A XIV-a Conferinţă internaţională – multidisciplinară,
"Profesorul Dorin PAVEL – fondatorul hidroenergeticii româneşti",
SEBEŞ, 2014

CONSIDERAȚII PRIVIND ÎNCERCAREA LA TRACȚIUNE A MATERIALULUI UZUAL FOLOSIT PENTRU PARAPETELE DE PROTECȚIE LA DRUMURI

Maria – Adriana CORDOȘ, Mircea Cristian DUDESCU, Mircea BEJAN

CONSIDERATIONS ON TENSILE TEST OF USUAL MATERIAL USED ON ROAD RESTRAINT SYSTEMS

The paper presents a comparison between the results of tensile test experiments for the material used for road restraint systems, S235JR, black and galvanized. Deformable road restraint systems protect the vehicles from danger, which are forwarded on the carriageway minimizing serious injury.

After the execution of the restraint systems components, these are promoted on the technological flow for hot dip galvanizing, being protected against corrosion.

Keywords: tensile test, S235JR galvanized, road restraint systems

Cuvinte cheie: încercare la tracțiune, S235JR zincat, sisteme de reținere rutiere

1. Introducere

Există deosebiri foarte pronunţate în privinţa modului în care se comportă diversele categorii de materiale, atunci când sunt solicitate mecanic. Comportarea unei piese la solicitările mecanice produse de forţele exterioare depinde de anumite însuşiri specifice materialului metalic din care este confecţionată piesa, numite proprietăţi mecanice.

Alegerea materialului pentru confecţionarea unei anumite piese se face şi pe baza aşa numitor caracteristici mecanice pe care le prezintă materialul.

Cu ajutorul încercărilor mecanice se obţin date calitative privind comportarea materialelor în condiţiile de solicitare corespunzătoare acestor încercări şi valorile unor mărimi fizice sau convenţionale, numite caracteristici mecanice, care se pot utiliza ca parametri cantitativi de exprimare a proprietăţilor mecanice.

Încercarea mecanică de bază, prin care se determină cele mai importante caracteristici mecanice ale materialelor, este încercarea la tracțiune.

Condiţiile şi modul de realizare a încercării la tracţiune şi caracteristicile mecanice care se pot determina prin această încercare sunt reglementate prin standardul SR EN ISO 6892-1:2010 - Materiale metalice. Încercare la tracţiune. Partea 1: Metodă de încercare la temperatura ambiantă.

Prin încercarea la tracțiune și trasarea curbei caracteristice se determină unele caracteristici mecanice și elastice ale materialului: limita de proporționalitate s_p (σ_p), limita de elasticitate s_e (σ_e), limita de curgere s_c (R_e - (σ_e)), rezistența la rupere s_r (R_m - (σ_r)), alungirea la rupere e_r (ε_r, e_n, A_n), gâtuirea la rupere Z, deosebit de necesare în utilizarea judicioasă a materialelor și pentru efectuarea calculelor de rezistență.

2. Pregătirea materialelor pentru realizarea încercărilor

Pentru determinarea caracteristicilor materialului S235JR utilizat pentru parapetele de protecție la drumuri s-au utilizat epruvete de tip 1B (halteră) conform standardului SR EN 10002-1:2002 Materiale metalice. Încercarea la tracțiune. Partea 1. Metoda de încercare (la temperatura ambiantă).

Pentru ca efectele forţelor cu care epruveta este prinsă în bacurile maşinii să nu denatureze starea de tensiuni din zona ei de măsurare, capetele epruvetei sunt de obicei ceva mai late şi mai groase faţă de celelalte porţiuni ale ei.

În tabelul 1 sunt prezentate dimensiunile epruvetelor de tip 1B (vezi și figura 1).

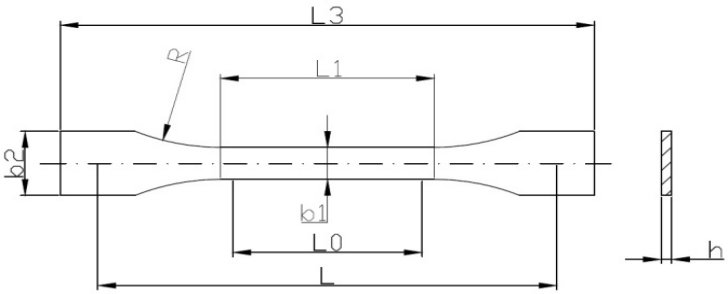

Fig. 1 Epruvetă tip 1B (halteră)

Tabelul 1

Notație	Caracteristica	Dimensiune (mm)
L3	Lungime totală	≥ 150
L1	Lungime a părții înguste paralele	60 ± 0,5
R	Rază	≥ 60
b2	Lățime la extremități	20 ± 0,2
b1	Lățime a părţii înguste	10 ± 0,2
h	Grosime	2 până la 6
L_0	Lungime de referință	50 ± 0,5
L	Distanța inițială între cleme	115 ± 1

Dacă după rupere se aşează cap la cap cele două bucăţi ale epruvetei şi se măsoară lungimea finală L_u a porţiunii sale calibrate, se poate determina alungirea specifică la rupere a materialului:

$$A = \frac{L_u - L_0}{L_0} \cdot 100 \quad [\%] \tag{1}$$

În mod analog, notând cu S_0 şi S_u ariile iniţială şi finală (calculate în funcţie de diametru) ale secţiunii de rupere, se poate stabili gâtuirea specifică la rupere a materialului:

$$Z = \frac{S_0 - S_u}{S_0} \cdot 100 \quad [\%] \tag{2}$$

Cu privire la valorile limită ale tensiunii, în standardele pentru încercarea la tracţiune a metalelor se recomandă calcularea lor prin

împărţirea valorilor corespunzătoare ale forţei de încărcare nu la aria instantanee a secţiunii epruvetei, ci la aria ei iniţială S_0, astfel că limitele teoretice ale tensiunii (σc şi σr) sunt înlocuite prin nişte mărimi convenţionale:

- Limita de curgere $R_c = \frac{F_c}{S_0}$ $[MPa]$ (3)

- Limita de rupere $R_m = \frac{F_{max}}{S_0}$ $[MPa]$ (4)

Aceste patru mărimi (Re, Rm, A, Z), calculate pe baza datelor obţinute din încercarea descrisă, se numesc caracteristici mecanice la tracţiune ale materialului analizat, iar cunoaşterea lor este importantă atât pentru calculele de rezistenţă cât şi pentru folosirea corectă a materialului în cauză.

3. Rezultate experimentale

Pentru determinarea caracteristicile materialului utilizat pentru realizarea parapetelor de protecție la drumuri s-au făcut încercări pe epruvete negre și epruvete zincate termic.

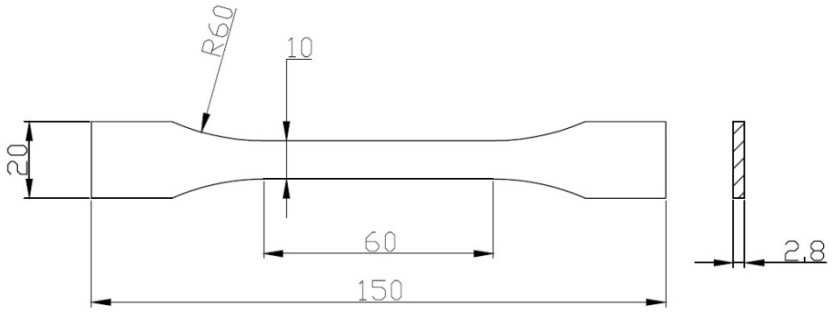

Fig. 2 Dimensiunile epruvetelor încercate

Rezultatele încercărilor la tracțiune sunt prezentate în tabelul 2.

Încercările la tracțiune s-au realizat cu o viteză de 2 mm/s.

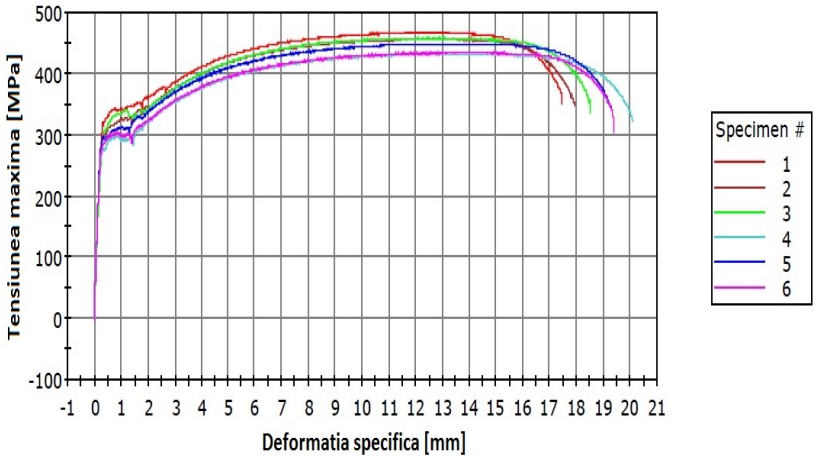

Fig. 3 Curba caracteristică

Tabelul 2

Speci-men (epruve-tă)	Aria secțiunii transver-sale [mm^2]	Forța maximă aplicată [N]	Tensiunea maximă σ_r [MPa]	Alungi-rea specifică la rupere [%]	Modulul de elasticitate longitudinal, E [MPa]
Epruvetă zincată termic	28	13 061,08	465,890	30	123 196,53
Epruvetă neagră	28	12 544,50	447,707	33,33	130 298,89

4. Concluzii

▪ Rezultatele valorilor obținute în urma încercării la tracțiune pentru epruvetele negre și cele zincate sunt relativ apropiate.

▪ Din rezultatele prezentate în tabelul 2 se poate deduce că acoperirea anticorozivă prin zincare termică nu influențează semnificativ rezistența la rupere a epruvetei.

▪ Forța maximă aplicată este mai mare la epruvetele zincate termic decât la epruvetele negre (nezincate), astfel încât, protecția anticorozivă prin zincarea termică se poate utiliza cu încredere la parapetele de protecție la drumuri, unde forțele sunt foarte mari în cazul unei coliziuni.

▪ În concluzie, acest material poate fi folosit cu încredere în construcții de diferite tipuri, respectiv pentru realizarea parapetelor de protecție la drumuri, atât negru cât și zincat, acesta îndeplinindu-și funcțiile tehnologice.

BIBLIOGRAFIE

[1] Bejan, M., *Rezistenţa materialelor*, vol. 1 şi 2, ediția a V-a și a IV-a, Editura AGIR, București, 2009 şi Editura MEGA, Cluj Napoca, 2009.
[2] Păstrav, I., ș.a., Rezistența materialelor – Lucrări de laborator, Atelierul de multiplicare al Institutului Politehnic Cluj-Napoca, Cluj Napoca, 1986.
[3] * * * SR EN ISO 6892-1:2010 - Materiale metalice. Încercare la tracţiune. Partea 1: Metodă de încercare la temperatura ambiantă, 2010.
[4] * * * http://www.mec.tuiasi.ro/diverse/Mares_ Rezistenta_materialelor_ Lucrari_ laborator_sectia_Inginerie_si_Management.pdf

Drd.Ing. Maria – Adriana CORDOȘ
cercetare-dezvoltare - SC BETAK SA,
membru AGIR
e-mail: cordosadriana@betak.ro
Prof.Dr.Ing. Mircea Cristian DUDESCU
Departamentul de Inginerie Mecanică
Universitatea Tehnică din Cluj – Napoca,
membru AGIR
Mircea.Dudescu@rezi.utcluj.ro
Prof.univ.em.Dr.Ing. Mircea BEJAN
Departamentul de Inginerie Mecanică
Universitatea Tehnică din Cluj – Napoca,
Președintele Filialei Cluj a AGIR
e-mail: Mircea.Bejan@rezi.utcluj.ro