AL60-1, ES, AS, E, A              |
|                                                                                          | trzony                                     | ES, AS, BS, E, A, B               |
|                                                                                          | kanały i inne części pieca                 | AS, BS, CS, A, B, C               |
| Piecze pierścieniowe do wypalania wyrobów ceramicznych o temperaturze wypału do 1200°C   | sklepienia                                 | AS, BS, A, B                      |
|                                                                                          | ściany boczne                              | AS, BS, A, B                      |
|                                                                                          | paleniska                                  | ES, AS, E, A                      |
|                                                                                          | trzony                                     | AS, BS, CS, A, B, C               |
|                                                                                          | kanały i inne części pieca                 | BS, CS, B, C                      |

cd. tabl. 1

| Rodzaj pieca                                                                                                       | Część pieca                       | Gatunek wyrobu                           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|
| Piecze wielokomorowe do wypalania wyrobów ceramicznych w temperaturze wypału powyżej 1400°C                        | sklepienia główne i ściany boczne | SCH, KCHs, AL60-1, E10, ES, E            |
|                                                                                                                    | paleniska, palniki i przewały     | AL60-1, ALS60, E10, ES, E                |
|                                                                                                                    | trzony                            | SS, E10, A10, ES, AS, E, A               |
|                                                                                                                    | kanały i inne części pieca        | E10, A10, ES, AS, BS, CS, A, B, C,       |
| Piecze wielokomorowe do wypalania wyrobów ceramicznych o temperaturze wypału 1200÷1400°C                           | sklepienia główne i ściany boczne | KCHs, A10, AS, A                         |
|                                                                                                                    | paleniska, palniki i przewały     | E10, A10, ES, AS, E, A                   |
|                                                                                                                    | trzony                            | A10, AS, BS, CS, A, B, C                 |
|                                                                                                                    | kanały i inne części pieca        | A10, AS, BS, CS, A, B, C                 |
| Piecze okresowe do wypalania wyrobów ceramicznych o temperaturze wypału powyżej 1400°C                             | sklepienia główne i ściany        | SS, SCH, AL70-1, AL60-1, ALS60, MC1, CM1 |
|                                                                                                                    | paleniska, palniki, przewały      | AL70-1, AL60-1, E10, ES, E               |
|                                                                                                                    | trzony                            | SS, CM2, ES, AS, E, A                    |
|                                                                                                                    | kanały i inne części pieca        | AS, BS, CS, A, B, C                      |
| Piecze okresowe do wypalania wyrobów ceramicznych o temperaturze wypału 1200÷1400°C                                | sklepienie główne i ściany        | KCHs, A10, ES, AS, E, A                  |
|                                                                                                                    | paleniska, palniki, przewały      | AL60-1, E10, ES, E                       |
|                                                                                                                    | trzony                            | SS, ES, AS, E, A                         |
|                                                                                                                    | kanały i inne części pieca        | BS, CS, B, C                             |
| Piecze okresowe do wypalania wyrobów ceramicznych o temperaturze wypału do 1200°C                                  | sklepienia główne i ściany        | BS, CS, B, C                             |
|                                                                                                                    | paleniska, palniki, przewały      | AS, BS, A, B                             |
|                                                                                                                    | trzony                            | AS, BS, A, B                             |
|                                                                                                                    | kanały i inne części pieca        | BS, CS, B, C                             |
| Dla pieców opalanych paliwem płynnym należy stosować wyroby wyższych gatunków przewidziane dla danej części pieca. |                                   |                                          |
| Zaleca się stosować dla wszystkich typów pieców wyroby izolacyjne o własnościach podanych w BN-67/6766-03          |                                   |                                          |

## 4. Wymagania fizyczne i chemiczne oraz badania

Tablica 2. Wymagania fizyczne i chemiczne oraz badania

| Wymagania                                                                                                                                   | Jednostki<br>miary             | Gatunek          |                    |                  |      |       |     |     |     |     |     |     |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                  |                   |                   | Badania<br>wg     |           |           |           |           |                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|------------------|--------------------|------------------|------|-------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------------|
|                                                                                                                                             |                                | SP <sup>1)</sup> | SE                 | SS               | SCH  | KCHs  | E10 | E   | A10 | A   | B   | C   | Es <sup>5)</sup> | As <sup>5)</sup> | Bs <sup>5)</sup> | Cs <sup>5)</sup> | Ew <sup>5)</sup> | Aw <sup>5)</sup> | Bw <sup>5)</sup> | AL70-1            | AL60-1            |                   | ALS60     | MC1       | MC2       | CM1       | CM2               |
| Zawartość SiO <sub>2</sub> ,<br>co najmniej                                                                                                 | %                              | 97               | 95,5               | 94,5             | 94   | 67    | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | -                 | -                 | -         | -         | -         | -         | PN-63/<br>H-04155 |
| Zawartość Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> +<br>TiO <sub>2</sub> ,<br>co najmniej                                                             | %                              | -                | -                  | -                | -    | -     | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -                | -                | -                | -                | 39               | 36               | 32               | -                 | -                 | -                 | -         | -         | -         | -         | PN-63/<br>H-04154 |
| Zawartość Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ,<br>co najmniej                                                                                   | %                              | -                | -                  | -                | -    | -     | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | 70                | 60                | 58                | -         | -         | -         | -         | PN-57/<br>H-04158 |
| Zawartość MgO,<br>co najmniej                                                                                                               | %                              | -                | -                  | -                | -    | -     | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | -                 | -                 | 70        | 60        | 40        | 40        | PN-57/<br>H-04159 |
| Zawartość Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>                                                                                                    | %                              | -                | -                  | -                | -    | -     | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | -                 | -                 | max<br>12 | max<br>12 | min<br>24 | min<br>20 | PN-57/<br>H-04159 |
| Ogniotrwałość<br>zwykła, co naj-<br>mniej                                                                                                   | sp                             | -                | -                  | -                | -    | -     | 175 | 175 | 173 | 173 | 169 | 165 | 175              | 173              | 169              | 165              | 175              | 173              | 169              | -                 | -                 | -                 | -         | -         | -         | -         | PN-64/<br>H-04177 |
| Ogniotrwałość pod<br>obciążeniem, co<br>najmniej                                                                                            | °C                             | 1680             | 1660               | 1630             | 1620 | 1380  | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -                | -                | -                | -                | 1450             | 1400             | 1350             | 1560              | 1520              | 1580              | 1550      | 1500      | 1550      | 1530      | PN-69<br>H-04178  |
| Wytrzymałość na<br>ściskanie, co<br>najmniej                                                                                                | kg/cm <sup>2</sup>             | 250              | 220                | 200              | 150  | 180   | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 120 | 180              | 180              | 180              | 180              | 300              | 300              | 300              | 300 <sup>4)</sup> | 300 <sup>4)</sup> | 400 <sup>4)</sup> | 250       | 300       | 170       | 150       | PN-69/<br>H-04179 |
| Gęstość, najwyżej                                                                                                                           | g/cm <sup>3</sup>              | 2,38             | 2,38 <sup>2)</sup> | 2,40             | 2,35 | -     | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | -                 | -                 | -         | -         | -         | -         | PN-64/<br>H-04184 |
| Porowatość<br>otwarta, najwy-<br>żej                                                                                                        | %                              | 20               | 23 <sup>3)</sup>   | 23 <sup>3)</sup> | 30   | 25-30 | 28  | 28  | 28  | 28  | 28  | 28  | 26               | 26               | 26               | 26               | 22               | 22               | 22               | 24 <sup>4)</sup>  | 24 <sup>4)</sup>  | 23 <sup>4)</sup>  | 22        | 20        | 24        | 26        | PN-64/<br>H-04185 |
| Skurczliwość lub<br>rozszerzalność<br>właściwa liniowa<br>w temperaturze:<br>1500°C po 2<br>godz, najwyżej<br>1400°C po 2<br>godz, najwyżej | %                              | -                | -                  | -                | -    | -     | -   | -   | -   | -   | -   | -   | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | -                 | -                 | -         | -         | -         | -         | PN-69/<br>H-04180 |
| Oporność na na-<br>głe zmiany tem-<br>peratury w tem-<br>peraturze 850°C,<br>co najmniej                                                    | licz-<br>ba<br>zmian<br>wodych | -                | -                  | -                | -    | -     | 12  | -   | 12  | -   | -   | -   | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                | -                 | -                 | -                 | -         | -         | -         | -         | BN-65/<br>6760-05 |

1) Wyroby w gatunku SP formuje się tylko maszynowo.

2) Dla kształtek o masie powyżej 15 kg dopuszcza się podwyższenie gęstości do 2,40 g/cm<sup>3</sup>.

3) Dla kształtek formowanych ręcznie i prostek formowanych na prasach obrotowych dopuszcza się podwyższenie porowatości otwartej do 25%.

4) Dla kształtek formowanych ręcznie oraz dla kształtek formowanych maszynowo o masie powyżej 15 kg dopuszcza się obniżenie ogniotrwałości pod obciążeniem do 1540°C i wytrzymałości na ściskanie do 250 kg/cm<sup>2</sup> oraz podwyższenie porowatości otwartej do 26% i skurczliwości wtórnej do 1%.

5) Wyroby w gatunku Ew, Aw, Bw, Es, As, Bs, Cs produkuje się tylko maszynowo o masie do 10 kg.

**5. Kształt i wymiary** - wg norm przedmiotowych obowiązujących w przemyśle materiałów ogniotrwałych.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów podano w tabl. 3

Tablica 3

| Wielkość                                                                                                                                         | Dopuszczalne odchyłki dla gatunku |                                                    |                         |                                     | Badania                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------------------|-------------------------|
|                                                                                                                                                  | MC, CM                            | SP, SS, SE, SCH, EW, AW, BW, AL, ALS <sup>1)</sup> | KCHs, Es, As, Bs, Cs    | E10, A10, E, A, B, C, <sup>1)</sup> |                         |
| Wymiar:<br>do 100 mm<br>101 ÷ 250 mm<br>powyżej 250 mm                                                                                           |                                   | ±2 mm<br>±2 mm<br>±1 %                             | ±2 mm<br>±3 mm<br>±1,5% | ±3 mm<br>±4 mm<br>±2%               | przyrządami pomiarowymi |
| Wichrowatość określona na długości:<br>do 250 mm<br>powyżej 250 mm                                                                               | 1 mm<br>2 mm                      | 2 mm<br>3 mm                                       | 2 mm<br>1%              | 3 mm<br>1,5%                        | wg PN-58/H-04190        |
| 1) Dla wyrobów formowanych ręcznie oraz formowanych maszynowo o masie powyżej 15 kg dopuszcza się odchyłki wymiarowe jak dla gatunku As, Bs, Cs. |                                   |                                                    |                         |                                     |                         |

**6. Stan powierzchni.** Powierzchnia wyrobu powinna być nieuszkodzona bez pęknięć i ożużenia.

Dopuszczalne wady powierzchni podano w tabl. 4.

Tablica 4

| Określenie wady                                                                                                                                                                                                                                     | Dopuszczalna wielkość wady dla gatunku |                                                          |                         | Badania                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------|-------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                     | MC, CM                                 | SP, SS, SE, SCH, KCHs, EW, AW, BW, AL, ALS, As, Bs, Cs   | E10, A10, E, A, B, C    |                         |
| Obicia naroży i krawędzi do głębokości:<br>dla powierzchni pracującej<br>dla powierzchni niepracującej                                                                                                                                              |                                        | 5 mm<br>10 mm                                            |                         | wg PN-53/H-04187        |
| Całkowita długość uszkodzonych odcięć krawędzi                                                                                                                                                                                                      | 1/5 długości                           | 1/4 długości                                             |                         | przyrządami pomiarowymi |
| Pojedyncze wytopy - jamy o średnicy:<br>na powierzchni pracującej w liczbie 2 na 1 dm <sup>2</sup><br>na powierzchni niepracującej w liczbie 5 na 1 dm <sup>2</sup>                                                                                 | -<br>-                                 | 5 mm<br>8 mm                                             | 5 mm<br>10 mm           | przyrządami pomiarowymi |
| Rysy nie przechodzące przez dwie krawędzie wyrobu o szerokości:<br>a) 0,2÷0,5 mm i długości<br>-na powierzchni pracującej<br>-na powierzchni niepracującej<br>b) 0,5÷1 mm i długości<br>-na powierzchni pracującej<br>-na powierzchni niepracującej | nie dopuszcza się<br>50 mm             | 30 mm<br>75 mm<br>nie dopuszcza się<br>nie dopuszcza się | 50 mm<br>75 mm<br>50 mm |                         |

**7. Przełom.** Powierzchnia przełomu powinna wykazywać jednolitą teksturę bez uwarstwień i dziur (pustek), a rysy i wytopy nie powinny przekraczać

wielkości dopuszczalnej dla powierzchni nie pracującej wyrobu.

**8. Wielkość partii, liczba i sposób pobierania próbek oraz ocena wyników badań** - wg PN-60/H-12003

K O N I E C