

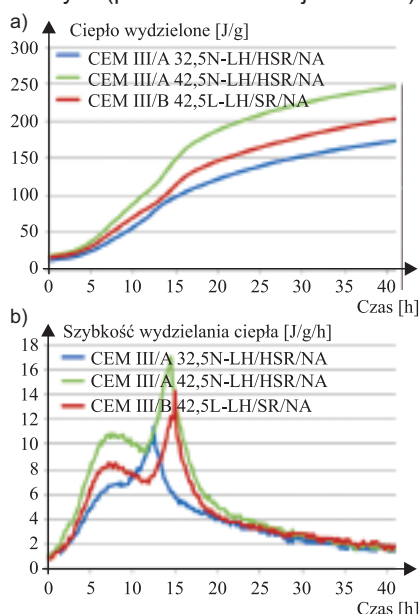
Tabela 3. Skład chemiczny cementu CEM III/B 42,5L-LH/SR/NA
Table 3. Chemical composition of CEM III/B 42,5L-LH/SR/NA cement

	CaO	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	Al ₂ O ₃	MgO	SO ₃	Cl	Na ₂ O	K ₂ O	Na ₂ O _{eq}	Strata prażenia	Części nierozprężone
CEM III/B 42,5L-LH/SR/NA	50,41	1,64	32,79	7,72	4,93	1,56	0,060	0,41	0,52	0,75	0,10	0,33

Cement hutniczy CEM III/B 42,5L-LH/SR/NA charakteryzuje się niskim ciepłem hydratacji (LH). Średnia ilość wydzielonego ciepła jest na poziomie 205 J/g (wg PN-EN 197-1 cement LH ≤ 270 J/g). W przypadku cementów hutniczych (rysunek 6) o ilości wydzielonego ciepła decyduje przede wszystkim stopień rozdrobnienia (powierzchnia właściwa) oraz zawartość granulowanego żużla wielkopieczowego w składzie cementu. Mała kaloryczność cementu hutniczego CEM III/B 42,5L-LH/SR/NA sprawia, że może być wykorzystywany w betonach masowych, hydrotechnicznych oraz w budownictwie morskim.

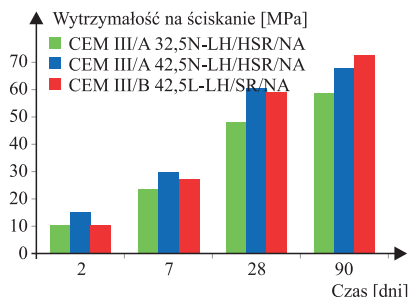
Stosowanie granulowanego żużla wielkopieczowego w składzie cementu powoduje znaczny przyrost wytrzymałości w długim okresie twardnienia (rysunek 7).

Cement hutniczy CEM III/B 42,5L-LH/SR/NA, o dużej zawartości granulowanego żużla wielkopieczowego, charakteryzuje się wolnym przyrostem wytrzymałości wczesnej. W okresie normowym (po 28 dniach dojrzewania)



Rys. 6. Ciepło hydratacji cementów żużlowych oznaczone metodą semiadiabatyczną: a) ciepło wydzielone; b) szybkość wydzielania ciepła

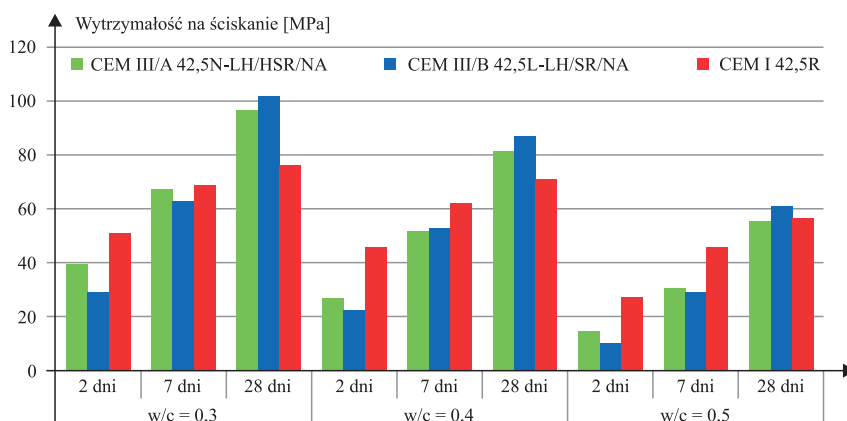
Fig. 6. Semi-adiabatic heat of hydration of slag cements: a) generated heat; b) rate of heat



Rys. 7. Dynamika przyrostu wytrzymałości cementów hutniczych

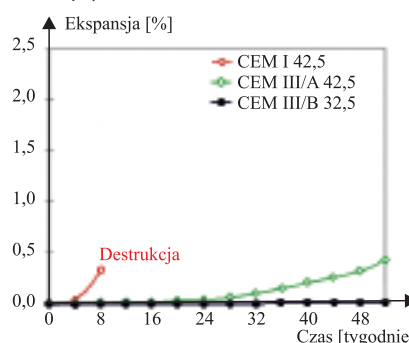
Fig. 7. Dynamic of growth of slag cements strength

uzyskany poziom wytrzymałości jest porównywalny z cementami portlandzkimi tej samej klasy wytrzymałościowej, a w terminach późniejszych wyraźnie wyższy. Rozwój wytrzymałości jest związany z wolniejszym przebiegiem reakcji hydratacji żużla w porównaniu z hydratacją faz klinkierowych. Równie istotnym zagadnieniem jest wpływ wielkości współczynnika w/c na właściwości zapraw i betonów z cementów z dodatkiem żużla (rysunek 8). Cementy te charakteryzują się niższą wodożądnością w celu uzyskania tej samej konsystencji, niż cement portlandzki CEM I. W związku z tym obniżenie współczynnika w/c w recepturach betonu na bazie cementów żużlowych pozwala korzystnie kształtować nie tylko urabialność mieszanki, ale także wytrzymałość (rysunek 8) i trwałość zapraw i betonów (rysunki 9, 10, 11).



Rys. 8. Wpływ wartości współczynnika w/c na wytrzymałość zapraw cementowych
Fig. 8. Effect of w/c ratio on compressive strength of cement mortars

Cement hutniczy CEM III/B 42,5L-LH/SR/NA jest odporny na siarczany (rysunek 9) i dlatego szczególnie zalecany do budowy konstrukcji narażonych na agresję chemiczną w klasach ekspozycji XA2, XA3, wywołaną obecnością jonów siarczanowych, takich jak np. elementy systemów odprowadzania ścieków (rury, studzienki, zbiorniki, oczyszczalnie ścieków), fundamenty w gruntach agresywnych, elementy infrastruktury dla rolnictwa, roboty górnicze itp.).



Rys. 9. Ekspansja zapraw w roztworze Na₂SO₄ [9]

Fig. 9. Expansion of mortars in Na₂SO₄ solution [9]

Produktem hydratacji żużla jest głównie faza C-S-H. Ponadto wodorotlenek wapnia, powstający w wyniku hydrolizy krzemianów wapniowych znajdujących się w składzie klinkieru portlandzkiego, reaguje z anionami krzemianowymi powstałymi z hydratacji żużla, tworząc dodatkową ilość fazy C-S-H. W efekcie tworzy się szczelna, bardzo zwarta mikrostruktura, o ograniczonej porowatości kapilarnej [6]. Stosowanie cementu hutniczego CEM III/B 42,5L-LH/SR/NA zawierającego dużą ilość granulowanego żużla