

INFLUENȚA ADITIVILOR POLIMERICI ASUPRA DURABILITĂȚII MORTARELOR USCATE PENTRU TENCUIELI COLORATE

THE INFLUENCE OF POLYMER ADDITIVES ON DRY COLOURED PLASTERING MORTAR DURABILITY

DANIELA FIAT^{1*}, MIRELA LAZĂR¹, GHEORGHE HUBCA²

¹ Institutul de Cercetări pentru Echipamente și Tehnologii în Construcții - ICECON SA, Șos. Pantelimon nr. 266, sector 2, București, România

² Universitatea POLITEHNICA București, Str. Gheorghe Polizu nr.1, Sector 1, București, România

Prezenta lucrare pune în evidență influența aditivilor polimerici utilizați la obținerea unor compoziții experimentale de mortare uscate pentru tencuieli colorate, asupra durabilității acestora, după expunere în mediu natural urban industrial (îmbătrânire naturală) și expunerea la radiații UV (îmbătrânire accelerată).

This paper highlights the influence of polymer additives on the durability of experimental dry-mix colored plasters compositions, that include them, after the exposure to urban-industrial environment (natural aging) and to UV radiation (accelerated aging).

Keywords: premixed dry mortar, polymer additive, redispersible powders, cellulose ethers

1. Introducere

Mortarele uscate predozate sunt produse într-o instalație special proiectată în care are loc amestecarea lianților minerali, a agregatelor (nisip) și a aditivilor polimerici, utilizați în vederea îmbunătățirii performanțelor mortarelor. Sunt livrate în saci și se amestecă cu apă înainte de utilizare. Principalele aplicații ale mortarelor predozate sunt: produse de volum mare (mortare de zidărie, mortare de tencuială, gleturi pe bază de ipsos, beton torcretat) și produse specializate (mortare adezive pentru plăci ceramice, mortare pentru tencuieli decorative, mortare pentru sistemele de izolare termică exterioară, mortare pentru reparații etc.).

Aditivii polimerici utilizați pentru tencuieli sunt pulberi redispersabile, eteri de celuloză, hidrofobizanți suplimentari etc.

Pulberile redispersabile sunt în general pe bază de: copolimeri etilenă-acetat de vinil, copolimeri pe bază de esteri vinilici, clorură de vinil-laurat de vinil-etilenă terpolimer, acetat de vinil-versat de vinil, copolimeri acrilici [1].

Copolimerul etilenă-acetat de vinil (EVA), ca latex sau pulbere redispersabilă, este adăugat în mortar pentru a îmbunătăți impermeabilitatea și aderența la suport. În afară de avantajele menționate mai sus, datorită efectului de hidrofobizare al pulberilor redispersabile, poate rezulta un mortar cu efect de respingere puternică a

1. Introduction

The **premixed dry mortars** are produced in specially designed equipment by mixing mineral binders, aggregates (sand) and polymer additives that are used to improve the performance of mortars. They are delivered in bags and mixed with water before use. The main applications of premixed dry mortars are: high-volume products (masonry mortars, plastering mortars, sprayed concrete) and specialised products (adhesive mortars for ceramic tiles, decorative plastering mortars, mortars for external thermal insulation systems, repair mortars etc.).

The polymer additives used for plasters are redispersible powders, cellulose ethers, additional hydrophobic agents etc.

The redispersible powders are generally based on: ethylene-vinyl acetate copolymers, copolymers based on vinyl ester, vinyl chloride-vinyl laurate-ethylene terpolymer, vinyl acetate-vinyl versatate, acrylic copolymers [1].

The ethylene-vinyl acetate copolymer (EVA), as latex or redispersible powder, is added in the mortar to improve waterproofing and adhesion to the substrate. Besides the above mentioned advantages, due to the redispersible powder hydrophobic effect, the mortar may have a strong water repellent action which leads to an increased plasters durability.

The cellulose ethers (methyl hydroxyethyl

* Autor corespondent/Corresponding author,
Tel.: 004 0744 470 342; e-mail: daniela.fiat@icecon.ro

apei ceea ce conduce la o mărire a durabilității tencuielilor.

Eterii de celuloză (metil hidroxietyl celuloză, metil hidroxi propil celuloză) utilizați în mortarele uscate predozate, permit ajustarea lucrabilității la nivelul dorit, prin controlul conținutului de apă, contribuie la îmbunătățirea retenției de apă prevenind astfel drenarea rapidă a apei din mortare spre stratul suport și au un efect întârziator asupra cineticii hidratării cimentului [2]. Eterii celulozici se folosesc în cantități foarte mici de 0,02-0,7 %.

Proprietățile pe care trebuie să le îndeplinească mortarele uscate pentru tencuială în stare întărită sunt: aderență bună la suport, absorbție mică de apă și un bun efect de respingere a apei (ex. coeficientul de permeabilitate la apă scăzut), caracteristici bune de uscare (permeabilitate ridicată la vaporii de apă) etc.

2. Studiul durabilității tencuielilor

Durabilitatea tencuielilor a fost studiată prin expunerea epruvetelor de beton pe care s-au aplicat mortarele uscate pentru tencuială, în mediu urban-industrial (îmbătrânire naturală) și expunerea la radiații UV (îmbătrânire accelerată în laborator). Criteriile esențiale de durabilitate se referă la menținerea în timp a culorii, aspectului, aderenței la suport și a impermeabilității la apă.

2.1. Îmbătrânire naturală

Cele mai multe orașe se confruntă cu un set comun de probleme de bază: calitatea aerului, traficul intens, emisiile de gaze cu efect de seră, nivel crescut de zgomot, generarea de deșeuri și ape uzate etc. [3]. Activitățile din mediul urban constituie surse de poluare pentru toți factorii de mediu.

Zonele urbane sunt zone complexe: rezidențiale, industriale, culturale, administrative, de învățământ, comerciale. Calitatea aerului este determinată de emisiile în aer provenite de la sursele staționare (procesele de combustie și procesele industriale) și sursele mobile (traficul rutier), cu preponderență în marile orașe, precum și de transportul poluanților la lungă distanță.

Studierea comportării produselor în mediu urban-industrial s-a efectuat în stații de expunere situate în București, oraș cu aer foarte poluat, cu depășiri ale concentrațiilor limită a substanțelor poluante și implicit efecte nocive asupra sănătății oamenilor și mediului înconjurător.

În anul 2010 conform unui studiu privind calitatea aerului [4] în București, toate cele 8 stații de monitorizare din zona București-Ilfov au înregistrat depășiri ale concentrațiilor limită zilnice pentru pulberi în suspensie, dioxid de azot și ozon. Îmbătrânirea naturală s-a efectuat conform SR EN ISO 2810:2005, pentru a determina rezistența suprafețelor acoperite cu tencuieli, la radiațiile solare

cellulose, hydroxypropyl methylcellulose) used in premixed dry mortars allow the adjustment of the workability to the desired level, by controlling the water content, improving the water retention, prevent the rapid water drainage from the mortar to the substrate and have a delaying effect on the kinetics of cement hydration [2]. The cellulose ethers are used in very small quantities of 0.02 to 0.7%.

The properties that plastering mortars in hardened state must fulfill are: good adhesion to the substrate, low water absorption and good water repellent effect (e.g. low water permeability coefficient), good drying characteristics (high permeability to water vapours) etc.

2. The plasters durability study

The plasters durability was studied by exposing concrete specimens, on which dry plastering mortars were applied, to urban-industrial environment (natural aging) and to UV radiation (in laboratory accelerated aging).

The main durability criteria are: colour lasting, appearance, adhesion to the substrate and water tightness.

2.1. Natural aging

Most cities are confronted with a common set of basic problems: air quality, heavy traffic, emissions of greenhouse gases, high level of noise, waste management, water treatment and so on [3]. Activities in urban areas are sources of pollution for all environmental factors.

The urban areas are complex areas: residential, industrial, cultural, administrative, educational and commercial. The air quality is determined by air emissions from stationary sources (combustion processes and industrial processes) and the mobile sources (traffic), mainly in big cities, as well as by the long distance pollutants transport.

The products behaviour study in urban-industrial environment was performed by exposure stations located in Bucharest, a very air polluted city, with concentrations exceeding the limit of harmful polluting substances for human health and environment.

In 2010, according to a study on air quality in Bucharest [4], all 8 monitoring stations in Bucharest-Ilfov area registered overruns of the daily limit concentration for particulate matter, nitrogen dioxide and ozone. Natural aging was performed according to EN ISO 2810:2005, in order to determine the resistance of covered areas with plaster to solar radiation and atmospheric conditions.

The durability of coatings is the ability to resist to harmful environmental effects and depends on the following factors: the exposure location (industrial, marine, rural), the height, the angle, and the exposure stands orientation. They

sau condițiile atmosferice.

Durabilitatea acoperirilor este abilitatea de a rezista efectelor dăunătoare din mediu și depinde de următorii factori: locul de expunere (industrial, marin, rural), înălțimea, unghiul și orientarea standurilor de expunere. Acestea sunt construite la o înălțime minimă de 0,45 m deasupra pământului, orientate la 45° față de orizontală. Epruvetele se examinează vizual la diferite intervale de timp iar evaluarea se face conform unor standarde. După îmbătrânire naturală se efectuează și încercări fizico-mecanice: aderența la suport, permeabilitatea la apă și rezistența la impact.

2.2. Îmbătrânire artificială

Metoda de încercare conform SR EN ISO 11507:2007 se aplică pentru expunerea produselor, la radiații UV fluorescente, condensare sau șpreiere cu apă. Proprietățile produselor expuse sunt comparate cu cele neexpuse (probe etalon), pregătite din aceleași materiale, în același timp și în același mod. Pentru încercare s-a folosit Metoda A: expunere la radiație și condensare. Epruvetele sunt supuse la cicluri succesive: temperatură de $(60 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ timp de 4 ore în timpul iradierii și 4 ore la $(50 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ în timpul condensării. Evaluarea după îmbătrânire a epruvetelor s-a făcut prin compararea vizuală a epruvetelor expuse cu epruvetele etalon conform SR EN ISO 4628:2004.

3. Parte experimentală

Au fost realizate 12 compoziții de mortare uscate pentru tencuieli, colorate în masă, cu adaos de eter de celuloză, diferite dozaje de pulberi redispersabile, hidrofobizant și pigment anorganic. S-au utilizat următoarele materiale: ciment tip CEM I 42,5 R produs de HOLCIM ROMANIA SA [4], pulbere redispersabilă (aditiv polimeric) DLP 212 [5] pe bază de copolimer vinil acetat-etilenă, pulbere redispersabilă (aditiv polimeric) DLP 2141 [6] pe bază de copolimer vinil acetat-etilenă, cu efect hidrofobic produse de DOW Chemical Company Germania, Walocel MKX 25000 PF 25 L [7] hidroxi metil celuloză modificată (eter de celuloză), produs de DOW Chemical Company Germania, ESASIL 300 P [8] hidrofobizant pe bază de siloxan, produs de SILICONI COMMERCIALE SPA, Italia, CHROM OXIDGRÜN GN [9] pigment anorganic oxid verde de Cr, produs de LANXESS AG, Germany, var hidratat, produs de SC PRESCON SA România, nisip cuarțos sort 0-2,5 mm, produs de ITAL-KOL SRL România.

Au fost utilizate două tipuri de pulberi redispersabile DLP 212 și DLP 2141 (cu proprietăți hidrofobe). Concentrația de aditivi a variat astfel: 0,8%, 1% și 1,5%. Eterul de celuloză a fost introdus în proporție de 0,2%.

Hidrofobizantul introdus suplimentar în unele rețete a fost 0,2 % iar pigmentul prezent în toate rețetele a fost introdus în proporție de 5%.

are built up to a height of 0.45 m above the ground, oriented at 45° from the horizontal plan. The specimens are visually examined at different time intervals and the evaluation is done according to standards. After natural aging the specimens are subject to the following tests: the adhesion to substrate, the water permeability and impact resistance.

2.2. Artificial aging

EN ISO 11507:2007 test method was used by exposing the products to fluorescent UV and water spray or condensation. Exposed products properties are compared to unexposed (standard specimens) prepared from same materials at the same time and in the same way. The following Method A was used for testing: exposure to radiation and condensation. The specimens are subjected to successive cycles: 4 hours irradiation, at a temperature of $(60 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ and 4 hours condensation, at a temperature of $(50 \pm 3)^{\circ}\text{C}$. The evaluation of the specimens after aging was performed by visual comparison of exposed specimens with standard specimens according to EN ISO 4628:2004 standard.

3. Experimental

12 dry mass coloured plastering mortars compositions were prepared, with cellulose ether additive, different dosages of redispersible powders, hydrophobic agent and inorganic pigment. The following materials were used: cement type CEM I 42,5 R produced by HOLCIM ROMANIA SA [4] redispersible powder (polymeric additive) DLP 212 [5] based on vinyl acetate-ethylene copolymer, redispersible powder (polymer additive) DLP 2141 [6] based on vinyl acetate-ethylene copolymer with hydrophobic effect produced by DOW Chemical Company Germany, Walocel MKX 25000 PF 25 L [7], modified hydroxymethyl cellulose (cellulose ether) produced by DOW Chemical Company Germany, ESASIL 300 P [8], hydrophobic agent based on siloxane, produced by SILICONI COMMERCIALE SPA, Italy, CHROME OXIDGRÜN GN [9] green Cr - oxide inorganic pigment produced by LANXESS AG, Germany, hydrated lime produced by SC PRESCON SA Romania, 0 to 2.5 mm quartz sand produced by ITAL-KOL SRL Romania.

Two types of redispersible powders were used: DLP 212 and DLP 2141 (with hydrophobic properties). The additive concentration was as follows: 0.8%, 1% and 1.5%. The proportion of cellulose ether was of 0.2%. Hydrophobic agent proportion (additionally introduced) was added at 0.2% and the pigment proportion in all compositions was of 5%. The standard composition is shown in the Table 1.

The following tests were performed on mortars obtained according to the above menti-

Compoziția cadru este prezentată în tabelul 1.

Tabelul 1

Mortar uscat de tencuială - compoziție cadru
Dry plastering mortar - standard composition

Material/Material	Dozaj/Ratio [%]
Ciment/Cement CEM I 42.5 R	15
Var hidratat/Hydrated lime	5
Nisip/Sand (0-2.5 mm)	78.5-77.6
Eter de celuloză/Cellulose ether (MC)	0.2
DLP 2141/212	0.8/1/1.5
Hidrofobizant/Hydrophobic agent (H)	0/0.2
Pigment	0.5

Au fost efectuate următoarele încercări pe mortarele obținute conform compozițiilor menționate, atât în stare proaspătă cât și în stare întărită: densitatea mortarului proaspăt SR EN 1015-6:2001, densitatea mortarului întărit SR EN 1015-10:2002/A1:2007, aderența mortarului întărit pe suport SR EN 1015-12:2001, permeabilitatea la apă SR EN 1062-3:2008, rezistența la șoc SR EN ISO 6272-1:2004.

Epruvetele au fost supuse îmbătrânirii naturale prin expunerea în mediu urban-industrial cca. 18 luni și îmbătrânirii accelerate prin expunerea acestora la radiațiile UV timp de cca. 500 ore (aparatură Q-UV Accelerated Weathering Tester). Distribuția spectrală a lămpilor utilizate (tip 2 UVB-313) este comparabilă cu lumina zilei. radiația a fost $0,71 \text{ W/m}^2\text{nm}$ în timpul celor 4 h de expunere, la $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$.

Rezultatele încercărilor sunt evidențiate în tabelele 2 și 3.

Mortarele uscate pentru tencuieli au fost aplicate pe suport de beton la o grosime de circa 4-5 mm.

tioned compositions, both in fresh and hardened state: bulk density of fresh mortar, according to EN 1015-6:2001, dry bulk density of hardened mortar, according to EN 1015-10:2002/A1:2007, adhesive strength of mortars on substrate, according to EN 1015-12:2001, liquid water permeability, according to EN 1062-3:2008, shock resistance, according to EN ISO 6272-1:2004.

The samples were subjected to natural aging by exposure to urban-industrial environment for about 18 months and to accelerate the aging. They were exposed to UV radiation for about 500 hours (Q-UV Accelerated weathering device). The spectral distribution of the lamps (type 2 UVB-313) is comparable to the daylight. The radiation was of $0.71 \text{ W/m}^2\text{nm}$, during the 4 hours of exposure to $(60 \pm 3)^\circ\text{C}$.

Test results are presented in Tables 2 and 3.

The dry plastering mortars were applied on concrete supports at 4-5 mm thickness.

4. Results and discussion

Visual examination

- After exposure in urban-industrial environment for 18 months, we have found the following: dirt, no fading or peeling from the support, for the R1, R2, R4, R6, R8, R9, R12 compositions, and dirt, very fine cracks, no fading or peeling from the support, for R3, R5, R7, R10, R11 compositions.

- After accelerated aging by exposure to UV radiation for about 500 hours, we have found the following: no changed aspect (no fading).

Tabelul 2

Caracteristicile mortarelor uscate pentru tencuieli cu aditiv polimeric DLP 2141
The characteristics of dry plastering mortars with DLP 2141 polymer additive

Pulbere redispersabilă [%] Redispersible powder	DLP 2141					
	0.8	0.8	1.0	1.0	1.5	1.5
Hidrofobizant [%] Hydrophobic agent	-	0.2	-	0.2	-	0.2
Eter de celuloză [%] Cellulose ether	0.2 %	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Caracteristică/Compoziție Characteristic/Composition	R1	R2	R5	R6	R7	R8
Densitate mortar, kg/m^3 (stare proaspătă)/ Bulk density (fresh mortar)	1728	1768	1748	1788	1768	1758
Adaos apă, %/ Water admixture	19	17	15,5	15	15	15
Consistență (con etalon), cm/ Consistency (standard cone)	8	7	8	8	8	8
Densitate mortar, kg/m^3 (stare întărită)/ Dry bulk density (hardened mortar)	1575	1646	1606	1750	1652	1664
Aderență la suport (beton), N/mm^2 :/ Adherence to support (concrete)						
- inițial/initial	0.52	0.69	0.65	0.26	1.36	0.87
- după îmbătrânire naturală/after natural aging	0.79	0.73	1.04	0.98	1.02	1.03
Permeabilitate la apă (W), $\text{kg}/(\text{m}^2\text{h}^{0.5})$:/ Water permeability						
- inițial/initial	0.3995	0.0843	0.2660	0.0964	0.1366	0.0850
- după îmbătrânire naturală/after natural aging	0.3692	0.1300	0.2699	0.1496	0.2216	0.1051
Rezistență la șoc (impact):/ Shock resistance (impact):						
- inițial/initial	Fără deteriorări: amprentă, fără exfolieri/No damage: impression, no peeling					
- după îmbătrânire naturală/after natural aging	Fără deteriorări: amprentă, fără exfolieri/No damage: impression, no peeling					

Tabelul 3

Caracteristicile mortarelor uscate pentru tencuieli cu aditiv polimeric DLP 212
The characteristics of dry plastering mortars with DLP 212 polymer additive

Pulbere redispersabilă [%] <i>Redispersible powder</i>	DLP 212					
	0.8	0.8	1.0	1.0	1.5	1.5
Hidrofobizant [%] <i>Hydrophobic agent</i>	-	0.2	-	0.2	-	0.2
Eter de celuloză [%] <i>Cellulose ether</i>	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Caracteristică/Compoziție <i>Characteristic/Composition</i>	R3	R4	R9	R10	R11	R12
Densitate mortar, kg/m ³ (stare proaspătă)/ <i>Bulk density (fresh mortar)</i>	1748	1748	1748	1748	1728	1748
Adaos apă, %/ <i>Water admixture</i>	16	16,5	15	15,5	15	15
Consistență (con etalon), cm/ <i>Consistency (standard cone)</i>	8	8	8	7	8	8
Densitate mortar, kg/m ³ (stare întărită)/ <i>Dry bulk density (hardened mortar)</i>	1627	1633	1675	1647	1602	1632
Aderență la suport (beton), N/mm ² : <i>Adherence to support (concrete)</i>						
- inițial/ <i>initial</i>	0.91	0.72	0.54	0.39	0.84	0.71
- după îmbătrânire natural/ <i>after natural aging</i>	0.99	0.98	0.98	1.04	1.06	1.02
Permeabilitate la apă (W), kg/(m ² h ^{0.5}): <i>Water permeability</i>						
- inițial/ <i>initial</i>	0.4678	0.1968	0.4355	0.1426	0.3153	0.2555
- după îmbătrânire natural/ <i>after natural aging</i>	0.4725	0.1537	0.4122	0.1654	0.2992	0.2146
Rezistență la șoc (impact): <i>Shock resistance (impact):</i>						
- inițial/ <i>initial</i>	Fără deteriorări: amprentă, fără exfolieri/ <i>No damage: impression, no peeling</i>					
- după îmbătrânire natural/ <i>after natural aging</i>	Fără deteriorări: amprentă, fără exfolieri/ <i>No damage: impression, no peeling</i>					

4. Rezultate și discuții

Examinare vizuală

- După expunerea în mediu urban-industrial cca. 18 luni, se constată: murdărire, fără decolorare sau exfoliere de pe suport, în cazul compozițiilor R1, R2, R4, R6, R8, R9, R12 și murdărire, fisuri foarte fine, fără decolorare sau exfoliere de pe suport, în cazul compozițiilor R3, R5, R7, R10, R11.

- Aspect după îmbătrânire accelerată prin expunere la radiații UV cca. 500 ore: fără modificări (fără decolorare).

Aderența la suport s-a determinat conform SR EN 1015-12:2001, prin exercitarea unui efort de tracțiune aplicat perpendicular pe zona de încercare, până la rupere, cu ajutorul unui plot metalic fixat pe suprafața mortarului. Au fost testate epruvete înainte și după expunere în mediu urban-industrial cca. 18 luni, rezultatele obținute fiind evidențiate în figura 1 - pentru aditivul polimeric DLP 2141 și respectiv figura 2 - pentru aditivul polimeric 212.

Se observă o creștere a aderenței după expunerea cca. 18 luni în mediu urban-industrial pentru ambele tipuri de aditivi polimerici, DLP 2141 și respectiv DLP 212.

Permeabilitatea la apă (W). Epruvetele de încercat se așează cu fața acoperită în jos, imersate la aproximativ 1 cm sub suprafața apei, la temperatura (23±2)⁰C. După 10 min., 30 min., 1 h, 2h, 3h, 6h, 24 h etc., se scot epruvetele din apă,

The adhesion to substrate was determined according to EN 1015-12:2001, by exerting a tensile effort up to the failure, applied perpendicular to the testing area, using a metal plot fixed on the mortar specimen surface. Specimens were tested before and after exposure to urban-industrial environment for about 18 months and the results are presented in Figure 1 - for 2141 DLP polymer additive and Figure 2 - for 212 DLP polymer additive.

For both types of DLP 2141 and DLP 212 polymer additives, an adhesion increase after the exposure for about 18 months to urban-industrial environment, it is observed.

Water permeability (W). The testing specimens were placed with the covered face down, immersed at about 1 cm below the water surface, at temperature (23 ± 2) ⁰C. After 10 min., 30 min., 1 h, 2h, 3h, 6h, 24 h etc., the specimens were removed from the water, wiped (excess water removed) and weighed. In a graphic manner is represented the mass increase/testing surface as a function of the square root of time (Figure 3). It is determined the slope of the linear part of the curve (W).

The variation of water transmission coefficient after natural aging is presented in Figure 4 (DLP 2141 polymer additive, 2141 DLP polymer additive and Esasil) and in Figure 5 (DLP 212 polymer additive, DLP 212 polymer additive and Esasil). The product Esasil is a hydrophobic agent additionally used to diminish water permeability of dry mortars for plastering in order

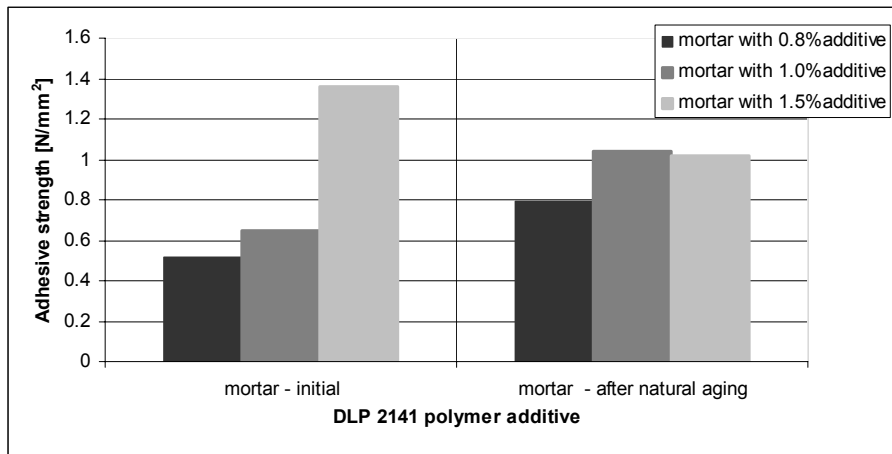


Fig. 1 - Aderența la suport înainte și după expunere, mortare preparate cu aditiv polimeric DLP 2141
Adhesion to substrate before and after exposure for mortars prepared with DLP 2141 polymer additive.

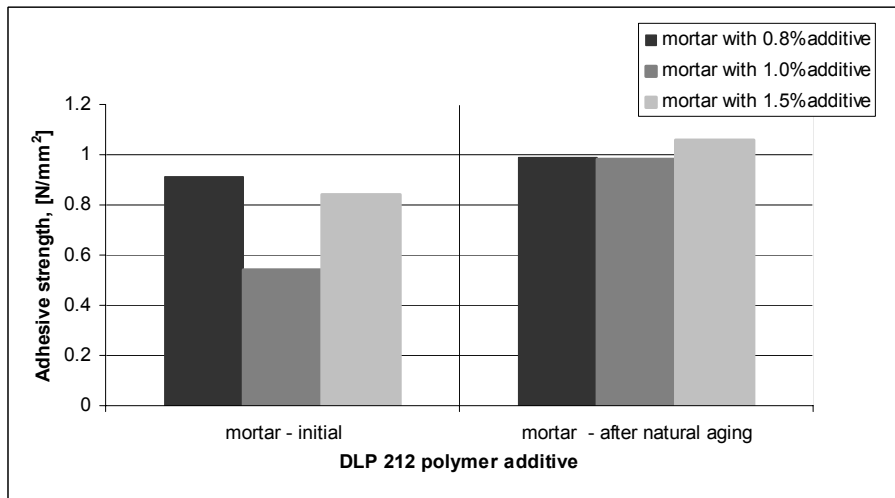


Fig. 2 - Aderența la suport înainte și după expunere, mortare preparate cu aditiv polimeric DLP 212
Adhesion to substrate before and after exposure for mortars prepared with DLP 212 polymer additive.

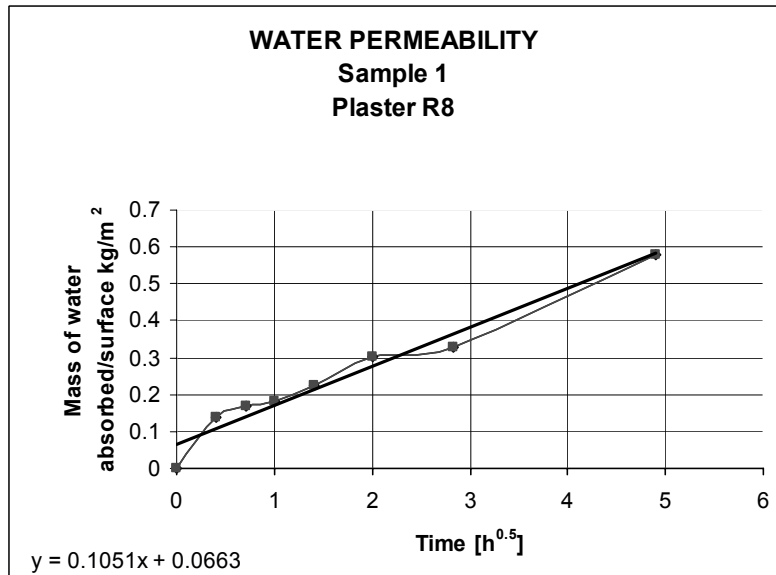


Fig. 3 - Creșterea masei în funcție de timp/ Mass increase depending on time.

se șterg de excesul de apă și se cântăresc. Se reprezintă grafic creșterea masei/aria suprafeței de testare ca funcție de rădăcina pătrată a timpului (fig. 3). Se determină panta părții liniare a curbei (W).

to increase their durability.

All compositions present the water permeability class W 2 - medium permeability ($W \leq 0.5 \text{ kg/m}^2\text{h}^{0.5}$ and $W > 0.1 \text{ kg/m}^2\text{h}^{0.5}$), even if this was increased after exposure to natural

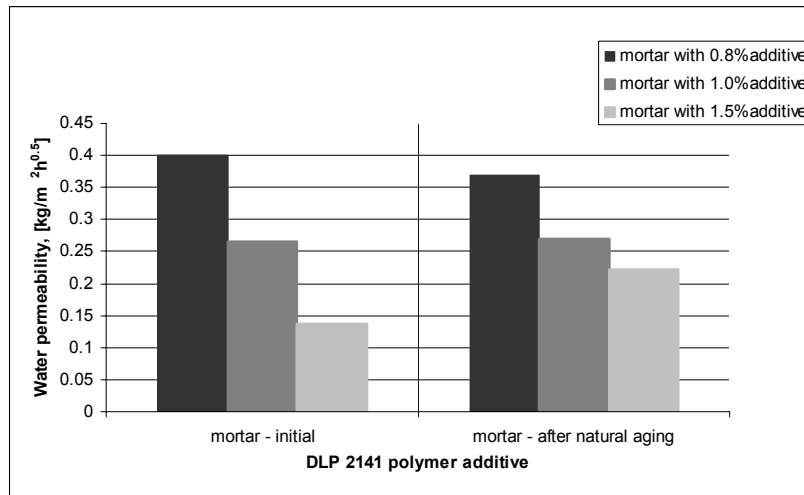


Fig. 4 - Variația coeficientului de permeabilitate la apă (W) pentru mortare preparate cu aditiv polimeric DLP 2141
Water permeability coefficient variation (W) for mortars prepared with DLP 2141 polymer additive.

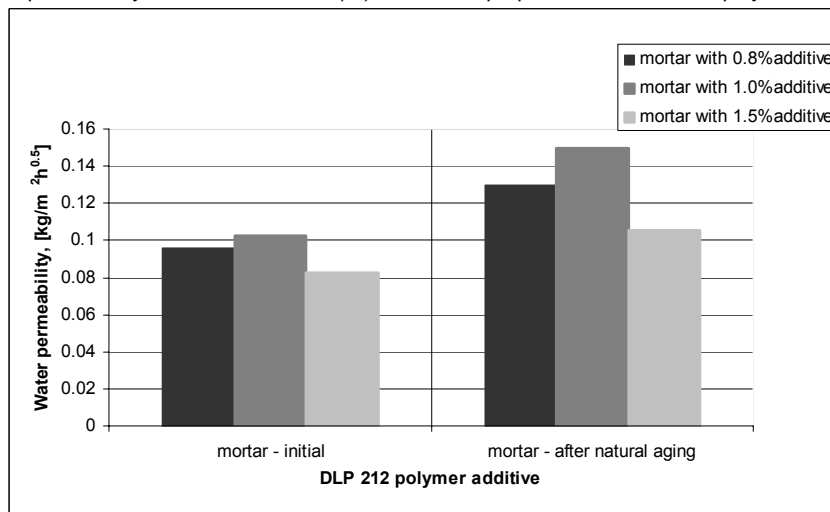


Fig. 5 - Variația coeficientului de permeabilitate la apă (W) pentru mortare preparate cu aditiv polimeric DLP 212
Water permeability coefficient variation (W) for mortars prepared with DLP 212 polymer additive.

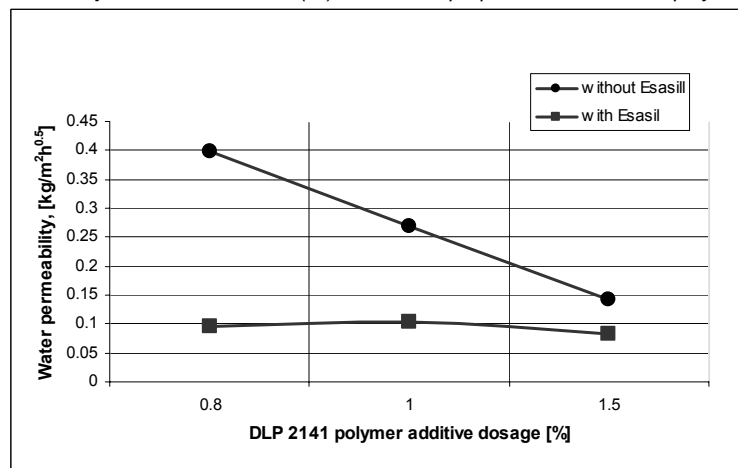


Fig. 6 - Variația coeficientului W funcție de dozajul de aditiv polimeric (DLP 2141)
Coefficient W variation depending on polymer additive dosage (DLP 2141).

Variația coeficientului de transmisie a apei după îmbătrânirea naturală este reprezentată în figura 4 (aditiv polimeric DLP 2141, aditiv polimeric DLP 2141 și Esasil) și figura 5 (aditiv polimeric DLP 212, aditiv polimeric DLP 212 și Esasil). Produsul Esasil este un hidrofobizant utilizat suplimentar

environment. A decrease in water permeability when using DLP 2141 polymer additive (additive with hydrophobic effect) is observed, more pronounced effect if the Esasil hydrophobic additive is added (0.2%) - Fig. 6 and Fig. 7.

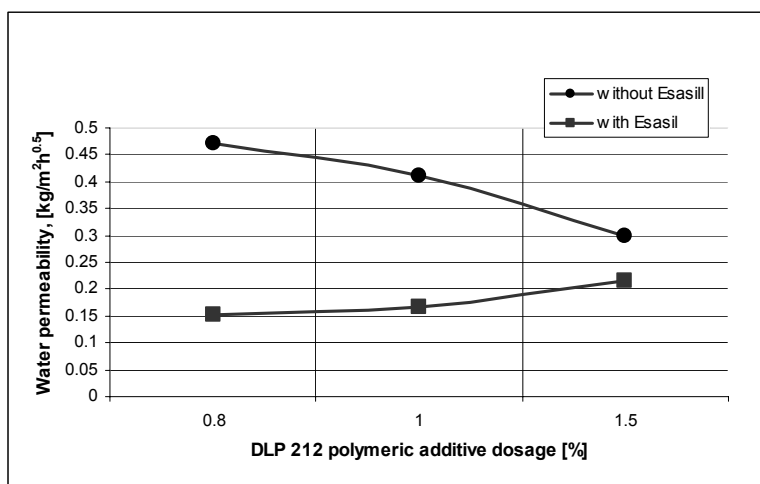


Fig. 7- Variația coeficientului W funcție de dozajul de aditiv polimeric (DLP 212)
Coefficient W variation depending on polymer additive dosage (DLP 212).

pentru a micșora permeabilitatea la apă a mortarelor uscate pentru tencuieli în scopul măririi durabilității.

Deși permeabilitatea la apă a crescut după expunerea în mediu natural, toate compozițiile prezintă clasă de permeabilitate la apă W2 - permeabilitate medie ($W \leq 0,5 \text{ kg/m}^2\text{h}^{0,5}$ și $W > 0,1 \text{ kg/m}^2\text{h}^{0,5}$). Se observă o scădere a permeabilității la apă în cazul utilizării aditivului polimeric DLP2141 (aditiv cu efect hidrofob), efect mult accentuat dacă se adaugă și aditivul hidrofobizant Esasil (0,2%) - figurile 6 și 7.

Rezistența la șoc (impact) este încercarea prin căderea unei mase cu penetrator cu suprafață mare. Se evaluează rezistența mortarului uscat pentru tencuielă aplicată pe suport (beton) la fisurare sau exfoliere când este supus la o deformație datorată căderii unei mase de formă sferică (bilă de oțel). Înălțimea de cădere este 1m, iar masa este de 1 kg.

5. Concluzii

► În ceea ce privește aspectul vizual anumite compoziții de mortare uscate pentru tencuieli aplicate pe suport de beton, respectiv R3, R5, R7, R10 prezintă murdărire, fisuri foarte fine, fără decolorare sau exfoliere, în cazul expunerii în mediu natural urban-industrial.

► În cazul expunerii la radiații UV (îmbătrânire accelerată) toate compozițiile de mortare uscate pentru tencuieli nu prezintă modificarea aspectului după cca. 500 ore.

► Referitor la aderența, mortarelor uscate pentru tencuieli, la suport (beton), după îmbătrânirea naturală, prezentată în figura 8, se constată pentru toate tencuielile o creștere, fiind mai accentuată în cazul utilizării aditivului DLP 212.

► După îmbătrânire naturală cca. 18 luni în mediu urban-industrial, comparând permeabilitățile la apă ale mortarelor uscate pentru tencuieli cu

The shock resistance (impact) was determined by the falling of a large-area indenter. The strength to cracking or peeling of the dry plastering mortar applied on support (concrete) was evaluated by the testing specimen to deformation due to the fall of a spherical mass (steel ball). The falling height was 1m, and the ball mass was 1 kg.

5. Conclusions

► In terms of visual examination certain compositions of dry plastering mortars applied on concrete support, namely R3, R5, R7, R10, exposed to natural urban-industrial environmental, showed: dirt, very fine cracks, no fading or peeling.

► All dry plastering mortars compositions do not present aspect changes when they are exposed to UV radiation (accelerated aging) for about 500 hours.

► Regarding the dry plastering mortar adherence to support (concrete), after natural aging, an increase of adhesion was determined for all the plasters, more pronounced when DLP 212 additive is used.

► After natural aging for about 18 months in urban-industrial environment, if the water permeability of dry plastering mortar using the two types of additives is compared, it is found that compositions with the Esasil hydrophobic agent have a medium water permeability - W2 class according to EN 1062-3:2008 ($W \leq 0.5 \text{ kg/m}^2\text{h}^{0.5}$ and $W > 0.1 \text{ kg/m}^2\text{h}^{0.5}$).

► Determines physical-mechanical characteristics and the behaviour of tested products with different types of polymer additives and different content of these, after natural aging in urban-industrial environment and accelerated aging by exposure to UV radiation, highlight that:

- redispersable powders with hydrophobic action present the advantage of a better

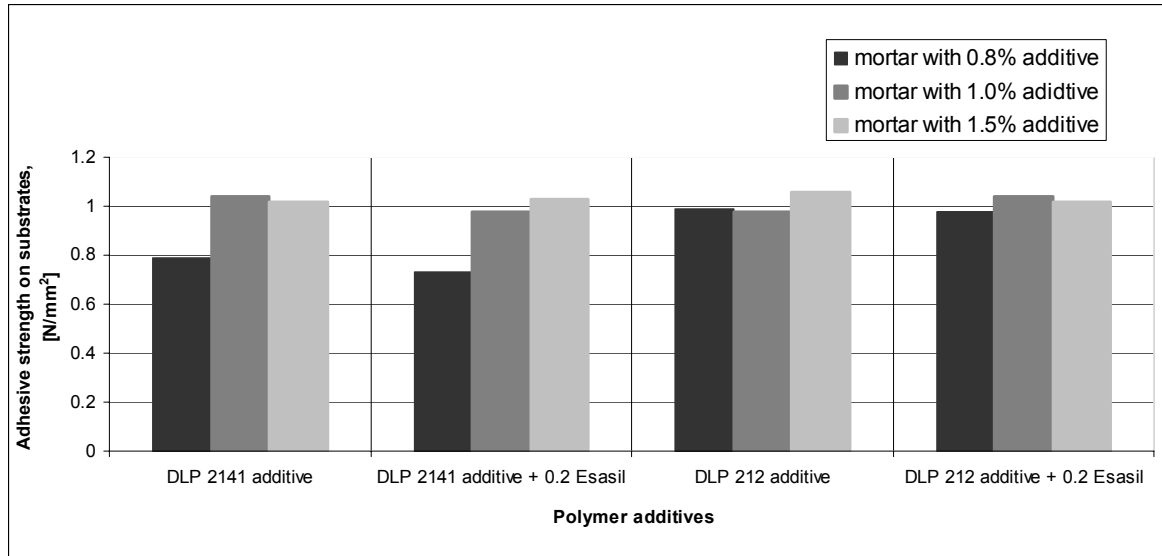


Fig. 8 - Aderența la suport a tencuielilor după îmbătrânire naturală
Plastering mortars adherence to support after natural aging.

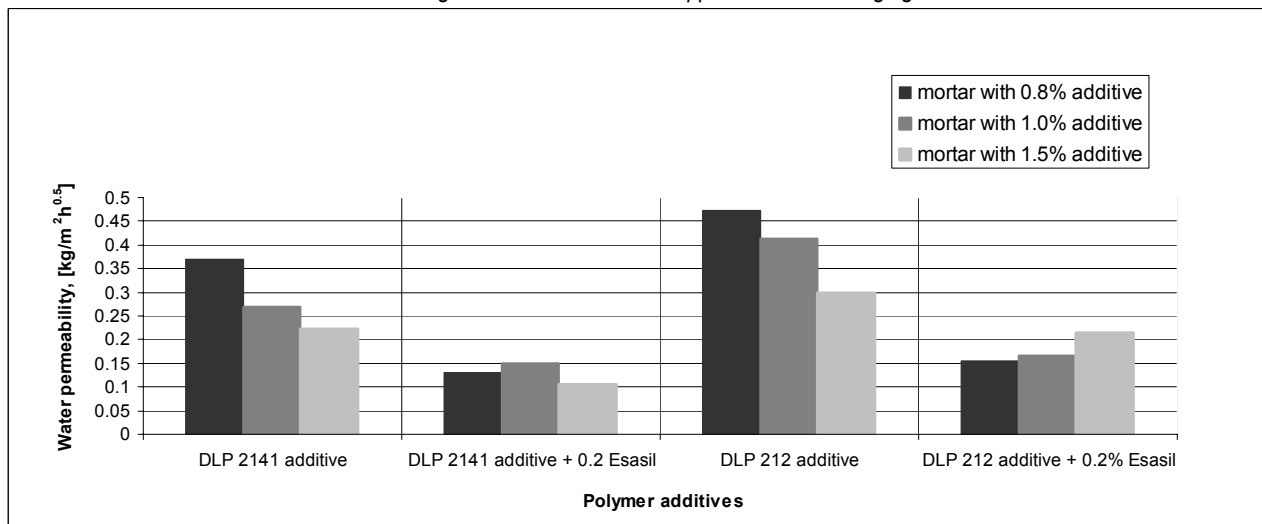


Fig. 9 - Permeabilitatea la apă a tencuielilor după îmbătrânire în mediu natural urban-industrial
Water permeability of plastering mortars after aging in natural urban-industrial environment.

cele 2 tipuri de aditivi, evidențiate în figura 9, se constată pentru compozițiile cu hidrofobizant Esasil, că acestea prezintă permeabilități medii la apă - clasa W2 conform SR EN 1062-3:2008 ($W \leq 0,5 \text{ kg/m}^2\text{h}^{0,5}$ și $W > 0,1 \text{ kg/m}^2\text{h}^{0,5}$).

► În urma caracteristicilor fizico-mecanice determinate și a studierii comportamentului produselor testate, cu diferite tipuri de aditivi polimerici și diferite dozaje, după îmbătrânire naturală în mediu urban-industrial, și îmbătrânire accelerată prin expunere la radiații UV, s-a constatat că:

- pulberile redispersabile cu acțiune hidrofobă prezintă avantajul unei durabilități mai bune, deoarece nu sunt eliminate din mortar în timpul ploii de-a lungul anilor, îmbunătățind totodată aderența mortarului față de suport;
- mortarele uscate pentru tencuieli își mențin proprietățile privind permeabilitatea la apă și anume clasa W2 - permeabilitate medie;

- durability because they are not removed from the mortar as a result of rains over years, while improving mortar adhesion to substrate;
- dry plastering mortars maintain their properties regarding the water permeability, namely class W2 - medium permeability;
- following to the impact with a hard body no cracks, peelings of material from the support surface are produced.

- în urma impactului cu un corp dur nu se produc fisuri, exfolieri ale materialului de pe suport.

REFERENCES

1. R. Bayer, H. Lutz, "Dry mortars - from Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry", 2003.
2. J. Pourchez, P.Grosseau, B. Rout, "Changes in C₃S hydration in the presence of cellulose ethers", Cement and Concrete Research, 2010, **40**, 179.
3. xxx, "Annual Report regarding the Environment in Romania 2007", Ministry of Environment and Sustainable Development, National Environmental Protection Agency.
4. xxx, "Air Quality in Bucharest. Effects on health" - Center for sustainable policies, ECOPOLIS, March 2011.
5. xxx, Data sheet DLP 212, DOW Chemical Company;
6. xxx, Data sheet DLP 2141, DOW Chemical Company;
7. xxx, Data sheet Walocel MKX 25000 PF 25 L, DOW Chemical Company;
8. xxx, Data sheet ESASIL 300 P, Enhanced Commercial SPA;
9. xxx, Data sheet CHROM OXIDGRÜN NG Deutschland LANXESS GmbH;
10. xxx, SR EN 1062-3:2008, Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete - Part 3: Determination of liquid water permeability;
11. xxx, SR EN 1062-1:2004, Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete - Part 1: Classification.

MANIFESTĂRI ȘTIINȚIFICE / SCIENTIFIC EVENTS



International Conference of Sustainable Construction Materials & Technologies 18-21.08.2013, Kyoto, Japan

The focus of this conference series is to highlight researches and developments mainly on durability and longevity of construction materials by new and innovative ways.

Sustainable Construction Materials and Structures

- Theory and methods for achieving sustainability
- Sustainable cementitious materials
- Sustainable methods of using materials
- Recycling of municipal solid waste (MSW)
- Innovative and non-traditional materials
- Sustainable structures
- Whole-life sustainability
- Embedding sustainability in methods and education
- Sustainability, quality, and public perception

Durability of Construction Materials

- Durability of concrete, steel, polymer, FRP, timber, etc.
- Durability of concrete products
- Durability design of structures
- Weatherability, stability in sunlight
- Long-term exposure tests and deterioration mechanisms
- Test methods for performance criteria
- ASR, carbonation, corrosion by chemical substances, freezing and thawing, abrasion resistance
- Corrosion of reinforcing steel
- Cracking control

Maintenance and Life Cycle Management of Concrete Structures

- Structural health monitoring and advanced sensing
- Prediction method for long-term performance of structures
- Assessment of structural condition
- Diagnosis techniques and systems
- Non-destructive test methods
- Corrosion protection
- Coating and surface treatments
- Electrochemical techniques
- Repair techniques for structures
- Strengthening of structures
- Seismic retrofitting of structures

Others

- Green New Deal Construction Method
- Conservation of historical concrete structures

Contact: <http://www.jci-net.or.jp/~scmt3/welcome.html>