ZESZYTY NAUKOWE POLITECHNIKI ŚLĄSKIEJ 2002
Seria: BUDOWNICTWO z. 95 Nr kol. 1559

Jerzy BOCHEN*
Politechnika Śląska

WPŁYW PROCESÓW STARZENIOWYCH NA ZMIANY POROWATOŚCI MINERALNYCH TYNKÓW ELEWACYJNYCH

Streszczenie. W artykule zaprezentowano wyniki badań starzeniowych wybranych tynków zewnętrznych. Do opisu struktury tynków zaadoptowano zagadnienia kinetyki procesowej stosowane w opisie procesów chemicznych i energetycznych. Pod uwagę wzięto porowatość otwartą, którą mierzono w odstępach czasowych metodą porozymetrii rtęciowej dla reprezentatywnych typów wypraw tynkowych, poddanych procesowi starzenia w środowisku naturalnym i symulowanym. Na tej podstawie określono związki kinetyczne zmian porowatości w tychże środowiskach, dla których następnie określono wzajemną relację. Uzyskane związki modelowe stanowią próbę opisu struktury materiałów, która docelowo może mieć zastosowanie w związkach trwałości oraz jej prognozowaniu na podstawie krótkotrwałego testu laboratoryjnego.

INFLUENCE OF AGEING PROCESSES ON PORE VARIATIONS OF MINERAL FACADE PLASTERS

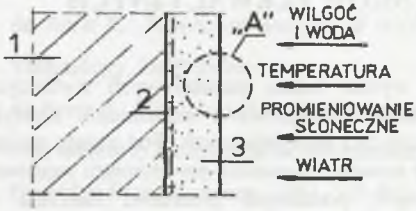
Summary. In the paper the results of ageing tests of some external plaster are presented. To do this, elements of the kinetics processes theory used in chemistry and energetics, have been adopted for description of pore structure of examined plasters. The main attention is placed on capillary porosity, which was examined in time by the mercury porosimetry method, for some kinds of plasters, which were subjected to ageing processes in a natural and an artificial environment. On this basis, the kinetics of porosity changes in plasters in both environments and mutual relation were defined. The modelling results from the research are a proposal of the structure description of building materials that can be use in durability relationship and its prediction on the basis of a short laboratory test.

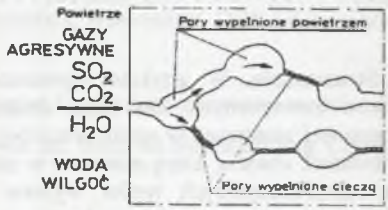
1. Wprowadzenie

Główne funkcje, jakie pełnią tynki elewacyjne, to ochrona murów ścian przed wpływem czynników atmosferycznych oraz względy architektoniczne. Spełnienie tych funkcji wymaga odporności na czynniki, takie jak: temperatura i jej zmiany (zwłaszcza niska temperatura i

* Opiekun naukowy: Prof. dr inż. Jan Mikoś

wahania wokół 0°C), wilgoć i deszcz, wiatr, promieniowanie słoneczne oraz zanieczyszczenia chemiczne atmosfery (rys.1,2). Czynniki te wywołują zjawiska fizyczne i chemiczne, a w sytuacjach skrajnych prowadzą do defektów [1]. Gradienty temperatur i wilgoci powodują różnice odkształcalności tynku i podłoża, a te z kolei powstawanie naprężeń. W czasie wysychania ściany powstaje zjawisko skurczu. Efektem są zarysowania i osłabienie przyczepności tynku do podłoża prowadzące w dłuższym okresie do odspojeń i ubytków.





1- podłoże tynku, 2 – warstwa kontaktowa, 3 – wyprawa tynkowa

Szczegół A

Rys.1. Schemat oddziaływań zewnętrznych na tynk elewacyjny

Fig.1. Scheme of weathering agents on external plaster

Rys.2. Wpływ budowy porowatej tynku zewnętrznego na penetrację czynników atmosferycznych [8]

Fig.2. Influence of pore structure of plaster on penetration of atmospheric factors [8]

Dodatkowym zjawiskiem jest transport wilgoci, któremu towarzyszą migracje soli wapniowych, krystalizacja w porach tynku i pęcznienie produktów. Efekty ekspansywne występują także w czasie zamrażania i przemian fazowych woda-lód. Prowadzą one do erozji i ubytków masy tynkowej oraz spadku wytrzymałości. Procesy te mają charakter długotrwały i powodują obniżenie trwałości tynku w czasie eksploatacji.

Do opisu zagadnienia wzięto pod uwagę efekty zachodzące w skali mikro na poziomie struktury porowatej tynków. Takie podejście wynika z danych literaturowych, wskazujących, że właściwości materiałów budowlanych oraz ich trwałość zależą w istotny sposób od porowatości oraz jej struktury. Przykładem są tutaj prace: A.Neville'a [2], G.Fagerlunda [3], W.Kiernożyckiego [4] i J.Mikosia [5] w odniesieniu do betonów, Z.Rusina [6] względem kruszyw oraz M.Żygadło [7] względem materiałów ceramicznych. Wiadomo, że odporność tworzyw cementowych w czasie zależy od objętości porów, ich wielkości i kształtu [5]. W początkowym stadium twardnienia tworzyw cementowych wraz ze wzrostem produktów hydratacyjnych wzrasta ilość porów żelowych, maleje ilość porów kapilarnych i tym samym wzrasta szczelność materiału [5]. Sprzyja to zmniejszeniu ilości wilgoci i gazów wnikających

w głąb struktury, a tym samym zwiększeniu trwałości. Szczególne znaczenie mają tu pory otwarte, za sprawą których zachodzi penetracja agresywnych mediów (rys.2). Zjawiska te świadczą o istotności i potrzebie rozpoznania zagadnienia trwałości tynków. Co prawda, istnieją metody oceny trwałości czy nawet jej prognozowania, ale dotyczą innych materiałów niż tynki. Brak jest natomiast doświadczeń badawczych poświęconych trwałości wypraw tynkowych. Stąd też przeprowadzono badania starzeniowe wybranych tynków elewacyjnych oraz zaproponowano opis zmian zachodzących w ich strukturze porowej.

2. Opis metody badań

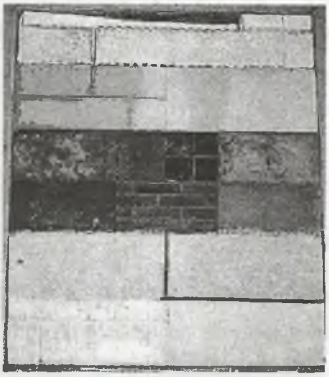
Badaniom starzeniowym poddano cztery typy tynków mineralnych (tabl.1), dwa zwykłe: cementowy i cementowo-wapienny oraz dwa cienkowarstwowe systemowe modyfikowane dodatkami: cementowo-wapienny (system Ytong) i cementowy (system Euromix). Składy zapraw tynkowych zwykłych dobrano z warunku marki zaprawy typu M3.

Składy mineralne tynków — Tablica 1

RODZAJ TYNKU	C: W : P	Marka Zapr.	Wytrz. [MPa]	Cement [g]	Wapno [g]	Piasek [g]	Woda [ml]
Cementowy	1:0:6	M3	10,21	425	-	2550	480
Cement.-wapienny	1:1:6	M3	5,84	225	225	1350	315
Cem.-wapienny Ytong	0:1:5	M1,5	1,73	435		1365	450
Cementowy Euromix	1:0:5	M3		420	-	1680	520

Tynki systemowe wykonano zgodnie z recepturami producentów. Z zapraw o ww. składach wykonano próbki płytkowe 4x14x16cm i poddano procesowi starzenia naturalnego na stanowisku DBS (Długotrwałe Badania Starzeniowe) przez okres 8 lat od 1993 do 2001 roku (rys.4). W tym czasie przeprowadzono również testy starzeniowe tynków wykonanych z zapraw jw. w warunkach symulowanych oddziaływań w komorze przyśpieszonego starzenia PBS (Przyspieszone Badania Starzeniowe) [10]. Na stanowisku zadawano takie czynniki, jak: promieniowanie świetlne i ultrafioletowe, nagrzewanie do temperatury +60°C, zraszanie wodą z podmuchami powietrza oraz chłodzenie do –20°C, które zadawano cyklicznie i naprzemiennie. W komorze tynki ułożono na czterech typach podłoży : z bloczków betonowych, z cegły ceramicznej oraz betonu komórkowego i pustaków styropianowych. Tynki po zakończeniu twardnienia poddano destrukcyjnym oddziaływaniom symulowanego klimatu przez okres 3 x 100 cykli (rys.3). W odpowiednich odstępach czasu dokonywano

pomiarów porowatości tynków z obu stanowisk (DBS i PBS) metodą porozymetrii rtęciowej na aparacie CARLO ERBA 2000 o zakresie ciśnień 0,1-200 MPa i wykrywanych porów 7,5-7500 nm. Wyniki (tabl.2 i 3) posłużyły do opracowania kinetycznych modeli trwałości tynków w oparciu o zmiany porowatości kapilarnej.



Rys.3. Ściana komory PBS do przyśpieszonych badań starzeniowych
Fig.3. The PBS chamber for accelerated ageing test

Rys.4. Stanowisko DBS do naturalnych badań starzeniowych
Fig.4. The DBS stand for natural ageing test

Tablica 2

Zmiany porowatości na stanowisku DBS w środowisku naturalnym

Rodzaj tynku		Zmiany porowatości ΔP[%]				
		stan0	1 rok	2 lata	5 lat	8 lat
Cementowy	nC	0	4,17	6,25	7,81	9,05
Cementowo – wapienny	nCW	0	3,80	5,07	7,34	9,19
Cem.-wapienny Y	nWY	0	2,91	5,16	6,49	8,73
Cementowy E	nCE	0	1,18	2,32	4,53	6,50

Tablica 3

Zmiany porowatości w komorze PBS w środowisku symulowanym

Rodzaj tynku		Zmiany porowatości ΔP [%]			
		stan 0	100c	200c	300c
Cementowy	sC	0	2,80	3,59	8,97
Cementowo – wapienny	sCW	0	2,24	5,32	9,62
Cem.-wapienny Y	sWY	0	2,94	3,50	8,23
Cementowy E	sCE	0	1,59	3,64	7,77
Cementowy E+Ahydrosil	sCEA	0	1,25	3,45	6,70

3. Opis kinetyczny zmian porowatości

Z uwagi na stały trend zmian porowatości badanych tynków parametr ten wykorzystano do opisu stanu struktury. Do opisu jakościowego zastosowano zasady kinetyki procesowej [11,12], jako że zmiany porowatości są również procesem, które przyjęto na podstawie pomyślnej adaptacji w opisie procesów odgazowania węgla w inżynierii materiałowej [13,14]. Do opisu tych zmian zaproponowano wieloreakcyjne równanie kinetyczne [13,14]

$$\frac{d\Delta P(t)}{dt} = \sum_{j=1}^{J} k_{0j} \exp\left(-\frac{E_j}{RT}\right)\left(\Delta P_{\infty j} - \Delta P(t)\right), \tag{1}$$

gdzie: $\Delta P(t)$ – przyrost porowatości w czasie, [%]

k_{0j} – przedeksponencjalna stała kinetyczna szybkości j-ej reakcji, [1/s]

E_j – energia aktywacji j-ej reakcji, [kJ/mol]

$\Delta P_{\infty j}$ – przyrost udziału porowatości po czasie $t = \infty$ wyznaczony dla j-ej reakcji, [%]

R – stała gazowa, [kJ/mol K]

Z uwagi na temperatury procesu (–20°C do +20°C), mające nieznaczny wpływ na prędkość zmian porowatości, przyjęto założenie o izotermicznym przebiegu procesu. Po scałkowaniu w granicach od $t = 0$ do $t = \zeta$ oraz $\Delta P(0) = 0$ do $\Delta P(\zeta) = \Delta P_\zeta$ równanie (1) przyjmuje postać :

$$\Delta P(t) = \sum_{j=1}^{J} \Delta P_{\infty j}\left(1 - \exp\left(-k_{0j} \cdot \exp\left(\frac{-E_j}{RT}\right) \cdot t\right)\right) \tag{2}$$

Wyrażenie to jest modelem zmian porowatości otwartej tynków w dwóch środowiskach klimatycznych : naturalnym długotrwałym i przyśpieszonym symulowanym. Po określeniu wzajemnej korelacji modele te mogą mieć zastosowanie do prognozowania trwałości tynków.

4. Zmiany porowatości w procesie starzenia naturalnego

Do równania wieloreakcyjnego opisującego zmiany porowatości tynków w warunkach rzeczywistych (DBS) przyjęto średnią wieloletnią temperaturę roczną z okresu 1970-2000 wynoszącą 7,8°C wg danych statystycznych IMiGW w Katowicach. Analizę przeprowadzono dla czterech zapraw tynkowych: cementowej (C), cementowo-wapiennej (CW), cem.-wapiennej modyfikowanej (WY) i cementowej z dodatkami (CE). Stałe kinetyczne $\mathbf{k_{0j}}$, $\mathbf{E_j}$, i $\mathbf{\Delta P_{\infty j}}$ dla liczby reakcji **J** zostały wyliczone (tabl.4) na podstawie wyników

eksperymentalnych dla ww. zapraw tynkowych (tabl.2) w programie „MathCAD 2000" w oparciu o algorytm opracowany na podstawie powyższych równań [14]. Zestaw stałych kinetycznych uzyskano dla równania złożonego z trzech reakcji spełniającego warunek minimum odchyleń sumy kwadratów wartości modelowych i eksperymentalnych (3,4). W efekcie uzyskano cztery krzywe zmian porowatości tynków w warunkach naturalnych o korelacjach 0,981 do 0,998 (rys.5) wraz z krzywą uśrednioną NAP o współczynniku korelacji 0,975. Analogiczną analizę aproksymacyjną przeprowadzono dla tynków w środowisku starzenia przyśpieszonego.

$$S = \sum_{i=1}^{I} \left[\frac{P_i - P_{i-1}}{\Delta t_i} - \frac{dP(t)}{dt} \Big|_i \right]^2 = \min , \tag{3}$$

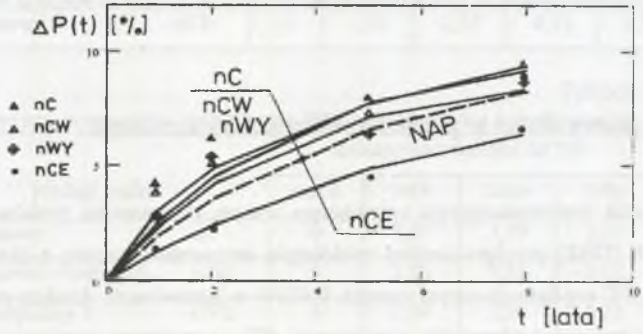
z warunków:

$$\frac{\partial S}{\partial k_{0j}} = 0, \qquad \frac{\partial S}{\partial E_j} = 0, \qquad \frac{\partial S}{\partial P_{\infty j}} = 0. \tag{4}$$

Tablica 4

Stałe kinetyczne zmian porowatości otwartej w środowisku naturalnym

RODZAJ TYNKU	Stałe 1 równania			Stałe 2 równania			Stałe 3 równania		
	$k_{01}[s^{-1}]$	E_1[kJ/M]	$\Delta P_{\infty j}$[%]	$k_{02}[s^{-1}]$	E_2[kJ/M]	$\Delta P_{\infty j}$[%]	$k_{03}[s^{-1}]$	E_3[kJ/M]	$\Delta P_{\infty j}$[%]
Cementowy **nC**	$5{,}5\cdot10^{4}$	29,0	3,0	$3{,}7\cdot10^{5}$	30,0	7,0	$1{,}3\cdot10^{12}$	71,0	8,0
Cement.-wap. **nCW**	$1{,}7\cdot10^{2}$	39,0	3,0	$4{,}5\cdot10^{8}$	54,0	5,0	$1{,}2\cdot10^{13}$	73,0	9,0
Cem.-wap.Y **nWY**	$1{,}7\cdot10^{12}$	55,0	4,0	$6{,}9\cdot10^{7}$	56,0	5,0	$1{,}6\cdot10^{11}$	63,0	9,0
Cementowy E **nCE**	$1{,}7\cdot10^{2}$	55,0	4,0	$6{,}5\cdot10^{7}$	60,0	5,0	$0{,}8\cdot10^{11}$	63,0	9,0
Aproksymacja **NAP**	$2{,}0\cdot10^{4}$	33,0	3,0	$5{,}0\cdot10^{9}$	59,0	7,0	$3\cdot10^{11}$	65,0	8,0



Rys.5. Modele kinetyczne zmian porowatości tynków na stanowisku DBS w warunkach naturalnych wraz z krzywą uśrednioną NAP

Fig.5. Modelized kinetic graphs of porosity changes of plastesr in the DBS stand in natural environment with the mean curve NAP

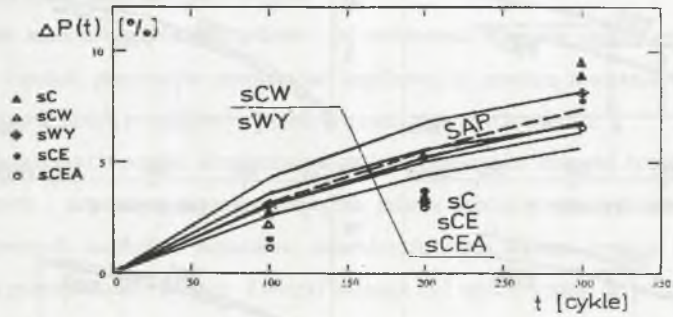
5. Zmiany porowatości w procesie starzenia symulowanego

Wobec tynków poddanych oddziaływaniom czynników symulowanych zastosowano analogiczne postępowanie. Analizę przeprowadzono dla wypraw o podobnych składach mineralogicznych, przy czym dodatkowo jeden tynk modyfikowany pokryto hydrofobową powłoką Ahydrosilu z roztworu żywicy metylosylikonowej. Do równania (2) zmian porowatości tynków w warunkach komory PBS przyjęto czas „lokalny" wyrażony w cyklach. Przyjęto średnią temperaturę jednego pełnego cyklu wynoszącą 21,5°C (294,5K) na podstawie charakterystyki termicznej w komorze PBS [10]. Przyrosty porowatości wypraw tynkowych w kolejnych etapach starzeniowych określono na podstawie pomiarów porozymetrycznych (tabl.3). W efekcie określono pięć krzywych modelowych (rys.6) zmian porowatości w czasie testu.

Tablica 5

Stałe kinetyczne zmian porowatości w środowisku symulowanym

RODZAJ TYNKU		Stałe 1 równania			Stałe 2 równania			Stałe 3 równania		
		$k_{01}[s^{-1}]$	E_1[kJ/M]	$\Delta P_{\infty j}$[%]	$k_{02}[s^{-1}]$	E_2[kJ/M]	$\Delta P_{\infty j}$[%]	$k_{03}[s^{-1}]$	E_3[kJ/M]	$\Delta P_{\infty j}$[%]
Cementowy	sC	$1{,}7\cdot10^{2}$	29,0	4,0	$1{,}9\cdot10^{4}$	65,0	6,0	$3{,}5\cdot10^{10}$	73,0	8,0
Cement.-wap.	sCW	$1{,}1\cdot10$	29,0	3,0	$9{,}9\cdot10^{3}$	58,0	5,0	$2{,}2\cdot10^{10}$	71,0	10,0
Cem.-wap. Y	sWY	$1{,}1\cdot10$	29,0	4,0	$9{,}9\cdot10^{3}$	52,0	6,0	$2{,}3\cdot10^{10}$	71,0	8,0
Cementowy E	sCE	$1{,}1\cdot10$	29,0	4,0	$6{,}9\cdot10^{3}$	42,0	6,0	$0{,}8\cdot10^{10}$	69,0	8,0
Cement. E+Ah	sCEA	$2{,}5\cdot10^{1}$	29,0	4,0	$2{,}9\cdot10^{3}$	50,0	5,0	$1{,}5\cdot10^{10}$	71,0	8,0
Aproksymacja	SAP	$1{,}0\cdot10^{2}$	28,0	3,0	$6\cdot10^{6}$	52,0	7,0	$1{,}1\cdot10^{10}$	71,0	8,0



Rys.6. Modele kinetyczne zmian porowatości tynków w środowisku symulowanym DBS w komorze PBS wraz z krzywą wypadkową SAP

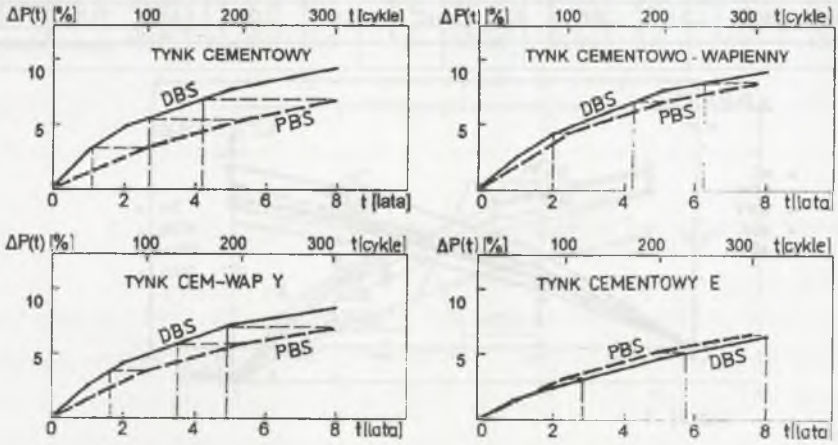
Fig.6. Modelized kinetic graphs of porosity changes of plastesr in the PBS chamber in simulate environment with the resultant curve SAP

Wartość przyrostu porowatości po czasie t = ∞ określono podobnie jak dla warunków naturalnych poprzez pomiar porowatości otwartej tynku, pochodzącego z elewacji budynku wzniesionego w 1934 roku, dla którego uzyskano wynik 22,8 %. Stałe kinetyczne uzyskano także dla trzech reakcji, dla których korelacja modelu z eksperymentami osiągnęła wartości od 0,887 do 0,957. Poszczególne krzywe są położone blisko siebie. Świadczy to o podobieństwie kinetyki przemian poszczególnych tynków i możliwości zastąpienia ich jednym modelem uśrednionym SAP z korelacją 0,942 względem punktów empirycznych.

W wyniku powyższych analiz uzyskano dwa zbiory charakterystyk zmian porowatości w dwóch różnych środowiskach klimatycznych, naturalnym (DBS) i symulowanym (PBS). Charakterystyki te są do siebie zbliżone i mogą być aproksymowane krzywymi wypadkowymi ze współczynnikiem korelacji wynoszącym 0,975 dla starzenia naturalnego i 0,942 dla symulowanego. Krzywe te pozostają względem siebie w pewnej relacji i cecha ta może być wykorzystana w prognozowaniu trwałości.

6. Związki kinetyki zmian porowatości tynków

Dla każdego tynku otrzymano parę krzywych ilustrujących zmiany porowatości otwartej w środowisku naturalnym i symulowanym. Odnosząc wartości przyrostów porowatości z krzywych starzenia przyśpieszonego do wartości przyrostów określonych krzywymi starzenia naturalnego (rys.7) można określić dla poszczególnych tworzyw wzajemną relację (tabl.6).



Rys.7. Relacje modeli kinetycznych tynków dla starzenia naturalnego i symulowanego
Fig.7. Relationship of both kinetic plaster models for natural and simulate ageing

Tablica 6

Wyniki porównania zmian porowatości w środowisku naturalnym i symulowanym

Rodzaj tynku	Wartość "ΔP" w PBS			Odpowiadający czas rzeczywisty [lata]			Relacja PBS : DBS
	100c	200c	300c				
Cementowy	3,07	5,23	6,78	0,5	2,3	4,1	1 : 14
Cem.-wapienny	4,32	6,79	8,21	2,0	4,1	6,1	1 : 24
Cem.-wapienny Y	3,58	5,59	6,72	1,6	3,4	4,8	1 : 20
Cementowy E	3,08	5,07	6,37	2,8	4,7	8,0	1 : 30

Z relacji krzywych wynika, że kinetyka zmian porowatości jest różna w poszczególnych tynkach i wynosi 14 – 30 razy. Ponieważ 100 cykli PBS trwa 1 miesiąc, oznacza to, że zmiany porowatości w ciągu 100 cykli starzenia przyśpieszonego odpowiadają średnio zmianom w okresie 1,2 – 2,5 roku w warunkach naturalnych. Średnie przyspieszenie starzenia wynosi 22 razy, czyli 100 cykli przyspieszonego starzenia odpowiada okresowi około 2,0 lat starzenia w warunkach naturalnych. Związki te pozwalają prognozować wielkość zmian porowatości, co może mieć zastosowanie w metodzie predykcji trwałości.

7. Podsumowanie i wnioski

Wyniki przeprowadzonych badań i ich analiza nasuwają następujące wnioski :

1. Proces starzenia tynków elewacyjnych w czasie ich eksploatacji wywołuje zmiany porowatości otwartej. Charakter tych zmian jest stały i dlatego parametr porowatości może służyć do opisu stanu struktury tynków.
2. Stan struktury porowatej tynków i jej zmienność w czasie można opisać w oparciu o zmiany kinetyki przyrostów porowatości kapilarnej za pomocą równania wieloreakcyjnego, które stanowi dobre przybliżenie modelowe zachodzących przemian.
3. Z uzyskanych postaci kinetycznych zmian porowatości otwartej tynków w środowisku naturalnym i sztucznym wynika wzajemna relacja procesów starzeniowych w warunkach symulowanych względem warunków naturalnych, która wynosi średnio 100 cykli/2 lata i oznacza przyśpieszenie 24 razy. Związki te mogą być wykorzystane do prognozowania zmian porowatości, co może mieć zastosowanie w prognozowaniu trwałości użytkowej.

LITERATURA

1. How Son L., Yuen G.: Building Maintenance Technology, Macmillan Press Ltd., London 1993.
2. Neville A.M.: Właściwości betonu, Arkady, Kraków 2000, Wydanie czwarte.
3. Fagerlund G.: Trwałość konstrukcji betonowych, Arkady, Warszawa 1997.
4. Kiernożycki W.: Kształtowanie trwałości konstrukcji żelbetowych w świetle wymagań Eurokodu 2, Sympozjum Nauk-Techn. pt. 'Beton w budownictwie wodnym', Szczecin 2000.
5. Mikoś J.: Związki fizyczne struktury porowatości z cechami betonu cementowego, Zeszyty Naukowe Politechniki Śląskiej, Nr 618, Gliwice 1979.
6. Rusin Z.: Zjawiska fizyczne w zamrażanym kruszywie i ich związek z mrozoodpornością betonu, Zeszyty Naukowe Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 1989.
7. Żygadło M.: Trwałość eksploatacyjna wyrobów ceramiki budowlanej w warunkach działania mrozu, Zeszyty Naukowe Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 1988.
8. Ściślewski Z.: Ochrona konstrukcji żelbetowych, Arkady, Warszawa 1999.
9. Sarja A., Vesikari E.: Durability design of Concrete Structures, RILEM Report 14, 1996.
10. Mikoś J., Nowak H.A., Bochen J., Spychała J.: Stanowisko i metodyka badań odporności i trwałości materiałów i elementów budowlanych, Zesz. Nauk. Pol. Śl., Z. 88, Gliwice 2000.
11. Szargut J.: Termodynamika, PWN, Warszawa 1985.
12. Szarawara J., Skrzypek J., Gawdzik A.: Podstawy inżynierii reaktorów chemicznych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa 1991.
13. Gil S.: Badanie wpływu ciśnienia na kinetykę konwersji azotu z węgla w trakcie odgazowania i spalania, Praca doktorska, Politechnika Śląska, Katowice 2000.
14. Tomeczek J., Gil S.: Kinetics of porosity evolution during fast heating of coal, Eighth International Conference on Coal Science, Oviedo 1995.

Recenzent: Prof. dr inż. Zbigniew Ściślewski

Abstract

The results of carried out tests shows that changes of capillary porosity in mineral facade plasters are caused by ageing processes. Therefore, this parameter can be use for description of structure state plasters in time. Increments of capillary porosity can be define by kinetic multireaction equation. Comparison of model graphs of porosity changes from natural and simulated ageing tests, shows different answers of materials subjected to the ageing process. On that ground the mutual correlation of destructive action between a simulate environment and a natural one can be defined. The result is 100 cycles per 2 years, which means an acceleration of about 24 times. This relationship can be use for prediction of porosity changes that can be applied in the prediction of durability and service life.