

Aspecte privind predicția coroziunii electrozilor de pământare în solul municipiului Timișoara

Partea a II-a. Teste ceață salină

Aspects regarding the prediction of corrosion of earth electrodes in the soil of Timișoara municipality

Part II. Saline fog tests

Ștefan PAVEL⁽¹⁾, Ioan-Bogdan PASCU⁽²⁾, Bogdan-Ovidiu ȚĂRANU⁽³⁾, Oana-Alexandra GRAD⁽⁴⁾ Romeo NEGREA⁽⁵⁾

⁽¹⁾Universitatea Politehnica Timișoara- ICER, e-mail: pavelstefanel@gmail.com, România

⁽²⁾ Universitatea Politehnica Timișoara- ICER, România

⁽³⁾National Institute of Research-Development for Electrochemistry and Condensed Matter, România

⁽⁴⁾ Universitatea Politehnica Timișoara- ICER, România

⁽⁵⁾ Universitatea Politehnica Timișoara - Departamentul de Matematică, România

Rezumat: Predicția coroziunii electrozilor de pământare instalați în solul din orașul Timișoara

Cuvinte cheie: sol, electrod de împământare, coroziune, predicție

Abstract: Corrosion prediction of galvanized steel ground electrodes in the soil of Timișoara

Keywords: soil, earth electrode, corrosion, prediction

4. Coroziunea specimenelor de oțel și cupru

Modul de lucru: Piesele au fost introduse în incinta DCTC și expuse unui proces repetitiv de sprayere urmată de o perioadă de repaus. O etapă de sprayere de 5 minute urmată de o etapă de repaus de 55 minute au constituit un ciclu. În total testul cu DCTC a durat 60 zile, fiind parcurse 1440 de cicluri. Soluția salină a fost pregătită prin dizolvarea a 1 Kg NaCl în 20 L apă distilată. Temperatura în incintă a fost de $25\pm 3^{\circ}\text{C}$ atât în timpul sprayerii, cât și în perioada de repaus. Temperatura umidificatorului a fost de $25\pm 3^{\circ}\text{C}$. Presiunea de sprayere a fost de 1,4 bari, iar cantitatea sprayată a fost de $80\text{mL/h} \cdot \text{m}^3$. Cele două piese au fost întoarse la fiecare 72 ore. pH-ul soluției saline după preparare a fost 7,37 și de 8,54 la ieșirea din incinta DCTC.

4.1 Coroziunea specimenelor de Cu

Două plăci și 2 bare de Cu - dintre care o placă și o bară urmau să fie introduse în DCTC, iar cealaltă placă și cealaltă bară au îndeplinit rol de martori - au fost cântărite înainte și după curățare.

Procesul de curățare al plăcilor și barelor de Cu o constat în:

- spălare în soluție cu detergent;
- clătire cu apă și ștergere;
- spălare cu soluție HNO₃ 5%;
- clătire cu apă și spălare cu acetonă;
- uscare în etuvă la 40 °C, timp de 60 minute.

După curățare plăcile și barele de Cu au fost introduse în incinta DCTC și expuse la mediul puternic coroziv. Piesele au fost întoarse la fiecare 72 ore.

Tabelul 1.

Valori obținute la cântărirea plăcilor și barelor de Cu înainte și după curățare

Plăci și bare din Cu	Masa înainte de curățare [g]	Masa după curățare [g]	Diferența de masă [g]
Placa martor	44,1329	44,0780	0,0549
Placa pentru testare	43,0605	43,0110	0,0495
Bara martor	64,4325	64,3942	0,0383
Bara pentru testare	64,5093	64,4776	0,0317



Foto nr. 5 a și b - placa și bara cu rol de martori. Data: 03.07.2018

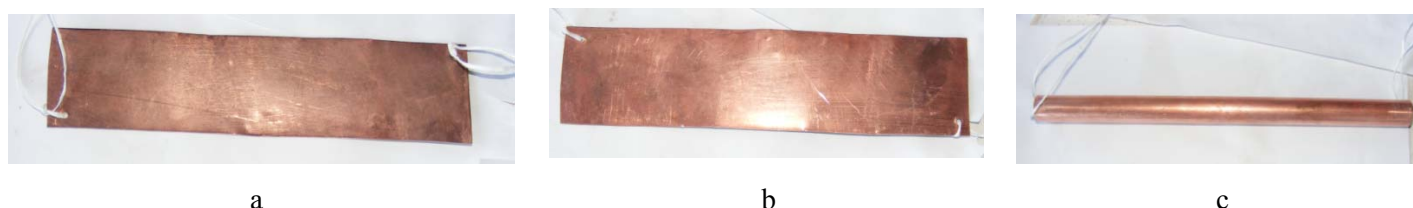


Foto nr. 6 a și b – cele două fețe ale plăcii de Cu; c – bara de Cu. Data: 03.07.2018

Aspecte privind predicția coroziunii electrozilor de pământare în solul municipiului Timișoara
Partea a II-a. Teste ceață salină



Foto nr. 7 a și b – placa de Cu corodată; c și d – bara de Cu corodată. Data: 13.07.2018

4.2. Coroziunea speciimenelor din oțel zincate termic

Studiul coroziuni asupra pieselor zincate s-a realizat de asemenea prin intermediul efectului ceții saline, începând din data de 20.06.2018 până în 15.07.2018.

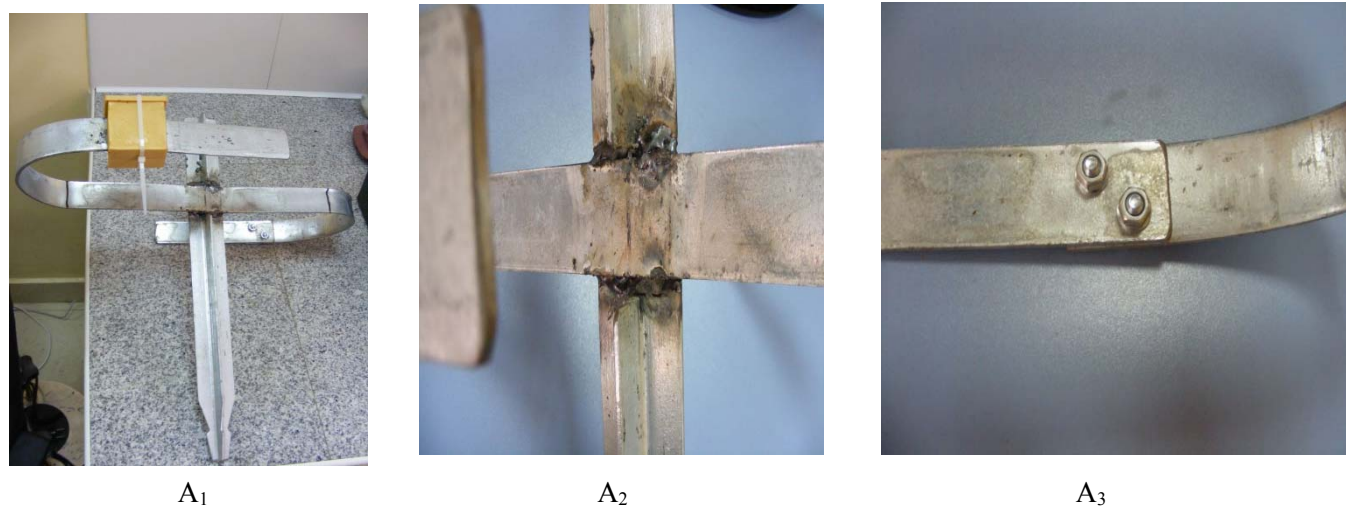


Foto nr. 8 Piesa A și zonele de interes înainte de introducere în incinta DCTC. Data:19.06.2018



B₁



B₂



B₃

Foto nr. 9 Piesa B și zonele de interes înainte de introducerea în incinta DCTC. Data: 19.06.2018

Primele semne de coroziune în zonele de interes au apărut astfel:

1. După o zi de expunere la ceața salină în zona 2 (sudura neprotejată sau foarte slab protejată de zinc);
2. După 4 zile în zona 5 (contactul cu surub);
3. După 6 zile în zona 1, cu mențiunea că nu se poate vedea ce se întâmplă în cutie. În schimb, la marginea cutiei au apărut pete galbene în locurile unde stratul de zinc era mai subțire;
4. După 7 zile în zona 3 (contact placă pe placă cu șuruburi);
5. După 8 zile în zona 4 (contact placă pe placă cu șuruburi).



A₁₁



A₁₂



A₁₃

Foto nr. 10 Piesa A și zonele de interes după procesul de coroziune în incinta DCTC. Data: 15.07.2018

Aspecte privind predicția coroziunii electrozilor de pământare în solul municipiului Timișoara
Partea a II-a. Teste ceață salină



B₁₁



B₁₂



B₁₃

Foto nr. 11 Piesa B și zonele de interes după procesul de coroziune în incinta DCTC. Data: 15.07.2018

Se observă că toate zonele de interes prezintă urme de coroziune mai mult sau mai puțin pronunțate.



Foto nr.12 "Camera climatică" *Dry Corrosion Test Cabinet (DCTC)600 fabricat de Angeloantoni Industrie*



Foto nr.13 Electrode de împământare cu elemente de conexiune înainte de a fi expus în "*Camera climatică*"



Foto nr. 14 Electrode de pământare cu elemente de conexiune după expunerea în "*Camera climatică*", corozivitate și ZnO (oxid de zinc)

4.2.1. Analiza SEM (microscopie electronică de baleiaj) și EDX (spectroscopie de raze X cu dispersie după energie) a speciimenelor

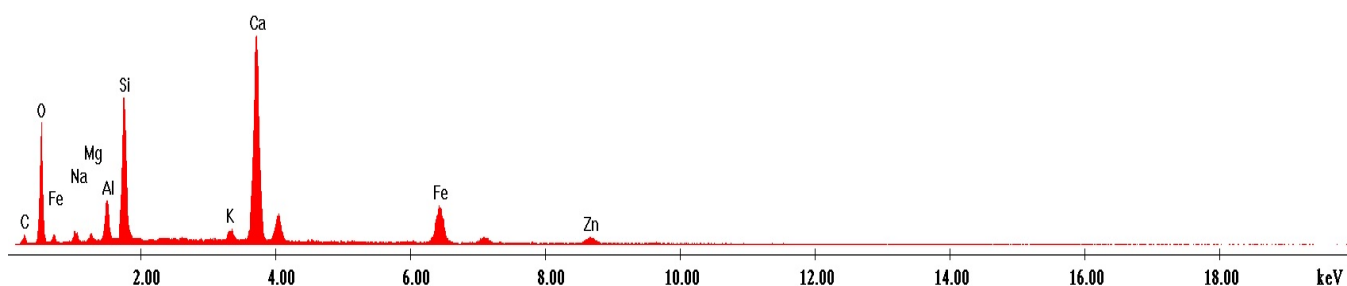
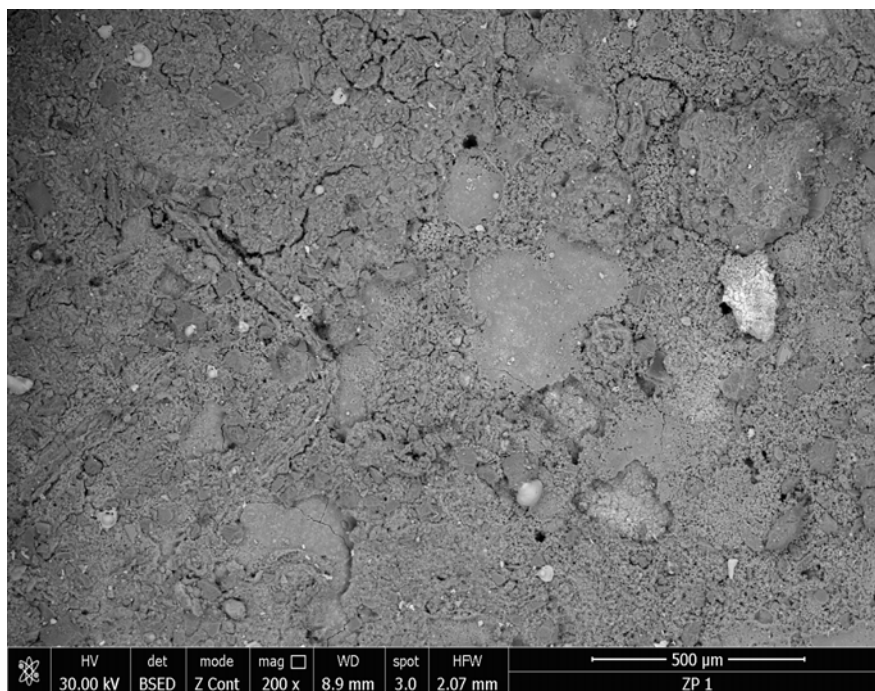


Foto. nr.15 Imagine SEM (sus) a speciimenului aflat in sol și analiza EDX (jos) a speciimenului

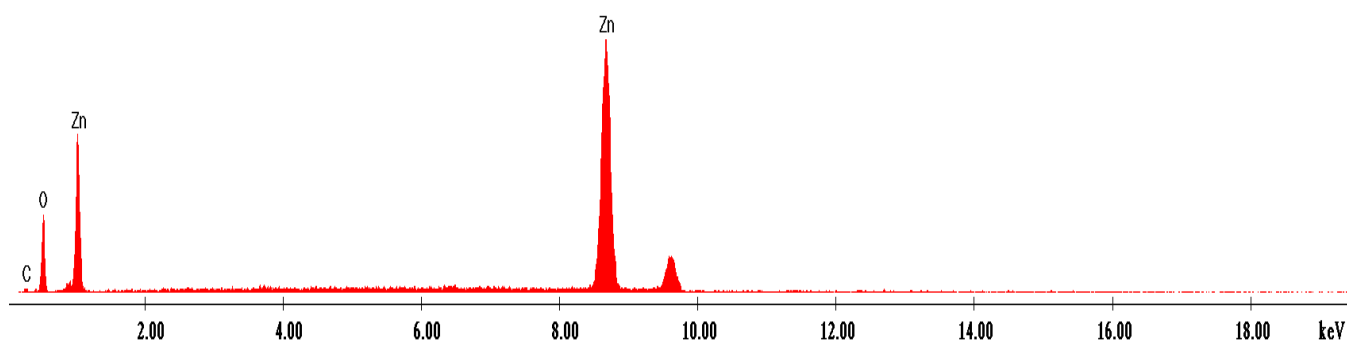
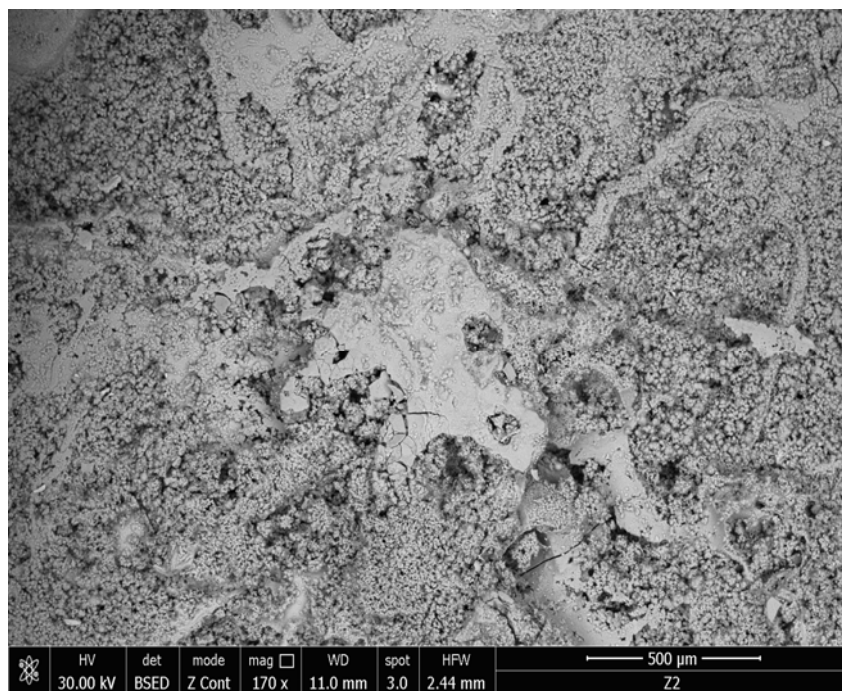


Foto. nr.16 Imagine SEM (sus) a specimenului expus în ceață salină și analiză EDX (jos) a specimenului

Aspecte privind predicția coroziunii electrozilor de pământare în solul municipiului Timișoara
Partea a II-a. Teste ceață salină

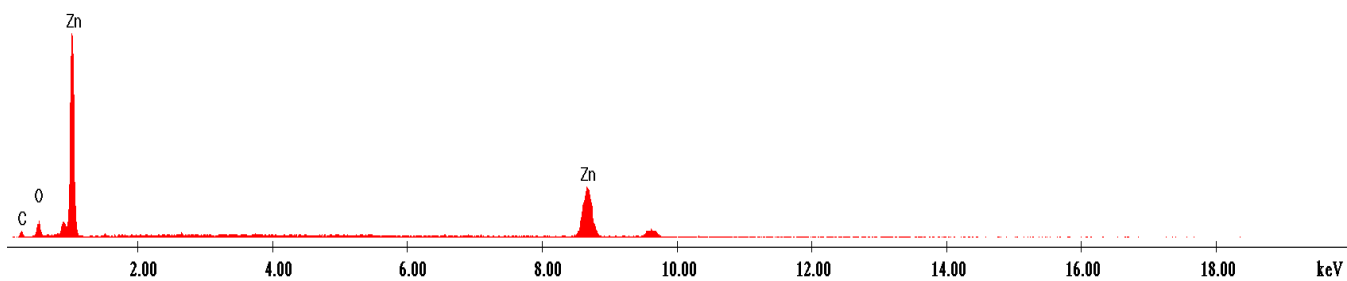
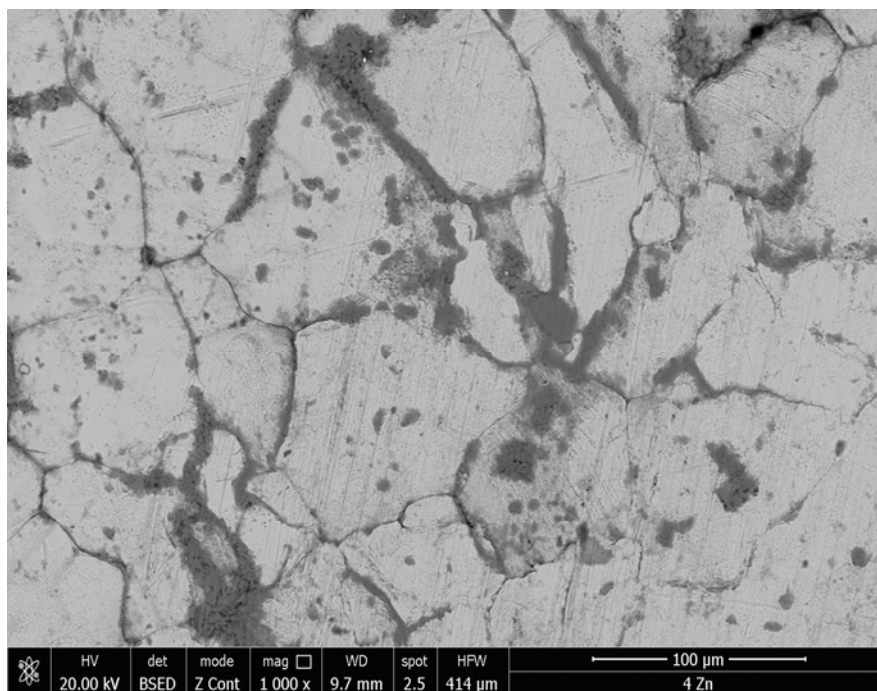


Foto. nr.17 Imagine SEM (sus) a specimenului inițial și analiză EDX (jos) a specimenului



Foto nr. 18 Aparat de măsură pentru grosimea stratului de acoperire (zinc) "PosiTector" [13]

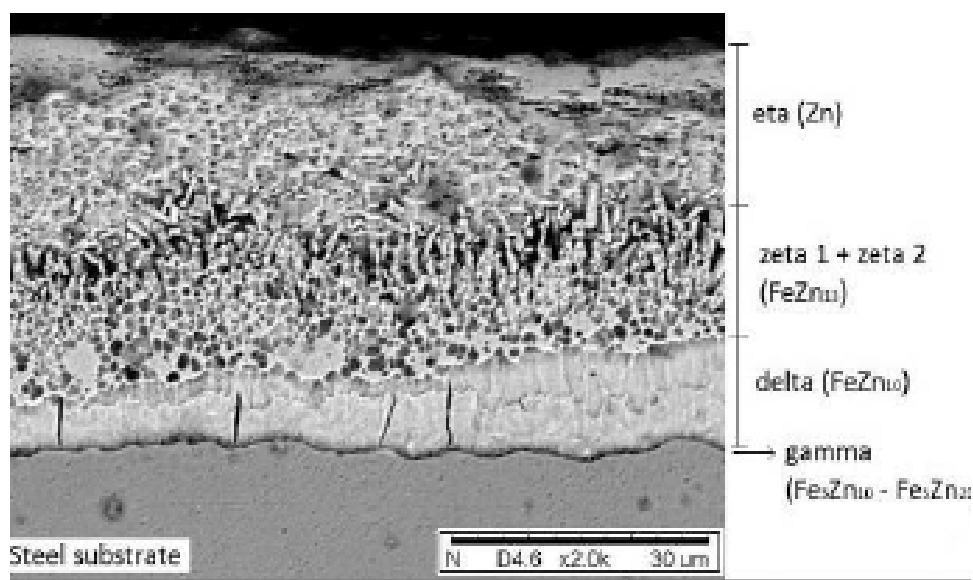


Foto nr. 19 Microstructura de acoperire a zincului aplicată pe oțel [14]