

ASPECTE TEORETICE ȘI EXPERIMENTALE PRIVIND TESTAREA LA TRACȚIUNE A ÎMBINĂRILOR ÎN LEMN CU BULON UTILIZATE ÎN CONSTRUCȚII



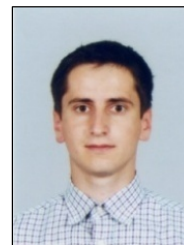
Drd.ing. Rodica Nicoleta DATEȘ
Universitatea „Transilvania” din Brașov

Absolventă a Universității „Transilvania” din Brașov, Facultatea de *Industria Lemnului*, în prezent, doctorand cu frecvență la Universitatea „Transilvania” din Brașov, Facultatea de *Inginerie Mecanică, Catedra Rezistența Materialelor și Vibrații*.

Ing. Ovidiu Mihai TERCIU

Universitatea „Transilvania” din Brașov

Absolvent al Universității „Transilvania” din Brașov, Facultatea de *Industria Lemnului*.



Prof.univ.dr.ing. Ioan CURTU
Universitatea „Transilvania” din Brașov

A absolvit Facultatea de *Industrializarea Lemnului*; doctor în științe tehnice din anul 1973. Este conducător de doctorat în specialitatea *Rezistența materialelor, elasticitate și plasticitate*. Este membru titular al Academiei de Științe Tehnice din România. Este membru al Academiei de Științe Naturale a Federației Ruse, Moscova. A publicat 20 de cărți în edituri centrale, precum și numeroase articole științifice. Are preocupări în analiza corpurilor izotrope și anizotrope.

REZUMAT. *Lucrarea prezintă aspecte teoretice legate de comportamentul îmbinărilor în lemn cu tije metalice utilizate în construcții, făcându-se referire la modul de deformare sub sarcină. Sunt prezentate modalitățile de testare a îmbinărilor cu tije la solicitarea de tracțiune și rezultatele obținute în urma acestora în funcție de dimensiunile elementelor, forța aplicată și variația diametrelor tije cilindrice.*

Cuvinte cheie: îmbinări , tije metalice, construcții.

ABSTRACT: *This paper presents theoretical aspects regarding bolted wood joints used in constructions, with references to the deformation process under loads. There are presented testing ways for bolted wood joints to traction stresses and the obtained results, according to the dimension of elements, loads applied and variation of bolts diameter.*

Keywords: bolted wood joints, constructions.

1. INTRODUCERE

Construcțiile din lemn reprezintă un domeniu de maximă importanță în economia mondială, deoarece, în prezent, există tendința utilizării lemnului pe scară tot mai largă. Această tendință este justificată de avantaje tehnice, economice și ecologice pe care acesta le prezintă.

Un parametru important de asigurare a unor bune proprietăți prin structurile din lemn îl reprezintă calita-

tea îmbinărilor acestora. În exploatare, o construcție de lemn este supusă atât unor sarcini statice, cât și unora dinamice, ce își schimbă frecvența și intensitatea în timp [3].

Îmbinările sunt zonele principale în care energia poate fi disipată, prin posibilitatea folosirii capacității plastice a acestor părți de structură. Una dintre limitele disipării energiei este ruperea lemnului în zona îmbinărilor [2].

Caracterul distrugerii unei îmbinări influențează comportarea de ansamblu a construcției respective; de aceea, este importantă cunoșterea deformațiilor acestora.

Îmbinările în lemn cu tije cilindrice metalice au următoarele avantaje: montaj simplu, ușor, rațional; comportare în exploatare cu o siguranță sporită; nu conduc la slăbirea secțiunii din îmbinare; posibilitatea demontării, fără distrugerea elementelor îmbinării [4].

Distrugerea unei îmbinări se datorează forfecării tijei sau forfecării și despicării elementelor din lemn ale îmbinării, în cazul tijelor rigide. În îmbinările cu tije cilindrice elastice, sub influența forțelor care tind să deplaseze piesele asamblate, apar presiuni de strivire atât în piesa asamblată, cât și în tija care se rotește relativ puțin și se încovoieie [3].

Comportarea în exploatare a îmbinărilor cu tije cilindrice de diametre mici și de diametre mari este prezentată în figura 1.

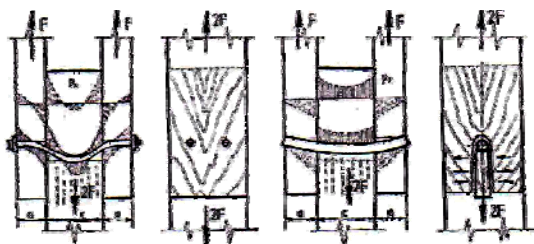


Fig. 1. Comportarea în exploatare a îmbinărilor cu tije cilindrice de diametre mici și de diametre mari [3].

2. TESTAREA LA TRACȚIUNE A ÎMBINĂRILOR CU BULON

Pentru testarea, la mașina de încercări mecanice de tracțiune-compresiune, a unei îmbinări cu bulon, s-a proiectat și realizat un dispozitiv de prindere a îmbinării pe mașina de încercări mecanice, prezentat în figura 2.

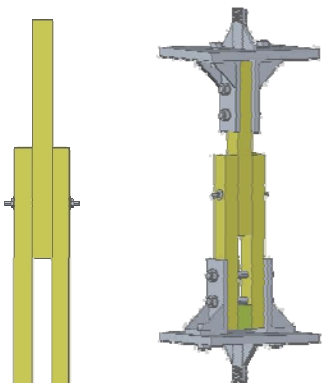


Fig. 2. Îmbinarea cu tijă metalică supusă testării și dispozitivul realizat.



Fig. 3. Dispozitivul realizat, fixat pe mașina de încercări la tracțiune-compresiune.

Modul de debitare a pieselor îmbinării a fost radial pentru elementul central și semiradial pentru elementele laterale. S-a ales utilizarea de tije cilindrice de trei diametre diferite: 6, 8 și 10 mm. S-au realizat 9 îmbinări, câte trei pentru fiecare tip de diametru.

Scopul experimentelor a fost urmărirea influenței variației diametrului tijei și a umidității asupra rezistențelor mecanice ale îmbinării. Evoluția comportamentului unei îmbinări cu bulon în funcție de efortul aplicat este prezentată în figura 4.

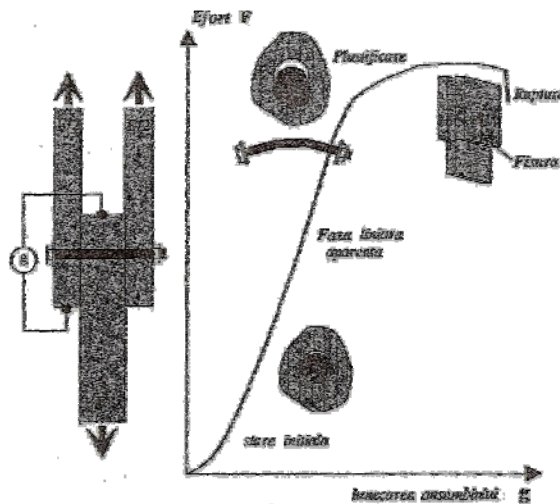


Fig. 4. Comportamentul unei îmbinări cu bulon în funcție de efortul aplicat [1].

Pentru îmbinarea supusă la un efort de tracțiune F , fiecare dintre elementele laterale exercită o presiune în zona de contact, care se observă între tija cilindrică și periferia găurii elementului din lemn.

Tija suportă prezența încărcării repartizate mai mult sau mai puțin uniform pe lungimea sa. În piesa centrală

se produc fenomenele inverse. Asupra tijei se aplică o presiune pe o zonă de contact care se creează între aceasta și gaură. Creșterea progresivă a sarcinii F arată că există o limită la încărcarea aplicabilă acestui tip de asamblare [1].

Deformațiile ireversibile apar după atingerea primului prag al efortului. Bulonul adoptă o curbură care poate deveni importantă, iar lemnul se strivește în regiunile din apropierea zonelor de contact cu tija. Testarea se oprește în momentul când se depășește pragul acesta și fisurile apar în piesele lemnoase, ca și, implicit, deteriorarea îmbinării. S-a ajuns la concluzia că tijele au un comportament global de grindă sub încărcări variabile, repartizate și neuniforme. Rezistența sa la încovoiere va fi o caracteristică determinantă a comportamentului îmbinării. Fisurile sunt cele care arată apropierea de rezistența-limită a legăturii. Rezultatele testelor experimentale sunt evidențiate în figurile 5...7.

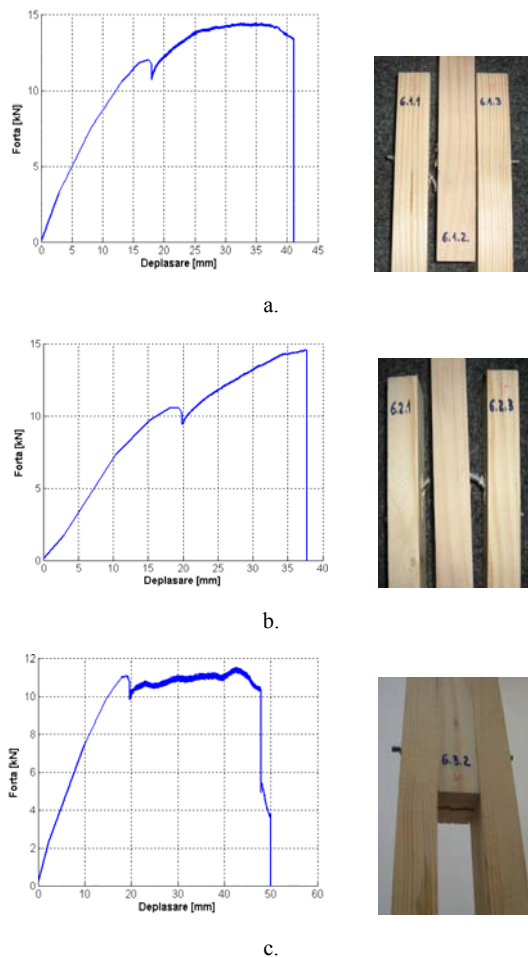


Fig. 5. Rezultatele testelor experimentale pentru tije cu diametrul de 6 mm.

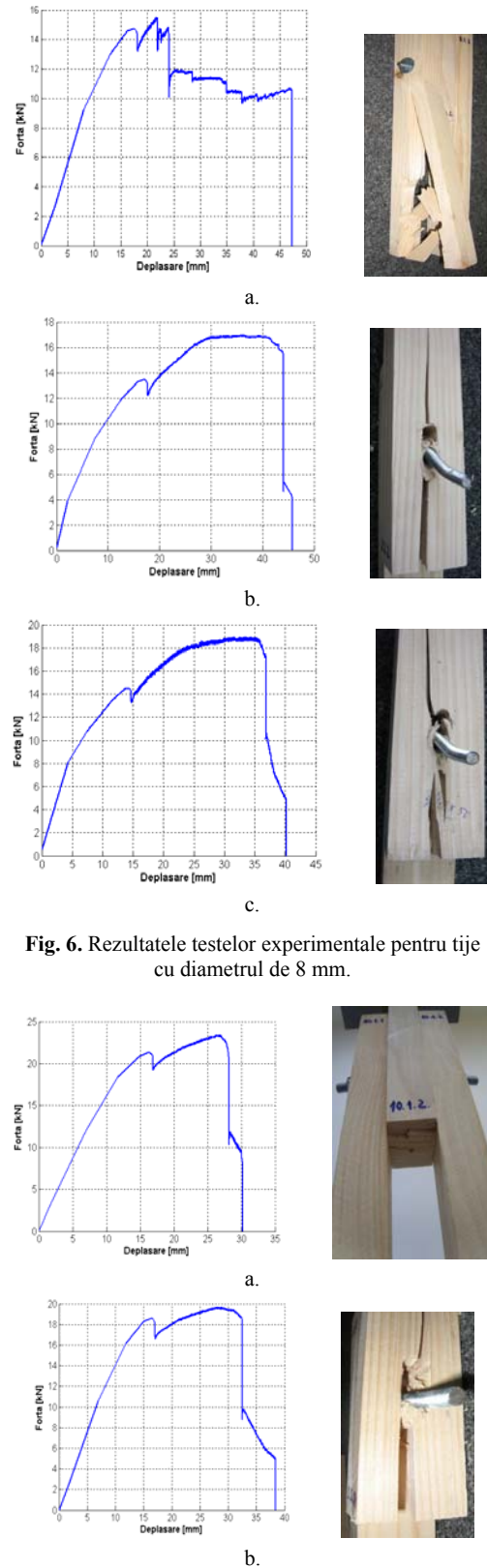


Fig. 6. Rezultatele testelor experimentale pentru tije cu diametrul de 8 mm.

Fig. 7, a, b

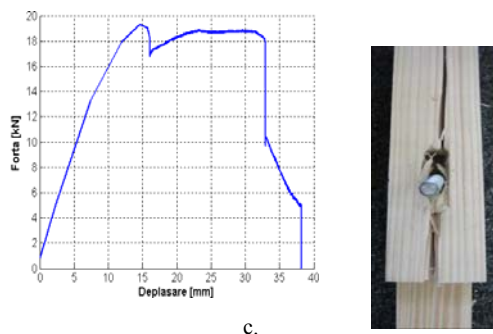


Fig. 7. Rezultatele testelor experimentale pentru tije cu diametrul de 10 mm.

3. CONCLUZII

S-a observat faptul că, odată cu creșterea diametrului tije, crește și forța maximă de rupere, iar deplasarea în dreptul acesteia scade.

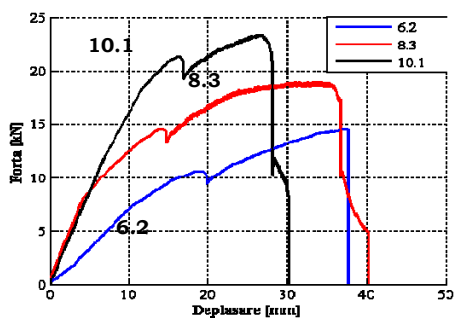


Fig. 8. Influența variației diametrului tije asupra corelației forță-deplasare.

De asemenea, odată cu creșterea umidității, scad valorile care caracterizează proprietățile mecanice ale lemnului și scade forța maximă de rupere.

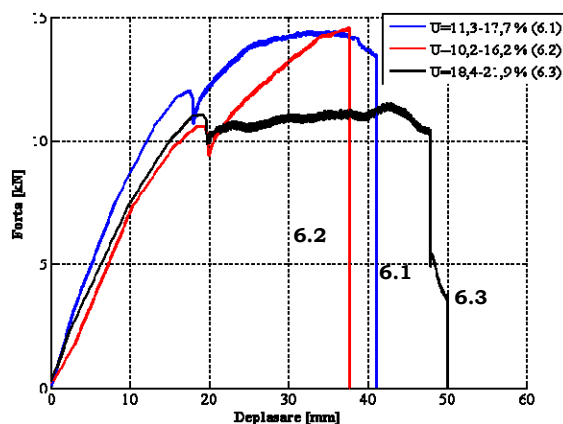


Fig. 9. Influența variației umidității asupra corelației forță-deplasare.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Bocquet, J.-F., *Modelisation des deformations locales du bois dans les assemblages breoches et boulonnes*, teză de doctorat, Universitatea Blaise Pascal – Clermont - Ferrand, Franța, 1997.
- [2] Chaplain, M. et al., *Life duration of wood joints under high stress level: experimentation and modelling*, COST 508-Wood mechanics; Workshop, May 1994.
- [3] Curtu, I.; Nastase, V. ș.a., *Îmbinări în lemn (structură, tehnologie, fiabilitate)*, Editura Tehnică, București, 1988.
- [4] Madsen, B., *Structural Behaviour of timber*, Timber engineering Ltd, 1992.