

Ochrona zbrojenia betonu przed korozją

G.nther Ruffert - Tłumaczył Andrzej Machalski

Przez korozję materiału budowlanego rozumie się wszelkie procesy, które - z reguły rozpoczynając się od powierzchni - wskutek chemicznych reakcji materiału budowlanego ze składnikami otoczenia prowadzą do zniszczeń tego materiału. Szkody w betonie są przede wszystkim spowodowane przez korozję stali zbrojeniowej.

Ochrona stali przed korozją w alkalicznym betonie opiera się na tym, że przy wartości pH między 9 a 13 na powierzchni stali tworzy się delikatna, mikroskopijna powłoka ochronna z tlenku, zapobiegająca wychodzeniu jonów żelaza z metalu i tym samym tworzeniu się rdzy. Jeżeli teraz wskutek reakcji alkalicznej betonu z dwutlenkiem węgla CO₂ z powietrza, oddziałującym przez wiele lat, taka naturalna ochrona zbrojenia przed korozją zostanie zneutralizowana (zjawisko karbonatyzacji), to dochodzi wtedy do korozji stali.

Skład betonu wpływa zasadniczo na szybkość korozji zbrojenia. Ponieważ wszystkie procesy transportu wyzwalające korozję muszą przechodzić przez system porów w betonie, to wraz ze wzrostem gęstości betonu tempo korozji musi maleć. W niekorzystnych okolicznościach, na przykład gdy stal jest wystawiona na bezpośrednie działanie agresywnej atmosfery przemysłowej, w wyniku większych rys lub odłupania się otuliny betonowej, szybkość rdzewienia może wynieść od 0,05 do 0,1 mm na rok.

Korozja wżerowa

W przypadku przestrzennie ściśle ograniczonej dezaktywacji warstewki pasywacyjnej, np. w rezultacie rysy, może dojść do korozji wżerowej - punktowo osłabiającej przekrój zbrojenia. Jest to szczególnie niebezpieczne w cienkich drutach sprężających, ponieważ przy częściowym przerdzewieniu kabla - w warunkach sprężenia - może bardzo szybko dojść do zrywania się stali i tym samym do utraty sprężenia.

Korozja przez prądy błędzące

Szkody korozyjne spowodowane przykładowo przez koleje napędzane prądem stałym mogą być źródłem prądów błędzących. W rezultacie złej izolacji prąd może tutaj przeniknąć poprzez wilgotny beton aż do stali zbrojeniowej i tą drogą szybko odpłynąć. Już nawet niewielkie, stale oddziałujące prądy mogą być wielokrotnie większe od natężeń (prądu) wynikających z wewnętrznej różnicy potencjałów między miejscami pasywacji i miejscami braku pasywacji. Mogą one wtedy bardzo szybko uruchomić elektrochemiczne procesy korozji lub je przyspieszyć.

Wskazówki praktyczne

Za pomocą pomiarów pola potencjałów można nieniszcząco zlokalizować zdepassywowane, tym samym narażone na korozję obszary zbrojenia. Tutaj mierzy się różnicę potencjałów między stalą zbrojeniową a elektrodą odniesienia na powierzchni betonu. Określenie co do oczekiwanego przebiegu korozji wymaga również pomiarów oporności elektrycznej otaczającego betonu.

Aby mogło dojść do korozji stali w betonie, muszą być spełnione następujące trzy warunki:

- wystarczająca podaż tlenu,
- zniesienie pasywacji powierzchni stali (przez karbonatyzację lub chlorki),
- dostateczna wilgotność gwarantująca powstanie elektrolitu.

Dostępowi tlenu - w przypadku kapilarnego systemu jaki tworzy beton - można zapobiec jedynie przez pełne powleczenie stali.

Karbonatyzacja jest procesem nieuniknionym, gdyż beton jest materiałem porowatym i elementy z niego wykonane zawsze

będą przewodziły wilgoć z atmosfery do zbrojenia.

Trzecia możliwość zapobiegania korozji polega na utrzymywaniu betonu w takiej suchości, aby nie zawierał on dostatecznej wilgotności dla powstania elektrolitu. W stale suchym betonie korozja stali nie może wystąpić, ponieważ oporność elektryczna suchego betonu jest zbyt wysoka. Natomiast w betonie pozostającym stale pod wodą, również nie może nastąpić korozja, gdyż dopływ tlenu jest z reguły wtedy za mały.

Literatura

KN-FEL D.: Stichwort Baustoffkorrosion (Hasło korozja materiałów budowlanych). Bauverlag, Wiesbaden 1982.

RUFFERT G.: Schutz und Instandsetzung von Betonbauteilen (Ochrona i remont konstrukcji betonowych). Bauverlag, Wiesbaden 1990.

PN-82/B-01801. Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.

PN-88/B-01807. Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.

PN-86/B-01810. Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Własności ochronne betonu w stosunku do stali zbrojeniowej. Badania elektrochemiczne.

PN-84/B-03264. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne.

DIN 1045. Beton und Stahlbeton. Bemessung und Ausführung (Beton i żelbet. Wymiarowanie i wykonanie).

Richtlinien f.r Schutz und Instandhaltung von Betonbauteilen. DAfStB, 1990 (Wytyczne ochrony i konserwacji konstrukcji betonowych. Niemiecki Komitet Betonu).