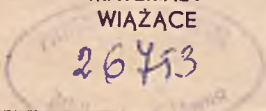


MATERIAŁY BUDOWLANE MATERIAŁY WIĄŻĄCE  	NORMA BRANŻOWA	BN-83
	Cement	6731-02
	Kontrola międzyoperacyjna Badanie surowców, półproduktu i gotowego produktu	Zamiast BN-72/6731-02
		Grupa katalogowa 0719

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy jest kontrola międzyoperacyjna jakości surowców, paliwa, półproduktu i gotowego produktu w toku produkcji cementu.

**1.2. Zakres stosowania normy.** Normę należy stosować przy przeprowadzaniu kontroli międzyoperacyjnej produkcji klinkieru i cementów wszystkich rodzajów.

Norma nie dotyczy kontroli międzyoperacyjnej produkcji klinkieru portlandzkiego z siarczanu wapniowego.

**2. POBIERANIE I PRZYGOTOWANIE PRÓBEK**

**2.1. Pobieranie i przygotowanie do badań próbek surowców przeznaczonych do produkcji klinkieru**

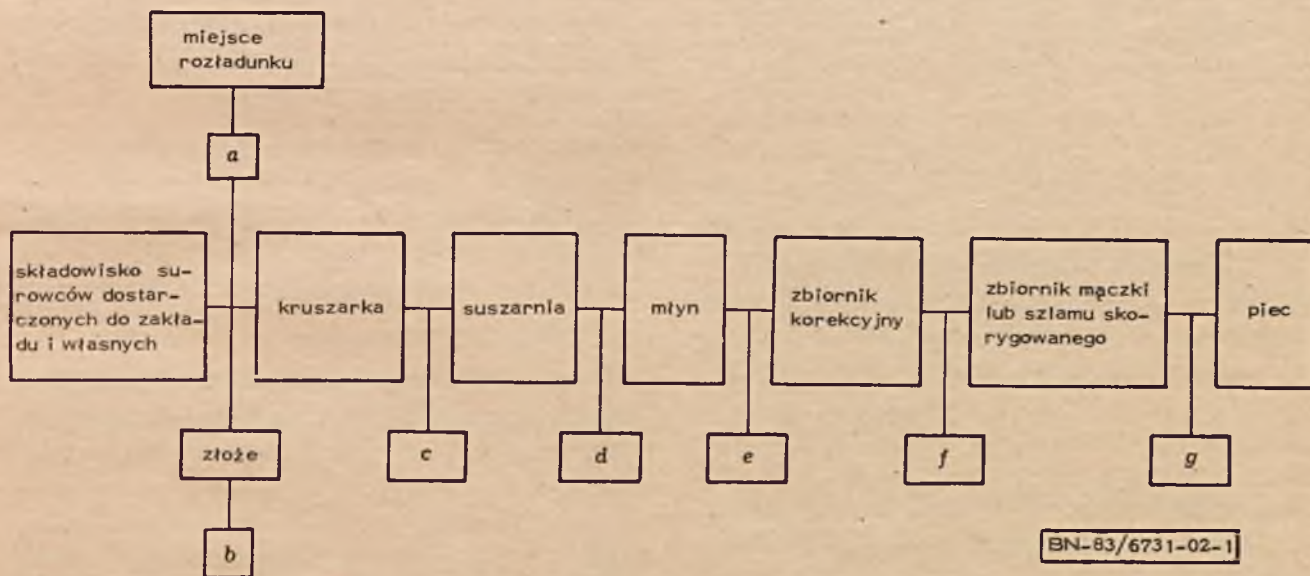
**2.1.1. Pobieranie i przygotowanie do badań próbek surowców dostarczonych do zakładu - symbol a wg rys. 1** należy przeprowadzać zgodnie z normami dotyczącymi odbie-

ranego materiału, a w przypadku odbioru materiału nie-normalizowanego warunki pobierania próbek do badań należy uzgodnić na piśmie między producentem a odbiorcą; w warunkach tych należy uwzględnić postanowienia norm dotyczących statystycznej kontroli jakości.

Próbki granulowanego żużla wielkopieczowego należy pobierać i przygotowywać wg PN-72/B-23002.

Próbki fluorytu należy pobierać i przygotowywać wg PN-81/H-04000.

Pobrane, wg uzgodnionych warunków, próbki kamienia wapiennego, kawatkowego żużla wielkopieczowego, łupków, ilów, margli i glin należy rozdrobnić do około 5 mm - w razie potrzeby przed rozdrobnięciem wysuszyć - i pomniejszyć metodą kwartowania do około 2 kg; próbki popiołu lotnego należy pomniejszyć metodą kwartowania do około 1 kg.



BN-83/6731-02-1

Rys. 1

Zgłoszona przez Instytut Przemysłu Wiążących Materiałów Budowlanych  
 Ustanowiona przez Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych dnia 3 stycznia 1983 r.  
 jako norma obowiązująca od dnia 1 kwietnia 1983 r.  
 (Dz. Norm. i Miar nr 4/1983 poz. 6)

2.1.2. Pobieranie i przygotowanie do badań próbek surowca w złożu – symbol b wg rys. 1 należy przeprowadzać pobierając zwierciny w czasie wiercenia długich otworów do strzelania. Próbkę należy pobierać z otworów na bieżąco, a odległości pomiędzy opróbowanymi otworami powinny być uzależnione od specyfiki złoża dla danego zakładu. W przypadku gdy surowiec urabia się bez strzelania, próbkę należy pobrać bruzdowo. Przed pobraniem próbki metodą bruzdową, podłoże przy ścianie należy dokładnie oczyścić. Całość surowca pobranego z jednego otworu lub z jednej bruzdy stanowi próbkę jednostkową.

Pobraną próbkę należy rozdrobnić do około 30 mm i pomniejszyć metodą kwartowania do około 20 kg. Następnie rozdrobnić do około 5 mm i pomniejszyć metodą kwartowania do około 2 kg.

2.1.3. Pobieranie i przygotowanie do badań próbek surowców kruszonych – symbol c wg rys. 1. Próbkę pobiera się z urządzenia transportowego odbierającego surowiec z ostatniego stopnia kruszarek. Próbkę należy pobrać, w zależności od granulacji, w ilości wg BN-69/6732-09.

W przypadku dodawania dodatków przed tamaczem, w czasie pobierania próbki dodatki powinny być wstrzymane.

Pobraną próbkę należy rozdrobnić do około 5 mm i pomniejszyć metodą kwartowania do około 2 kg.

2.1.4. Pobieranie i przygotowanie do badań próbek surowca suszonego – symbol d wg rys. 1. Próbkę należy pobrać z wylotu suszarki. Masa próbki ogólnej powinna wynosić  $3 \pm 5$  kg.

Pobraną próbkę należy rozdrobnić do około 5 mm i pomniejszyć metodą kwartowania do około 1 kg.

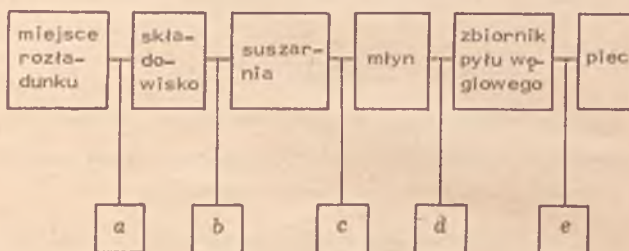
2.1.5. Pobieranie próbek mączki lub szlamu po zmieleniu – symbol e wg rys. 1. Jednorazową próbkę mączki lub szlamu należy pobrać przy wylocie z urządzenia mielącego, w ilości około 0,5 kg. W przypadku oznaczania masy litra szlamu należy pobrać próbkę ogólną w ilości około 1,5 kg.

2.1.6. Pobieranie próbek mączki lub szlamu w toku korekcji i po korekcji – symbol f i g wg rys. 1. Jednorazową próbkę mączki lub szlamu należy pobrać ze zbiorników korekcyjnych w ilości około 0,5 kg. W przypadku oznaczania masy litra szlamu należy pobrać próbkę ogólną w ilości około 1,5 kg. Przed pobraniem próbki zawartość zbiorników powinna być dokładnie wymieszana w okresie podanym w instrukcji technologicznej.

2.1.7. Pobieranie próbek mączki lub szlamu podawanego do pieca – symbol h wg rys. 1. Jednorazową próbkę mączki lub szlamu należy pobrać z urządzeń podawczych do pieca w ilości około 0,5 kg. W przypadku oznaczania masy litra szlamu należy pobrać próbkę ogólną w ilości około 1,5 kg.

2.2. Pobieranie i przygotowanie do badań próbek paliwa

2.2.1. Pobieranie i przygotowanie do badań próbek miatu węglowego – symbol a wg rys. 2 należy przeprowadzać zgodnie z PN-80/G-04502.



BN-83/6731-02-2

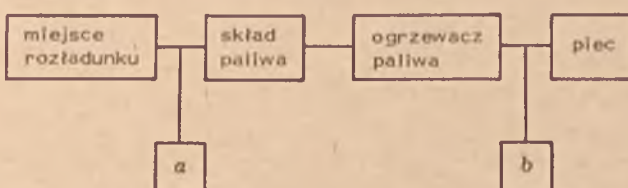
Rys. 2

2.2.2. Pobieranie i przygotowanie do badań próbek miatu węglowego przed suszeniem i miatu węglowego suszonego – symbol b i c wg rys. 2. Próbkę miatu węglowego przed suszeniem należy pobrać z urządzenia podającego węgiel do suszarni, a próbkę miatu węglowego suszonego – z wylotu suszarni. Masa próbki ogólnej powinna wynosić około 0,5 kg. Próbkę do badań należy przygotować wg PN-80/G-04502.

2.2.3. Pobieranie próbek pyłu węglowego po mieleniu – symbol d wg rys. 2. Próbkę pyłu węglowego po mieleniu należy pobrać w ilości około 0,5 kg.

2.2.4. Pobieranie próbek pyłu węglowego podawanego do pieca – symbol e wg rys. 2. Próbkę należy pobierać z urządzeń podawczych do pieca. Wielkość próbki pierwotnej powinna wynosić około 0,2 kg. Próbką ogólną składa się ze wszystkich próbek pierwotnych pobranych w ciągu 1 doby i dokładnie wymieszanych.

2.2.5. Pobieranie próbek paliwa płynnego z dostaw – symbol a wg rys. 3 należy przeprowadzać zgodnie z PN-66/C-04000.



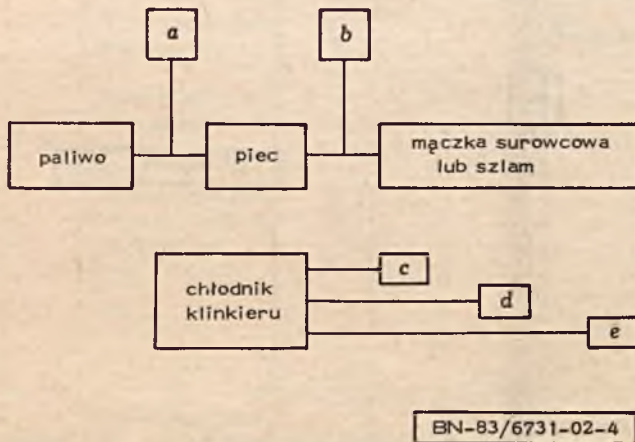
BN-83/6731-02-3

Rys. 3

2.2.6. Pobieranie i przygotowanie do badań próbek paliwa płynnego podawanego do pieca – symbol  $b$  wg rys. 3. Próbkę należy pobierać ze zbiornika zasilającego piec. Wielkość próbki pierwotnej powinna wynosić około 0,2 l. Próbka ogólna składa się ze wszystkich próbek pierwotnych pobranych w ciągu 1 doby i dokładnie wymieszanych.

2.3. Pobieranie i przygotowanie do badań próbek podczas procesu wypalania klinkieru

2.3.1. Pobieranie i przygotowanie do badań próbek pyłu węglowego podawanego do pieca – symbol  $a$  wg rys. 4 – przeznaczonych do określenia stopnia absorpcji popiołu. Próbki pierwotne w ilości około 0,5 kg każda, należy pobrać z wylotu zasobnika przy piecu lub z wylotu podajnika zasilającego piec. Odbiór próbek pierwotnych powinien być prowadzony w ciągu 1 doby w odstępach co 30 min. Próbka ogólna składa się ze wszystkich próbek pierwotnych pobranych w ciągu 1 doby i dokładnie wymieszanych. Próbkę należy pomniejszyć przez kwatowanie do około 0,3 kg, a następnie spopielić przez ostrożne spalanie i wyżarzenie popiołu w temperaturze  $815 \pm 15$  °C do stałej masy.



Rys. 4

2.3.2. Pobieranie i przygotowanie próbek mączki lub szlamu podawanych do pieca – symbol  $b$  wg rys. 4 – przeznaczonych do określenia stopnia absorpcji popiołu. Próbki pierwotne należy pobrać w ilości około 0,5 kg z urządzenia zasilającego piec. Próbki pierwotne mączki lub szlamu powinny być pobierane równocześnie z próbkami pyłu węglowego, w odstępach co 30 min. Próbka ogólna składa się ze wszystkich próbek pierwotnych pobranych w ciągu 1 doby i dokładnie wymieszanych.

Próbkę mączki należy pomniejszyć przez kwatowanie do około 0,5 kg.

Próbkę szlamu należy pobrać w ilości 1 kg z próbki ogólnej i wysuszyć do stałej masy w temperaturze  $105 \pm 5$  °C. Wysuszoną próbkę rozetrzeć do całkowitego przejścia przez sito o boku oczka kwadratowego 0,2 mm.

2.3.3. Pobieranie i przygotowanie do badań próbek klinkieru z chłodnika – symbol  $c$  wg rys. 4 – przeznaczonych do określenia stopnia absorpcji popiołu. Próbki pierwotne w ilości około 1 kg należy pobierać z wylotu chłodnika co 30 min, przez 1 dobę. Czas rozpoczęcia pobierania próbek klinkieru powinien być przesunięty w stosunku do czasu rozpoczęcia pobierania próbek pierwotnych pyłu węglowego, mączki lub szlamu, o czas niezbędny do przejścia mączki lub szlamu przez całą długość pieca łącznie z chłodnikiem. Próbka ogólna składa się ze wszystkich próbek pierwotnych pobranych w ciągu 1 doby. Przy piecach szybowych klinkier należy pobierać z wysypu urządzenia śluzowego.

Pobraną próbkę należy pomniejszyć przez kwatowanie do około 5 kg po uprzednim rozdrobieniu większych brył do wielkości ziarn nie przekraczających 15 mm. Otrzymaną próbkę w całości rozdrobnić do wielkości ziarn 1 mm i pomniejszyć przez kwatowanie do około 0,2 kg, a następnie rozdrobnić do całkowitego przejścia przez sito o boku oczka kwadratowego 0,2 mm.

2.3.4. Pobieranie i przygotowanie do badań próbek klinkieru z chłodnika – symbol  $d$  wg rys. 4 – przeznaczonych do badania cech chemicznych i fizycznych klinkieru. Próbki pierwotne należy pobierać z wylotu chłodnika każdego pieca w takiej ilości, aby łączna masa wszystkich próbek pierwotnych pobranych z wszystkich pieców w ciągu 1 doby wynosiła około 50 kg. Masa próbek pierwotnych dla poszczególnych pieców powinna być ustalona proporcjonalnie do ich wydajności. Próbka ogólna składa się ze wszystkich próbek pierwotnych pobranych w ciągu 1 doby. Przy piecach szybowych klinkier należy pobierać z wysypu urządzenia śluzowego. Próbkę należy przygotować wg BN-78/6731-11.

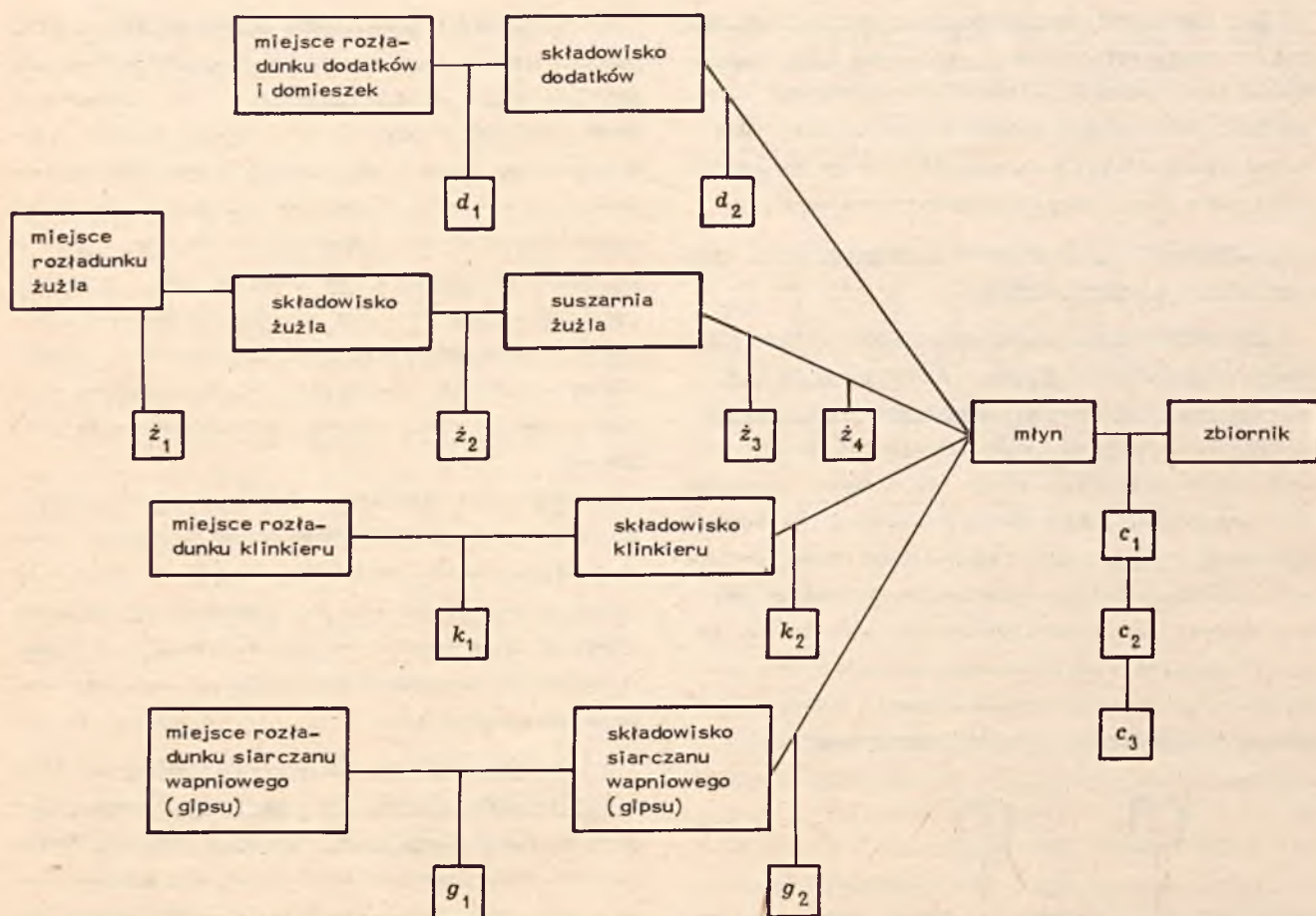
2.3.5. Pobieranie próbek klinkieru z chłodnika – symbol  $c$  wg rys. 4 – przeznaczonych do oznaczania masy litra klinkieru. Próbkę należy pobrać z wylotu chłodnika w takiej ilości, aby frakcja, która będzie badana ważyła około 3 kg. Przy piecach szybowych klinkier należy pobrać z wysypu urządzenia śluzowego.

2.4. Pobieranie i przygotowanie do badań próbek podczas procesu mielenia cementu

2.4.1. Pobieranie i przygotowanie do badań próbek klinkieru z dostaw – symbol  $k_7$  wg rys. 5 należy wykonać zgodnie z BN-78/6731-11.

2.4.2. Pobieranie i przygotowanie do badań próbek żużla wielkopieczowego granulowanego – symbol  $z_1$  wg rys. 5 należy wykonać zgodnie z PN-72/B-23002.

2.4.3. Pobieranie i przygotowanie do badań próbek sianczanu wapniowego – symbol  $g_1$  wg rys. 5 należy wykonać zgodnie z BN-69/6732-09.



BN-83/6731-02-5

Rys. 5

2.4.4. Pobieranie i przygotowanie do badań próbek dodatków i domieszek – symbol  $d_1$  wg rys. 5 należy przeprowadzać zgodnie z normami dotyczącymi danego materiału, a w przypadku materiału nieznormalizowanego warunki pobierania i przygotowania próbek do badań należy uzgodnić na piśmie między producentem, a odbiorcą; w warunkach tych należy uwzględnić postanowienia norm dotyczących statystycznej kontroli jakości. Jako przykład dodatków i domieszek można wymienić dodatki pucolanowe, aktywizatory, plastyfikatory, materiały wyblelające.

2.4.5. Pobieranie próbek żużla wielkopieczowego granulowanego przed suszeniem – symbol  $ż_2$  wg rys. 5. Próbkę w ilości około 1 kg należy pobrać z urządzenia podającego żużel do suszarni.

2.4.6. Pobieranie próbek żużla wielkopieczowego granulowanego po suszeniu – symbol  $ż_3$  wg rys. 5. Próbkę w ilości około 1 kg należy pobrać z wylotu suszarni.

2.4.7. Pobieranie próbek klinkieru, żużla, siarczanu wapniowego i dodatków przed młeleniem – symbole  $k_2$ ,  $ż_4$ ,  $g_2$  i  $d_2$  wg rys. 5 – przeznaczonych do sprawdzenia przevidności dozowania. Próbki należy pobrać równocześnie przez sklerowanie strumienia danego materiału z urządzenia podającego do przygotowanego naczynia (np. skrzyni) o odpowiedniej wielkości. Czas zsypywania próbki do naczynia powinien być mierzony czasomierzem. Dla składnika, którego udział w ogólnej ilości nadawy przekracza 10 % wagowo, czas pobierania próbki powinien wynosić co najmniej 1 min. Dla składnika, którego udział w nadawie nie przekracza 10 % wagowo – co najmniej 3 min.

2.4.8. Pobieranie jednorazowych próbek cementu z młyna – symbol  $c_1$  wg rys. 5. Próbkę należy pobrać z wylotu każdego młyna. Masa próbki powinna wynosić średnio około 2 kg. Dokładne masy próbek z każdego młyna ustala się indywidualnie w każdej cementowni z uwzględnieniem wydajności poszczególnych młynów.

Pobrąną próbkę należy podzielić na dwie równe części *A* i *B*. Część *A* służy do badań wymienionych w tabl. 4, część *B* do sporządzenia średniej próbki zmianowej wg 2. 4. 9.

2. 4. 9. Przygotowanie średnich próbek zmianowych cementu z młyna - symbol  $C_2$ , wg rys. 5. Należy dokładnie wymieszać wszystkie próbki jednorazowe (część *B*) pobrane wg 2. 4. 8 na danej zmianie roboczej. Tak przygotowaną próbkę należy podzielić na dwie równe części *C* i *D*. Część *C* służy do badań wymienionych w tabl. 4, część *D* do przygotowania średniej próbki dobowej wg 2. 4. 10.

2. 4. 10. Przygotowanie średnich próbek dobowych cementu z młyna - symbol  $C_3$ , wg rys. 5. Należy dokładnie wymie-

szać wszystkie średnie próbki zmianowe, przygotowane wg 2. 4. 9 (część *D*), pobrane na trzech zmianach danej doby,

2. 5. Częstotliwość pobierania próbek We wszystkich przypadkach, w których norma nie podaje częstotliwości pobierania próbek, należy stosować wymagania podane w instrukcji technologicznej obowiązującej w danym zakładzie.

### 3. ZAKRES BADAŃ

3. 1. Badania surowców przeznaczonych do produkcji klinkieru należy przeprowadzić w zakresie wg tabl. 1.

Tablica 1

Symbol wg rys. 1	Nazwa materiału	Próbka pobrana wg	Cechy badane									
			masa litra szlamu	wilgość	strata po prażeniu	SiO <sub>2</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	granulacja	odsiew na sitach 0,2 i 0,08 mm	plynność	cechy obowiązujące wg PN, EN lub warunków dostaw
a	Kamień wapienny	2, 1, 1	-	-	-	-	4, 1	4, 1	4, 1	-	-	-
	Żużel wielkopiecowy kawałkowy		-	-	-	4, 1	4, 1	4, 1	4, 1	-	-	-
	Żużel wielkopiecowy granulowany		-	4, 1	-	4, 1	4, 1	4, 1	-	-	-	4, 1
	Wypałki pirytowe lub inne surowce żelazonośne, łupki i ły		-	4, 1	-	4, 1	4, 1	-	4, 1	-	-	-
	Fluoryt		-	4, 1	-	-	-	-	-	-	-	4, 1
	Popiół lotny		-	4, 1	-	4, 1	4, 1	4, 1	-	-	-	4, 1
b	Kamień wapienny Margiel Głina, ły	2, 1, 2	-	4, 2	4, 3	4, 4	4, 4	4, 4	-	-	-	-
c	Surowce kruszone	2, 1, 3	-	4, 2	-	-	-	-	-	-	-	-
d	Surowiec suchy	2, 1, 4	-	4, 2	-	-	-	-	-	-	-	-
e	Mączka z młyna Szlam z młyna	2, 1, 5	-	4, 2	-	-	4, 4 lub 4, 6	-	-	4, 15, 1 4, 15, 2	-	4, 12
f	Mączka lub szlam ze zbiornika korekcyjnego	2, 1, 6	4, 13	4, 2	-	-	4, 4 lub 4, 6	-	-	-	-	-
g	Mączka lub szlam skorygowany	2, 1, 6	4, 13	4, 2	4, 3	4, 4	-	4, 4 lub 4, 6	-	-	-	-
h	Mączka podawana do pieca	2, 1, 7	4, 13	4, 2	4, 3	4, 4	4, 4	4, 4	-	4, 15, 1	-	-
	4, 6						4, 6	-	4, 15, 2	4, 12	-	

3.2. Badania paliw stałych należy przeprowadzić w zakresie wg tabl. 2.

- wartości opałowej,
- lepkości.

3.3. Badania paliw płynnych obejmują następujące sprawdzenia:

- zawartości wody,
- zawartości slarki,

3.4. Badania materiałów podczas procesu wypalania kierunku należy przeprowadzić w zakresie wg tabl. 3.

3.5. Badania materiałów podczas procesu mielenia cementu należy przeprowadzić w zakresie wg tabl. 4.

Tablica 2

Symbol wg rys. 2	Nazwa materiału	Próbka pobrana wg	Cechy badane						
			zawartość wilgoci	wartość opałowa	zawartość popiołu	zawartość części lotnych	zawartość S	skład chemiczny popiołu	odsiew na sitach 0,2 i 0,08 mm
a	Miał węglowy z dostaw	2, 2, 1	badanie wg						
			4, 2	4, 1	4, 1	4, 1	4, 1	-	-
b	Miał węglowy przed suszeniem	2, 2, 2	4, 2	-	-	-	-	-	-
c	Miał węglowy suszony	2, 2, 2	4, 2	-	-	-	-	-	-
d	Pył węglowy po mieleniu	2, 2, 3	4, 2	-	-	-	-	-	4, 15, 1
e	Pył węglowy podawany do pieców	2, 2, 4	4, 2	4, 10	4, 10	4, 10	4, 10	1)	4, 15, 1

1) Badanie wykonuje się, w miarę potrzeby, wg 4, 10.

Tablica 3

Symbol wg rys. 4	Nazwa materiału	Próbka pobrana wg	Masa litra klinkieru	SiO <sub>2</sub> Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> CaO	MgO	SO <sub>3</sub>	CaO wolne	Strata po prażeniu	Zawartość popiołu	Znormalizowane cechy fizyczne mielonego klinkieru
a	Pył węglowy podawany do pieca 1)	2, 3, 1	badanie wg							
			-	4, 10	-	-	-	-	4, 10	-
b	Mączka lub szlam podawany do pieca	2, 3, 2	-	4, 4	-	-	-	4, 3	-	-
c	Klinkier z chłodnika	2, 3, 3	-	4, 5	-	-	-	4, 3	-	-
d	Klinkier z chłodnika	2, 3, 4	-	4, 5	4, 5	4, 8	4, 7	4, 3	-	4, 18
e	Klinkier z chłodnika	2, 3, 5	4, 14	-	-	-	-	-	-	-

1) Skład chemiczny odnosi się do popiołu.

Tabela 4

Symbol wg rys. 5	Nazwa materiału	Próbka pobrana wg	Cechy badane								wytrzyma- łość na ściskanie
			cechy zno- szone wg PN, BN lub warun- ków dostaw	zawartość wilgoci	zawartość SO <sub>3</sub>	zawartość żuźla	kontrola dozowania	zmiana objętości	odsiew na sietach 0, 2 10, 08 mm lub powierzchnia właściwa	początek wiązania	
badanie wg											
k <sub>1</sub>	Klinkier z dostaw	2, 4, 1	4, 1	-	-	-	-	-	-	-	-
k <sub>2</sub>	Klinkier przed mieleniem	2, 4, 7	-	-	-	4, 17	-	-	-	-	-
ż <sub>1</sub>	Żużel z dostaw	2, 4, 2	4, 1	-	-	-	-	-	-	-	-
ż <sub>2</sub>	Żużel przed suszeniem	2, 4, 5	-	4, 2	-	-	-	-	-	-	-
ż <sub>3</sub>	Żużel po suszeniu	2, 4, 6	-	4, 2	-	-	-	-	-	-	-
ż <sub>4</sub>	Żużel przed mieleniem	2, 4, 7	-	-	-	-	-	4, 17	-	-	-
g <sub>1</sub>	Starczan wapniowy z dostaw	2, 4, 3	4, 1	4, 2	-	-	-	-	-	-	-
g <sub>2</sub>	Starczan wapniowy przed mieleniem	2, 4, 7	-	-	-	-	-	4, 17	-	-	-
d <sub>1</sub>	Dodatki lub domieszki z dostaw	2, 4, 4	4, 1	-	-	-	-	-	-	-	-
d <sub>2</sub>	Dodatki przed mieleniem	2, 4, 7	-	-	-	-	-	4, 17	-	-	-
c	Cement z młyna	2, 4, 8	-	-	4, 8	4, 19	-	-	4, 16	4, 15, 1 lub 4, 21	4, 21
c	Cement z młyna <sup>2)</sup>	2, 4, 9	-	-	4, 8	-	-	-	4, 16	-	4, 20 <sup>1)</sup>
c	Cement z młyna <sup>3)</sup>	2, 4, 10	-	-	4, 8	-	-	-	-	-	4, 22 <sup>2)</sup>
c	Cement z młyna <sup>3)</sup>	2, 4, 10	-	-	4, 8	-	-	-	-	-	4, 22 <sup>3)</sup>

1) Dotyczy cementu portlandzkiego białego.

2) Zakłady produkujące powyżej 1000 t/dobę.

3) Zakłady produkujące poniżej 1000 t/dobę.

#### 4. METODY BADAŃ

4.1. Badania materiałów z dostaw należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi dla danego materiału normami. W przypadku badania materiału nieznormalizowanego, metody badań należy uzgodnić na piśmie z dostawcą materiału.

4.2. Oznaczanie zawartości wilgoci w próbkach surowca, mączki, szlamu, miatu i pyłu węglowego oraz żużla wielkopiecowego (pobranymi wg 2.1.2 + 2.1.7, 2.2.2 + 2.4.6)

##### 4.2.1. Przyrządy

- Suszarka elektryczna.
- Waga techniczna o dokładności ważenia do 0,5 g.
- Naczynko wagowe o średnicy około 100 mm i wysokości około 30 mm lub miseczek porcelanowy pojemności około 200 cm<sup>3</sup>.

4.2.2. Wykonanie oznaczania. Do wysuszonego i zważonego naczynka wagowego należy odważyć około 50 g próbki, suszyć w temperaturze 105 ± 5 °C w ciągu 60 min i po ochłodzeniu w eksykatorze zważyć. W przypadku badania szlamu próbkę należy odważyć do miseczki porcelanowej.

4.2.3. Obliczanie wyników. Zawartość wilgoci ( $X$ ) należy obliczyć w procentach wg wzoru

$$X = \frac{m - m_1}{m} \cdot 100 \quad (1)$$

w którym:

$m$  - masa próbki przed suszeniem, g,

$m_1$  - masa próbki po wysuszeniu, g.

4.2.4. Wynik. Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników dwóch oznaczeń. Dopuszczalna różnica między wynikami nie powinna przekraczać 0,5 % wartości bezwzględnej.

4.3. Oznaczanie strat po prażeniu w próbkach surowca, szlamu, mączki i klinkieru (pobranymi wg 2.1.2, 2.1.5, 2.1.6, 2.3.2 + 2.3.4). Badanie należy przeprowadzić wg PN-78/B-04301 z tym, że próbki szlamu, kamienia wapiennego, marglu, gliny, iltu powinny być przed wykonaniem oznaczania wysuszone w temperaturze 105 ± 5 °C i rozdrobnione do 0,2 mm. W przypadku próbek mączki oznaczenie można wykonać z próbki wilgotnej, z równoległym oznaczeniem wilgotności dla wprowadzenia poprawki.

4.4. Oznaczanie zawartości bezwodnika kwasu krzemowego, tlenku glinowego, tlenku żelazowego, tlenku wapniowego i tlenku magnezowego w próbkach surowca, szlamu i mączki (pobranymi wg 2.1.2, 2.1.5, 2.1.6, 2.3.2) należy wykonać wg BN-81/6731-15.

4.5. Oznaczanie zawartości bezwodnika kwasu krzemowego, tlenku glinowego, tlenku żelazowego, tlenku wapniowego i tlenku magnezowego w próbkach klinkieru (pobranymi wg 2.3.3, 2.3.4) należy wykonać wg PN-78/B-04301.

4.6. Oznaczanie zawartości sumy tlenków wapniowego i magnezowego w próbkach szlamu lub mączki z surowców naturalnych (pobranymi wg 2.1.4 + 2.1.6) należy wykonać wg BN-81/6731-15.

4.7. Oznaczanie zawartości wolnego tlenku wapniowego w próbce klinkieru (pobranej wg 2.3.4)

##### 4.7.1. Odczynniki

- Alkohol etylowy cz. d. a., bezwodny.
- Glikol etylenowy cz. d. a., bezwodny.
- Kwas solny cz. d. a., 0,1 N - roztwór nastawiony na węgiel sodowy (Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>).
- Wskaźnik: odważyć 0,05 g czerwieni metylowej i 0,05 g zieleni bromokrezolowej, rozpuścić oddzielnie w alkoholu etylowym, połączyć obydwie roztwory i dopełnić do objętości 100 cm<sup>3</sup>.

4.7.2. Wykonanie oznaczania. Próbkę przygotowaną wg 2.3.4 rozdrobnić tak, aby całość przeszła przez sito 0,08 mm. Z rozdrobnionej próbki odważyć około 0,750 g do suchej kolby stożkowej pojemności 200 cm<sup>3</sup>, dodać 1 + 2 granulek szklanych lub tłuczzonej porcelany i zawartość kolby wymieszać. Dodać 40 cm<sup>3</sup> glikolu etylenowego i wymieszać, a następnie ogrzewać w temperaturze 65 + 70 °C przez 30 min, potrząsając kolbą ostrożnie co 5 + 6 min. Sączyciel przez sączek szklany G3 lub G4. W czasie sączenia sączek przykryć korkiem zaopatrzonym w rurkę napełnioną wapnem sodowym i bezwodnym chlorem wapniowym. Osad na sączku przemyć 3 razy alkoholem etylowym.

Do mycia i spłukania kolby użyć nie więcej niż 25 cm<sup>3</sup> alkoholu.

Do przesączu dodać 4 krople wskaźnika i miareczkować kwasem solnym do zmiany barwy zielonej na pomarańczową.

4.7.3. Obliczanie wyników. Zawartość wolnego tlenku wapniowego ( $X_1$ ) należy obliczyć w procentach wg wzoru

$$X_1 = \frac{V \cdot K \cdot 0,0028}{a} \cdot 100 \quad (2)$$

w którym:

$V$  - objętość użytego do miareczkowania kwasu solnego, cm<sup>3</sup>,

$K$  - faktor dla roztworu kwasu solnego,

0,0028 - ilość tlenku wapniowego odpowiadająca 1 cm<sup>3</sup> ściśniętego 0,1 N kwasu solnego,

$a$  - masa odważonej próbki, g.

4.7.4. Wynik. Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników dwóch oznaczeń. Dopuszczalna różnica między wynikami nie powinna przekraczać 0,2 % wartości bezwzględnej.

4.8. Oznaczanie bezwodnika kwasu siarkowego w próbkach klinkieru i cementu (pobranymi wg 2.3.4 i 2.4.9) należy wykonać wg PN-78/B-04301 p. 2.5.



4.9. Oznaczanie cech fizycznych i chemicznych próbek paliwa płynnego (pobraných wg 2.2.5 i 2.2.6) należy wykonać następująco:

- oznaczanie zawartości wody wg PN-66/C-04523,
- oznaczanie zawartości siarki wg PN-62/C-04091,
- oznaczanie wartości opałowej wg PN-71/C-04062,
- oznaczanie lepkości wg PN-77/C-04014.

4.10. Oznaczanie cech fizycznych i chemicznych próbek paliwa stałego (pobraných wg 2.2.4 i 2.3.1) należy wykonać następująco:

- oznaczanie wartości opałowej wg PN-81/G-04513,
- oznaczanie zawartości popiołu wg PN-80/G-04512,
- oznaczanie zawartości części lotnych wg PN-71/G-04516,
- oznaczanie zawartości siarki wg PN-76/G-04514.06,
- oznaczanie składu chemicznego popiołu wg PN-77/G-04528.00, PN-77/G-04528.03, PN-77/G-04528.04, PN-78/G-04528.05, PN-77/G-04528.06.

#### 4.11. Obliczanie średniego stopnia absorpcji popiołu

4.11.1. Zasada obliczania. Obliczanie stopnia absorpcji popiołu należy wykonać na podstawie porównania zawartości CaO, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> i Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> w próbkach mączki lub szlamu podawanego do pieca, popiołu z pyłu węglowego oraz klinkieru, pobraných wg 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3.

4.11.2. Symbole. Przy obliczaniu stopnia absorpcji popiołu należy stosować:

a) symbole wg tabl. 5 dla procentowej zawartości CaO, SiO<sub>2</sub>, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> i Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> w próbkach mączki surowcowej, popiołu paliwa i klinkieru,

b) symbole dla stopnia absorpcji popiołu w odniesieniu do poszczególnych składników:

- CaO - q<sub>C</sub>
- SiO<sub>2</sub> - q<sub>S</sub>
- Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - q<sub>A</sub>
- Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - q<sub>F</sub>

c) symbol dla średniego stopnia absorpcji popiołu - q.

Tablica 5

Składnik %	Oznaczanie zawartości				
	w mączce surowcowej		w popiole paliwa	w klinkierze	
	niewyprażonej	wyprażonej		niewyprażonym	wyprażonym
CaO	C <sub>sn</sub>	C <sub>s</sub>	C <sub>p</sub>	C <sub>kn</sub>	C <sub>k</sub>
SiO <sub>2</sub>	S <sub>sn</sub>	S <sub>s</sub>	S <sub>p</sub>	S <sub>kn</sub>	S <sub>k</sub>
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	A <sub>sn</sub>	A <sub>s</sub>	A <sub>p</sub>	A <sub>kn</sub>	A <sub>k</sub>
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	F <sub>sn</sub>	F <sub>s</sub>	F <sub>p</sub>	F <sub>kn</sub>	F <sub>k</sub>
Strata przy wżarzeniu	P <sub>s</sub>	-	-	P <sub>k</sub>	-

#### 4.11.3. Wykonanie obliczania

4.11.3.1. Przeliczenie składników mączki surowcowej i klinkieru na substancje wyprażona należy wykonać wg wzorów

$$C_s = \frac{C_{sn}}{100 - P_s} \cdot 100 \quad (3)$$

$$S_s = \frac{S_{sn}}{100 - P_s} \cdot 100 \quad (4)$$

$$A_s = \frac{A_{sn}}{100 - P_s} \cdot 100 \quad (5)$$

$$F_s = \frac{F_{sn}}{100 - P_s} \cdot 100 \quad (6)$$

$$C_k = \frac{C_{kn}}{100 - P_k} \cdot 100 \quad (7)$$

$$S_k = \frac{S_{kn}}{100 - P_k} \cdot 100 \quad (8)$$

$$A_k = \frac{A_{kn}}{100 - P_k} \cdot 100 \quad (9)$$

$$F_k = \frac{F_{kn}}{100 - P_k} \cdot 100 \quad (10)$$

w których oznaczenia wg tabl. 5.

4.11.3.2. Obliczanie stopnia absorpcji popiołu w poszczególnych składnikach należy wykonać wg wzorów

$$q_C = \frac{C_k - C_s}{C_p - C_s} \cdot 100 \quad (11)$$

$$q_S = \frac{S_k - S_s}{S_p - S_s} \cdot 100 \quad (12)$$

$$q_A = \frac{A_k - A_s}{A_p - A_s} \cdot 100 \quad (13)$$

$$q_F = \frac{F_k - F_s}{F_p - F_s} \cdot 100 \quad (14)$$

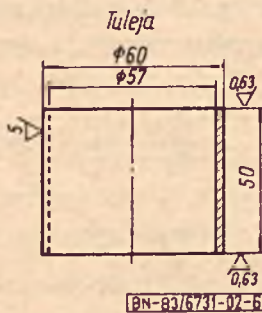
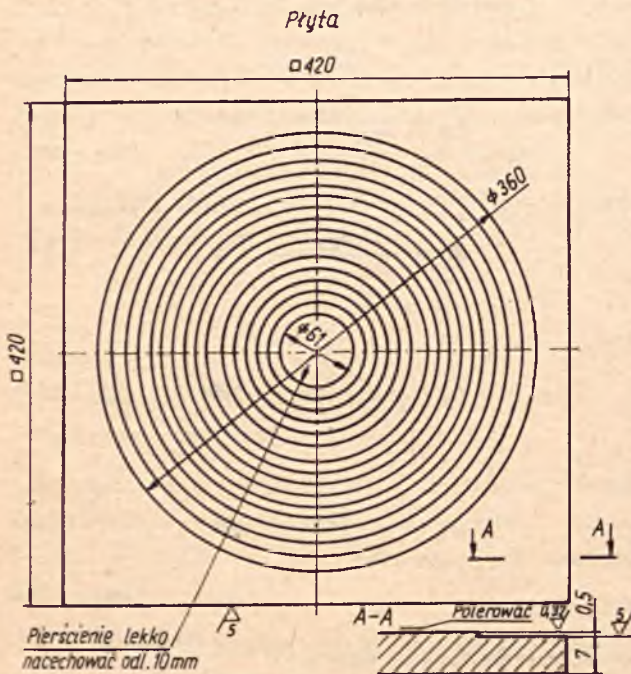
w których oznaczenia wg 4.11.2.

**4.11.3.3. Obliczanie średniego stopnia absorpcji popiołu** należy wykonać wg wzoru

$$q = \frac{q_C + q_S + q_A + q_F}{4} \quad (15)$$

**4.12. Oznaczanie płynności próbek szlamu** (pobranych wg 2.1.5, 2.1.6, 2.1.7)

**4.12.1. Przyrządy.** Do oznaczania płynności szlamu należy stosować przyrząd Southarda wg rys. 6. Przyrząd składa się z polerowanej płyty z nacechowanymi współśrodkowo okręgami oraz tulei o wymiarach podanych na rys. 6. Części przyrządu powinny być wykonane z materiału nie ulegającego korozji (mosiądz, szkło, tworzywo sztuczne itp).



Rys. 6

**4.12.2. Wykonanie oznaczania.** Przed wykonaniem każdego oznaczania przyrząd Southarda powinien być dokładnie oczyszczony i osuszony. Płytkę przyrządu Southarda należy ustawić poziomo. Tuleję umieścić dokładnie na środku płyty. Próbkę szlamu dokładnie wymieszać i napełnić tuleję szlamem za pomocą łyżki. Poziom szlamu wyrównać

z krawędzią tulei nożem lub listewką metalową, po czym umieścić tuleję pionowo do góry, pozwalając na swobodny rozptyw szlamu. Należy odczytać, w cm, odległość rozptywu szlamu od środka płyty w czterech punktach leżących parami naprzeciw siebie.

**4.12.3. Wynik.** Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną czterech odczytów obliczoną z dokładnością do 0,1 cm.

**4.13. Oznaczanie masy litra próbek szlamu** wg 2.1.5, 2.1.6, 2.1.7

**4.13.1. Przyrządy**

a) Naczynie cylindryczne wykonane z blachy stalowej, pojemności  $1000 \pm 5 \text{ cm}^3$ .

b) Waga o zakresie do 5 kg! dokładności ważenia do 5 g.

**4.13.2. Wykonanie oznaczania.** Otrzymałą do badania próbkę szlamu dokładnie wymieszać. Natychmiast po wymieszaniu napełnić szlamem naczynie pomiarowe, uprzednio wymyte, wysuszone i ważone. Wyrównać płytką szklaną powierzchnię szlamu z poziomem krawędzi naczynia tak, aby nadmiar szlamu nie spływał po zewnętrznej ścianie naczynia.

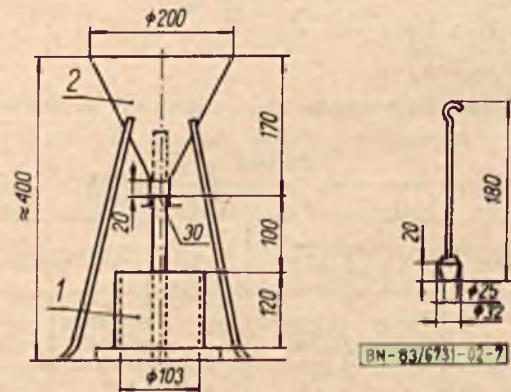
Napełnione szlamem naczynie zważyć, w gramach. Od otrzymanej masy odjąć masę naczynia.

**4.13.3. Wynik.** Za wynik należy przyjąć różnicę masy naczynia napełnionego szlamem i masy pustego naczynia. Obliczenie należy wykonać z dokładnością do 5 g.

**4.14. Oznaczanie masy litra próbki klinkieru** wg 2.3.5

**4.14.1. Przyrządy**

a) Naczynie cylindryczne 1 o wymiarach wg rys. 7 wykonane z blachy stalowej. Pojemność naczynia powinna wynosić  $1000 \pm 5 \text{ cm}^3$  i powinna być sprawdzona za pomocą ważenia wody.



Rys. 7

b) Lej wyspowy 2 umieszczony na trójnogu o wymiarach wg rys. 7. Otwór wyspowy w leju jest zamykany korkiem drewnianym lub metalowym przymocowanym do pręta. Na

ścianie wewnętrznej leja powinien być oznaczony kreską poziom odpowiadający pojemności około  $1200 \text{ cm}^3$ .

c) Dwa sита o dnach z blachy perforowanej i oczkach okrągłych o średnicy: pierwsze sito – 7 mm, drugie sito – 5 mm. Ramy sit mogą być kwadratowe lub cylindryczne, o boku względnie średnicy około 25 cm i wysokości około 10 cm. Ramy powinny być zaopatrzone w uchwyty.

d) Przy badaniu frakcji klinkieru innej niż 5 + 7 mm, należy stosować sита o odpowiedniej średnicy oczek.

e) Waga o zakresie do 5 kg i dokładności ważenia do 5 g.

4.14.2. Wykonanie oznaczania. Próbkę klinkieru ochłodzoną do temperatury otoczenia przesiał przez sito o średnicy oczek 7 mm i odrzucić odsiew. Klinkier o ziarnach powyżej 7 mm przesiał przez sito o średnicy oczek 5 mm i odrzucić przesiew. Czynność przesiewania klinkieru może być zmechanizowana.

W przypadku gdy frakcja 5 + 7 mm jest niereprezentatywna dla klinkieru z danego zakładu, należy oznaczenie wykonać z właściwej frakcji.

Zważone naczynie pojemności  $1000 \text{ cm}^3$  należy umieścić pod lejem wyspowym, w osi otworu wyspowego tak, aby odległość górnej krawędzi naczynia od dolnej krawędzi otworu leja wynosiła  $100 \pm 5 \text{ mm}$ . Otwór wyspowy leja powinien być zamknięty korkiem.

Odsiany klinkier wsypywać do leja, do poziomu oznaczonego kreską.

Następnie wyciągnąć korek i napełnić naczynie swobodnie wysypującym się klinkierem. Po napełnieniu, powierzchnię klinkieru należy wyrównać do poziomu krawędzi naczynia za pomocą pręta lub linijki, a następnie zważyć w g.

4.14.3. Wynik. Za wynik należy przyjąć różnicę masy naczynia napełnionego klinkierem i masy naczynia pustego. Obliczenie należy wykonać z dokładnością do 5 g.

#### 4.15. Oznaczanie odsiewu na sitach

4.15.1. Oznaczanie odsiewu próbek maczki, pyłu węglowego i cementu (wg 2.1.5, 2.1.6, 2.1.7, 2.2.3, 2.2.4, 2.4.8, 2.4.9 i 2.4.10)

##### 4.15.1.1. Przyrządy

- Suszarka elektryczna.
- Waga techniczna o dokładności ważenia do 0,5 g.
- Sita o wymiarach boku oczka kwadratowego 0,2 i 0,08 mm, wykonane z tkaniny fosforo-brązowej. Tkanina powinna być napięta sztywno na ramy drewniane lub metalowe, o kształcie kwadratowym lub okrągłym, o boku lub średnicy około 250 mm i wysokości około 100 mm. Tkanina powinna być osadzona na wysokości 10 mm od dolnej krawędzi ramy.

4.15.1.2. Wykonanie oznaczania. Z pobranej próbki należy odważyć około 300 g, suszyć w suszarce przez 1 h w

temperaturze  $100 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ , przenieść do szczelnie zamkniętego naczynia i oziębic do temperatury otoczenia. Następnie po oziębieniu odważyć 100 g próbki, przenieść na sito o boku oczka kwadratowego 0,08 mm i przesiewać ręcznie lub mechanicznie. Przesiewanie należy uważać za zakończone, jeżeli w ciągu 1 min przesiewania przechodzi przez sito nie więcej niż 0,05 g badanej próbki. Po zakończeniu przesiewania odsiew na sicie zważyć z dokładnością do 0,1 g (b). Otrzymany odsiew przenieść na sito o boku oczka kwadratowego 0,2 mm i przesiewanie przeprowadzić w sposób podany wyżej. Po zakończeniu przesiewania odsiew na sicie zważyć z dokładnością do 0,1 g (c).

4.15.1.3. Obliczanie wyników. Odsiew na sitach o boku oczka kwadratowego 0,08 mm ( $X_2$ ) i 0,2 mm ( $X_3$ ) należy obliczyć w procentach wg wzorów

$$X_2 = \frac{b \cdot 100}{a} \quad (16)$$

$$X_3 = \frac{c \cdot 100}{a} \quad (17)$$

w których:

- a – masa odważonej próbki, g,
- b – odsiew na sicie o boku oczka kwadratowego 0,08 mm, g,
- c – odsiew na sicie o boku oczka kwadratowego 0,2 mm, g.

4.15.1.4. Wynik. Za wynik należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników dwóch oznaczeń. Dopuszczalna różnica między wynikami nie powinna przekraczać 0,5 % wartości bezwzględnej.

#### 4.15.2. Oznaczanie odsiewu na sitach próbek szlamu wg 2.1.5, 2.1.6, 2.1.7

##### 4.15.2.1. Przyrządy

- Suszarka elektryczna.
- Waga techniczna o dokładności ważenia do 0,5 g.
- Sita do przesiewania szlamu wg 4.15.1.1c) z tym, że bok lub średnica sita powinna wynosić około 100 mm, a wysokość około 150 mm.
- Naczynko, parownica lub miseczek o średnicy około 100 mm.

4.15.2.2. Wykonanie oznaczania. Pobraną próbkę szlamu należy bezpośrednio przed wykonaniem oznaczania dokładnie wymieszać za pomocą łyżki. Natychmiast po wymieszaniu odważyć 100 g w naczynku wg 4.15.2.1d) i przenieść ilościowo na uprzednio zważone suche sito o boku oczka kwadratowego 0,08 mm. Próbkę szlamu na sicie przemywać dokładnie strumieniem wody do chwili, kiedy woda przechodząca przez sito nie będzie zawierała zawiesziny. Następnie

sito z odsiewem umieścić w suszarce i suszyć w temperaturze  $105 \pm 5$  °C do stałej masy. Po ostudzeniu do temperatury otoczenia sito z wysuszonym odsiewem zważyć z dokładnością do 0,1 g.

Różnica masy sita z odsiewem i sita pustego stanowi odsiew na sicie o boku oczka kwadratowego 0,08 mm (b).

Otrzymany odsiew przenieść na uprzednio zważone sito o boku oczka kwadratowego 0,2 mm i przesiewać. Przesiewanie należy uważać za zakończone, jeżeli w ciągu 1 min przesiewania przechodzi przez sito nie więcej niż 0,05 g badanej frakcji. Po zakończeniu przesiewania sito z odsiewem zważyć z dokładnością do 0,1 g.

Różnica masy sita z odsiewem i sita pustego stanowi odsiew na sicie o boku oczka kwadratowego 0,2 mm (c).

Równocześnie z wykonaniem oznaczania odsiewu na sitach należy wykonać oznaczanie zawartości wody w szlamie wg 4.2.

4.15.2.3. Obliczanie wyników. Odsiew na sitach o boku oczka kwadratowego 0,08 mm ( $X_4$ ) i 0,2 mm ( $X_5$ ) należy obliczyć w procentach wg wzorów

$$X_4 = \frac{b \cdot 100}{100 - w} \quad (18)$$

$$X_5 = \frac{c \cdot 100}{100 - w} \quad (19)$$

w których:

b - odsiew na sicie o boku oczka kwadratowego 0,08 mm, g,

c - odsiew na sicie o boku oczka kwadratowego 0,2 mm, g,

w - zawartość wody w badanym szlamie, %.

#### 4.16. Oznaczenie zmiany objętości próbki cementu

##### 4.16.1. Przyrządy

a) Miska metalowa o średnicy około 20 cm, z łyżką metalową.

b) Płytką grzejną.

c) Waga techniczna.

4.16.2. Wykonanie oznaczania. Z próbki pobranej wg 2.4.8 należy odważyć do miski metalowej 100 g cementu. Następnie dodać tyle wody aby zaczyn miał konsystencję

wilgotnej ziemi i dokładnie mieszać łyżką metalową w ciągu 1 min. Z przygotowanego w ten sposób zaczynu uformować ręcznie kulkę, którą należy umieścić na płytce grzejnej i suszyć do całkowitego odparowania wody. Temperatura powierzchni płytki grzejnej powinna być niższa od temperatury czerwonego żaru.

4.16.3. Wynik. Cement wykazuje normalną zmianę objętości, jeżeli kulka po wysuszeniu nie rozsypuje się, nie ma pęknięć ani rys.

4.17. Sprawdzanie prawidłowości dozowania. Próbkę klinkieru, żuźla, gipsu, dodatków i domieszek, pobrane wg 2.4.7 należy zważyć na wadze dziesiętnej z dokładnością do 1 kg. W przypadku gdy masa próbki przekracza dopuszczalne obciążenie wagi, próbka powinna być zważona w odpowiednio mniejszych częściach.

Ilość dozowanego materiału (klinkieru, żuźla, gipsu, dodatku i domieszki) ( $X_6$ ) należy obliczyć, w tonach na godzinę, z dokładnością do 0,1 wg wzoru

$$X_6 = \frac{3,6 \cdot G}{t} \quad (20)$$

w którym:

3,6 - mnożnik przeliczeniowy ilości dozowanego materiału w tonach na godzinę,

G - masa pobranej próbki, kg,

t - czas pobierania próbki, s.

4.18. Oznaczenie cech fizycznych próbki klinkieru wg 2.3.4 należy wykonać wg BN-78/6731-11.

4.19. Oznaczenie zawartości żuźla w próbce cementu wg 2.4.8 należy wykonać wg BN-79/6730-01.

4.20. Oznaczenie stopnia białości w próbce cementu wg 2.4.9 należy wykonać wg PN-73/B-04309.

4.21. Oznaczenie powierzchni właściwej próbek cementu wg 2.4.8 i 2.4.10 należy wykonać wg PN-80/B-04300.

4.22. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie próbek cementu wg 2.4.9 i 2.4.10 należy wykonać wg PN-80/B-04300.

KONIEC

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę - Instytut Przemysłu Wiążących Materiałów Budowlanych,
2. Istotne zmiany w stosunku do BN-72/6731-02
- a) zaniechano oznaczania zawartości sumy tlenków wapniowego i magnezowego, a przeniesiono je do BN-81/6731-15,
- b) wprowadzono jednostki SI,
3. Normy związane
- PN-80/B-04300 Cement, Metody badań, Oznaczenie cech fizycznych
- PN-78/B-04301 Cement, Metody badań, Analiza chemiczna
- PN-73/B-04309 Cement, Metody badań, Oznaczenie stopnia białości
- PN-72/B-23002 Żużel wielkopiecowy granulowany do produkcji cementu
- PN-66/C-04000 Ropa naftowa i przetwory naftowe, Pobieranie próbek
- PN-77/C-04014 Przetwory naftowe, Oznaczenie lepkości względnej lepkościamiernikiem Englera
- PN-71/C-04062 Przetwory naftowe, Oznaczenie ciepła spalania i wartości opałowej w bombie kalorymetrycznej
- PN-62/C-04091 Przetwory naftowe, Oznaczenie siarki metodą spalania w bombie kalorymetrycznej
- PN-66/C-04523 Oznaczenie zawartości wody metodą destylowaną
- PN-80/G-04502 Węgiel kamienny i brunatny, Próbki produkcyjne, Pobieranie, przygotowanie i sprawdzanie dokładności
- PN-80/G-04512 Paliwa stałe, Oznaczenie zawartości popiołu metodą wagową
- PN-81/G-04513 Paliwa stałe, Oznaczenie ciepła spalania i obliczanie wartości opałowej
- PN-76/G-04514, 06 Paliwa stałe, Oznaczenie zawartości siarki, Oznaczenie zawartości siarki popiołowej metodą wagową
- PN-71/G-04516 Paliwa stałe, Oznaczenie zawartości części lotnych
- PN-77/G-04528, 00 Paliwa stałe, Oznaczenie składu chemicznego popiołu, Przygotowanie próbki popiołu i rozтворów do badań
- PN-77/G-04528, 03 Paliwa stałe, Oznaczenie składu chemicznego popiołu, Oznaczenie zawartości krzemionki ( $\text{SiO}_2$ )
- PN-77/G-04528, 04 Paliwa stałe, Oznaczenie składu chemicznego popiołu, Oznaczenie zawartości tlenu glinowego ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )
- PN-78/G-04528, 05 Paliwa stałe, Oznaczenie składu chemicznego popiołu, Oznaczenie zawartości tlenu żelazowego ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )
- PN-77/G-04528, 06 Paliwa stałe, Oznaczenie składu chemicznego popiołu, Oznaczenie zawartości tlenu wapniowego ( $\text{CaO}$ )
- PN-81/H-04000 Analiza chemiczna rud żelaza i manganu oraz ich koncentratów, spieków i grudek, Pobieranie i przygotowanie próbek do analizy chemicznej i oznaczania wilgotności
- BN-79/6730-01 Cement, Metody badań, Oznaczenie zawartości żużla w cemencie hutniczym
- BN-78/6731-11 Klinkier portlandzki do produkcji cementu
- BN-81/6731-15 Cement, Kontrola międzyoperacyjna, Metody analizy chemicznej surowców
- BN-69/6732-09 Kamień oraz mączka wapienna i gipsowa, Pobieranie i przygotowanie próbek do badań
4. Autor projektu normy - inż. Stanisława Błach - Instytut Przemysłu Wiążących Materiałów Budowlanych,

BG PW

**BN. 004303**



4000000342658