

STRESZCZENIE

Niniejsza rozprawa dotyczy zjawisk fizycznych zachodzących w kapilarno-porowatych materiałach budowlanych narażonych na działanie cyklicznego zamrażania wody i topnienia lodu, co jest bardzo charakterystyczne dla warunków klimatycznych panujących w Polsce.

Celem rozprawy było rozpoznanie trwałości materiałów wykonanych na bazie cementu poddanych cyklicznym zmianom temperatury otoczenia. Zamierzony brak napowietrzenia analizowanych betonów oraz zapraw cementowych umożliwił monitorowanie propagacji zniszczenia mrozowego w krótszym okresie czasu. Rozważano zagadnienia związane z wpływem degradacji mrozowej na strukturę wewnętrzną oraz własności fizyczne materiałów nasyconych wodą, a także problematykę ich odporności na cykliczne zamarzanie wody. Cel ten został sformułowany w postaci trzech tez zamieszczonych w rozdziale pierwszym.

Rodzaje porów w betonie oraz proces adsorpcji wody a także proces zamarzania wody w porach opisano w rozdziale drugim. Kolejno, przybliżony został aktualny stan wiedzy na temat podstawowych hipotez dotyczących wewnętrznej degradacji mrozowej matrycy cementowej oraz opis metod badań mrozoodporności wewnętrznej porowatych materiałów budowlanych.

Rozdział trzeci poświęcony został trwałości kompozytów cementowych w warunkach cyklicznego zamrażania wody. Następnie przeanalizowano wpływ mikrostruktury ma odporność mrozową betonu oraz przepuszczalność z uwzględnieniem zależności jakie obserwuje się pomiędzy porowatością a szczelnością matrycy cementowej.

Wykazanie słuszności postawionych tez wymagało przeprowadzenia badań laboratoryjnych, które podzielono na dwa etapy. Opis wykorzystanych materiałów i ich charakterystykę wraz z informacją o użytych metodach badawczych zamieszczono w rozdziałach czwartym i piątym. Pierwszy etap pomiarów poświęcony został badaniu wpływu kolejno następujących po sobie cykli mrozowych na przepuszczalność betonów. Następnie oszacowano zależność pomiędzy postępowaniem zniszczenia, wyznaczonym przy pomocy zmiany modułu sprężystości, a przepuszczalnością właściwą materiału (rozdział 6). Analiza oddziaływania cyklicznego zamrażania wody na mikrostrukturę i własności transportowe oraz wzajemna ich korelacja przedstawiona została w rozdziale siódmym. Oddziaływanie kolejno następujących po sobie cykli zamrażania i odmrażania na strukturę wewnętrzną przeanalizowano dla zapraw cementowych zawierających piasek o uziarnieniu zgodnym z PN-EN 206-1. W celu oszacowania wpływu zmian mikrostruktury na przepuszczalność właściwą gazu wykorzystano natomiast zaprawy cementowe przygotowane z piasku zwykłego, który użyto również w betonach.

Wyniki badań potwierdziły słuszność tez rozprawy, co szczegółowo przedstawiono we wnioskach zawartych w rozdziale ósmym. Stwierdzono, że wzrost właściwości transportowych jest ściśle związany ze zmianą rozkładu wielkości porów, która, w wyniku postępującego procesu zniszczenia, ulega istotnym zmianom w całym zakresie porów obecnych w materiale. Kolejno następujące po sobie cykle zamrażania i odmrażania mogą powodować zniszczenie matrycy cementowej, a zakres

zaobserwowanych zmian zależy od początkowego rozkładu wielkości porów i ich objętości w matrycy cementowej. W konsekwencji monitorowanie zmian rozkładu wielkości porów w czasie postępującego zniszczenia umożliwia analizę zasięgu zachodzących zmian i stopnia wpływu poszczególnych etapów degradacji mrozowej na przepuszczalność gazu. Zaproponowane zależności oraz zaobserwowane na skutek cyklicznego zamrażania i odmrażania tendencje mogą zostać wykorzystane do prognozowania trwałości materiałów wykonanych na bazie cementu.

Całość rozprawy kończy opis dotyczący kierunków dalszych badań. Ponadto, w załączniku I zamieszczono wyniki badań pilotażowych. Uzyskane rezultaty pozwoliły na zaproponowanie schematu zniszczenia mikrostruktury zaprawy cementowej przy różnej zawartości domieszki napowietrzającej i wartości wskaźnika w/c. Załącznik II poświęcony został analizie oceny wpływu temperatury suszenia na mikrostrukturę zaprawy cementowej. W załącznikach od III do X umieszczono pełne wyniki badań opisanych odpowiednio w rozdziałach szóstym i siódmym.

Wieczorek