

DIGITIZAREA GRAFICELOR

Ionescu Tone, Prof. dr. ing., Universitatea Tehnică de Construcții București

Abstract : In the paper there are presented certain aspects regarding the software for digitizing and extract data from a 2D graph and plots.

1. INTRODUCERE

Există anumite situații în care trebuie să se folosească anumite înregistrări grafice obținute în urma unor experimentări: înregistrările diagramelor $\sigma - \varepsilon$ (eforturi-deformații), înregistrările făcute cu ajutorul oscilografelor etc. Sunt, de asemenea situații în care se dorește folosirea unor diagrame existente în literatura științifică, ca de exemplu: diagrame pentru calculul angrenajelor, diagrame pentru regimurile de zgomote și vibrații etc

În varianta clasică de studiu trebuia ca pe graficele respective să se traseze un caroiaj cu ajutorul căruia să se determine coordonatele punctelor caracteristice principale. Munca aceasta este însă foarte laborioasă, este caracterizată prin precizie scăzută și poate introduce erori relativ mari.

O soluție modernă și rapidă de utilizare a graficelor constă în “digitizarea” lor, operație în urma căreia se reconstituie setul de date necesar trasării graficelor iar în final se pot determina, prin regresie, ecuațiile care leagă între ele mărimile studiate.

2. STUDIU DE CAZ

Considerăm exemplul diagramei de dependență a limitei de elasticitate în funcție de temperatură pentru 3 tipuri de oțeluri (S 235, HISTAR 355 / S 355 , HISTAR 460 / S 460), din documentația firmei ARCELOR - MITAL.

- În prima fază graficul din Fig. 1 (fișierul cu numele fig-1.BMP) a fost deschis cu programul XY-Extract Graph Digitizer.
- În a doua fază s-a realizat etalonarea axelor:
 - pentru axa OX : $X_{\min} = 0$, $X_{\max} = 500$
 - pentru axa OY : $Y_{\min} = 150$, $Y_{\max} = 500$
 - modul de variație este liniar e ambele axe.

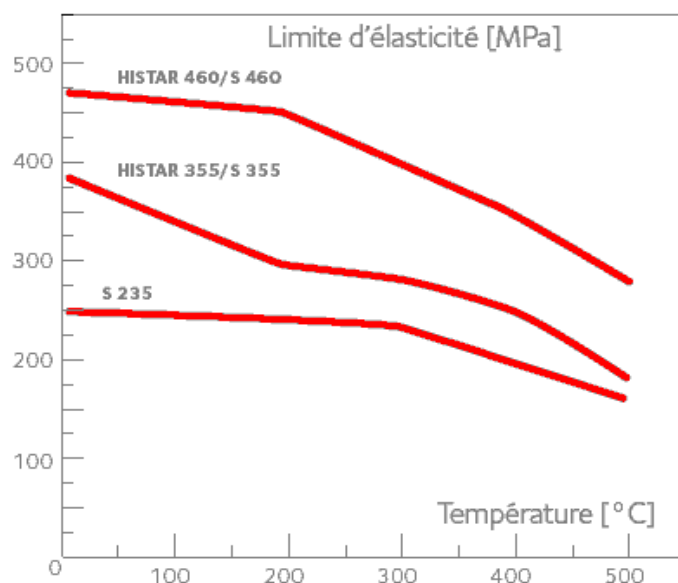


Fig.1

- În a treia fază s-au citit coordonatele punctelor caracteristice (punctelor unghiulare) ale celor trei curbe (FIG. 2), valor care au fost centralizate apoi în Tabelul 1

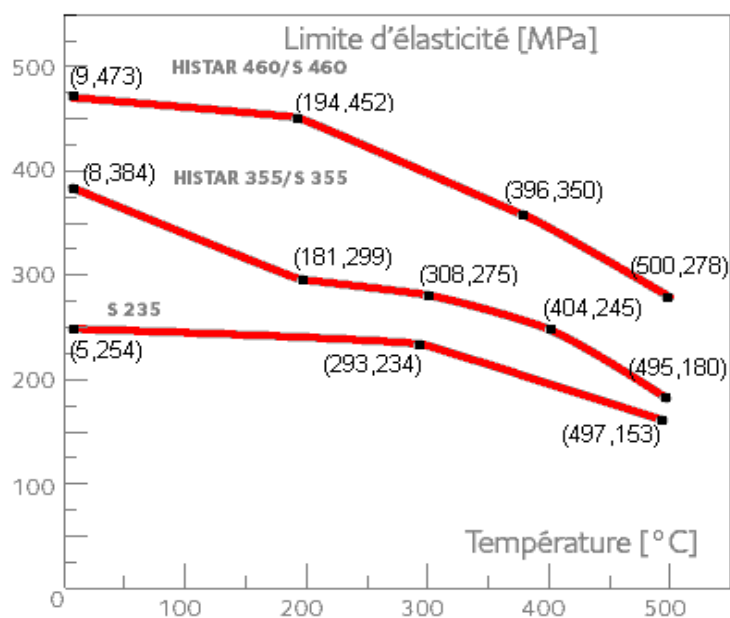


Fig. 2

Tabelul 1

HISTAR 460 / S 460	X	9	194	396	500	-
	Y	473	452	350	278	-
HISTAR 355 / S 355	X	8	191	308	404	495
	Y	384	299	275	245	180
S 235	X	5	293	497	-	-
	Y	254	234	153	-	-

În funcție de aceste coordonate, prin regresie s-au determinat următoarele ecuații ale curbelor de variație a limitei de elasticitate în funcție de temperatură:

HISTAR 460 / S 460 => $L_p = 477 - 0.0008 T^2$
HISTAR 355 / S 235 => $L_p = 354 - 0.0007 T^2$
S 235 => $L_p = 260 - 0.0004 T^2$

3. PREZENTARE MOD DE LUCRU

Pentru a prezenta modul de lucru am ales diagrama de solicitare la tracțiune a oțelului HISTAR 460 (S 460) [2], oțel care are limita de elasticitate de 460 Mpa și limita de rupere de aproximativ 600 MPa. Pentru epruveta a cărei diagramă de solicitare la tracțiune este prezentată în Fig. 3 s-au determinat limita de elasticitate de 473 Mpa și limita de rupere de aproximativ 596 MPa.

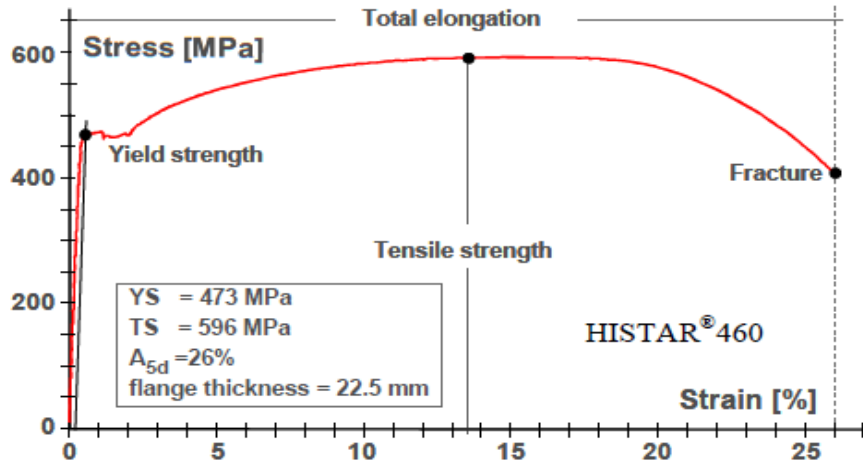


Fig.3

Prima etapă constă în deschiderea acestui fișier de imagine care are formatul *.bmp cu programul pentru digitizarea graficelor (Fig.5).

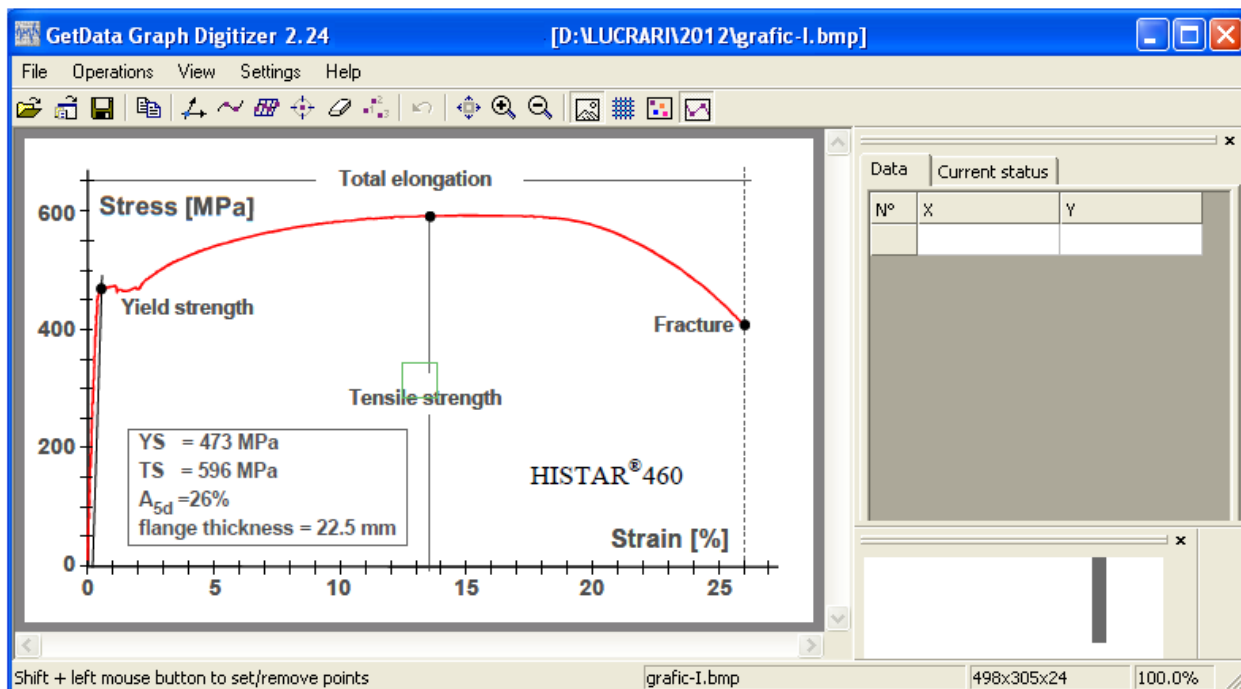


Fig. 4

În continuare, din meniul de operații a fost selectată opțiunea de setare a scalelor și axa orizontală a fost setată între 0-25% iar axa verticală a fost setată între 0-600 MPa, pentru ambele axe modul de variație fiind ales liniar.

La următoarea etapă au fost determinate coordonatele unui număr de 10 puncte de pe ramura superioară, de curgere a epruvetei, coordonate care sunt afișate în fereastra de date din partea dreaptă a ecranului de lucru (Fig. 5).

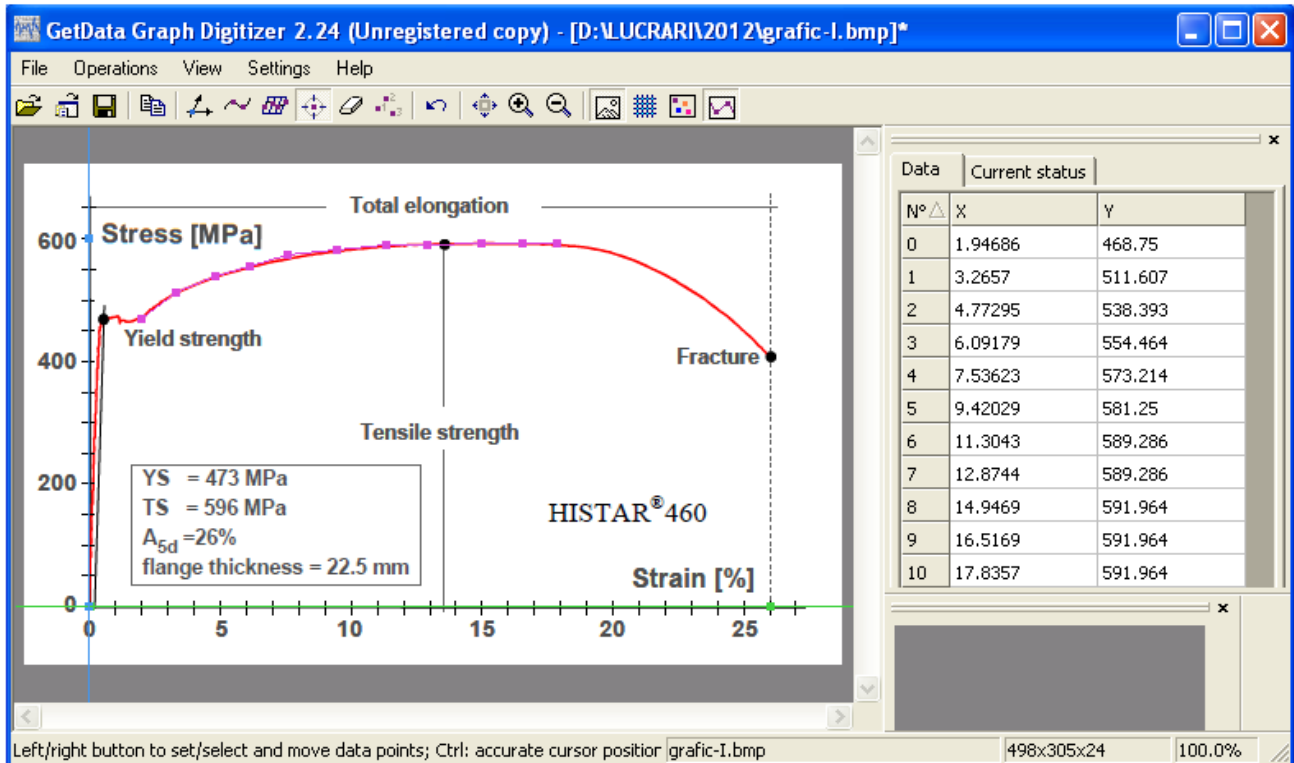


Fig. 5

Folosind aceste date se pot determina apoi funcțiile care leagă tensiunea și alungirea pe porțiunea de curgere a graficului ($\sigma = f_1(\epsilon)$ sau $\epsilon = f_1(\sigma)$), funcții care pot fi folosite apoi pentru calculul în domeniul deformațiilor plastice, pentru calcule legate de procese tehnologice de deformare plastică la rece etc.

4. CONCLUZII FINALE

Pentru digitizare se pot folosi și formatele *.GIF, *.JPG, *.TIF sau altele asemănătoare dar acestea folosesc metode specifice de compactare în timp ce formatul *.BMP (bit-mapat) este mai sigur de digitizat. Digitizarea constă, în mod simplificat, în determinarea coordonatelor punctelor graficelor existente.

Pentru digitizare este preferabil să se folosească înregistrări originale și nu prelucrate grafic (scalate diferențiat, convertite etc.).

Trebuie manifestată o precauție deosebită la digitizarea graficelor provenind din lucrări științifice care au fost realizate folosind editoarele de text clasice. Pericolul constă în faptul că multe dintre reprezentările grafice sunt scalate automat la introducerea în text iar apoi sunt scalate diferențiat din considerente de aspect grafic. Erorile care se produc prin digitizare pot fi însă foarte mari dacă

graficele initiale au fost trasate în coordonate liniar-logaritmice sau logaritmice-logaritmice și dacă apoi au fost modificate prin scalare.

BIBLIOGRAFIE

- [1] *** Documentația programului “XY-Extract Graph Digitizer”
- [2] – The right choice of steel according to the Eurocode - Oliver Hechler, Georges Axmann, și Boris Donnay
- ArcelorMittal Technical Advisory, Luxembourg
- [3] *** Documentația firmei ARCELOR MITAL
- [2] *** SR ISO 2636/1 - 94