

VERIFICAREA REZISTENȚEI ȘI SIGURANȚEI ÎN EXPLOATARE A PĂTUȚURILOR PENTRU COPII

Ing. Ileana Elisabeta SUCIU^{1,2}, Prof. univ. dr. ing. Mariana Domnica STANCIU³

¹ Facultatea de Design de Mobilier și Ingineria Lemnului, Universitatea „Transilvania” din Brașov,

² S.C. Iris Service S.A., Miercurea Ciuc, Harghita,

³ Facultatea de Inginerie Mecanică, Universitatea „Transilvania” din Brașov

REZUMAT. Pătuțurile pentru copii reprezintă piese de mobilier cu funcțiuni dedicate odihnei și șederii copilului, acestea asigurând obligatoriu condițiile de siguranță în exploatare. Deși sunt structuri relativ simple, fiecare detaliu de îmbinare, prelucrare, șlefuire necesită atenție și calitate. Nu în ultimul rând, testarea periodică a loturilor din producție cu un număr de minim 5 teste diferite, pe zone distincte ale ansamblului, constituie activități ce atestă calitatea și siguranța în utilizare a pătuțurilor. În lucrare sunt prezentate tipurile de teste utilizate pentru verificarea rezistenței pătuțurilor și subsansamblurilor.

Cuvinte cheie: pat pentru copii, testare, siguranță.

ABSTRACT. Children's beds are pieces of furniture with functions dedicated to the child's rest and stay, they necessarily ensure the safety conditions in operation. Although they are relatively simple structures, every detail of joining, processing, grinding requires attention and quality. Last but not least, the periodic testing of production lots with a minimum of 5 different tests, on distinct areas of the assembly, constitute activities that certify the quality and safety in use of the cots. The paper presents the types of tests used to verify the strength of cribs and subassemblies.

Keywords: Children's beds, testing, safety.

1. INTRODUCERE

Unul dintre domeniile majore în siguranța copiilor este proiectarea și vânzarea pătuțurilor pentru copii care să asigure condiții sigure de exploatare, având în vedere faptul că s-au înregistrat numeroase cazuri în care copiii au ajuns la urgență cu leziuni provocate de mobilierul de odihnă (pătuțuri). În ultimii 20 de ani, introducerea normativelor care reglementează siguranța pătuțurilor a dus la îmbunătățirea drastică a cerințelor de proiectare și a produselor finale, odată cu implementarea mai multor standarde de la ASTM (Societatea Americană pentru Testare și Materiale) și CPSC (Consumer Comisia pentru Siguranța Produselor).

Conform studiilor realizate de [1], un pătuț este singura locație în care un copil este lăsat nesupravegheat în primele luni după naștere. Scopul unui pătuț este de a reprezenta un mediu sigur pentru copil, astfel încât părinții să nu fie nevoiți să își facă griji în mod constant pentru copilul lor. Aceasta înseamnă că pătuțul trebuie să poată adăposti copilul în siguranță în timp ce acesta explorează spațiul din interiorul pătuțului. Multe dintre cerințele de proiectare ale pătuțurilor pentru copii, provin direct din

standardele ASTM pentru pătuțuri, cum ar fi cele legate de siguranța în exploatare:

- având o distanță adecvată între barele verticale ale pătuțului și o distanță adecvată între saltea și partea laterală a pătuțului. Acestea sunt create special pentru a reduce riscul de a prinde capul, membrele sau extremitățile copilului într-o parte a pătuțului.
- pătuțul nu poate avea colțuri sau margini ascuțite unde copilul se poate răni.

Pe măsură ce bebelușii cresc, ei explorează spațiul în care se află, așa că pătuțul trebuie să fie un loc sigur pentru explorarea copilului. De asemenea, designul pătuțului ar trebui să elimine cearșafurile și lenjeriile de pat moale, deoarece aduc o posibilitate uriașă ca copilul să se sufocă sau să se sugrume în cazul în care cearșafurile se desprind de pe saltea, așa cum sunt evidențiate în studiile [1–4]. De asemenea, trebuie folosită o saltea fermă, deoarece bebelușii au nevoie de o suprafață suficient de rigidă care să ajute dezvoltarea corectă a sistemului osos și al coloanei vertebrale. O altă cerință legată de saltea o constituie porozitatea generală care ar trebui să fie mare pentru a crea o bună circulație a aerului în pătuț.

O altă cerință o constituie durabilitatea, pătuțul fiind utilizabil cel puțin până când copilul este gata să se mute într-un pat pentru adulți, cu posibilitatea ca acesta să dureze mult mai mult decât atât, deoarece este foarte probabil ca pătuțul să fie folosit pentru un alt copil la un moment dat[4 –6].

Ținând cont și de considerentele economice, designul pătuțurilor pentru copii poate să prevadă elemente de fixare reglabile care să-i mărească capacitatea și funcționalitatea în funcție de dimensiunile și vârsta copilului (de la vârsta de 0 luni – 36 luni).

Pe de altă parte, forma, gradul de înclinare, dimensiunile pătuțului și greutatea acestuia trebuie să țină cont de spațiul de amplasare (de obicei mai redus, având în vedere că în primele luni de viață ale copilului, pătuțul va fi amplasat în camera părinților), înălțimea mobilierului de odihnă astfel încât să fie evitate situațiile de răsturnare a pătuțului sau de escaladare în afara pătuțului de către copil și nu în ultimul rând, posibilitatea de mutare a pătuțului, lățimea fiind compatibilă cu golul (lățimea) ușii[1; 5; 7].

Referitor la lățimea și înălțimea laturilor s-a remarcat că o lățime minimă a produsului poate împiedica sugarii să se rostogolească, dar alți factori, cum ar fi rigiditatea, curbura și înclinarea limitează spațiul orizontal necesar pentru ca bebelușii să se rostogolească. În plus, înălțimea părților laterale pot afecta siguranța sugarii, dar sunt necesare cercetări suplimentare pentru a defini o valoare minimă optimă a înălțimii și lățimii.

Din studiile privind preferințele părinților, o cerință de proiectare a fost legată de opțiunea de portare și pliabilitate. Portabilitatea este definită de capacitatea de a transporta pătuțul, fie că este în jurul casei sau dintr-o gospodărie în alta, iar pliabilitatea este definită de capacitatea pătuțului de a dezambla și de a plia într-un volum mai compact în comparație cu designul deja eficient în spațiu.

S-a constatat că o parte din problemele de siguranță ale mobilierului de odihnă pentru bebeluși se referă la materialele și produsele auxiliare utilizate pentru tapițarea mobilierului de somn/ odihnă al bebelușilor. Un fenomen frecvent înregistrat în studiile de specialitate a fost cel de sufocare, în cazul în care gura și nasul sunt acoperite de un factor extern ce blochează căile respiratorii ale sugarului. Mai exact, atunci când sugarii se rostogolesc pe o parte sau pe burtă, țesătura sau căptușeala laterală sau a bazei produsului poate cauza blocarea căilor respiratorii. O altă problemă este cauzată de asfixiere pozițională, în cazul în care sugarii rămân în poziție cu fața în sus și, datorită poziției înclinate a produsului, capul sugarului poate să cadă înainte în timpul somnului, apăsând bărbia în jos spre piept (poziția bărbie la piept), blocând căile respiratorii și reducând

fluxul de oxigen în timp, sau fața sugarului are contact parțial sau aproape cu partea laterală a produsului, limitând fluxul de aer și oxigen redus, ducând la reinhalarea dioxidului de carbon[8–11].

Alte cerințe sunt legate de rigiditatea saltelei – Raportul Mannen a recomandat să existe o rigiditate minimă a suprafeței de somn pentru a preveni sufocarea. Lipsa de rigiditate a suprafeței de culcare și căptușeala adăugată a produselor pentru somn înclinat ar putea împiedica sugarii să se auto-corecteze dacă se rostogolesc, mai ales când este puțin probabil ca sugarii să aibă suficientă forță pentru a-și ridica capul pentru a respira[12–15]. Rapoartele de experți au remarcat că lipsa de rigiditate prezintă un risc, deoarece suprafețele moi nu își vor menține forma, conformându-se cu forma capului sugarului, ceea ce crește șansa de sufocare și de reinhalare a dioxidului de carbon.

Din punct de vedere al materialului – Raportul Mannen[15] a indicat că materialul utilizat în mobilierul pentru odihnă destinat sugarii ar trebui să permită fluxul de aer pentru a preveni reinhalarea dioxidului de carbon. Rapoartele de experți au convenit că materialul produsului poate influența riscul sufocare și reinhalare cu dioxid de carbon. Materiale subțiri de plasă cu un singur strat par să aibă cel mai mic risc, în timp ce căptușeala groasă și moale are un potențial mai mare de reinhalare.

În cazul produselor înclinate, experții subliniază necesitatea supravegherii unui adult a sugarii plasați în produse înclinate, observând că decesele infantile pot apărea în perioade scurte de timp atât pentru sugarii adormiți cât și în stare de veghe. Plecând de la aceste considerente, obiectivul lucrării este de a prezenta tipurile de teste mecanice pentru verificarea rezistenței și siguranței utilizării pătuțurilor pentru copii.

2. TIPURI DE TESTE MECANICE

2.1. Tipul de structură de mobilier analizată

Structura de rezistență pentru un pătuț de copii cu dimensiunile de gabarit de 1236x657x800 mm³, din lemn masiv de fag ce constituie obiectul de studiu al lucrării, este prezentată în Figura 2.1. Se poate observa că structura este alcătuită din elemente de rezistență ce alcătuiesc cadrul pătuțului, precum și elemente de siguranță în exploatare reprezentate de balustrii. Deși proiectarea unei astfel de structuri vizează dimensiuni ale reperelor și de asamblare conform legislației în vigoare, în timpul procesului de prelucrare sau datorită materialului lemnos, pot să apară factori de risc în exploatare.

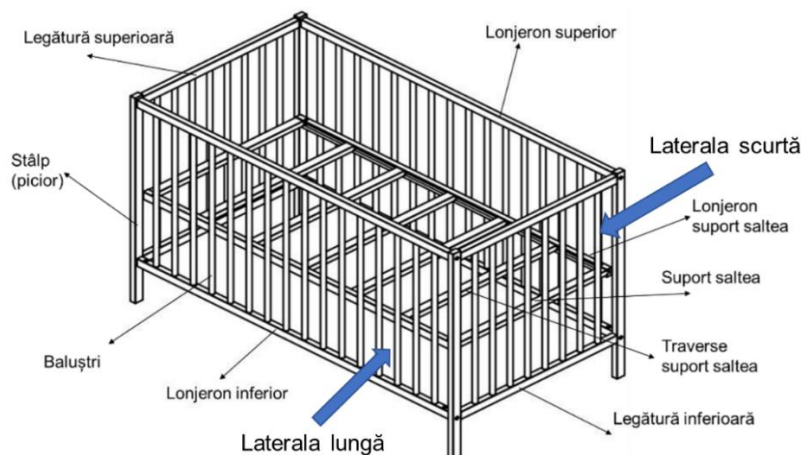


Fig. 2.1. Vederea de ansamblu a pătuțului cu elementele constructive.

Pentru asigurarea calității produsului finit în concordanță cu normativele țărilor beneficiare, toate produsele sunt analizate, inspectate și evaluate să îndeplinească cerințele de calitate. Există un set de defecte critice care nu sunt admise pentru livrarea produsului, așa cum sunt prezentate mai jos:

- Produs incomplet sau elemente desperecheate (lonjeroane, laterale, suport saltea);
- Elemente cu curburi mai mari față de cele admise în specificațiile tehnice;
- Componente cu fibră răsucită, rupturi de fibră, fisuri, noduri, crăpături, urmă de coajă, urmă de mușgai, urme cinematice pe oricare dintre elementele pătuțului;
 - Elemente de contact cu muchii ascuțite;
 - Colorații nepermise;
 - Găuri sau canale care nu se încadrează în cote, descentrate, cu rumeguș sau nefinisate;
 - Urme de adeziv la îmbinări sau pe suprafața produsului;
 - Reparații cu chit sau cu praf de lemn cu adeziv;
 - Componente subdimensionale sau supradimensionale;
 - Muchii ascuțite sau canturi nespate;
 - Laterale scurte îmbinate sau baluștrii mobili;
 - Produse lovite sau alte defecte mecanice de manevrare;
 - Feronărie incompletă sau cu piesă defectă;
 - Baza salteii sau laterală scurtă fără etichetă sau instrucțiuni.

Verificare prin montajul produsului constă în asamblarea produsului conform instrucțiunilor de asamblare existente în cutia proprie; existența tuturor pieselor, calitatea și utilitatea pieselor și subansamblelor folosite pentru montarea completă a produsului (feronărie, dibluri de lemn, plastic, huse de polypropilen etc); verificarea dimensiunilor de gabarit după montarea produsului (lungime, lățime, înălțime); verificarea aspectului general al produsului după montaj.

2.2. Tipuri de teste

2.2.1. Verificarea încovoierii baluștrilor

Testul are ca scop verificarea stabilității și rigidității baluștrilor la acțiunea unei sarcini introduse între doi baluștri. Se așează pătuțul pe una dintre laterale și se verifică distanța și rezistența la încovoiere a baluștrilor utilizând un con cu diametrul de 65mm, înălțimea de 220mm și greutatea de 3kg. Se testează câte 5 baluștri la laterala lungă și 3 la laterala scurtă.

Dacă conul trece printre baluștrii pătuțului, produsul se consideră că nu a trecut testul, deci nu este conform (Fig. 2.2). Acest test este asociat cu preîntâmpinarea accidentelor în care copii introduc unul dintre membrele superioare sau inferioare printre baluștri, riscând să rămână imobilizați sau să le fie afectat membrul.



Fig. 2.2. Testul de verificare a rigidității baluștrilor la încovoiere.

2.2.2. Rezistența la răsucire a baluștrilor

În Figura 2.3 este prezentat dispozitivul cu dinamometru pentru verificarea rezistenței la răsucire a baluștrilor. Se testează câte 5 baluștri la laterala lungă și câte 5 la laterala scurtă (Fig. 2.1.) astfel: se fixează dinamometrul pe balustru, se răsucește balustrul în

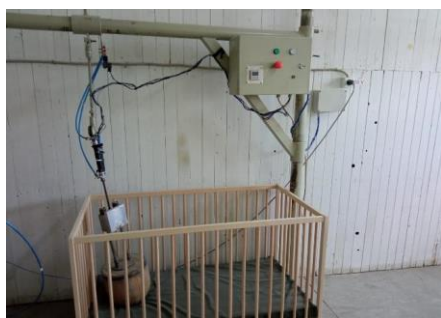
sensul acelor de ceasornic cu ajutorul mânerului atașat dinamometrului până când acul ajunge la un moment de torsiune de 8 Nm; se deșurubează și se fixează din nou pe balustru și se răsuțește în sens opus până acul indică 8 Nm. Dacă cel puțin un balustru se rotește în timpul testului, pătuțul nu a trecut testul.



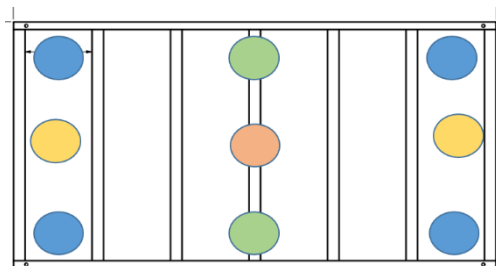
Fig. 2.3. Testul de verificare la răsucire a baluștrilor.

2.2.3. Rezistența la impact a suportului pentru saltea

Acest test de verificare a rezistenței suportului pentru saltea constă în aplicarea unei sarcini variabile cu șoc (Fig. 2.4, a). Sarcina aplicată este de 100 N, de la înălțimea de 150 mm față de saltea, iar salteaua trebuie să aibă grosimea de 60 mm. Se testează în nouă zone, câte 1000 cicluri de solicitare. Zonele de interes sunt: cele patru colțuri ale ramei; cele două zone din dreptul mijlocului laturilor lungi; cele două zone din dreptul mijlocului laturilor scurte; centrul ramei (Fig. 2.4, b). Dacă nu apar fisuri, crăpături sau alte probleme se consideră că produsul a trecut testul.



a)

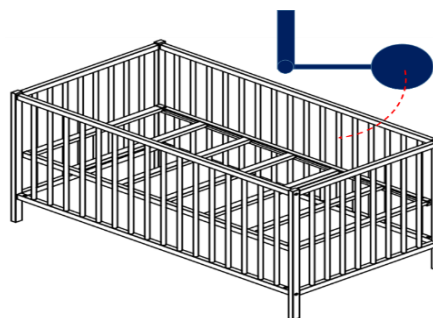


b)

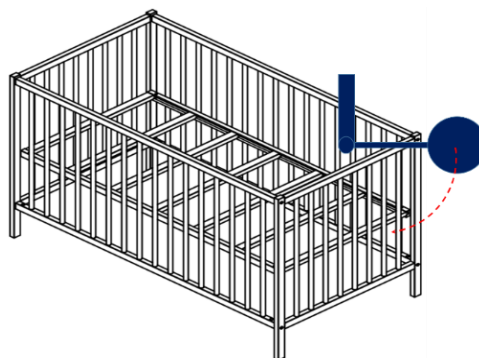
Fig. 2.4. Testarea la impact a suportului pentru saltea: a) echipamentul de testare; b) schema zonelor de testare.

2.2.4. Rezistența la impact a lateralelor și capetelor

Acest test se realizează pentru verificarea calității îmbinărilor cu șuruburi ale lateralelor. Se testează fiecare laterală lungă și scurtă în parte (Figura 2.5). Testul constă în lovirea cu ciocanul, din exteriorul lateralei, dintr-o poziție la 90° pentru fiecare al doilea balustru de câte 10 ori. Se repetă operația și de la interior spre exterior, loviturile aplicându-se baluștrilor netestați de la exterior. Loviturile se aplică de la 200mm distanță de cantul superior al lonjeronului superior pe balustru (Figura 2.5). Dacă nu apar fisuri sau crăpături se consideră admis.



a)



b)



c)

Fig. 2.5. Imagini din timpul testului de verificare a lateralelor (baluștrilor) la impact:

- a) principiul de testare la impact a baluștrilor lateralei lungi;
- b) principiul de testare la impact a baluștrilor lateralei scurte;
- c) echipamentul de testare.

2.2.5. Testarea siguranței la agățare

Testul de siguranță la agățare are rolul de a verifica calitatea suprafețelor în vederea evitării riscului de accidentare prin sugrumare a copiilor.

Procedura de testare constă în verificarea fiecărui colț al pătuțului cu lanțul cu bilă (Fig. 2.6). Dacă se observă că la un singur colț s-a agățat lanțul, se consideră că nu a trecut testul.

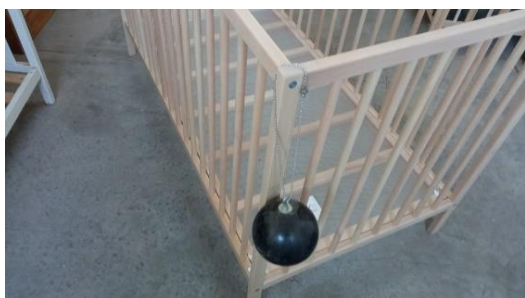


Fig. 2.6. Verificarea calității suprafețelor în vederea evitării riscului de accidentare prin sugrumare a copiilor .

2.2.6. Rezistența la impact a picioarelor pătuțului

Testul la impact al picioarelor are rolul de a verifica îmbinările cu șurub și rezistența piciorului în cazul lovirii cu un obiect dur.

Procedura constă în aplicarea unei sarcini cu șoc prin intermediul ciocanului de impact masa de 1 kg (10 N) și înălțimea (distanța) de șoc 300 mm. Se întoarce pătuțul invers față de poziția de lucru. Se lovește cu ciocanul de la 90°, de cinci ori, fiecare picior la 30 mm de îmbinarea dintre laterala scurtă cu cea lungă (Fig. 2.7). Dacă nu apare distanțare mai mare de 1 mm a lateralei scurte față de picior la asamblarea în șurub, se consideră că a trecut testul.



Fig. 2.7. Testul la impact al picioarelor.

CONCLUZII

Pătuțurile pentru copii reprezintă piese de mobilier cu funcțiuni dedicate odihnei și șederii copilului, acestea asigurând obligatoriu condițiile de siguranță în exploatare.

Deși sunt structuri relativ simple, fiecare detaliu de îmbinare, prelucrare, șlefuire necesită atenție și calitate.

Testarea periodică a loturilor din producție cu un număr de 5 teste diferite, pe zone distincte ale ansamblului, constituie activități ce atestă calitatea și siguranța în utilizare a pătuțurilor.

MULȚUMIRI

Autorii sunt recunoscători fabricii S.C. Iris Service S.A. Miercurea Ciuc pentru suportul tehnic oferit.

BIBLIOGRAFIE

- [1] Shane Foley, Justin Rosario, Brandon Teller, Mark Wilson, Katsuo Kurabayashi (2010): Designing a Safe, Durable, Affordable Crib, Raport final, https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/109380/me450w10project22_report.pdf?sequence=1.
- [2] American Society of Testing and Materials. ASTM f-1169. Accessed January 19, 2010. <http://www.astm.org/Standards/F1169.htm>
- [3] Seattle Fabrics. Accessed February 18, 2010. <http://www.seattlefabrics.com/mesh.html>
- [4] The Home Depot. Accessed February 18, 2010. http://www.homedepot.com/Building-Materials-umberBoards/h_d1/N5yc1vZ1xjzZas2f/h_d2/Navigation?langId=1&storeId=10051&catalogId=10053&storeId=10051&catalogId=10053&langId=-1
- [5] Efunda.com. Accessed April 8, 2010. Simply Supported Beam with a Centerload. http://www.efunda.com/formulae/solid_mechanics/beams/casestudy_display.cfm?case=simple_centerload
- [6] Dowling, Norman E. Mechanical Behavior of Materials. 3rd ed. Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2007. Print. Entrepreneur.com. Accessed April 8, 2010. Fatigue Performance of Wood. http://www.entrepreneur.com/tradejournals/article/172382661_1.html
- [7] Engineering Toolbox. Accessed April 8, 2010. Elastic Properties and Young's Modulus for some Materials. http://www.engineeringtoolbox.com/young-modulus-d_417.html
- [8] Mechanical Properties of Wood. Accessed April 8, 2010. Chapter 4. www.fpl.fs.fed.us/documnts/fplgtr/fplgtr113/ch04.pdf
- [9] The University of Michigan. ME 450 Winter 2010. April 14, 2010. Lecture #2, courtesy GordonKraus. Accessed Retrieved from <https://ctools.umich.edu/access/content/group/21168eaf-be9a40e0-8a67-f88bada6f475/Lecture%20Notes/Lecture%20%20W10.pdf>
- [10] The United States Census Bureau. Accessed April 8, 2010. International Database. <http://www.census.gov/ipc/www/idb/country.php>

- [11] National Center for Children in Poverty. Accessed April 8, 2010. Basic Facts. http://www.nccp.org/publications/pub_678.html.
- [12] Dr Ruth Barker et al, 'Collaborative response to Infant Inclined products issues paper: Sept 2021', ACCC Infant Inclined Products Issues Paper, 19 July 2021, accessed 1 July 2022, p 2.
- [13] Red Nose, What is a safe sleeping environment for your baby?, Red Nose website, 7 March 2022, accessed 16 June 2022.
- [14] Australian Competition and Consumers (2022): Infant Sleep Products – consultation paper 2022. https://consultation.accc.gov.au/accc/infant-inclined-consultation-regulation-impact/supporting_documents/Infant%20Sleep%20Products%20Consultation%20Paper.pdf
- [15] Mannen E.M., (2019) Biomechanical Analysis of Inclined Sleep Products – FINAL Report 09.18.2019, https://www.cpsc.gov/s3fs-public/Dr-Mannen-Study-FINAL-Report-09-18-2019_Redacted.corrected_0.pdf?g.Jao0IN_zU.TjiX4FeSUM3SPc3Zt_25
- [16] Suci, I. E. Proiect tehnic și tehnologic privind mobilierul de odihnă pentru copii – proiect de diploma, Facultatea de Design de Mobilier și Ingineria Lemnului, Univ. Transilvania din Brașov

Despre autori

Ing. Ileana Elisabeta VANCSA (SUCIU)

S.C. Iris Service S.A., Miercurea Ciuc, Harghita

Absolventă în 2023 a Universității „Transilvania” din Brașov, Facultatea de Design de Mobilier și Ingineria Lemnului, programul de studiu – Ingineria Prelucrării Lemnului, cu lucrarea de diplomă: Proiect tehnic și tehnologic privind mobilierul de odihnă pentru copii (îndrumător științific: Prof. univ. dr. ing. Mariana Domnica STANCIU).

Prof. hab. dr. ing. Mariana Domnica STANCIU

Universitatea „Transilvania” din Brașov, Facultatea de Inginerie Mecanică, Romania

mariana.stanciu@unitbv.ro.

Cadru didactic la Facultatea de Inginerie Mecanică a Universității „Transilvania” din Brașov, Doctor în domeniul ingineriei mecanice din 2009, membru AGIR din 2006, membru al Societății Române de Reologie (SRR); membru al Societății Române de Mecanică Tehnică și Aplicată (SRMTA); membru al Societății de Acustică din Europa (EAA); Membru SIAR. Domenii de cercetare: mecanica, dinamica și reologia lemnului și a materialelor compozite lignocelulozice, rezistența materialelor, Director de proiect la 4 contracte de cercetare de tip: TD 2009, BG2016, PED2020, PCE2022.