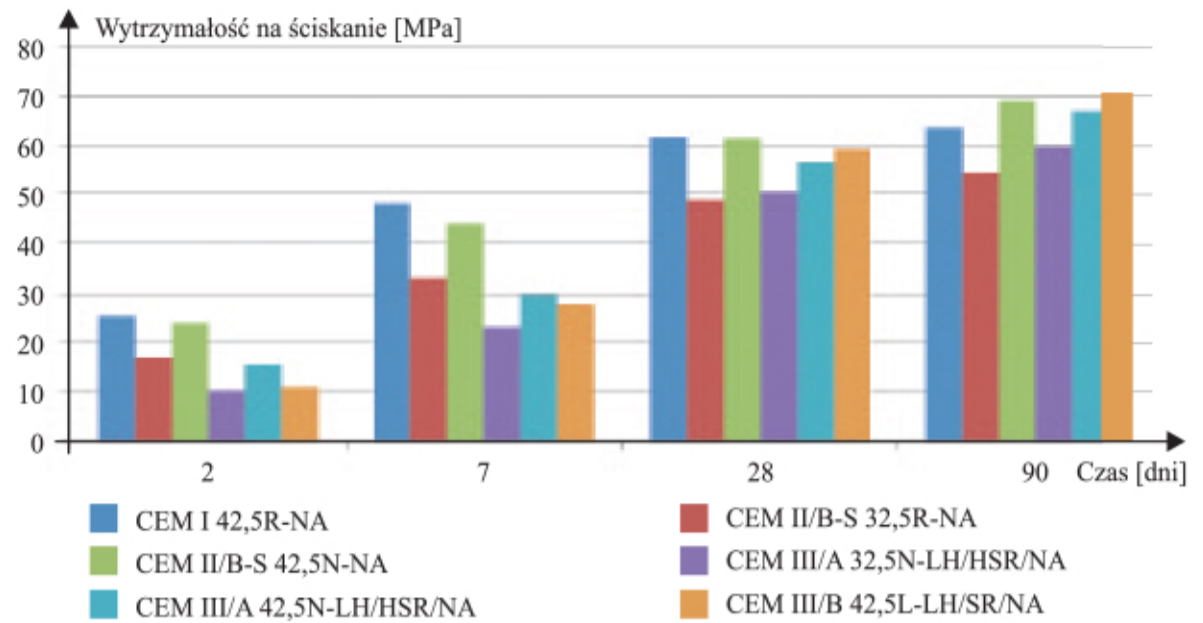


Umożliwia to projektowanie i wykonywanie konstrukcji odpornych na korozję alkaliczną w betonie [1, 5, 7].

Właściwości cementów niskoalkalicznych z oferty Górażdże Cement S.A.

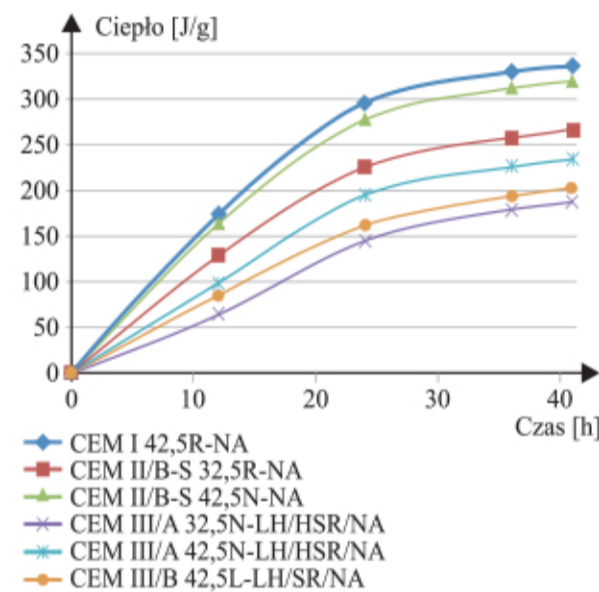
Podstawowym kryterium doboru cementu jako składnika mieszanki betonowej jest **szybkość narastania wytrzymałości** w okresie początkowym oraz **wytrzymałość normowa** (po 28 dniach dojrzewania). Największą wytrzymałość wczesną na ściskanie spośród wszystkich cementów niskoalkalicznych z oferty Górażdże Cement S.A. ma **cement portlandzki CEM I 42,5R-NA** (rysunek 2), stosowany głównie do wykonywania elementów z betonu sprężanego oraz prefabrykatów betonowych. Natomiast cementy portlandzkie **żużlowe CEM II/B-S (CEM II/B-S 32,5R-NA i CEM II/B-S 42,5N-NA)** oraz cementy hutnicze CEM III (CEM III/A 32,5N-LH/HSR/NA, CEM III/A 42,5N-LH/HSR/NA, CEM III/B 42,5L-LH/SR/NA) charakteryzują się umiarkowanym i wolnym przyrostem wytrzymałości wczesnej. W późniejszych okresach dojrzewania (28, 90 dni) wytrzymałość cementów zawierających granulowany żużel wielkopieczowy jest porównywalna lub wyższa od wytrzymałości cementów portlandzkich CEM I (rysunek 2). Z tego względu są one bardziej przydatne do wykonywania np. pylonów mostowych w technologii ślizgu, nawierzchni betonowych (CEM II/B-S, CEM III/A 42,5) oraz elementów masywnych (CEM III/A i CEM III/B).

W praktyce budowlanej bardzo ważna jest znajomość ilości ciepła wydzielającego się podczas procesu wiązania i twardnienia cementu. Bezpośrednim następstwem egzotermicznej reakcji hydratacji cementu może być bowiem wzrost temperatury w dużej masie betonu, skutkujący powstawaniem znacznych naprężeń termicznych powodujących mikrospeknięcia, co powoduje obniżenie trwałości betonu. Sytuacja taka może mieć miejsce przy wykonywaniu fundamentów i innych obiektów masywnych, dlatego też w takich przypadkach zalecane są cementy o niskim cieple hydratacji (LH) [2]. Na rysunku 3 przedstawiono ciepło hy-



Rys. 2. Wytrzymałość na ściskanie cementów niskoalkalicznych NA z oferty Górażdże Cement S.A.

Fig. 2. Compressive strength of low-alkaline cements NA from Górażdże Cement S.A. trade offer



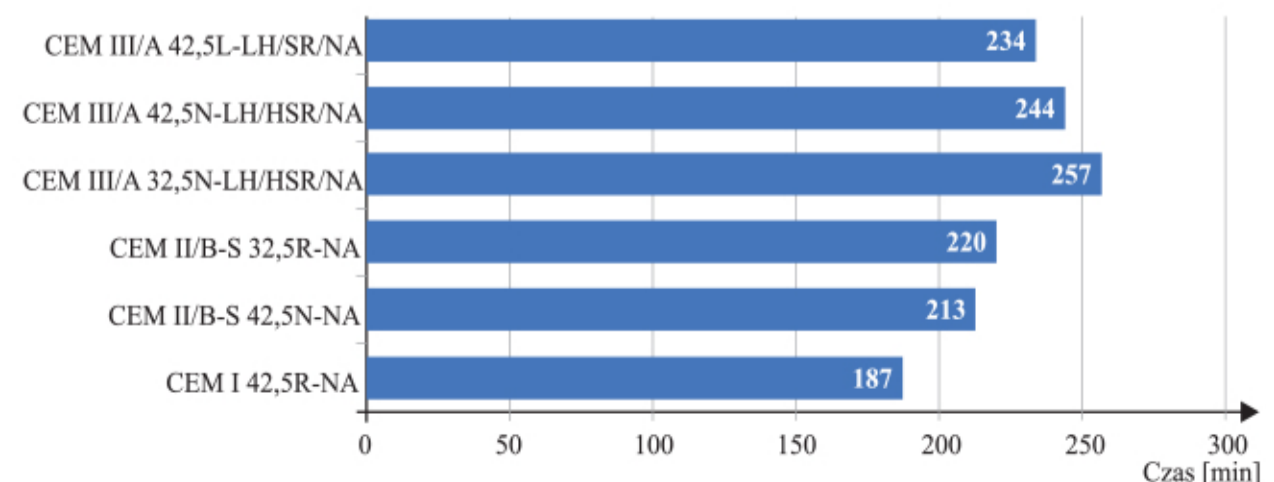
Rys. 3. Ciepło hydratacji cementów

Fig. 3. Cements heat of hydration

dratacji cementów niskoalkalicznych NA z oferty Górażdże Cement S.A. Warto zauważyć, że najniższą ilością wydzielonego ciepła charakteryzują się cementy hutnicze CEM III/A 32,5N-LH/HSR/NA, CEM III/A 42,5N-LH/HSR/NA i CEM III/B 42,5L-LH/SR/NA, które należy stosować w betonach przeznaczonych do wykonywania elementów masywnych (np. fundamenty, przyczółki mostu itp.).

Podczas wyboru technologii wykonania obiektu bardzo ważna jest **znajomość początku czasu wiązania cementu**, szczególnie wtedy, gdy mieszanka betonowa musi być dostarczana na dalekie odległości lub kiedy trzeba uwzględnić postój betonowozów w korkach ulicznych itp. Na rysunku 4 przedstawiono początek czasu wiązania cementów niskoalkalicznych NA z oferty Górażdże Cement S.A. Cementy z granulowanym żużlem wielkopieczowym (CEM II/B-S i CEM III) charakteryzują się wydłużonym czasem wiązania w porównaniu z cementem portlandzkim CEM I.

Zgodnie z wymaganiami PN-EN 206 [8] oraz OST [3, 4] w przypadku klas ekspozycji XA2 i XA3 należy stosować cementy odporne na siarczany SR lub HSR. Wartości graniczne dla klas ekspozycji dotyczących agresji chemicznej gruntów naturalnych i wody gruntowej są zawarte w PN-EN 206 [8]. **Odporność cementu na agresję chemiczną** zależy od jego składu chemicz-



Rys. 4. Początek czasu wiązania cementów niskoalkalicznych NA

Fig. 4. Initial setting time of low-alkaline cements NA