



## ZINCAREA TERMICĂ – O TEHNOLOGIE MODERNĂ

Daniel Gheorghe LAKATOS

### DIP GALVANIZING – A MODERN TECHNOLOGY

Steel is a key component in many fields and industrial branches. Due to the hardness, elasticity and toughness of it came to be used in increasing proportions.

But it has a big disadvantage: a low resistance to corrosion in both exterior and interior environments. For this reason it is essential to prevent corrosion and has become a major problem these days.

A method of anti corrosive protection is hot dip galvanizing. This solution is used in increasing proportions due to long-term savings and low maintenance cost offered by it.

Keywords: zinc, galvanizing, steel, iron

Cuvinte cheie: zincare, zincare termică, oțel, fontă

### 1. Introducere

Zincul ca toate metalele, este o componentă naturală a scoarței terestre și o inerentă parte a mediului nostru.

Zincul este prezent nu numai în roci și sol, ci de asemenea în aer, apă și biosferă [1].

Mineralele și metalele sunt în cea mai mare parte obținute din scoarța pământului.

Nivelul mediu natural de zinc în scoarța terestră este de 70 mg/kg (greutate uscată), variind între 10 și 300 mg/kg. În unele zone, zincul a fost concentrat la niveluri mult mai ridicate de către procese naturale geologice și geochimice (5-15 % sau 150.000 mg/kg). Astfel

de concentrații, găsite la suprafața pământului sau subteran, sunt exploatate ca organisme de minereu [2].

Zăcămintele de zinc sunt larg răspândite în întreaga lume. Minereuri de zinc sunt extrase din peste 50 de țări. China, Australia și Peru sunt țările care ocupă primele trei locuri în extracțiile de minereu de zinc.

Zincul apare în mod normal asociat cu plumbul și alte metale, inclusiv cupru, aur și argint [2].

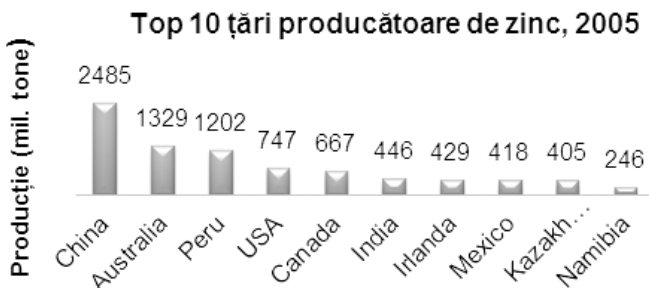


Fig. 1 Topul primelor 10 țări producătoare de zinc  
[Hewitt.M, 2006]

## 2. Zincarea termică

Zincul este utilizat în multe industrii: la obținerea de aliaje, la realizarea vopselelor albe, în ceramică, la conservarea lemnului, la obținerea îngrășămintelor, în industria farmaceutică și medicină, în industria automobilelor, în turnătorii, în construcții.

De asemenea zincul prezintă o mare utilizare în industriile avansate de exemplu în obținerea pilelor de combustie pe bază de Zn și în purificarea apei [1].

Cea mai importantă aplicație a zincului este de protecție a oțelului și a fontei împotriva coroziunii, atât din punct de vedere al cantității de zinc utilizată cât și din punct de vedere al beneficiilor economico-financiare rezultate de pe urma zincării.

În prezent, este tot mai evident că pentru a realiza economii pe termen lung, una dintre soluții este scăderea costurilor de întreținere și reparații.

Pentru oțeluri și fonte asta înseamnă dezvoltarea unor sisteme de protecție cu durabilitate cât mai mare.

Una dintre cele mai adecvate tehnologii, și totodată cea mai mare consumatoare de zinc, o reprezintă zincarea termică.

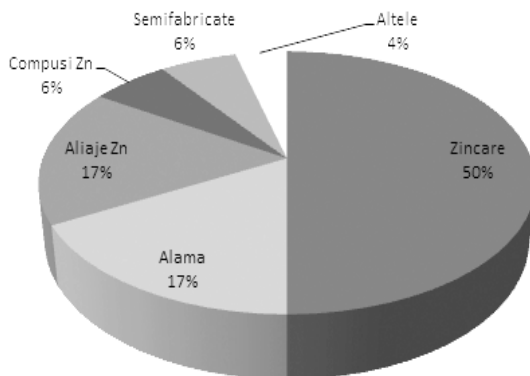


Fig. 2 Principalele utilizări ale zincului  
[International Zinc Association, 2008]

Se estimează că, țările dezvoltate pierd anual prin coroziune circa 4-5 % din PIB. La fiecare 90 de secunde, în întreaga lume, o tonă de oțel se transformă în rugină; deci la fiecare două tone de oțel produs, o tonă este destinată înlocuirii oțelului ruginit.

Zincarea termică a produselor în vederea creșterii rezistenței la coroziune determină reducerea consumurilor energetice și materialele necesare întreținerii acestora, deci este practic un mijloc de reducere a costurilor.

După informațiile furnizate de Asociația Internațională a Zincatorilor, peste 11 milioane tone de zinc sunt produse anual în întreaga lume. Aproape 50 % din această cantitate este utilizată pentru protecția galvanică a pieselor din oțel.

Cantități semnificative sunt folosite pentru producerea aliajelor pe bază de zinc și producerea alamei [3].

Motivul utilizării extensive a zincării termice este efectul protector dublu al zincului pentru a asigura o bună rezistență anticorozivă oțelului sau fontei și anume:

- fizic, prin ecranul pe care îl formează producții săi proprii de coroziune care se formează în atmosferă;

- chimic, prin potențialul său preponderent electronegativ (- 0,76 V) față de al fierului (- 0,44 V) având rol de anod de sacrificiu în micropila Fe-Zn.

Înainte de a fi introduse în baia de zinc piesele trec prin mai multe etape premergătoare zincării. Acestea au rol de curățare și pregătire a suprafețelor ce urmează să fie acoperite cu zinc.

După curățarea suprafețelor atât fizic cât și chimic de rugină, grăsimi, sau alte elemente care ar putea împiedica alierea zincului, produsele sunt introduse în baia de zinc la o temperatură de circa 450-460 °C.

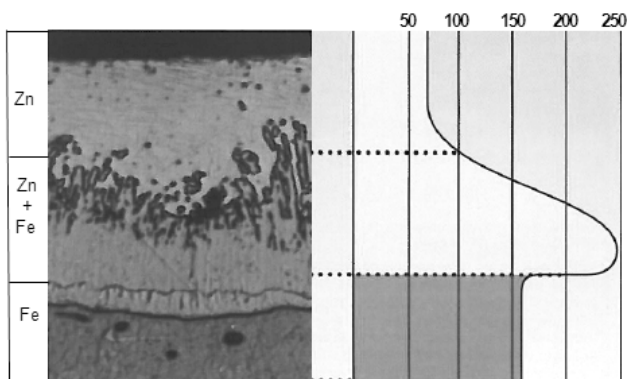


Fig. 3 Microstructura unui strat zincat termic și variația gradientului de duritate [Asociația Națională a Zincatorilor, 2010]

După scoaterea produselor din baia de zinc și răcirea lor se încheie procesul de zincare termică.

Conform diagramei Fe-Zn, începând cu suprafața acoperirii se formează următoarele faze:

- eta( $\eta$ ) - zinc pur
- zeta( $\zeta$ ) – 6 % Fe
- delta( $\delta$ ) – 10 % Fe
- gama( $\Gamma$ ) – 23 % Fe,

cu durități diferite și care sunt atacate succesiv de coroziune.

Rezistența la coroziunea atmosferică asigurată de zincarea termică depinde de grosimea produselor, calitatea filmului protector ce se formează la suprafața zincului și de corozivitatea atmosferei.

Atunci când oțelul este scos din baia de zincare termică, zincul are un aspect curat, strălucitor, lucios.

Cu timpul, acesta se acoperă cu o patină gri, întunecată, datorită reacției suprafeței zincului cu oxigenul, apa și dioxidul de carbon din atmosferă.

Se formează astfel un strat complex, dur, stabil și protector, care este foarte rezistent la coroziune [3 - 5].

### 3. Aspecte economico-financiare

Zincarea termică este adesea percepută ca fiind mai scumpă decât în realitate.

Această eroare provine din două motive: în primul rând o acoperire cu atât de bune performanțe este considerată automat scumpă și în al doilea rând, raportul dintre costul inițial pentru zincarea termică și costul pentru prima vopsire, în ultimii ani, s-a modificat considerabil.

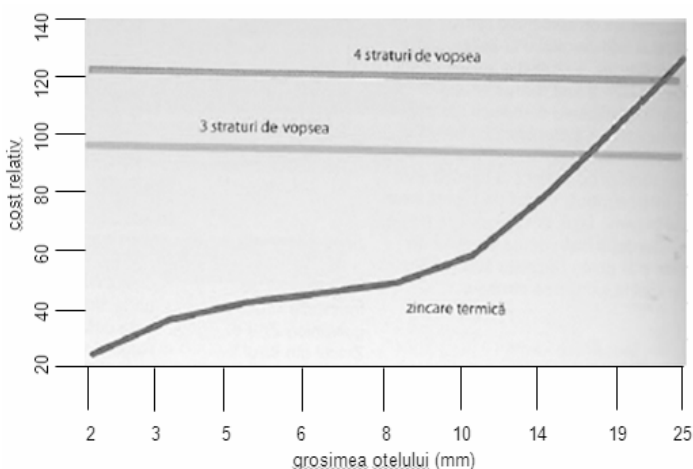


Fig. 4 Costuri inițiale pentru diferite tehnologii de acoperire [Asociația Națională a Zincatorilor, 2010]

Costurile de vopsire au crescut constant, în principiu datorită restricțiilor impuse de protecția mediului, în timp ce costurile de zincare termică s-au menținut stabile [3].

## BIBLIOGRAFIE

- [1] Lupa, L., *Studii privind recuperarea și valorificarea zincului din deșeuri provenite din procesul de zincare termică*, Teză de doctorat, Editura "Politehnica", Timișoara, 2007.
- [2] \* \* \* <http://www.iza.com>
- [3] \* \* \* Asociația Națională a Zincatorilor, *Ghid Pentru Ingineri și Arhitecți*, 2010.
- [4] Suci, A., *Reducerea impactului asupra mediului în procedeul de acoperire prin zincare termică*, Lucrare de disertație, Universitatea Tehnică din Cluj Napoca, 2009.
- [5] \* \* \* <http://www.berg-bg.com>

**NOTĂ:** Această lucrare a beneficiat de suport financiar prin proiectul "Creșterea calității studiilor doctorale în științe ingineresti pentru sprijinirea dezvoltării societății bazate pe cunoaștere", contract: POSDRU/107/1.5/S/78534, proiect cofinanțat din Fondul Social European prin Programul Operațional Sectorial Dezvoltarea Resurselor Umane 2007-2013.

Drd.Ing. Daniel Gheorghe LAKATOS  
Universitatea Tehnică din Cluj-Napoca,  
membru AGIR  
e-mail: lakatosdaniel\_2005@yahoo.com