

# PROIECTARE ȘI REALIZARE STAND ÎN VEDEREA DETERMINĂRII DE CURBE WOHLER LA OBOSEALĂ PENTRU MATERIALE COMPOZITE

Drd. ing. Vasile GHEORGHE<sup>1</sup>, Dr.ing. Ramona PURCĂREA<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Institutul de Autovehicule Rutiere Brasov,

<sup>2</sup>Universitatea „Transilvania” din Brașov

**REZUMAT.** Curbele Wohler la oboseală reprezintă o componentă importantă în procesul de prezicere a duratei de viață a unei componente mecanice din cadrul unui sistem complex (autovehicul, mașini unelte etc.), în diverse condiții de exploatare. Pe standul prezentat în lucrare se pot obține curbe Wohler pentru epruvete din diverse materiale: compozite, oțel etc.

**Cuvinte cheie:** curbe Wohler, materiale compozite, epruvetă.

**ABSTRACT.** Wohler fatigue curves is an important component in the life prediction of mechanical components within a complex system (vehicles, machine tools etc.), in various operating conditions. The stand presented in the paper can obtained Wohler curves for various materials: composites, steel etc.

**Keywords:** Wohler curves, composite materials, test specimen.

## 1. INTRODUCERE

Având în vedere amploarea pe care a luat-o utilizarea materialelor compozite în industria auto, sunt necesare efectuarea de cercetări mult mai profunde decât simplele încercări de tracțiune.

Este vorba despre obținerea unor curbe Wohler la oboseală, curbe utilizabile în prezicerea duratei de viață a unei componente auto, în diverse condiții de exploatare.

Pentru realizarea acestor încercări de oboseală s-a proiectat și realizat un sistem mecanic ce permite executarea probelor de oboseală a epruvetelor din materiale compozite cu ajutorul unui stand existent la SC INAR SA Brașov.

Pentru stabilirea regimului de încercări în vederea obținerii curbelor Wohler ale materialului compozit studiat, în prima etapă a fost nevoie să se realizeze epruvetele pentru a le putea supune la ruperi statice (la încercarea de încovoiere). S-au efectuat ruperile statice în cadrul Laboratorului de Încercare a Materialelor din cadrul Departamentului de Autovehicule și Inginerie Mecanică a Universității Transilvania Brașov.

## 2. DATELE EXPERIMENTALE

În tabelul 1 sunt prezentate valorile rezultate în urma încercărilor la încovoiere a epruvetelor.

Comportarea tensiune-alungire se prezintă în figura 2.

Mărimile utile pentru stabilirea regimului de încercări pe stand sunt: Forța maximă la care se produce ruperea. În această plajă în etapa urmatoare voi stabili pentru seturi de câte 10 epruvete nivele de solicitare. În urma încercărilor vor rezulta niște distribuții Gauss pentru fiecare nivel, cu ajutorul cărora se pot genera curbele Wohler (fig. 5).

În figura 6 este prezentată schema de principiu a standului

Plaja de funcționare a acestui stand este:

- frecvența: 2 Hz;
- amplitudine: 0 – 30 mm;
  - alternant simetrică;
  - alternant asimetrică;
  - pulsatorie;
- grosimea epruvetei: 3-15 mm.

## 3. CONCLUZII

Pentru a se putea trasa curba Wöhler pentru materiale compozite este necesar ca epruvetele realizate din aceste materiale să fie supuse unor cicluri de încovoiere.

În acest scop s-a construit un stand cu care se vor solicita epruvetele supuse încercării. Solicitarea epruvetelor se realizează cu ajutorul dispozitivului construit special în acest scop și montat pe stand. Epruvetele

realizate din aceste materiale compozite sunt de forma lăţime de 15 mm, iar grosimea va fi variabilă, funcţie de celor în figura 1. Epruvetele au o lungime de 100 mm, o tipul materialului încercat.

Tabelul 1

Valorile rezultate în urma încercărilor la încovoiere a epruvetelor

Nr. epruvetă	Valoare rigiditate [N/m]	Modulul lui Young [MPa]	Rigiditatea la încovoiere [Nm <sup>2</sup> ]	Alungirea la rupere	Forţa la rupere [kN]
1	64520,3355	4228,45329	2,95314953	0,0245203	0,43221908
2	63178,9647	3992,68185	2,89175386	0,04801669	0,85295743
3	61835,0726	3933,63189	2,8302428	0,04159485	0,70980779
4	57587,725	4118,49713	2,63583816	0,03847836	0,62280467
5	62666,3258	4393,82653	2,86828996	0,04220635	0,73555746
6	58321,4401	3873,16045	2,66942092	0,09711931	0,1407571
7	63992,2701	3875,86189	2,92897953	0,04893697	0,74955141
8	67230,9576	3699,50473	3,04516871	0,0507373	0,80186534
9	67230,9576	3612,43538	3,07721696	0,04316034	0,77896129
10	58436,151	4179,17395	2,67467133	0,04815088	0,24524158
11	62247,3359	4133,88146	2,84911244	0,04575088	0,78995319
12	61681,9245	4096,33216	2,82323309	0,0518373	0,82886534

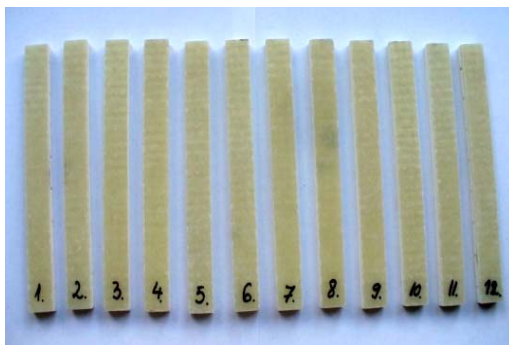


Fig. 1. Epruvete supuse la încercarea de încovoiere.

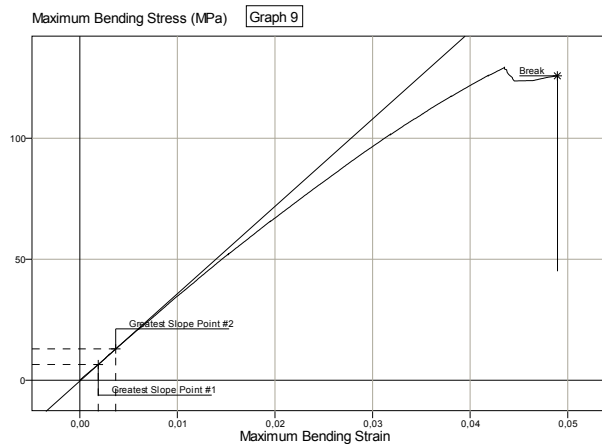
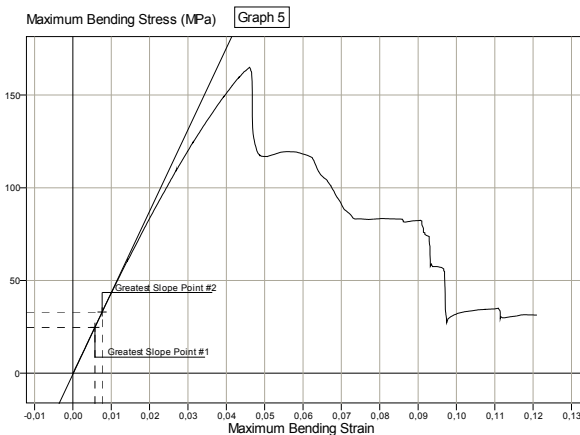
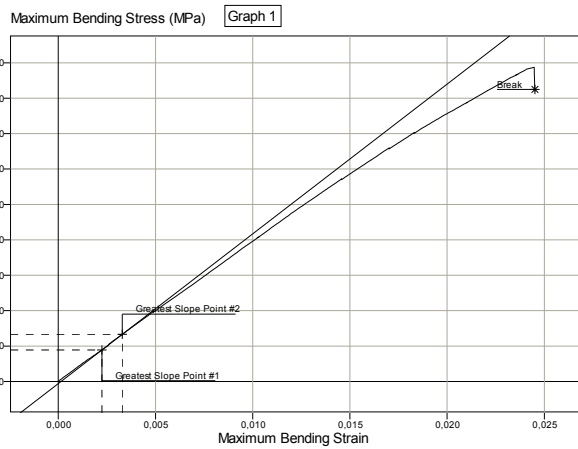


Fig. 2. Diagrame tensiune- alungire pentru diferite epruvete.

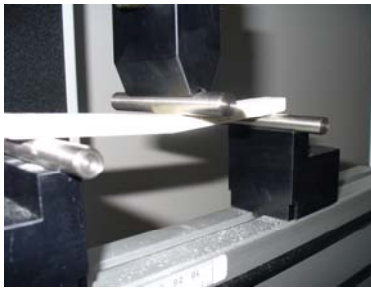


Fig. 3. Epruveta în timpul încercării la încovoiere.



Fig. 4. Ruperea epruvetei în timpul încercării la încovoiere.

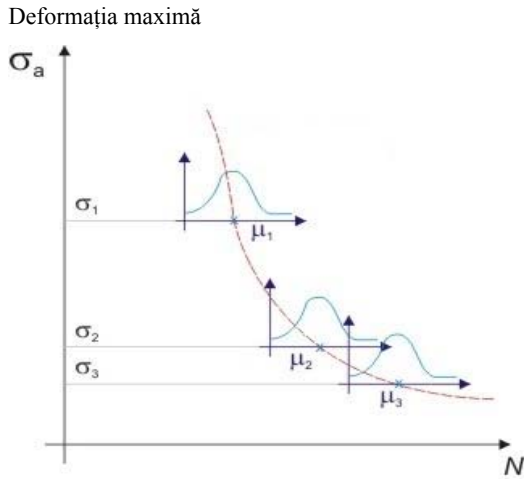


Fig. 5. Curbe Wohler

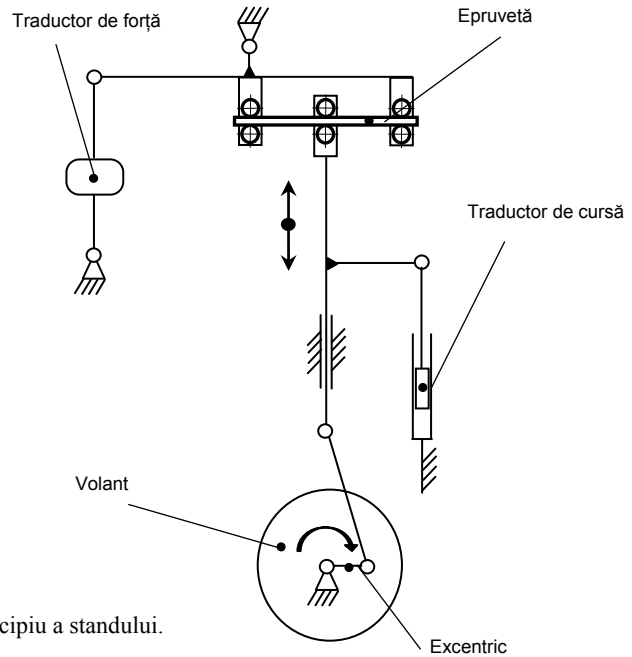


Fig. 6. Schema de principiu a standului.

În figura 7 sunt prezentate fixarea și deformarea epruvetei pe stand. Epruveta nu trebuie să fie încastrată la nici unul din capete, motiv pentru care reazemele care vin în contact cu epruveta sunt cilindrice. Reazemele se

pot ajusta, în funcție de grosimea epruvetei, cu ajutorul șurubului de reglaj.

Imaginile prezentate în figura 8 înfățișează standul de încercări la oboseală.

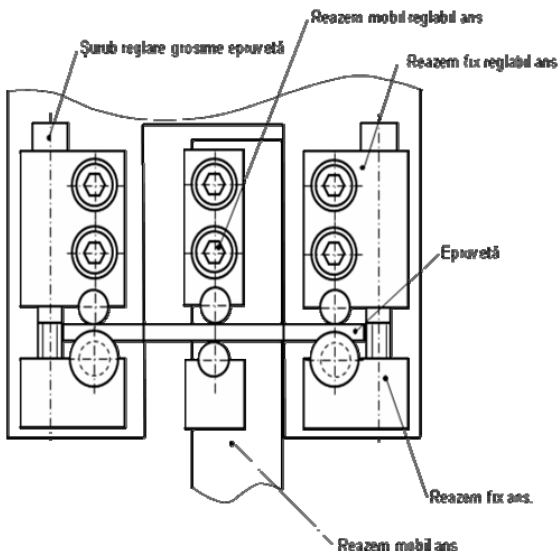


Fig. 7. Fixarea și deformarea epruvetei pe stand.

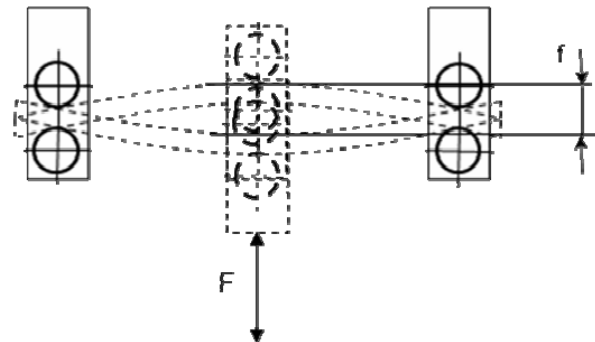




Fig. 8. Standul de încercări la oboseală.

## ACKNOWLEDGEMENT

*This paper is supported by the Sectoral Operational Programme Human Resources Development (SOP HRD), financed from the European Social Fund and by the Romanian Government under the contract number POSDRU/107/1.5/S/7694.*

## BIBLIOGRAFIE

- [1] Alămoreanu, E., Chiriță, R., *Bare și plăci din materiale compozite*. Editura Tehnică, București, 1997
- [2] Hadăr, A., *Structuri din compozite stratificate. Metode, algoritmi și programe de calcul*. Editura Academiei Române, Editura AGIR, București, 2002
- [3] Owen, M., Smith, T., *Some fatigue Properties of Chopped-Strand-Mat/Polyester-Resin Laminates*. Plastic & Polymers, Febr. (1968), pag. 111-123.

---

## Despre autori

Drd. ing. **GHEORGHE Vasile**

Studii: Universitatea TRANSILVANIA Brasov, Facultatea de mecanica, Specializarea Autovehicule Rutiere. Școala doctorală: doctorand an II în Inginerie mecanică. Loc de muncă: Institutul de Autovehicule Rutiere – Brasov

Dr. ing. **Ramona PURCĂREA**

Universitatea „Transilvania” din Brașov

Absolventă a Facultății de Inginerie Tehnologică, secția Productivă, a Universității Transilvania din Brașov (2005). Masterat în specializarea Mecanică computațională, la Facultatea de Inginerie Mecanică, Catedra de Mecanică, Universitatea Transilvania din Brașov (2008). A publicat 2 cărți, 7 lucrări ISI publicate în colaborare, 24 lucrări susținute la conferințe internaționale, 10 articole în reviste naționale. A participat la 7 proiecte științifice de cercetare-dezvoltare și la un proiect ca director de proiect CNCIS 329/ 2007.