ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ

Nr 106 Chemia z.24 1964

STEFAN PAWLIKOWSKI, IWO POLLO, MARIAN STARCZEWSKI

Katedra Technologii
Wielkiego Przemysłu Nieorganicznego

Z BADAŃ NAD OKREŚLANIEM STOPNIA INFILTRACJI JONÓW PODCZAS KOROZJI ZAPRAW CEMENTOWYCH

Zdarza się często, że wskutek braku właściwego zabezpieczenia lub też z przyczyn awaryjnych następuje korozja konstrukcji betonowej. Jedynie celowym rozwiązaniem jest wówczas usunięcie skorodowanej warstwy betonu (przez wykucie jej) i nałożenie odpowiedniej "plomby". Zalecenie takie nie jest jednakże jednoznaczne. Wiadomo, że beton, który łatwo daje się wykruszyć z konstrukcji jest na pewno zaatakowany, ale nie wiadomo, czy pozornie silnie jeszcze związane warstwy nie straciły wskutek agresji chemicznej dostatecznie dużej części swej wytrzymałości, aby nakładanie "plomby" nie mijało się praktycznie z celem. W takich przypadkach wydaje się niezbędne analityczne skontrolowanie głębokości infiltracji czynnika korodującego w głąb materiału.

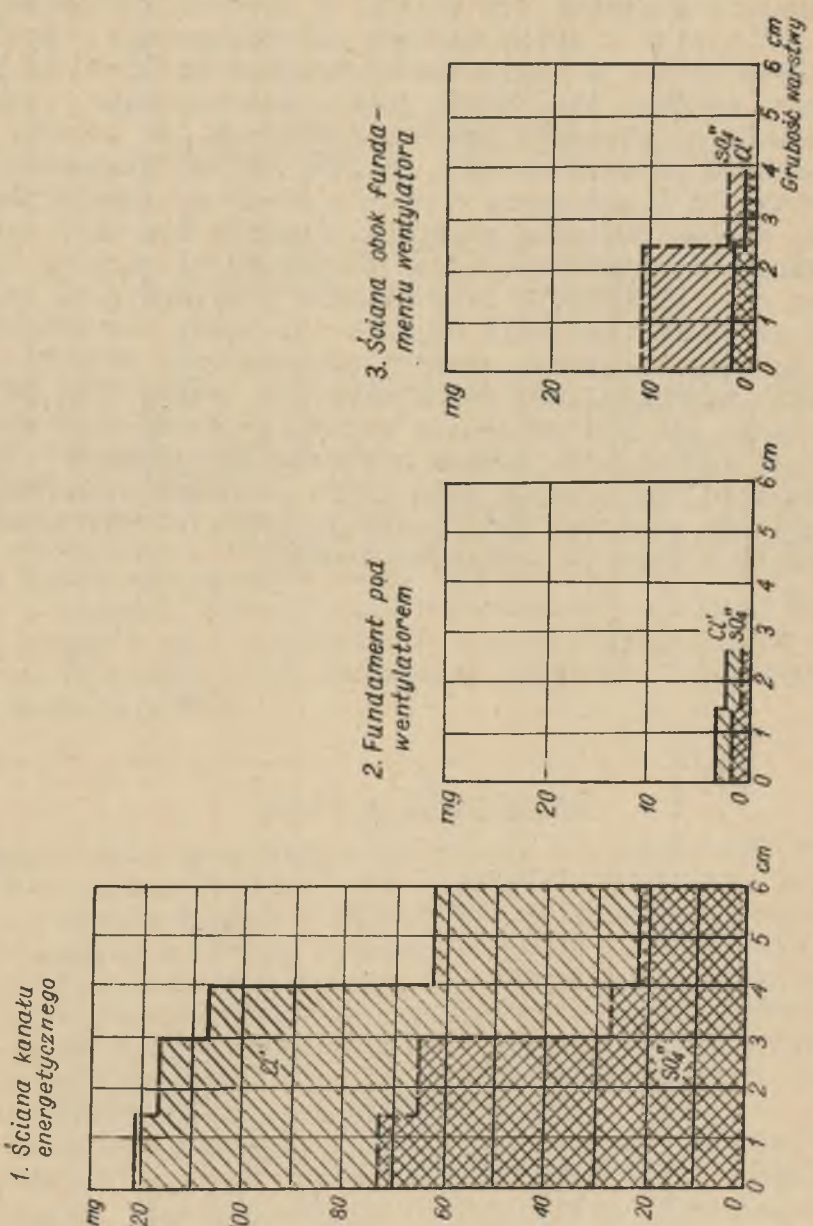
Interesującym przykładem może tu być korozja betonu, jaka miała miejsce w trawialni jednej z hut górnośląskich. Czynnikiem korodującym był roztwór kwaśny, zawierający siarczany i chlorki.

Z poszczególnych warstw skorodowanej konstrukcji pobrano próbki betonu, poddano je ekstrakcji wrzącą wodą i w przesączu oznaczano zawartość chlorków i siarczanów. Wyniki analiz zawartych w tablicy 1 ilustruje rys. 1.

Na szczególną uwagę zasługuje rozkład zawartości chlorków i siarczanów w skorodowanej warstwie kanału energetycznego. Mniejsze jony chlorkowe przedyfundowały głębiej, niż ciężkie, a ponadto wytwarzające ze składnikami zaprawy cementowej trudno rozpuszczalne sole jony siar-

TABLICA 1.

Pochodzenie próbki		Zawartość chlorków w mg/100 g próbki w przeliczeniu na			Zawartość siarczanów w mg/100 g próbki w przeliczeniu na			Stężenie jonów wodorowych	Opis makroskopowy próbek
		Cl^{-}	HCl	w stosunku do nie zaatakowanej pr.	$SO_4^{=}$	H_2SO_4	w stosunku do nie zaatakowanej pr.	pH	
Kanał energetyczny /próbki pobrane ze ścianek kanału/.	a. Warstwa zewnętrzna od 0-15 mm /zaatakowana/	471	484	121,0	6197	6326	73,6	5	Struktura zaatakowana widoczna.
	b. Warstwa od 15-30 mm	459	472	118,0	5504	5619	65,3	6,5	zacieki widoczne wzdłuż przekroju
	c. Warstwa od 30-40 mm	421	433	108,3	2232	2278	26,5	11,4	bez widocznych zmia
	d. Warstwa od 40-55 mm	244	251	62,8	1772	1809	21,0	11,5	bez widocznych zmia
	e. próbka pobrana odrębnie z warstwy zewnętrznej od 0-10 mm	699	719	179,8	7297	7449	86,6	2,6	próbka rozsypująca się pod naciskiem palca.
Fundament pod wentylatorem	a. warstwa zewnętrzna od 0-15 mm	11	12	3,0	204	208	2,4	11,7	---
	b. warstwa od 15-25 mm	8	9	2,3	84	86	1,0	11,6	---
Ściana obok fundamentu wentylatora	a. warstwa zewnętrzna od 0-25 mm	6	6	1,5	933	952	11,1	10,6	Powierzchniowo ścieralny palcem
	b. warstwa od 25-40 mm	4	4	1,0	181	185	2,2	11,4	osad. Struktura betonu zwarta.


1. Ściana kanału energetycznego
2. Fundament pod wentylatorem
3. Ściana obok fundamentu wentylatora
mg
120
100
80
60
40
20
10
0
1
2
3
4
5
6 cm
Grubość warstwy
Cl'
SO4''

Rys. 1

czanowe. Śledzenie infiltracji jonów wodorowych jest utrudnione z powodu ich reakcji z wodorotlenkiem wapnia.

Jak wynika z opisu wyglądu makroskopowego próbki - warstwa betonu w kanale energetycznym od 30-40 mm nie wykazała żadnych widocznych zmian. Analitycznie jednakże stwierdzono obecność jonów chlorkowych, co dowodzi rozpoczętego procesu korozji również na tej głębokości.

Dopiero w następnej warstwie 40-50 mm obserwujemy skokowy spadek stężenia chlorków. Okazuje się więc wskazane odkucie nie tylko widocznie zaatakowanej warstwy betonu, lecz również zdjęcie bezpośrednio przylegającej warstewki, do której pozornie czynnik agresywny nie dotarł.

Opisany przypadek dowodzi równocześnie naocznie, jak bardzo przesiąkliwym materiałem jest beton oraz że przy dłuższym okresie działania czynnika agresywnego może nastąpić infiltracja medium korodującego głęboko w jego strukturę, zmieniając całkowicie założone własności mechaniczne co nawet przy pozornym braku śladów korozji doprowadzić może do poważnych awarii.