

MATERIAŁY BUDOWLANE	N O R M A   B R A N Ż O W A	<b>BN-88</b>
	Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego	<b>6734-05</b>
	Zaprawa krzemianowa do łączenia dyli ściennych w płyty scalone	
		Grupa katalogowa 0713

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy są wymagania i badania dotyczące zaprawy krzemianowej, stanowiącej mieszaninę środka wiążącego w postaci szkła wodnego sodowego i cementu oraz wypełniaczy, tj. mączki gazobetonowej, piasku i składnika włóknistego w przypadku odmiany A.

**1.2. Zakres stosowania przedmiotu normy.** Zaprawę krzemianową należy stosować przy produkcji ściennych płyt scalanych z dyli z betonu komórkowego wg BN-83/6746-03.

## 2. PODZIAŁ I OZNACZENIE

**2.1. Odmiany.** W zależności od rodzaju wypełniaczy stosowanych do wytwarzania zaprawy krzemianowej, rozróżnia się dwie odmiany:

- A — zaprawę krzemianową włóknistą,
- B — zaprawę krzemianową niewłóknistą.

**2.2. Przykład oznaczenia** zaprawy krzemianowej włóknistej:

ZAPRAWA KRZEMIANOWA A BN-88/6734-05

## 3. WYMAGANIA

### 3.1. Materiały

**3.1.1. Szkło wodne sodowe** — gatunek II rodzaj 140 lub 145 wg BN-74/6016-41.

**3.1.2. Cement** — portlandzki 35 wg PN-80/B-30000.

**3.1.3. Mączka gazobetonowa**, o uziarnieniu  $0 \div 0,6$  mm; dopuszcza się zawartość mączki o uziarnieniu  $0,6 \div 2,0$  mm, w ilości nie większej niż 4%, o wilgotności nie przekraczającej 2%.

**3.1.4. Piasek mineralny naturalny** o uziarnieniu  $0,6 \div 2,0$  mm, odmiany I i gatunku I wg PN-79/B-06711, o wilgotności nie przekraczającej 2%.

**3.1.5. Włókno celulozowe** — w postaci krótkowłóknistej waty o długości włókna  $1 \div 3$  mm (produkt odpadowy przemysłu papierniczego).

**3.1.6. Woda** — wg PN-75/C-04630.

### 3.2. Zaprawa krzemianowa

**3.2.1. Cechy zewnętrzne.** Świeża zaprawa krzemianowa powinna stanowić jednorodną pod względem kon-

systemacji i zabarwienia, płynno-lepko-zawieszistą szpachlówkę, bez grudek nie wyrobionych składników. Zaprawa krzemianowa nie powinna wykazywać zapachu świadczącego o zachodzącym w niej procesie gnilnym, wyraźnego spienienia i spęcherzenia oraz tendencji do osiadania składników.

**3.2.2. Właściwości robocze.** Zaprawa krzemianowa (wg uaktualnionej Instrukcji technologicznej obróbki, scalania i fakturowania elementów z betonu komórkowego dla zakładów „puławopodobnych”) powinna się łatwo nakładać i dobrze przylegać do nie zagruntowanego podłoża z betonu komórkowego. Przy rozprowadzaniu zaprawy szpachlą na płytce z betonu komórkowego nie powinno występować wałkowanie, zbrzydlanie, rozdzielenie i odstawanie zaprawy od powierzchni płytki.

Rozprowadzona na płytce zaprawa powinna wykazywać właściwości samorozlewania się w warstwę o jednakowej grubości bez prześwitów podłoża.

**3.2.3. Właściwości fizykomechaniczne zaprawy krzemianowej** (świeżej i stwardniałej) podano w tabl. 1.

Tablica 1

Cecha zaprawy	Wymagania	
	Odmiana włóknista	Odmiana niewłóknista
1	2	3
Konsystencja wg stożka opadowego, cm	$12,5 \div 13$	$12,5 \div 13$
Gęstość świeżej zaprawy, g/cm <sup>3</sup>	$1,78 \div 1,15$	$1,80 \div 1,88$
Gęstość stwardniałej zaprawy, g/cm <sup>3</sup>	$1,49 \div 1,51$	$1,52 \div 1,55$
Czas zachowania właściwości roboczych, min	$200 \div 420$	$50 \div 90$
Zdolność klejenia w czasie, h	po 0,5 h od sklejenia dwóch kostek z betonu komórkowego i rozdzieleniu ich, zaprawa powinna być równomiernie rozłożona na obu powierzchniach sklejonych kostek i wykazywać właściwości klejące	

Zgłoszona przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Betonów CEBET

Ustanowiona przez Dyrektora Instytutu Techniki Budowlanej dnia 31 marca 1988 r.

jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1988 r.

(Dz. Norm. i Miar nr 5/1988, poz. 12)

cd. tabl. 1

Cecha zaprawy	Wymagania	
	Odmiana włóknista	Odmiana niewłóknista
1	2	3
Skurez liniowy po 28 dniach, mm/m	1,55÷1,6	1,32÷1,45
Przyczepność do betonu komórkowego, MPa po 24 h	0,3 rozerwanie w warstwie betonu komórkowego	
Wytrzymałość na ścinanie, MPa	0,22÷0,27	0,35÷0,40
	po 24 h	
po 28 dniach	0,16÷0,29	0,15÷0,26
Wytrzymałość na ściskanie, MPa <sup>a</sup>	3,9÷4,2	3,6÷5,7
Nasiąkliwość objętościowa w wodzie, % po 72 h	7,5÷10,1	8,3÷11,6

#### 4. BADANIA

##### 4.1. Program badań — wg tabl. 2.

Tablica 2

Lp.	Rodzaje badań	Wymagania wg	Opis badań wg	Badania	
				niepełne	pełne
1	2	3	4	5	6
1	<b>Sprawdzenie surowców</b>				
	— szkło wodne sodowe w zakresie trwałości	3.1.1	4.4.1.1	-	+
	— cement w zakresie czasu wiązania	3.1.2	4.4.1.2	-	+
	— wypełniacze w zakresie uziarnienia i wilgotności: mączka gazobetonowa	3.1.3	4.4.1.3	-	+
	piasek	3.1.4	4.4.1.4	-	+
2	<b>Sprawdzenie zaprawy krzemianowej świeżej</b>				
	— wygląd zewnętrzny	3.2.1	4.4.2.1	+	+
	— właściwości robocze	3.2.3	4.4.2.2	+	+
	— konsystencja	3.2.3	4.4.2.3	+	+
	— gęstość objętościowa	3.2.3	4.4.2.4	+	+
3	<b>Sprawdzenie zaprawy krzemianowej stwardniałej</b>				
	— gęstość objętościowa	3.2.3	4.4.3.1	-	+
	— gęstość zachowania właściwości roboczych	3.2.3	4.4.3.2	-	+
	— zdolność klejenia w czasie	3.2.3	4.4.3.3	-	+
	— skurez liniowy	3.2.3	4.4.3.4	-	+
	— przyczepność do podłoża	3.2.3	4.4.3.5	-	+
	— wytrzymałość na ścinanie	3.2.3	4.4.3.6	-	+
	— wytrzymałość na ściskanie	3.2.3	4.4.3.7	-	+
— nasiąkliwość	3.2.3	4.4.3.8	-	+	
Znak + oznacza badanie, które należy przeprowadzić. Znak - oznacza badanie, którego nie przeprowadza się					

**4.2. Wybór rodzaju badań.** Badania niepełne należy wykonywać w celu bieżącej kontroli jakości, co najmniej raz na dobę.

Badania pełne należy wykonywać każdorazowo w przypadku zmiany surowców oraz dla określonej kontroli jakości zaprawy, lecz nie rzadziej niż raz na rok.

**4.3. Sposób przygotowania i pobierania próbek zaprawy krzemianowej** — wg PN-85/B-04500.

#### 4.4. Opis badań

##### 4.4.1. Sprawdzenie surowców

**4.4.1.1. Sprawdzenie szkła wodnego sodowego** — wg BN-74/6016-41.

**4.4.1.2. Sprawdzenie cementu** — oznaczanie normalnej konsystencji i czasu wiązania cementu wg PN-80/B-04300.

**4.4.1.3. Sprawdzenie właściwości mączki gazobetonowej**

a) oznaczanie uziarnienia wg BN-80/6811-01 przy użyciu sit kwadratowych o wymiarach oczek 2,0 ÷ 0,6 mm,

b) oznaczanie wilgotności wg PN-77/B-06714/17.

##### 4.4.1.4. Sprawdzenie piasku mineralnego naturalnego

a) oznaczanie uziarnienia wg PN-79/B-06711 przy użyciu sit kwadratowych o wymiarach oczek 2,0 ÷ 0,6 mm,

b) oznaczanie wilgotności wg PN-77/B-06714/17.

##### 4.4.2. Sprawdzenie cech zaprawy krzemianowej świeżej

###### 4.4.2.1. Sprawdzenie cech zewnętrznych w zakresie

wyglądu zewnętrznego należy wykonać przez oględziny nie uzbrojonym okiem z odległości 30÷40 cm od powierzchni w rozproszonym świetle dziennym.

Sprawdzenie zapachu należy wykonać organoleptycznie, a sprawdzenie obecności grudek nie wyrobionych składników oraz obcych wtrąceń należy określić przez luźne rozłożenie (nie ciągną warstwą) zaprawy krzemianowej na płycie szklanej.

**4.4.2.2. Sprawdzenie właściwości roboczych** zaprawy krzemianowej wykonuje się przez nałożenie za pomocą szpachli warstwy zaprawy krzemianowej o grubości

4 mm na płytkę z betonu komórkowego o wymiarach  $24 \times 24 \times 2,5$  cm.

Wyniki obserwacji uzyskanych w czasie nakładania zaprawy na płytki, należy porównać z wymaganiami wg 3.2.2.

**4.4.2.3. Sprawdzenie konsystencji** — wg PN-85/B-04500.

**4.4.2.4. Sprawdzenie gęstości objętościowej** — wg PN-85/B-04500.

**4.4.3. Sprawdzenie cech zaprawy krzemianowej stwardniałej**

**4.4.3.1. Sprawdzenie gęstości objętościowej** — wg PN-85/B-04500.

**4.4.3.2. Sprawdzenie czasu zachowania właściwości roboczej** zaprawy krzemianowej polega na pomiarze konsystencji (zgodnie z PN-85/B-04500) w odstępach kilkunastominutowych, począwszy od momentu, gdy konsystencja zaprawy wynosi  $12,5 \div 13,5$  cm, do chwili, gdy zaprawa uzyska konsystencję 8 cm.

Czas zachowania właściwości roboczych zaprawy krzemianowej przyjmuje się jako różnicę czasu, który upłynął między momentem, gdy jej konsystencja wynosiła  $12,5 \div 13,5$  cm, a chwilą, gdy zaprawa uzyskała konsystencję 8 cm.

**4.4.3.3. Sprawdzenie zdolności klejenia w czasie** należy przeprowadzić na 3 kostkach z betonu komórkowego o wymiarach  $7 \times 7 \times 7$  cm sklejonych zaprawą, dociskanych w ciągu 1 min siłą 0,01 MPa odważnikiem 5 kg, a następnie, po upływie 0,5 h, rozdzielonych (przez rozerwanie w rękach).

Rozdzielone kostki powinny mieć na swych klejonych powierzchniach rozłożoną równomiernie zaprawę. Bezpośrednio po wykonaniu obserwacji rozdzielonych powierzchni kostek, kostki należy ponownie zespolić przez dociśnięcie w ww. opisany sposób. Ponownie zespolone powierzchnie kostek nie powinny ulec rozdzielaniu w czasie podniesienia ich przez uchwycenie za jedną ze sklejonych kostek.

**4.4.3.4. Sprawdzenie skurczu** — wg PN-85/B-04500.

**4.4.3.5. Sprawdzenie przyczepności zaprawy do podłoża** — wg PN-85/B-04500.

**4.4.3.6. Sprawdzenie wytrzymałości na ścinanie** należy przeprowadzić na próbce przygotowanej wg rysunku, obciążonej siłą  $P = 5$  kg (nacisk jednostkowy  $0,1 \text{ kg/cm}^2$ ).

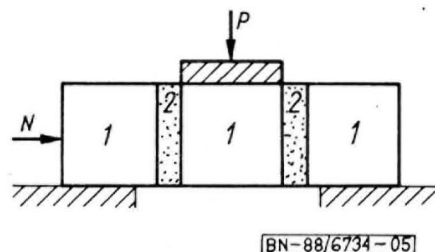
Sprawdzenie należy wykonać w maszynie wytrzymałościowej typu Amslera o napędzie elektrycznym przy

szybkości posuwu szczęki ruchomej 50 mm/min, zaopatrzonej w tarczę z zakresem siły  $0 \div 100$  kg, z częstotliwością:

— po 24 h przechowywania próbki w temperaturze  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  i wilgotności względnej  $50 \div 60\%$ ,

— po 28 dniach przechowywania próbki w temperaturze  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  i wilgotności względnej  $50 \div 60\%$ .

Sprawdzenie należy przeprowadzić co najmniej na 3 próbkach dla każdego terminu badania.



Schemat próbki do oznaczania wytrzymałości zaprawy krzemianowej na ścinanie

1 — kostki z betonu komórkowego  $7 \times 7 \times 7$  cm, 2 — zaprawa krzemianowa, P — siła ścinająca, N — siła nacisku jednostkowego  $0,1 \text{ kg/cm}^2$

**4.4.3.7. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie** — wg PN-85/B-04500.

**4.4.3.8. Sprawdzenie nasiąkliwości** zaprawy krzemianowej należy wykonać na trzech próbkach o wymiarach  $100 \times 100 \times 3$  mm.

Próbki należy wysuszyć w temperaturze  $80^\circ\text{C}$  do stałej masy, a następnie ostudzić do temperatury  $20 \pm 2^\circ\text{C}$  i zważyć z dokładnością do 0,1 g. Tak przygotowane próbki należy umieścić w wodzie na 72 h i ponownie zważyć z dokładnością do 0,1 g. Nasiąkliwość objętościową  $N_v$  obliczyć w % wg wzoru

$$N_v = \frac{C_n - C_s}{V} \cdot 100$$

w którym:

$C_n$  — ciężar próbki po zamoczeniu w wodzie, G,

$C_s$  — ciężar próbki w stanie suchym, G,

$V$  — objętość próbki,  $\text{cm}^3$ .

Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną trzech oznaczeń.

**4.5. Ocena wyników badań.** Badana zaprawa krzemianowa może być uznana za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie badania określone w rozdz. 4 dały wyniki pozytywne.

K O N I E C

## INFORMACJE DODATKOWE

**1. Instytucja opracowująca normę** — Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Betonów CEBET.

**2. Normy i dokumenty związane**

PN-80/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych  
PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych

PN-76/B-06000 Cement. Pobieranie i przygotowanie próbek  
PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych  
PN-77/B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności

PN-80/B-30000 Cement portlandzki

PN-75/C-04630 Woda do celów budowlanych. Wymagania i badania

BN-74/6016-41 Szkło wodne sodowe

BN-83/6746-03 Prefabrykaty budowlane z autoklawizowanego betonu komórkowego. Dyle i płyty ścienne

BN-80/6811-01 Szklarskie surowce. Piaski szklarskie. Wymagania i badania

Uaktualniona Instrukcja technologiczna obróbki scalania i fakturowania elementów z betonu komórkowego dla zakładów „puławopodobnych”.

**3. Zalecenia technologiczne.** Przykładowe zestawienie materiałów do wyprodukowania 100 kg zaprawy krzemianowej.

Lp.	Rodzaj materiału	Składniki zaprawy krzemianowej, kg	
		włóknistej	niewłóknistej
1	Szkło wodne sodowe B-140 lub B-145	36	36
2	Włókno celulozowe	0,09	—
3	Piasek	43	43
4	Mączka gazobetonowa	18	18
5	Cement	3	3
6	Dodatek szkła wodnego R-140 lub R-145 w stosunku do sumarycznej ilości ww. składników zaprawy	10	—
Razem		110,09	100,00

**4. Symbol SWW** — 1484-9.

**5. Autor projektu normy** — inż. Edward Kołodziejski — Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Przemysłu Betonów CEBET.