



NARODOWE CENTRUM NAUKI

OPUS-19

2020/37/B/ST8/02805

Wieloskalowy model korozji prętów zbrojeniowych
w oparciu o teorię stężonych elektrolitów
uwzględniający trójwymiarową hierarchiczną
strukturę betonu

Prof. dr hab. inż. Robert Filipek

Kierownik projektu

Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica
w Krakowie

Wydział Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Streszczenie projektu

Wszyscy wiemy jak nieprzyjemne i frustrujące jest pokrywanie się rdzą metalowych przedmiotów, które spotykamy na co dzień w naszym rozwiniętym technologicznie społeczeństwie. Ale być może niewielu z nas zdaje sobie sprawę z tego, że korozja materiałów żelaznych występuje również w miejscach niewidocznych dla oka, lecz mających bardzo istotne znaczenie dla bezpieczeństwa i wygody naszego codziennego życia. Mieszkamy w domach, chodzimy po kładkach, przejeżdżamy przez mosty i wiadukty, od czasu do czasu czekamy na lotniskach, dworcach autobusowych i kolejowych. Wiele z tych konstrukcji budowlanych wykonano z tak zwanego żelbetu, tj. betonu mechanicznie wzmocnionego siecią stalowych prętów i drutów osadzonych w betonie. Niestety, pręty zbrojeniowe nie są odporne na niszczenie spowodowane "złośliwym" procesem korozji, który w tym przypadku jest szczególnie podstępny, gdyż jest ukryty i bezpośrednio go nie widzimy.

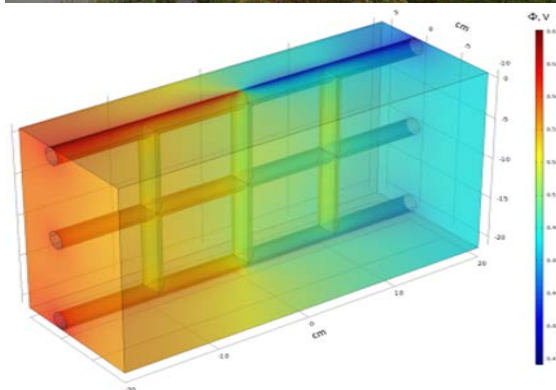
Katastrofa budowlana w Genui w 2018 uświadomiła nam i przypomniała o konieczności monitorowania stanu zbrojenia aby zapewnić bezpieczeństwo użytkowania budowli z żelbetu. Potrzebne są także lepsze praktyki i procedury zabezpieczające pręty zbrojeniowe podczas wykonywania robot budowlanych. Praktyki te powinny opierać się na dobrym zrozumieniu procesów korozji i powinny uwzględniać wiele czynników wpływających na korozję prętów zbrojeniowych w betonie.

Głównym celem projektu jest opracowanie, przetestowanie i zastosowanie modelu korozji zbrojenia w żelbecie aby uzyskać poprawę bezpieczeństwa i zmniejszenie kosztów utrzymania konstrukcji żelbetowych w długich okresach użytkowania.

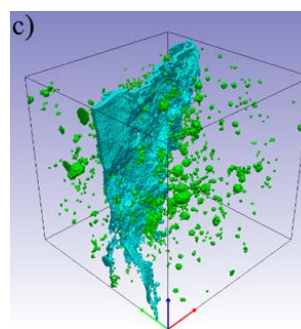
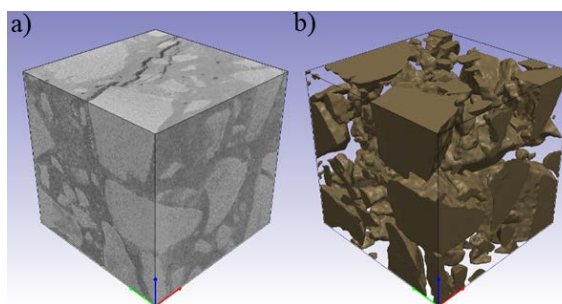
Zaproponowany będzie znormalizowany i lepszy niż istniejące opis procesów niszczenia prętów zbrojonych w rzeczywistych konstrukcjach żelbetowych spowodowany przez różne czynniki, takie jak agresywne chlorki, karbonatyzacja wywołana dwutlenkiem węgla obecnym w powietrzu, pęknięcia materiału i zmiana warunków ekspozycji betonu w czasie (np. temperatura i wilgotność).

Postęp będzie możliwy dzięki połączeniu zaawansowanej teorii elektrochemicznej, nowoczesnych technik obliczeniowych i badań laboratoryjnych prowadzących do wyznaczenia różnych parametrów fizykochemicznych niezbędnych do zapewnienia realistycznej oceny ryzyka korozji w długim okresie w konstrukcjach żelbetowych.

Otrzymane w projekcie wyniki przyczynią się także do rozwoju nieniszczących metod badawczych, w szczególności do poprawy interpretacji widm elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej oraz metody impulsu galwanostatycznego



*Katastrofa w Genui w 2018 r. (górną).
Wyliczony rozkład potencjału elektrycznego
w żelbecie z korodującym zbrojeniem (dół).*



*Trójwymiarowa struktura betonu: a) nieprzetworzone dane z
mikro-tomografii komputerowej, rekonstrukcja: b) kruszywa
oraz c) pęknięć (niebieski) i porów powietrznych (zielony)*