Właściwości cementów specjalnych odpornych na siarczany SR i niskim cieple hydratacji LH

Norma PN-EN 197-1:2012 definiuje siedem wyrobów z grupy cementów powszechnego użytku odpornych na siarczany (oznaczenie SR).

Główne rodzaje	Nazwa		Skład (udział w procentach masy [a])				
			Składniki główne				Składniki drugorzędne
			klinkier	żużel wielkopiecowy	pucolana naturalna	popiół lotny krzemionkowy	
			K	S	P	V	
CEM I	Cement portlandzki odporny na siarczany	CEM I-SR 0 CEM I-SR 3 CEM I-SR 5	95 – 100	–	–	–	0 – 5
CEM III	Cement hutniczy odporny na siarczany	CEM III/B-SR	20 – 34	66 – 80	–	–	0 – 5
		CEM III/C-SR	5 – 19	81 – 95	–	–	0 – 5
CEM IV	Cement pucolanowy odporny na siarczany [b]	CEM IV/A-SR	65 – 79	–	21 – 35		0 – 5
		CEM IV/B-SR	45 – 64	–	35 – 55		0 – 5

a) Wartości w tablicy odnoszą się do sumy składników głównych i drugorzędnych.
b) W cementach pucolanowych odpornych na siarczany CEM IV/A-SR i CEM IV/B-SR – główne składniki inne niż klinkier należy deklarować poprzez oznaczenie cementu.

Wymagania chemiczne dla cementów odpornych na siarczany SR

Właściwości	Metoda badania	Rodzaj cementu	Klasa wytrzymałości	Wymagania [a]
Zawartość siarczanów (jako SO_3)	EN 196-2	CEM I-SR 0 CEM I-SR 3 CEM I-SR 5 [b] CEM IV/A-SR CEM IV/B-SR	32,5 N 32,5 R 42,5 N	≤ 3,0 %
			42,5 R 52,5 N 52,5 R	≤ 3,5 %
C_3A w klinkierze [c]	EN 196-2 [d]	CEM I-SR 0	wszystkie	=0 %
		CEM I-SR 3		≤ 3,0 %
		CEM I-SR 5		≤ 5,0 %
	— [e]	CEM IV/A-SR CEM IV/B-SR		≤ 9,0 %
Pucolanowość	EN 196-5	CEM IV/A-SR CEM IV/B-SR	wszystkie	wynik pozytywny po 8 dniach

a) Wymagania podano jako procent masy gotowego cementu.
b) Dla szczególnych zastosowań cementy CEM I-SR 5 mogą być produkowane zgodnie z wyższą zawartością siarczanów. W takich przypadkach wartość liczbową tego wyższego wymagania dotyczącego zawartości siarczanów należy zdeklarować w dokumencie dostawy.
c) Metoda badania dotycząca oznaczania zawartości C_3A w klinkierze z analizy gotowego cementu jest w trakcie opracowywania w CEN/TC 51.
d) W szczególnym przypadku cementów CEM I, dopuszcza się obliczanie zawartości C_3A w klinkierze z analizy chemicznej cementu. Zawartość C_3A należy obliczyć z równania: $C_3A = 2,65\,A - 1,69\,F$.
e) Do czasu zakończenia prac nad metodą badania, zawartości C_3A w klinkierze należy oznaczać na podstawie analizy klinkieru, w ramach wykonywanej przez producenta zakładowej kontroli produkcji (PN-EN 197-2:2014).

Cementy o niskim cieple hydratacji LH

Norma PN-EN 197-1:2012 określa dodatkowo wymagania dla cementu o niskim cieple hydratacji (oznaczenie LH)

Wymagania dla cementów o niskim cieple hydratacji LH

Rodzaj cementu LH	Wymagania
CEM I **CEM II** **CEM III** **CEM IV** **CEM V**	Ciepło hydratacji po 41 godzinach ≤ 270 J/g (oznaczone metodą semiadiabatyczną wg PN-EN 196-9:2010)
	Ciepło hydratacji po 7 dniach ≤270 J/g (oznaczone metodą ciepła rozpuszczania wg PN-EN 196-8:2010)

Przykłady oznaczeń cementów.
Cement portlandzki EN 197-1 – CEM I 42,5 R – cement portlandzki, o klasie wytrzymałości 42,5 i wysokiej wytrzymałości wczesnej
Cement portlandzki wieloskładnikowy EN 197-1 – CEM II/A-M (S-V-L) 32,5 R – cement portlandzki wieloskładnikowy zawierający granulowany żużel wielkopiecowy (S), popiół lotny krzemionkowy (V) i wapień (L) w łącznej ilości 12–20 % masy, o klasie wytrzymałości 32,5 i o wysokiej wytrzymałości wczesnej
Cement hutniczy EN 197-1 – CEM III/B 32,5N – LH/SR – cement hutniczy zawierający 66-80 % masy granulowanego żużla wielkopiecowego oraz 20-34 % klinkieru, o klasie wytrzymałościowej 32,5, normalnym przyroście wytrzymałości wczesnej i niskim cieple hydratacji (LH) i odporny na siarczany
Cement portlandzki EN 197-1 – CEM I 42,5 R – SR 3 – cement portlandzki o klasie wytrzymałości 42,5 i wysokiej wytrzymałości wczesnej, odporny na siarczany i przy zawartości C_3A w klinkierze ≤ 3 %.