

CERCETĂRI PRIVIND FIABILITATEA, TESTAREA ACCELERATĂ ȘI FABRICAREA ADITIVĂ A PRODUSELOR INDUSTRIALE

TEZĂ DE ABILITARE

ZAHARIA Sebastian-Marian

Domeniul: Inginerie industrială



Universitatea
Transilvania
din Brașov





CUPRINS

B1. Realizări științifice și profesionale

B1.1. Realizări științifice

B1.2. Realizări profesionale

B2. Planuri de evoluție și dezvoltare ale carierei

B3. Bibliografie

B1.1. Realizări științifice

Capitolul 1. Aspecte teoretice referitoare la fiabilitatea experimentală

Capitolul 2. Cercetări experimentale privind fiabilitatea și testarea accelerată a produselor industriale

Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

Capitolul 1. Aspecte teoretice referitoare la fiabilitatea experimentală

Obiectivele fiabilității





Capitolul 1. Aspecte teoretice referitoare la fiabilitatea experimentală

Clasificarea fiabilității



Fiabilitatea previzională



Fiabilitatea experimentală

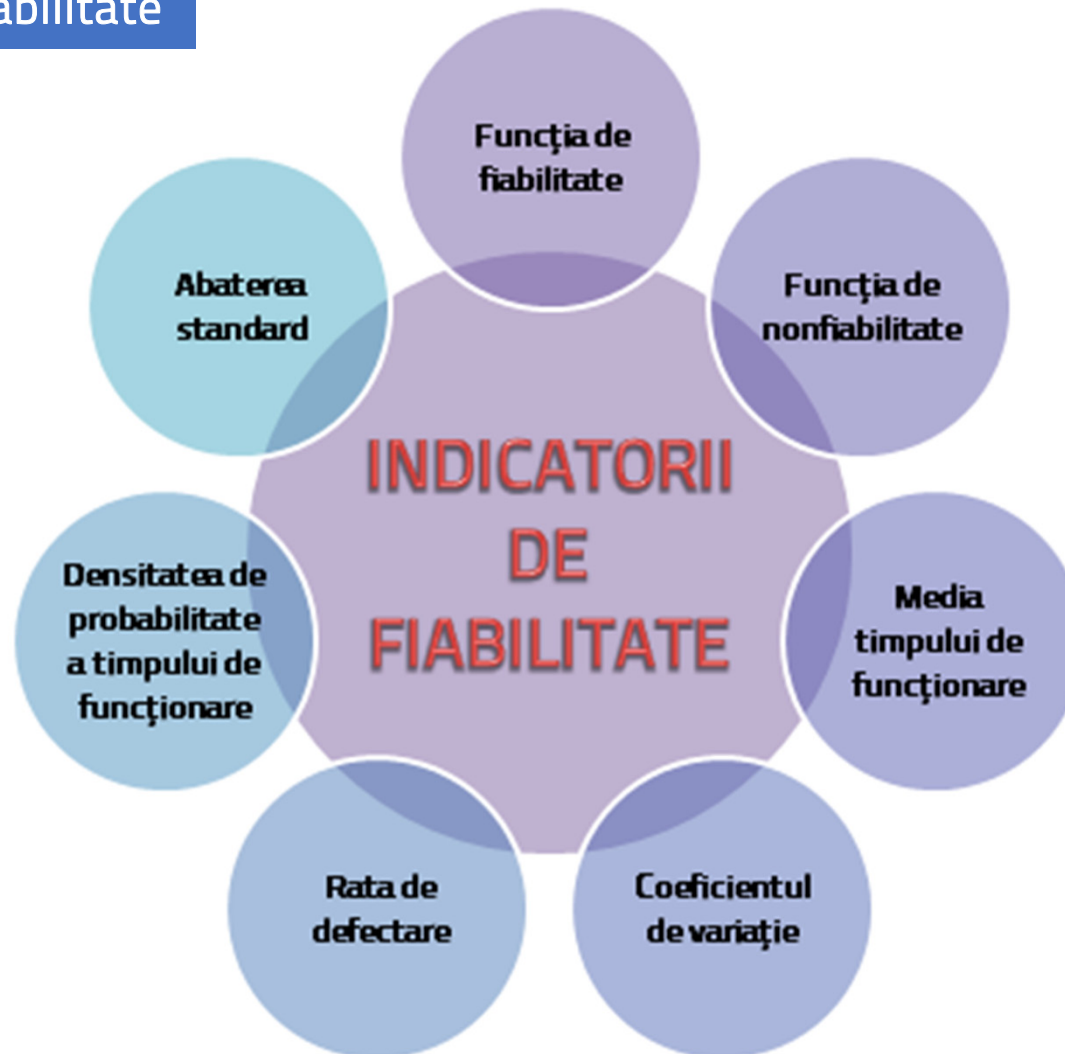


Fiabilitatea operațională



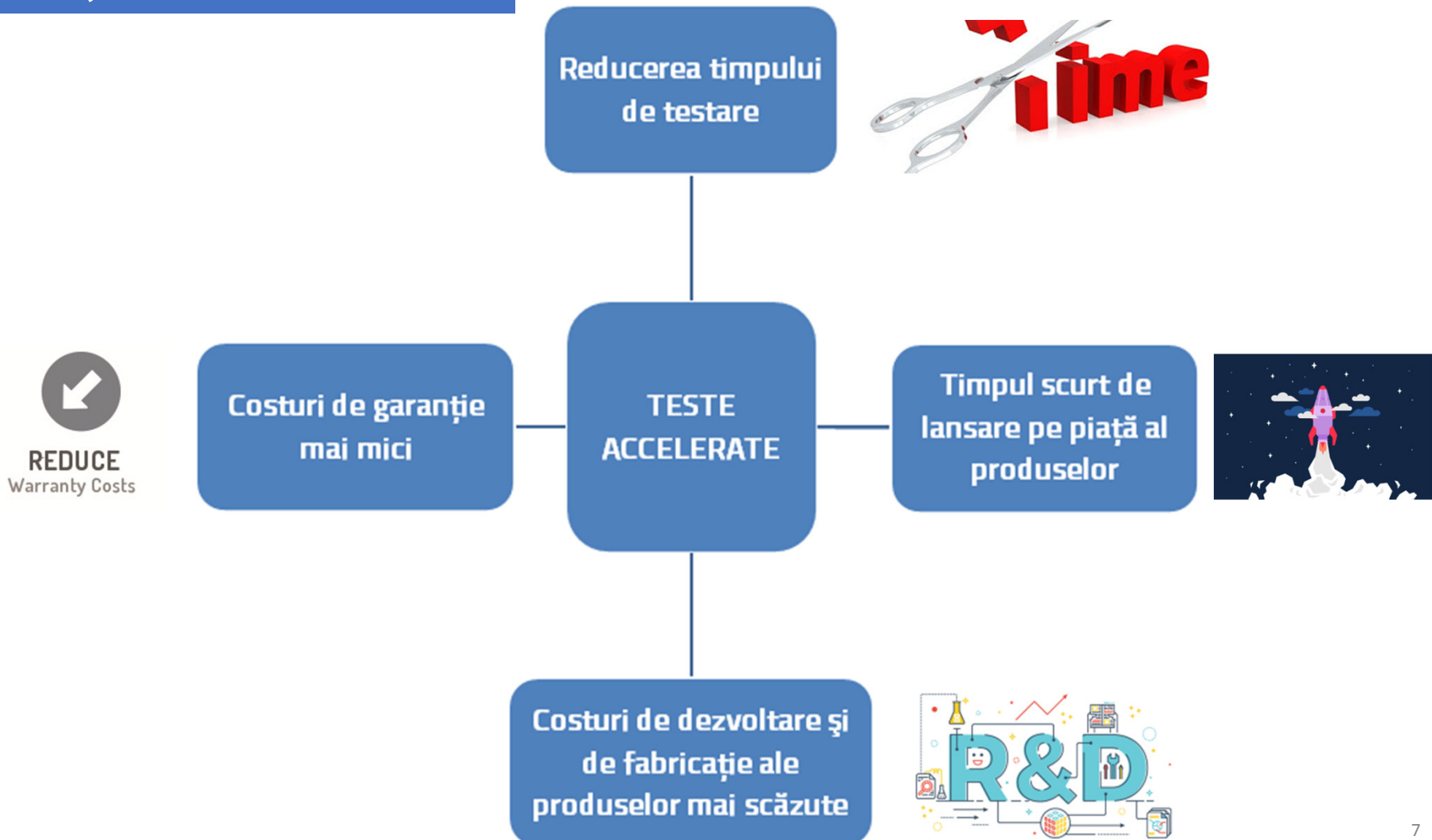
Capitolul 1. Aspecte teoretice referitoare la fiabilitatea experimentală

Indicatorii de fiabilitate



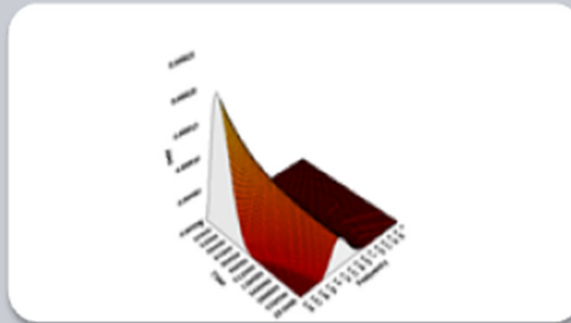
Capitolul 1. Aspecte teoretice referitoare la fiabilitatea experimentală

Avantajele testelor accelerate



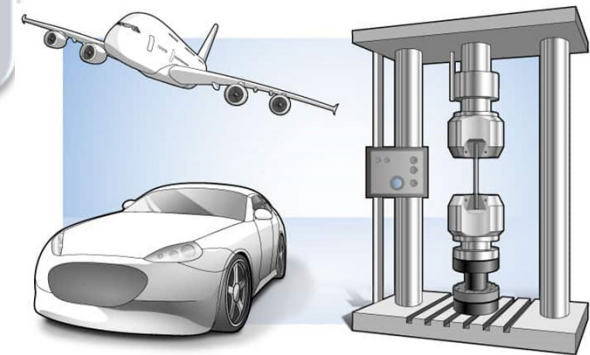
Capitolul 1. Aspecte teoretice referitoare la fiabilitatea experimentală

Clasificarea încercărilor accelerate



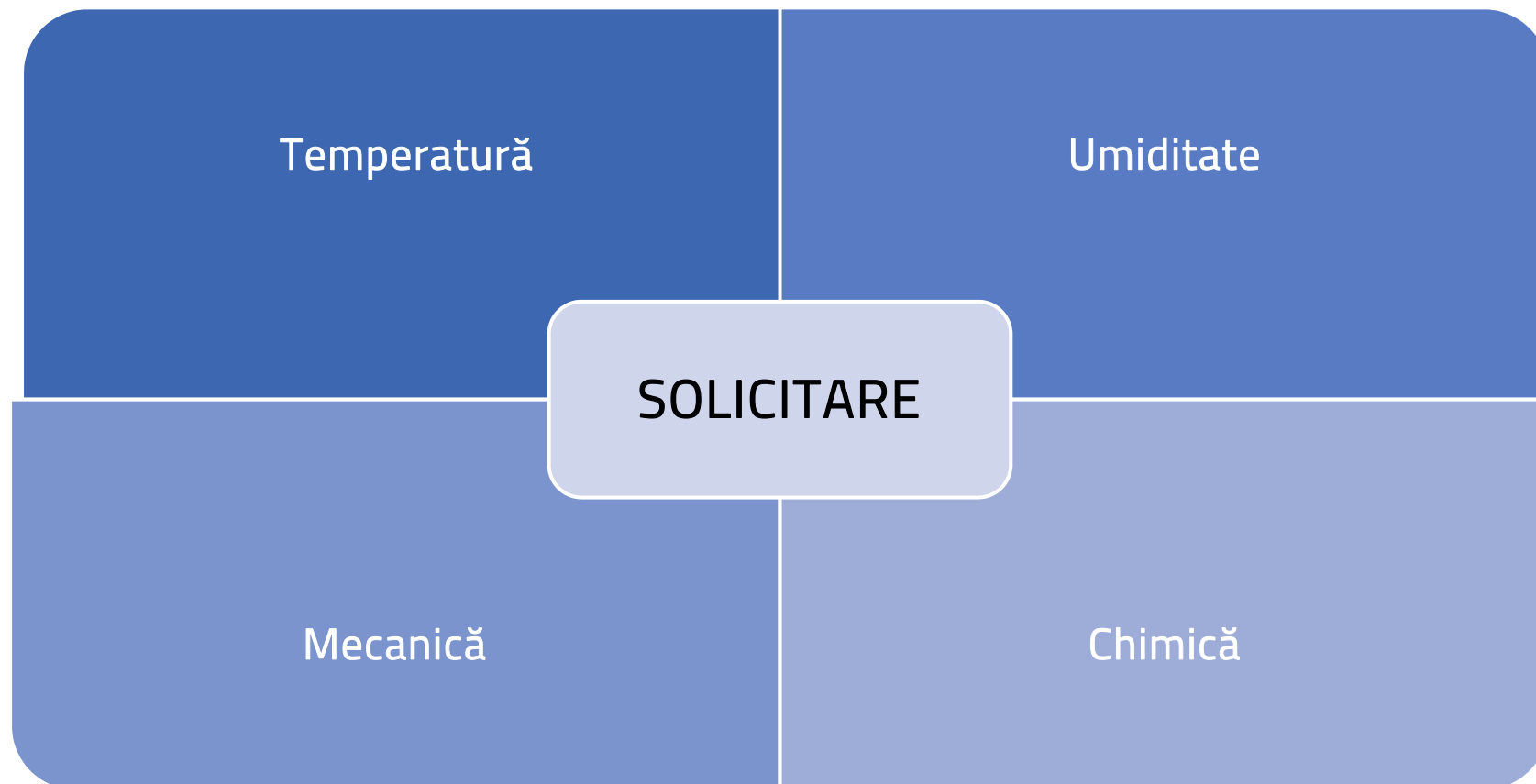
Teste accelerate calitative la care practicianul este interesat să identifice modurile de defectare a produselor fără să evalueze durata de viață în condiții normale de funcționare. Aceste teste se mai numesc și HALT - High Accelerated Life Testing.

Teste accelerate cantitative la care practicianul este interesat de predicția duratei de viață a produselor sau a altor indicatori de fiabilitate (funcția de fiabilitate, funcția de nonfiabilitate, rata de defectare, media timpului de bună funcționare, etc.), deduse pe baza datelor colectate din încercările accelerate ale produselor.



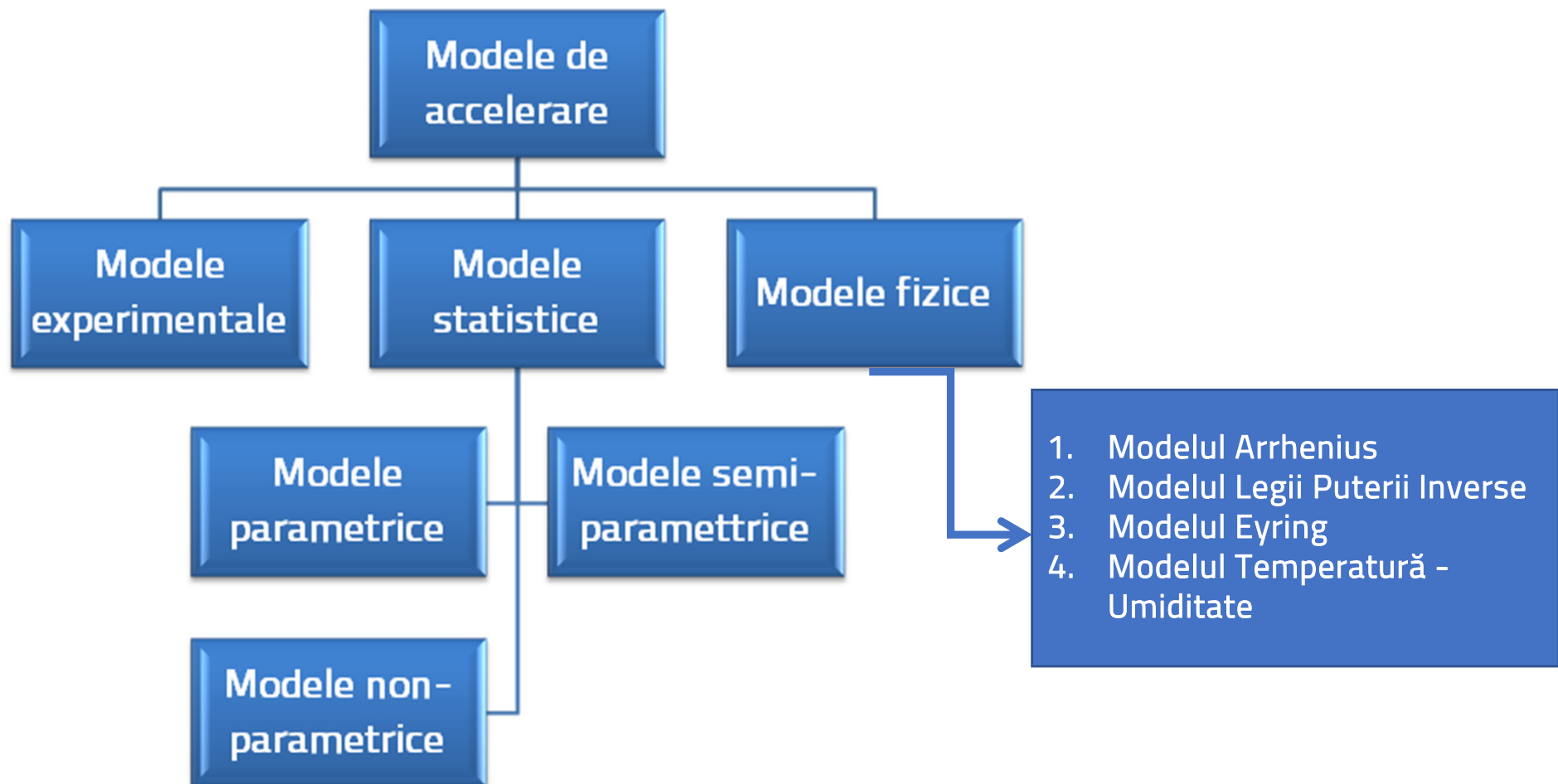
Capitolul 1. Aspecte teoretice referitoare la fiabilitatea experimentală

Categorii de solicitări



Capitolul 1. Aspecte teoretice referitoare la fiabilitatea experimentală

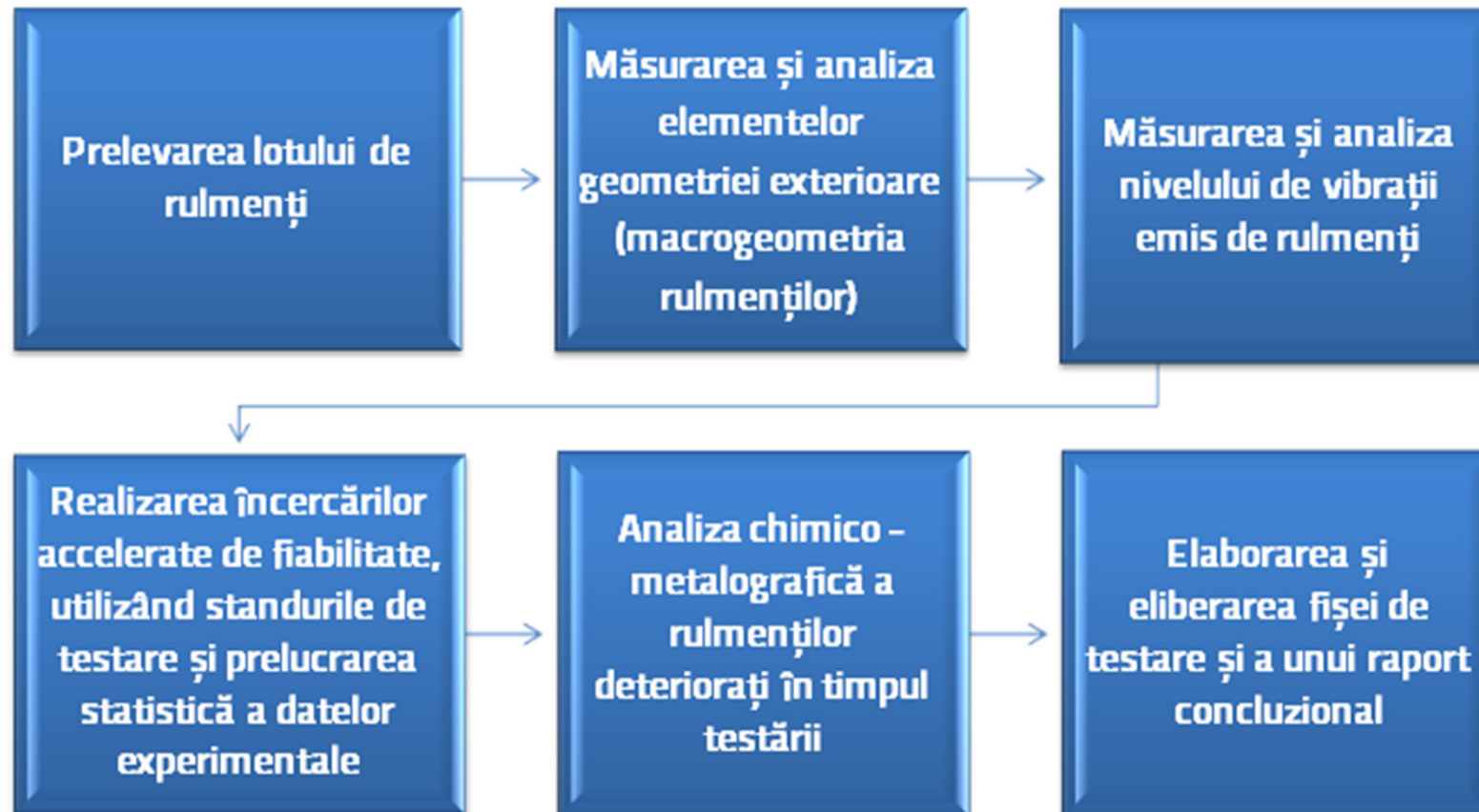
Clasificarea modelelor de accelerare



Capitolul 2. Cercetări experimentale privind fiabilitatea și testarea accelerată a produselor industriale

2.1. Fiabilitatea și testarea accelerată a rulmenților radiali cu bile

Metodologia de testare accelerată a rulmenților



Capitolul 2. Cercetări experimentale privind fiabilitatea și testarea accelerată a produselor industriale

2.1. Fiabilitatea și testarea accelerată a rulmenților radiali cu bile

Etapele testelor accelerate



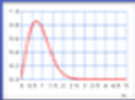
Stabilirea obiectivului încercării accelerate: pentru studiul de caz analizat, se vor realiza teste accelerate cantitative



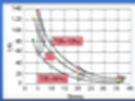
Cunoașterea solicitărilor aplicate: presiunea în regim normal de testare are valoarea de 8 bari, iar în regim accelerat de testare este de 30 de bari



Numărul de produse, supuse încercărilor accelerate: 8 rulmenți radiali cu bile



Legea de distribuție: Weibull biparametrică.



Modelul de accelerare: Legii Puterii Inverse



Metoda de accelerare: în cazul testării accelerate a rulmenților, solicitarea aplicată este constantă



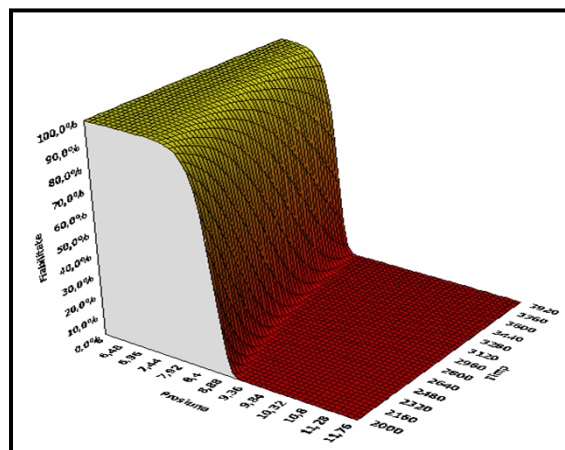
Cunoașterea mecanismelor de defectare: mecanismul de defectare este oboseala materialului

Capitolul 2. Cercetări experimentale privind fiabilitatea și testarea accelerată a produselor industriale

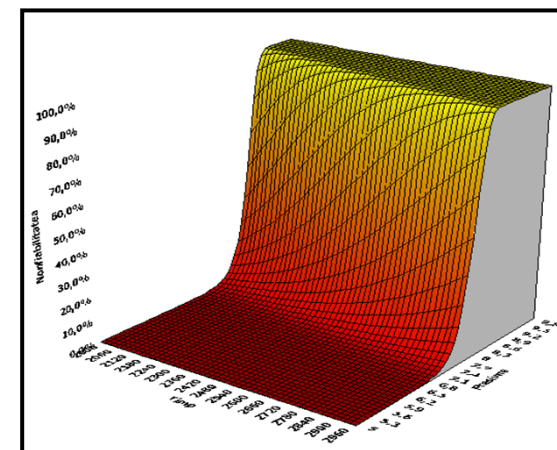
2.1. Fiabilitatea și testarea accelerată a rulmenților radiali cu bile

Indicatorii
de fiabilitate

Timpii de defectare în regim normal de testare [ore]	Funcția de fiabilitate $R(t)$	Funcția de nonfiabilitate $F(t)$	Rata de defectare $\lambda(t) \cdot 10^{-2}$	Densitatea de probabilitate $f(t) \cdot 10^{-2}$
1990	0,917	0,083	0,014	0,086
2432	0,799	0,201	0,069	0,110
2625	0,679	0,321	0,126	0,110
2835	0,560	0,440	0,229	0,081
2874	0,440	0,560	0,256	0,014
2940	0,321	0,679	0,305	0,057
3150	0,201	0,799	0,522	0,111
3316	0,083	0,917	0,781	0,041



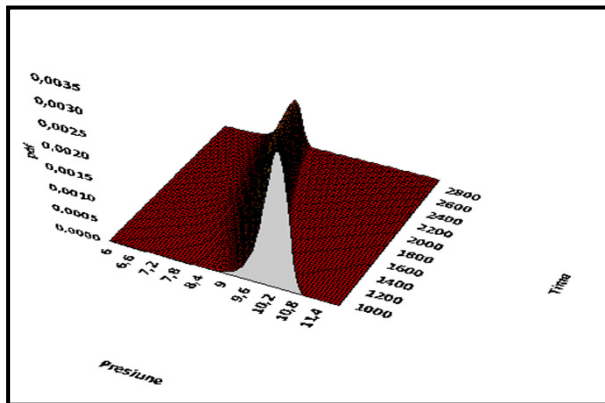
Funcția de fiabilitate



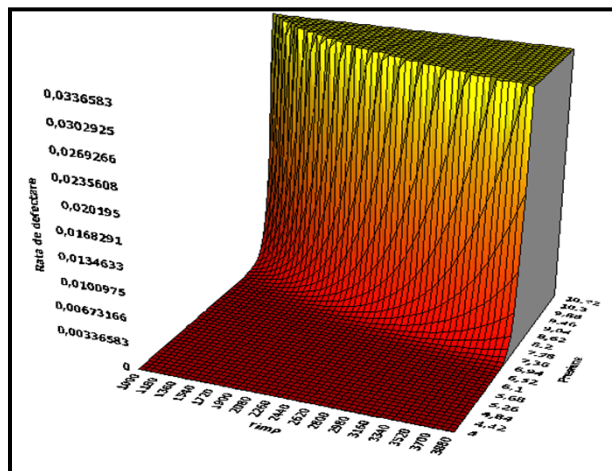
Funcția de nonfiabilitate

Capitolul 2. Cercetări experimentale privind fiabilitatea și testarea accelerată a produselor industriale

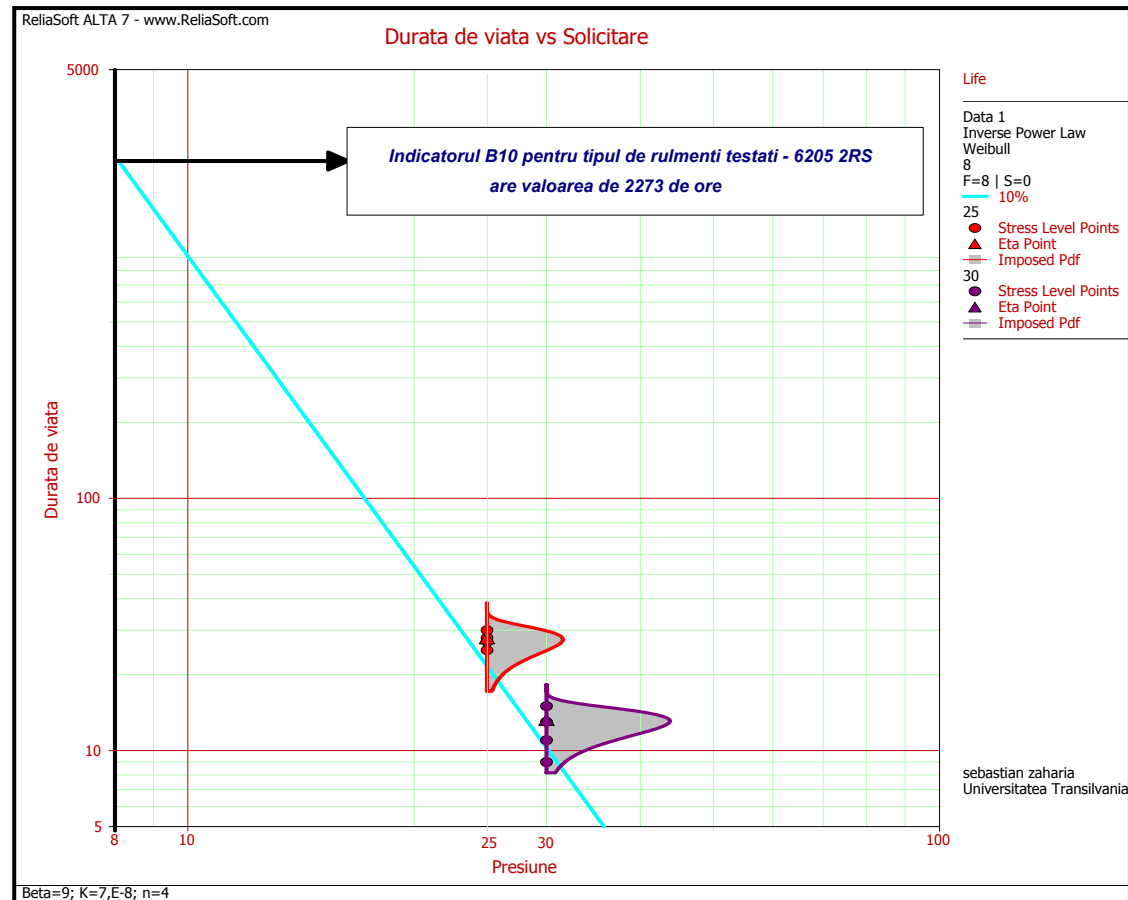
2.1. Fiabilitatea și testarea accelerată a rulmenților radiali cu bile



Densitatea de probabilitate a timpului de funcționare



Rata de defectare



Determinarea indicatorului B10

Capitolul 2. Cercetări experimentale privind fiabilitatea și testarea accelerată a produselor industriale

2.1. Fiabilitatea și testarea accelerată a rulmenților radiali cu bile

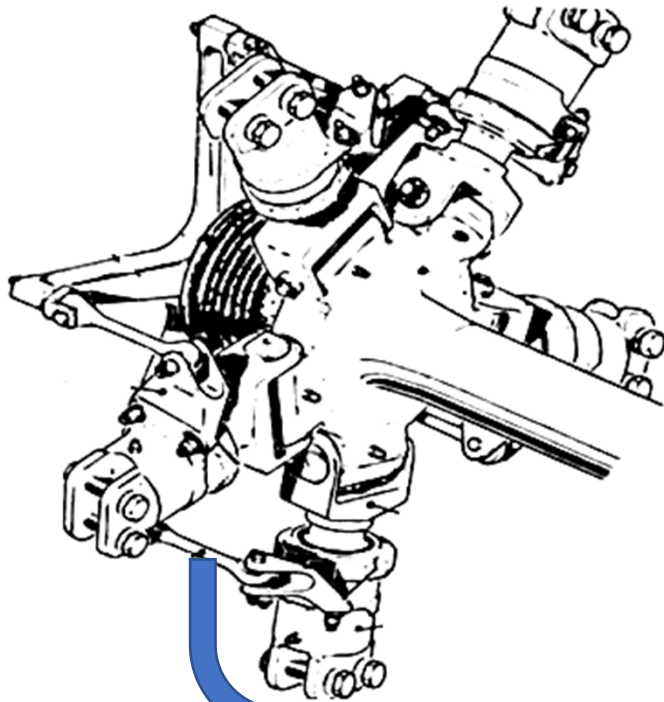
Concluzii și contribuții personale

- utilizarea tehnicilor de testare accelerată, asupra rulmenților radiali cu bile
- prelucrarea statistică a datelor experimentale, utilizând modelul de accelerare IPL-Weibull
- determinarea și reprezentarea grafică, a principalilor indicatori de fiabilitate, pe baza datelor experimentale, pentru regimul normal de testare, ai rulmenților radiali cu bile
- prin utilizarea încercărilor accelerate de fiabilitate, asupra rulmenților radiali cu bile, au fost reduși timpii de testare de aproximativ de 140 ori, ceea ce determină reducerea cheltuielilor materiale aferente acestor tipuri de teste

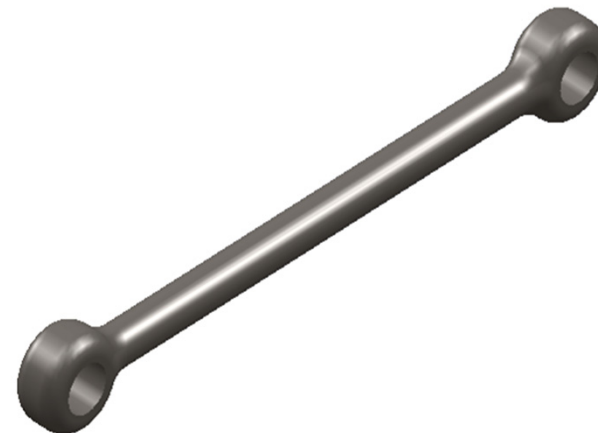
Capitolul 2. Cercetări experimentale privind fiabilitatea și testarea accelerată a produselor industriale

2.2. Metodologia de estimare a duratei de viață la oboseală și de validare a testelor accelerate

Ansamblul butucului
rotor anticuplu

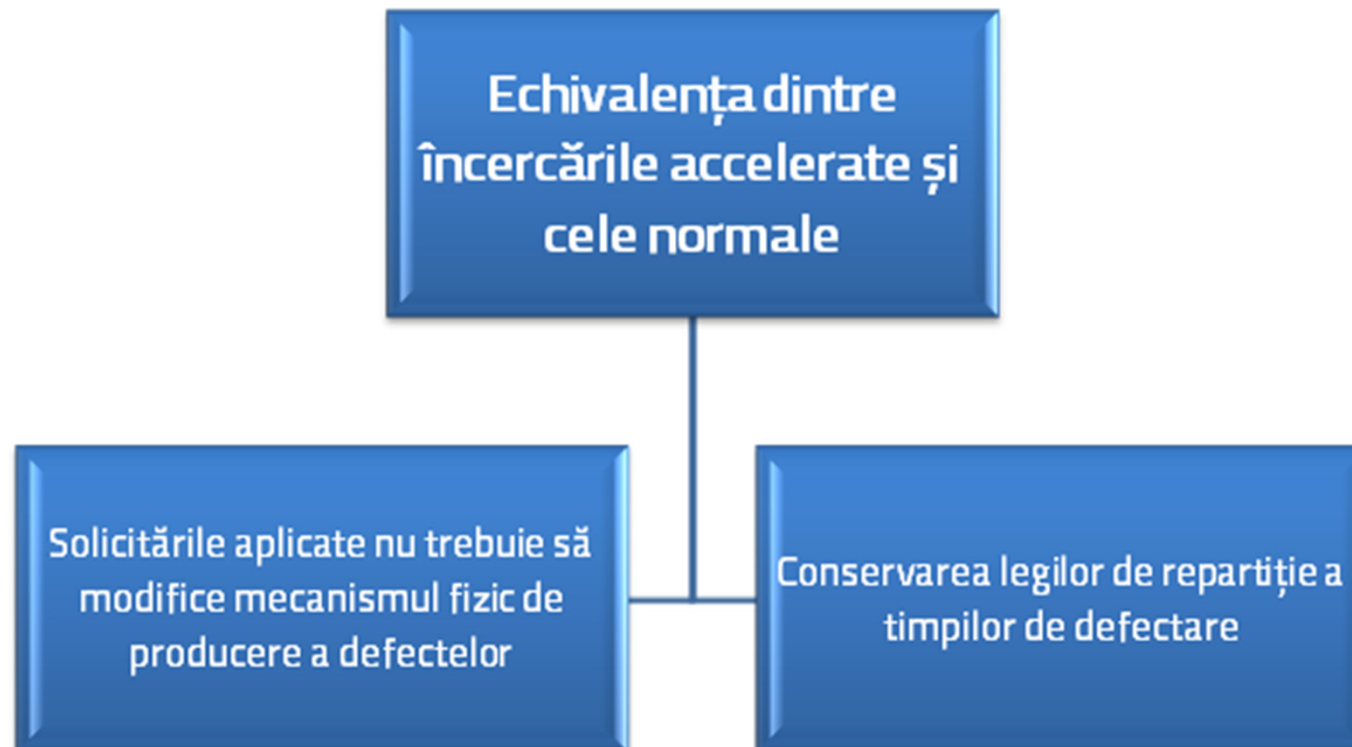


Bieleta de pas



Capitolul 2. Cercetări experimentale privind fiabilitatea și testarea accelerată a produselor industriale

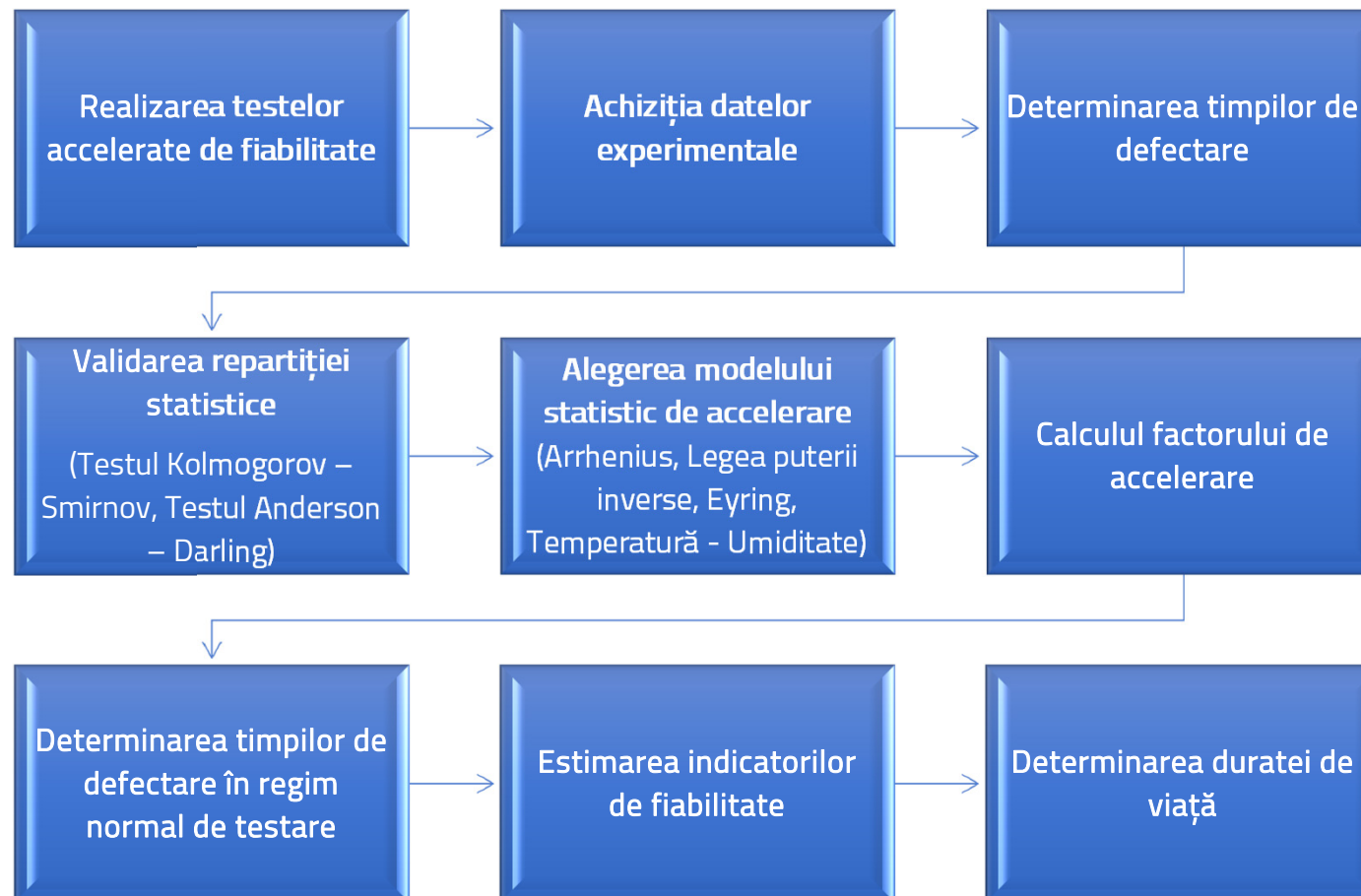
2.2. Metodologia de estimare a duratei de viață la oboseală și de validare a testelor accelerate



Capitolul 2. Cercetări experimentale privind fiabilitatea și testarea accelerată a produselor industriale

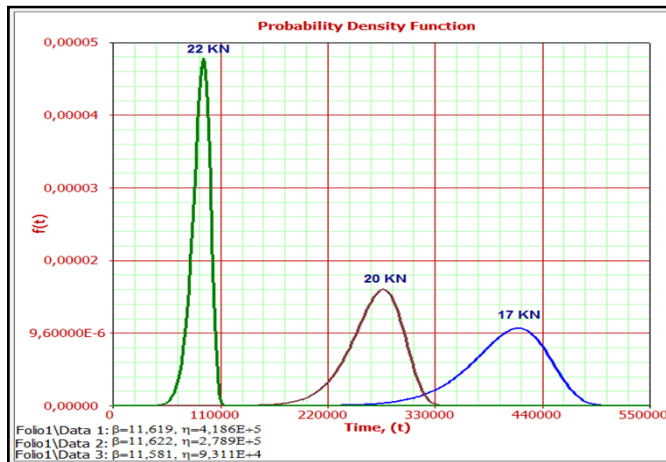
2.2. Metodologia de estimare a duratei de viață la oboseală și de validare a testelor accelerate

Algoritmul de prelucrare statistică a datelor

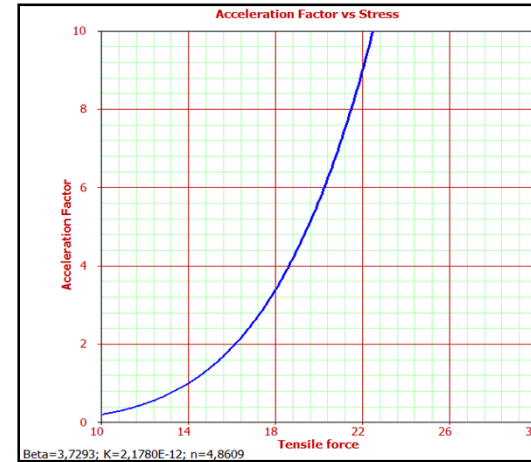


Capitolul 2. Cercetări experimentale privind fiabilitatea și testarea accelerată a produselor industriale

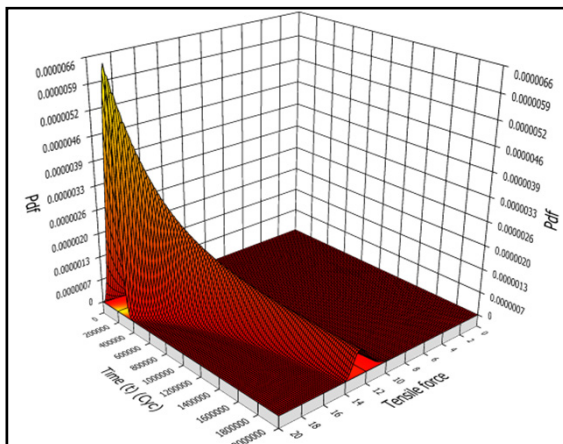
2.2. Metodologia de estimare a duratei de viață la oboseală și de validare a testelor accelerate



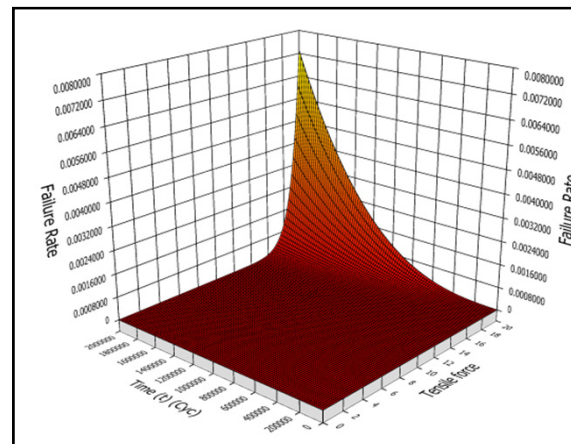
Densitățile de probabilitate pentru cele trei regimuri accelerate



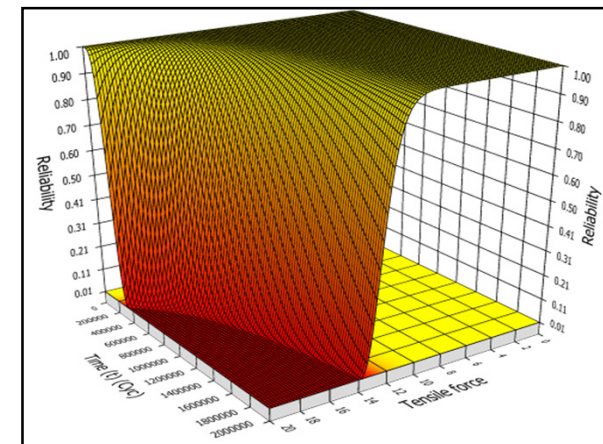
Factorul de accelerare



Densitatea de probabilitate



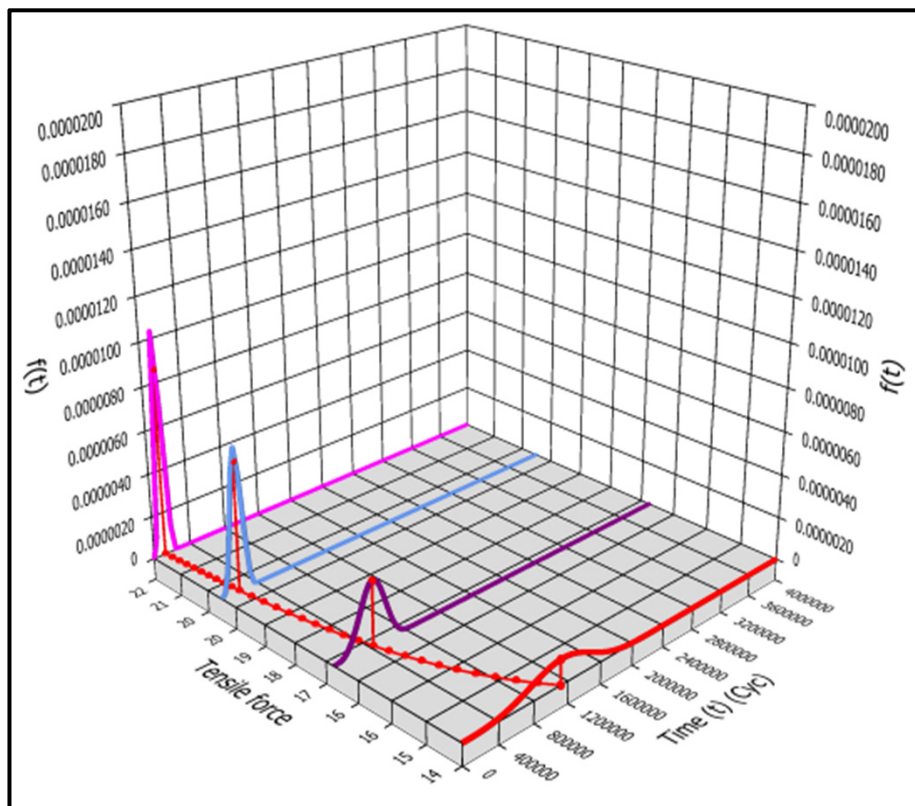
Rata de defectare



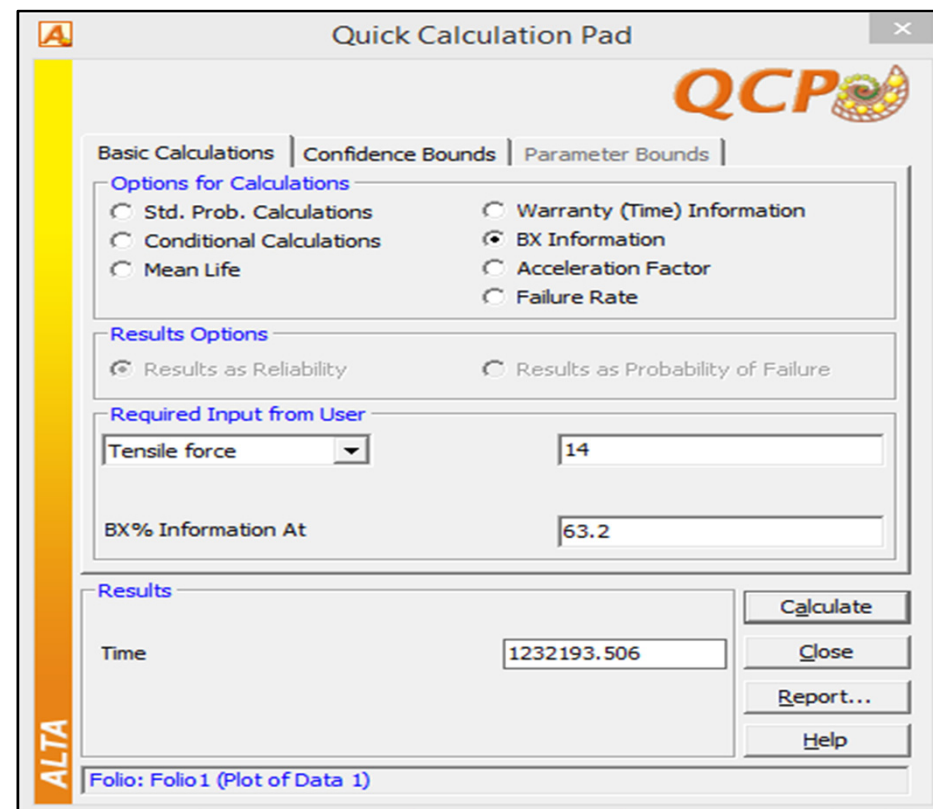
Funcția de fiabilitate

Capitolul 2. Cercetări experimentale privind fiabilitatea și testarea accelerată a produselor industriale

2.2. Metodologia de estimare a duratei de viață la oboseală și de validare a testelor accelerate



Metoda grafică de determinare a numărului mediu de cicluri



Quick Calculation Pad

Std. Prob. Calculations Warranty (Time) Information
 Conditional Calculations BX Information
 Mean Life Acceleration Factor
 Failure Rate

Results as Reliability Results as Probability of Failure

Required Input from User

Tensile force: 14

BX% Information At: 63.2

Results

Time: 1232193.506

Calculate
 Close
 Report...
 Help

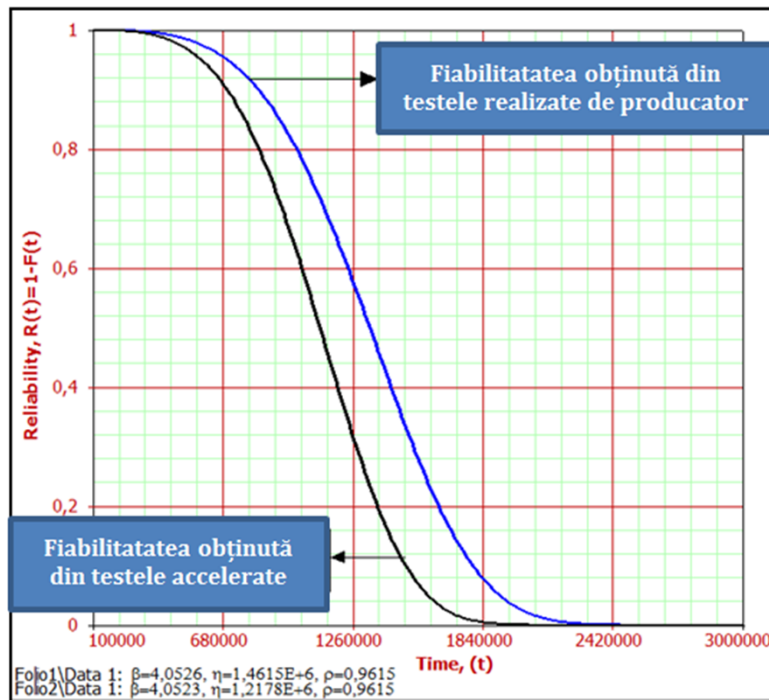
Folio: Folio1 (Plot of Data 1)

Metoda analitică de determinare a caracteristicii de viață (η)

Capitolul 2. Cercetări experimentale privind fiabilitatea și testarea accelerată a produselor industriale

2.2. Metodologia de estimare a duratei de viață la oboseală și de validare a testelor accelerate

Concluzii și contribuții personale



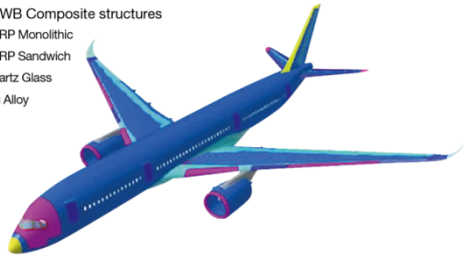
Validarea testelor accelerate

- introducerea tehnicilor de testare accelerată, asupra unui produs aeronautic, care prezintă durată mare de testare
- utilizarea metodologiei de validare a rezultatelor, din testele experimentale accelerate și din testele, în condiții normale, a bieletelor de pas
- determinarea și reprezentarea grafică a indicatorilor de fiabilitate
- validarea obiectivului principal al acestui studiu, privind reducerea duratei de testare, utilizând testele accelerate, după cum urmează: pentru bieletele de pas, a rezultat o reducere a timpului de testare de aproximativ de 4,5 ori

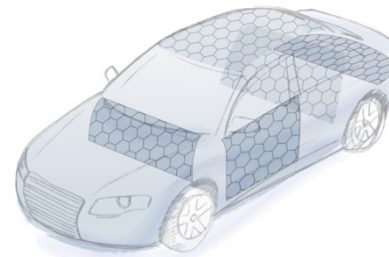
Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

3.1. Evaluarea fiabilității și a duratei de viață a structurilor sandwich, supuse testelor accelerate

- A350XWB Composite structures
- CFRP Monolithic
- CFRP Sandwich
- Quartz Glass
- Alu Alloy



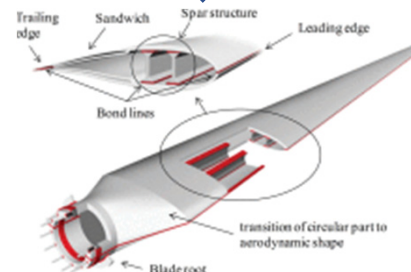
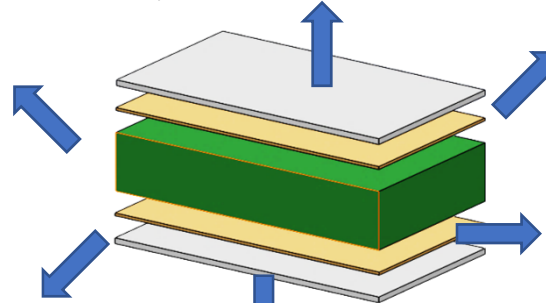
<https://safetyfirst.airbus.com/safe-operations-with-composite-aircraft/>



<http://www.econcore.com/en/markets/automotive>



<http://singcore.com/news/structural-marine-plywood-for-boat-builders>



<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0263822316329397>



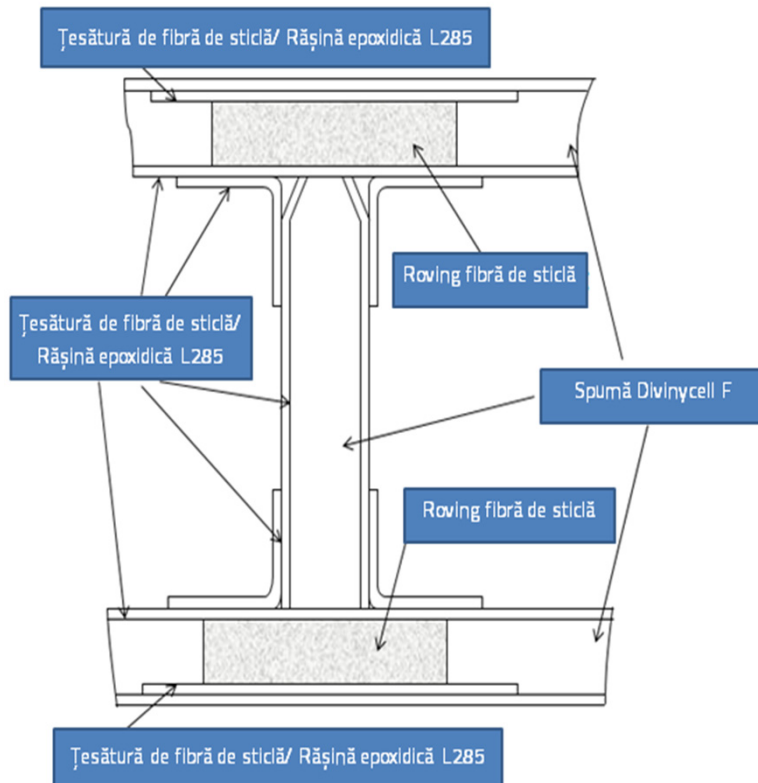
<http://www.niscs.nipponsteel.com/en/products/sandwich-panel.html>



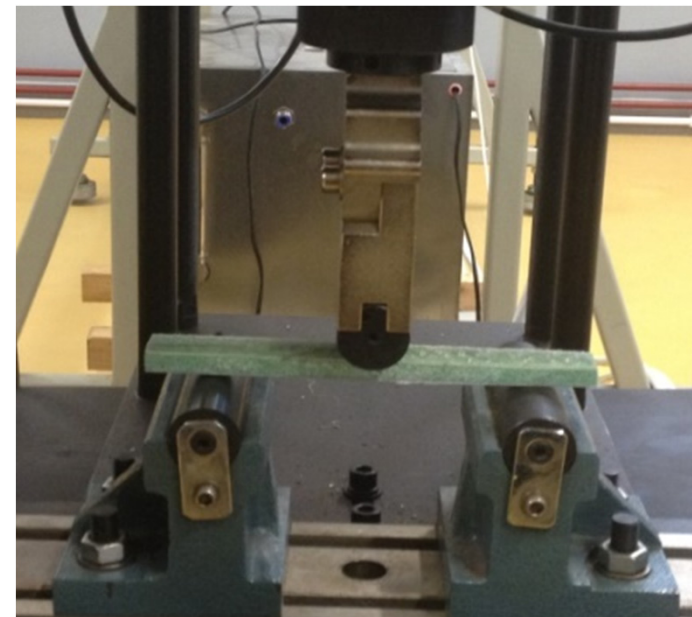
<https://www.metawell.com/en/content/rail-vehicles-lightweight-components/>

Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

3.1. Evaluarea fiabilității și a duratei de viață a structurilor sandwich, supuse testelor accelerate



Structura lonjeronului compozit



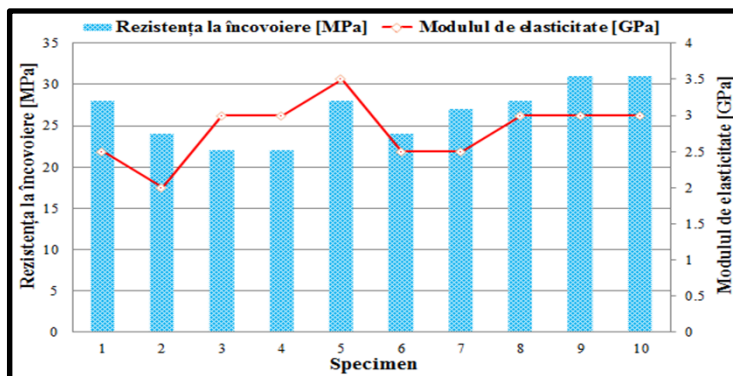
Testarea la încovoiere în trei puncte a specimenelor lonjeronului compozit

Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

3.1. Evaluarea fiabilității și a duratei de viață a structurilor sandwich, supuse testelor accelerate

Testarea structurilor sandwich la încovoiere în trei puncte

Rezultate testelor la încovoiere în trei puncte



Structură sandwich fibră de sticlă-spumă	Media (m)	Abateră standard (s)	Coefficientul de variație (CV)%
Rezistența la încovoiere (MPa)	26,500	3,300	12,452
Modulul de elasticitate la încovoiere (GPa)	2,800	0,400	14,285
Rezistența ultimă la forfecare a miezului (MPa)	0,843	0,105	12,455
Tensiunea la curgere la forfecare a miezului (MPa)	0,069	0,009	13,043
Rezistența la încovoiere a învelișului (MPa)	92,800	11,600	12,500

Analiza microscopică a specișnelor testate



a)



b)



c)



d)

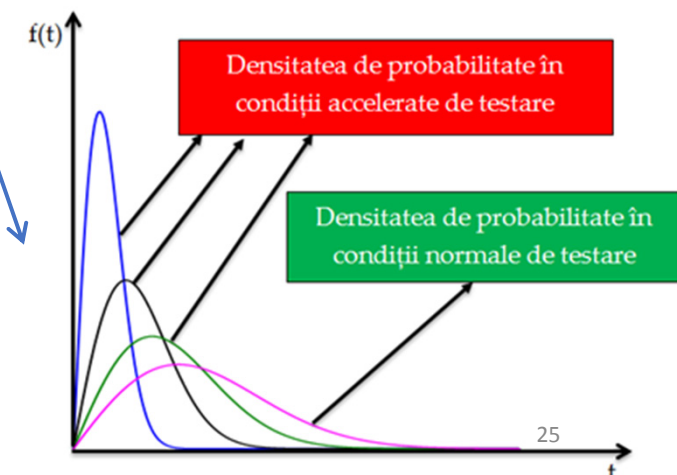
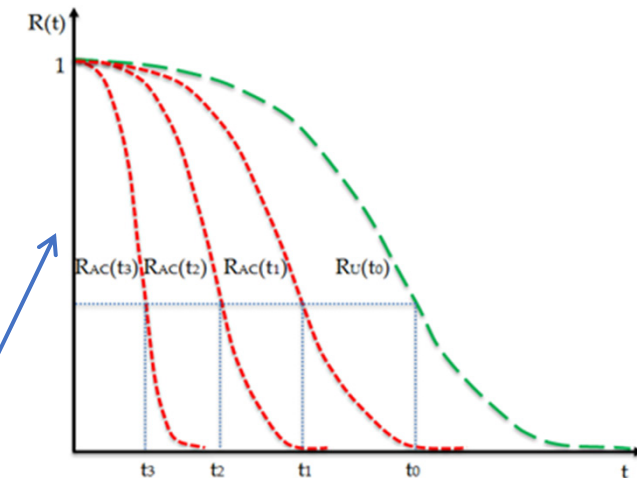
Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

3.1. Evaluarea fiabilității și a duratei de viață a structurilor sandwich, supuse testelor accelerate

Algoritmul de prelucrare statistică

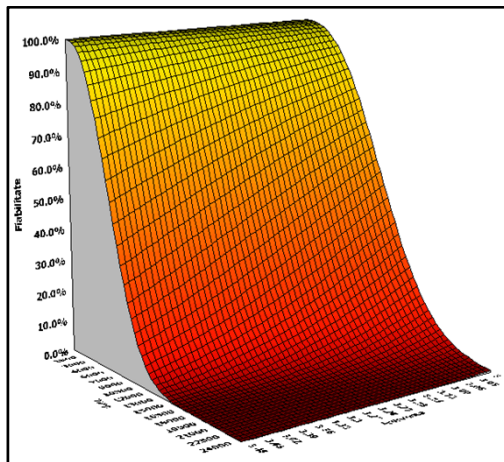
- 1 Realizarea testelor accelerate
- 2 Stabilirea modelului de accelerare
- 3 Determinarea factorului de accelerare și a numărului de cicluri până la defectare în regim normal de testare
- 4 Determinarea indicatorilor de fiabilitate (funcția de fiabilitate, funcția de nonfiabilitate, rata de defectare, media timpului de bună funcționare)

Echivalența
testelor
accelerate

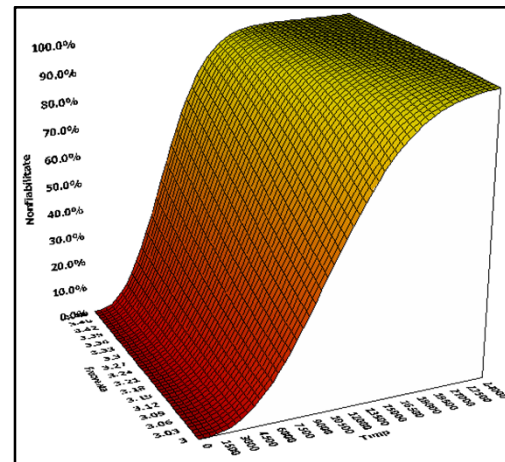


Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

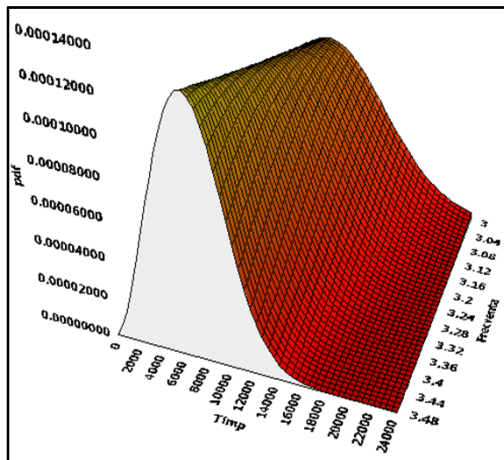
3.1. Evaluarea fiabilității și a duratei de viață a structurilor sandwich, supuse testelor accelerate



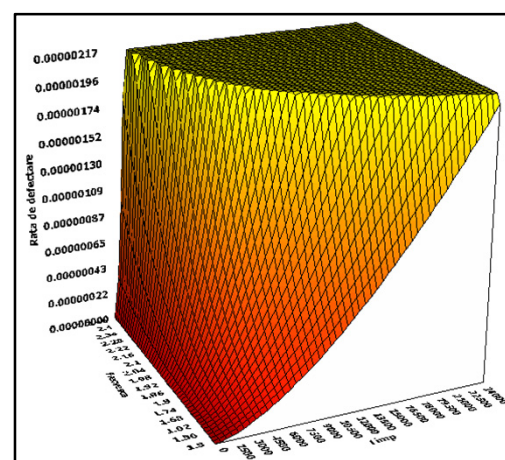
Funcția de fiabilitate



Funcția de nonfiabilitate



Densitatea de probabilitate



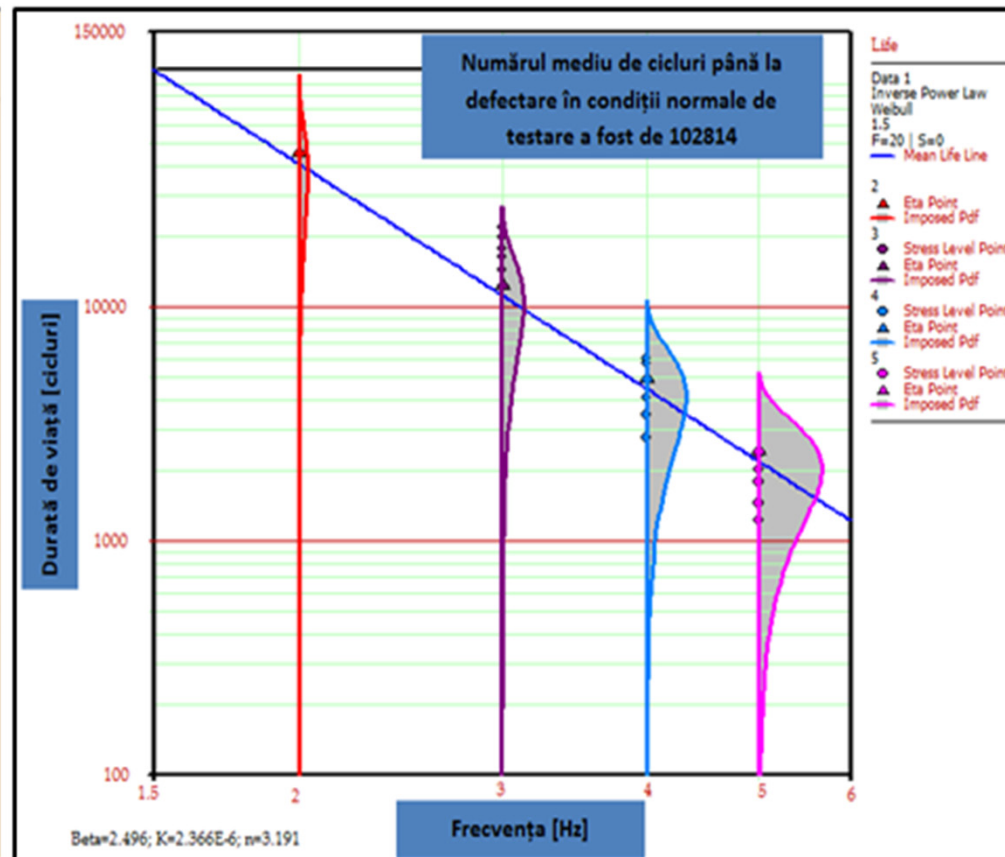
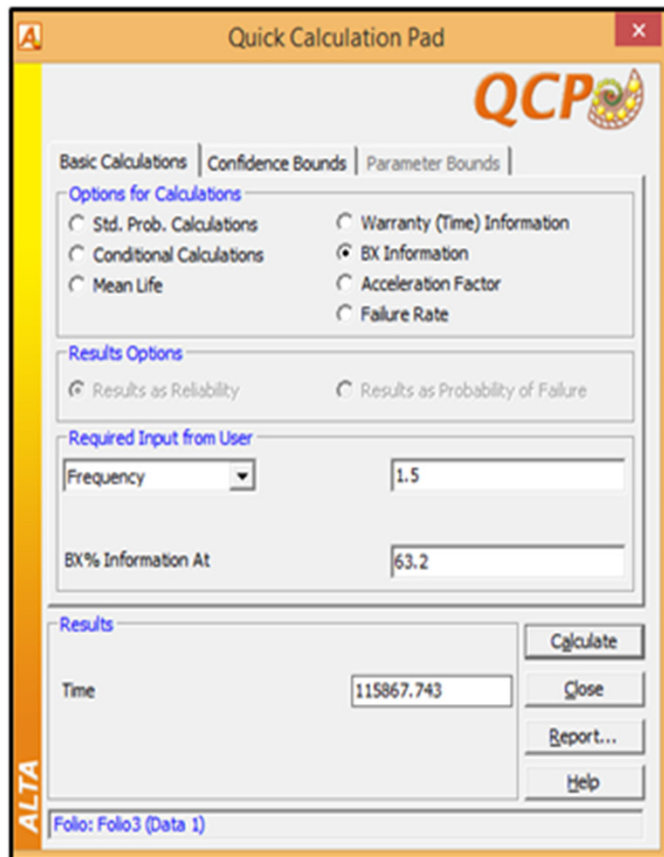
Rata de defectare

Indicatorii de fiabilitate

Numărul de cizuri până la defectare (condiții normale de testare)	Fiabilitate R(t)	Nonfiabilitate F(t)	Densitate de probabilitate f(t)·10 ⁻⁶	Rata de defectare λ(t)·10 ⁻⁶
51973	0,965	0,035	5,670	21,698
55892	0,917	0,083	6,154	23,796
57522	0,868	0,132	6,347	24,688
61997	0,819	0,181	6,850	27,197
63190	0,770	0,230	6,977	27,880
65349	0,721	0,279	7,196	29,133
67870	0,672	0,328	7,437	30,622
68807	0,622	0,378	7,522	31,182
79428	0,573	0,427	8,291	37,807
83392	0,524	0,476	8,480	40,408
93607	0,475	0,525	8,701	47,434
94207	0,426	0,574	8,702	47,862
109123	0,377	0,623	8,324	59,007
131415	0,327	0,673	6,613	77,548
131823	0,278	0,722	6,574	77,909
137998	0,229	0,771	5,957	83,458
149251	0,180	0,82	4,796	94,021
162047	0,131	0,869	3,533	106,741
181765	0,082	0,918	1,950	127,820
199757	0,034	0,966	0,992	148,622

Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

3.1. Evaluarea fiabilității și a duratei de viață a structurilor sandwich, supuse testelor accelerate



a)

Determinarea indicatorilor de fiabilitate ai specimenelor sandwich compozite:

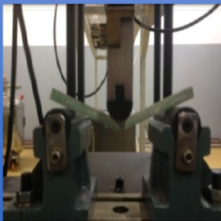
a) caracteristica de viață (η); b) numărul mediu de cicluri până la defectare



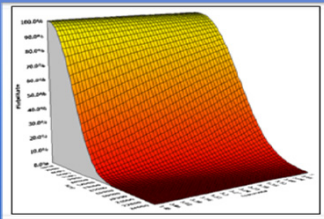
Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

3.1. Evaluarea fiabilității și a duratei de viață a structurilor sandwich, supuse testelor accelerate

Concluzii și contribuții personale



- realizarea testelor, la încovoiere în trei puncte, în regim static și dinamic, ale speciimenelor sandwich, fabricate cu înveliș din fibră de sticlă și miez din spumă, decupate din lonjeronului aripii planorului
- determinarea performanțelor mecanice, ale speciimenelor sandwich compozite, la încovoiere în trei puncte



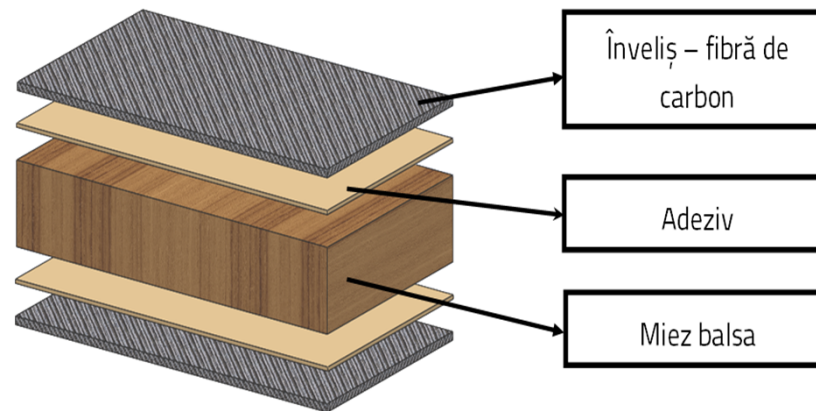
- efectuarea analizelor macroscopice, cu privire la modul de defectare, a speciimenelor sandwich testate, la încovoiere în trei puncte
- prelucrarea statistică, determinarea și reprezentarea grafică, a indicatorilor de fiabilitate, pe baza datelor experimentale, pentru regimul normal de testare al speciimenelor sandwich compozite



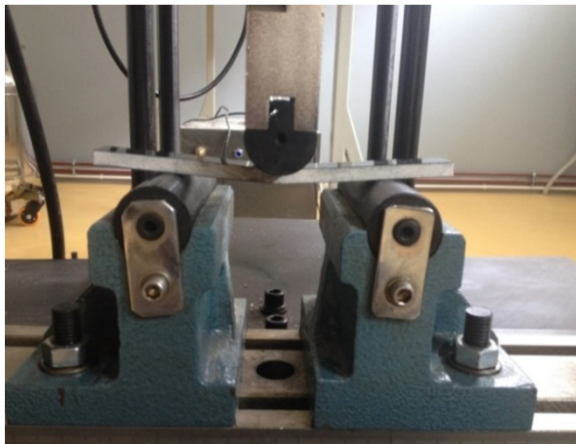
- prin aplicarea metodologiei de testare accelerată, a fost determinat numărul mediu de cicluri până la defectare, a speciimenelor sandwich, în condiții normale de testare, având valoarea de 102814
- validarea obiectivul principal al acestui studiu, privind reducerea duratei de testare, utilizând testele accelerate, după cum urmează: pentru speciimenele sandwich, cu înveliș din fibră de sticlă și miez de spumă, a rezultat o reducere a timpului de testare de aproximativ 8,5 ori

Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

3.2. Performanțele structurilor sandwich, cu înveliș din fibră de carbon și miez balsa, supuse testelor accelerate



Structură sandwich, cu înveliș din fibră de carbon și miez balsa



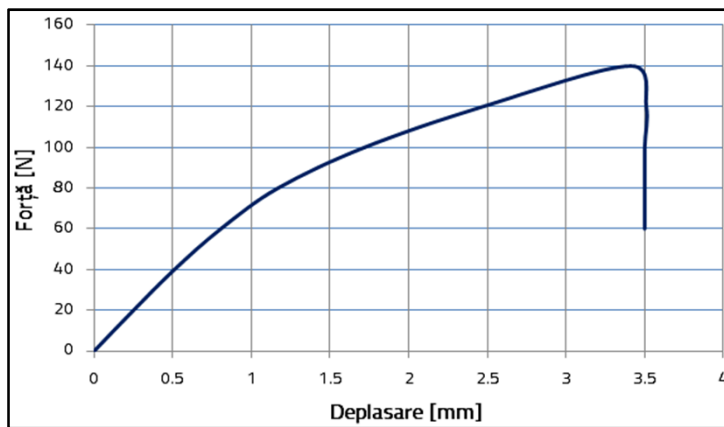
Testarea la încovoiere în trei puncte



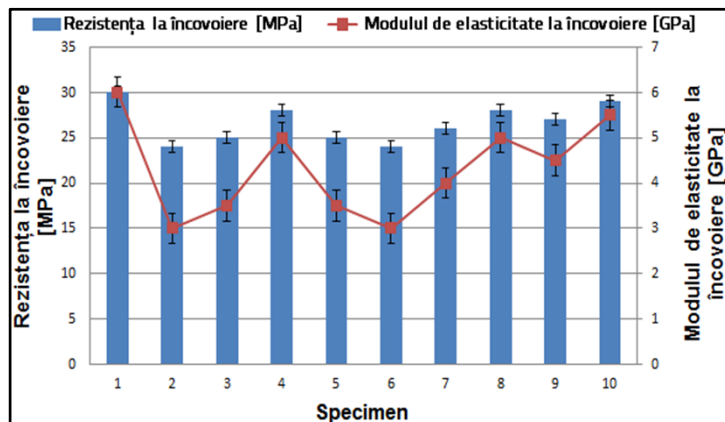
Testarea la impact

Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

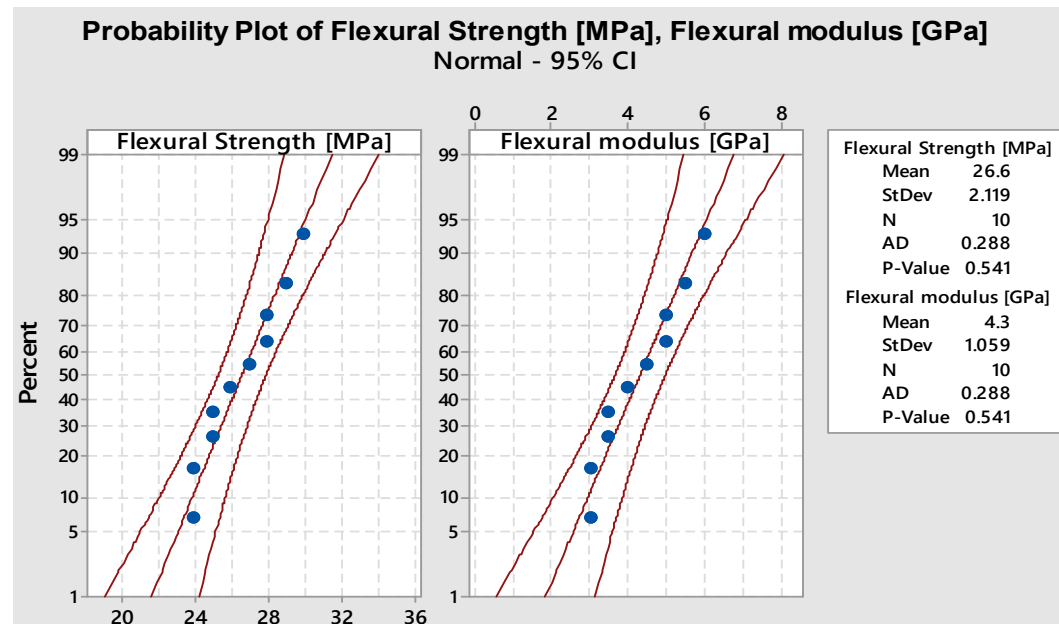
3.2. Performanțele structurilor sandwich, cu înveliș din fibră de carbon și miez balsa, supuse testelor accelerate



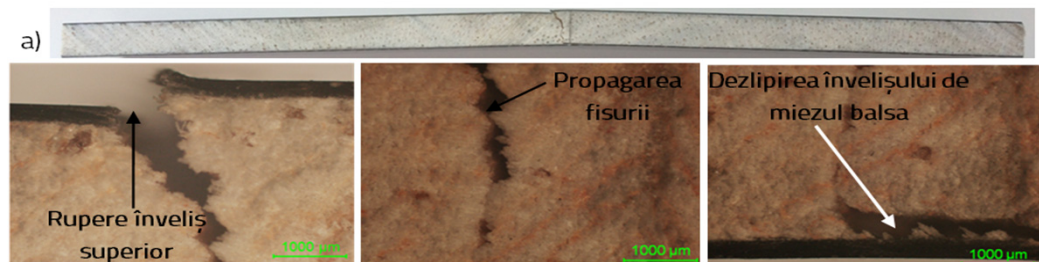
Curba forță - deplasare



Rezultatele testelor la încovoiere în trei puncte



Verificarea datelor cu testul de normalitate Anderson – Darling

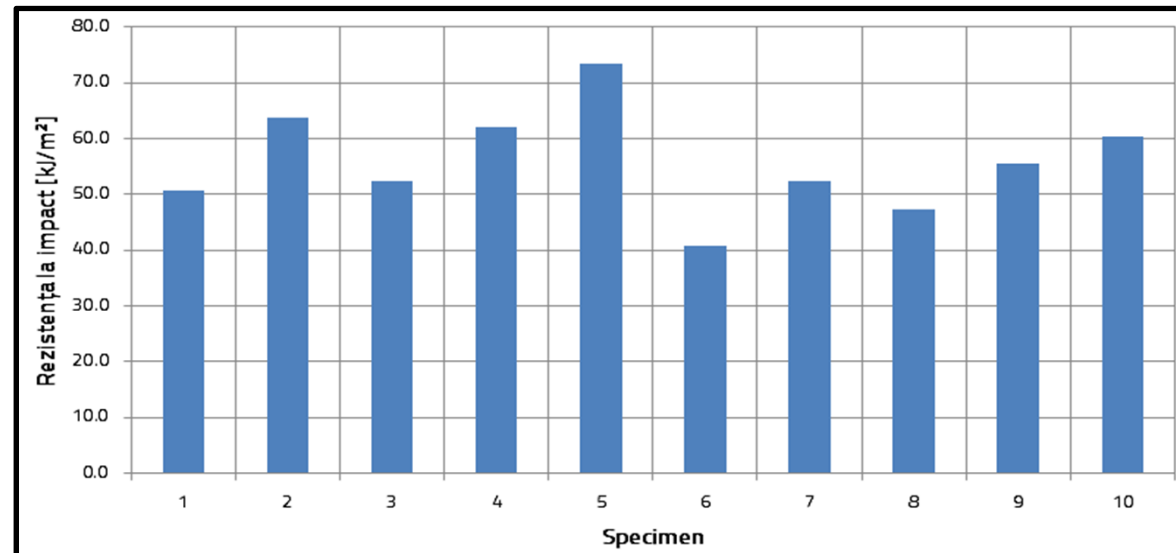


Analiza macroscopică a specimenelor testate

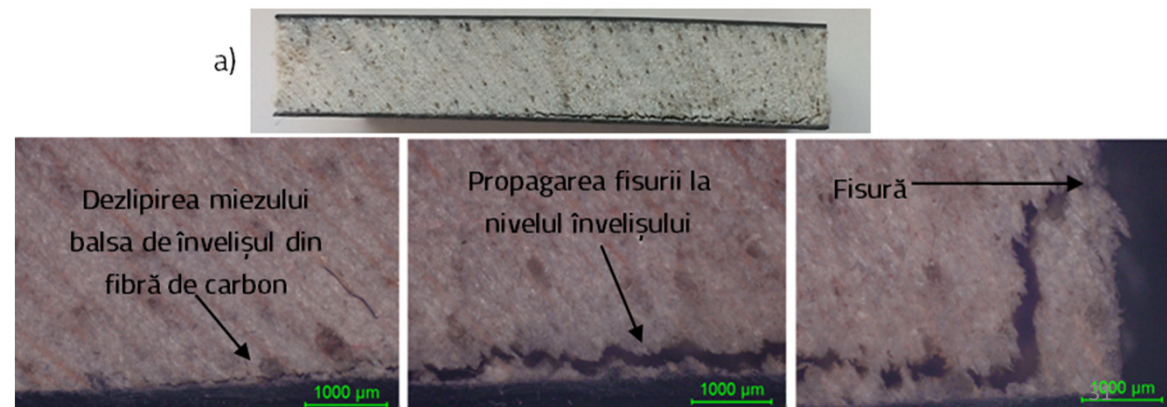
Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

3.2. Performanțele structurilor sandwich, cu înveliș din fibră de carbon și miez balsa, supuse testelor accelerate

Rezultatele testelor la impact

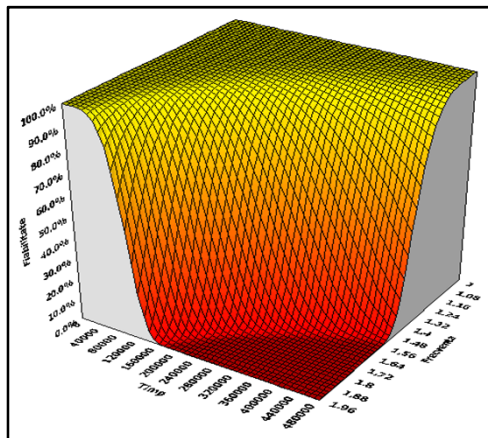


Analiza macroscopică

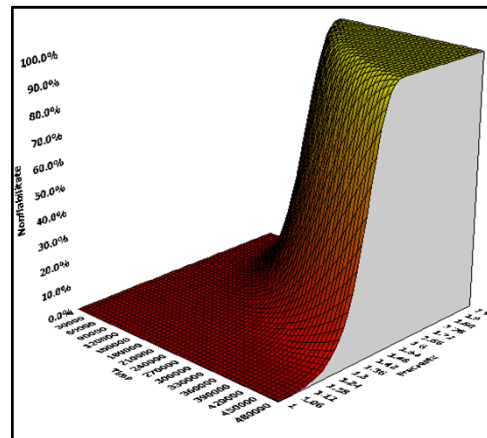


Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

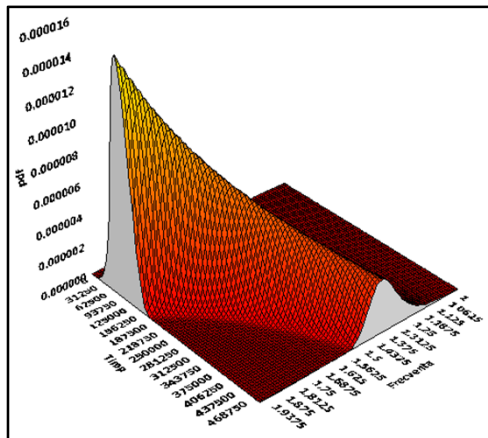
3.2. Performanțele structurilor sandwich, cu înveliș din fibră de carbon și miez balsa, supuse testelor accelerate



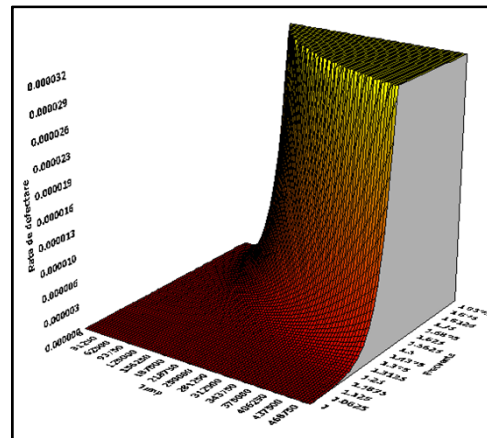
Funcția de fiabilitate



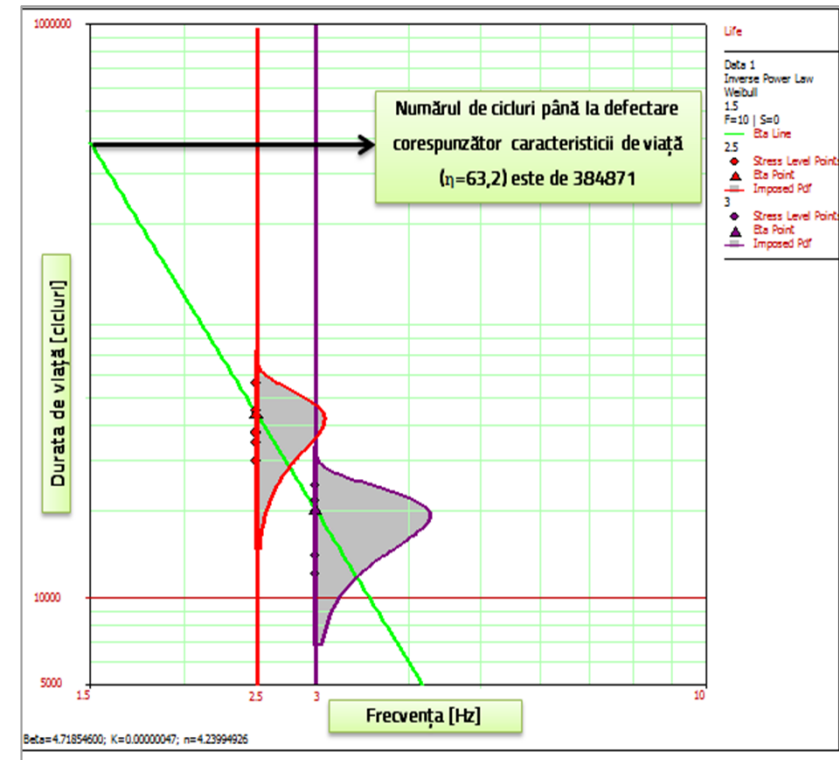
Funcția de nonfiabilitate



Densitatea de probabilitate



Rata de defectare

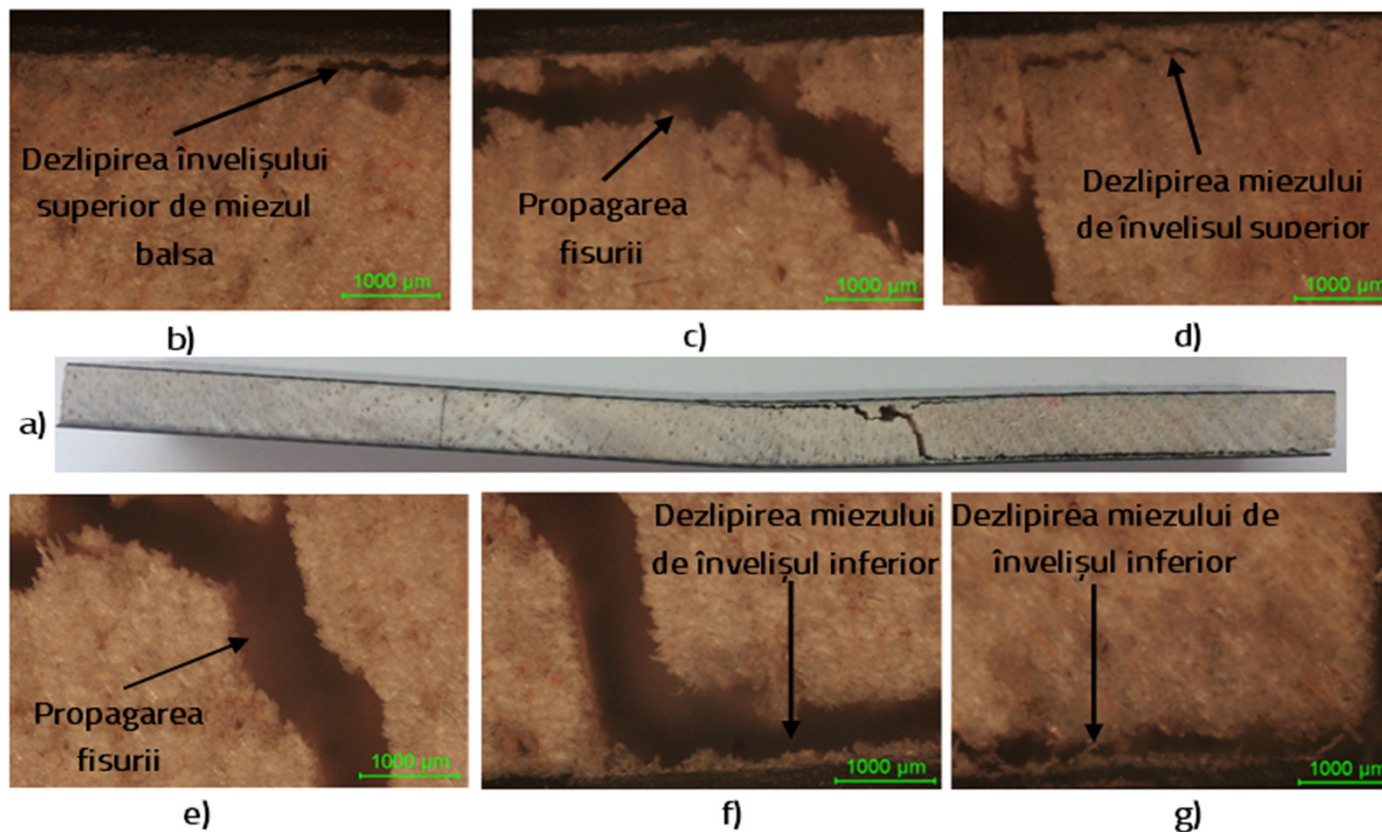


Determinarea duratei de viață

Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

3.2. Performanțele structurilor sandwich, cu înveliș din fibră de carbon și miez balsa, supuse testelor accelerate

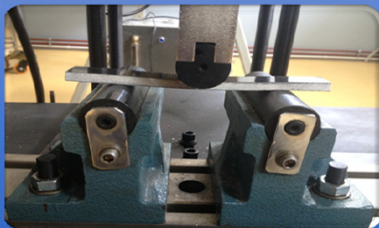
Analiza macroscopică a specimenelor testate la încovoiere în regim dinamic



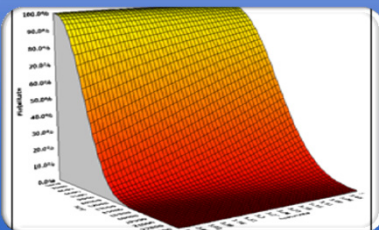
Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

3.2. Performanțele structurilor sandwich, cu înveliș din fibră de carbon și miez balsa, supuse testelor accelerate

Concluzii și contribuții personale



- realizarea testelor la: încovoiere în trei puncte, la impact și la oboseală, ale specișenelor sandwich, fabricate cu înveliș din fibră de carbon și miez din lemn de balsa
- determinarea performanțelor mecanice, ale specișenelor sandwich compozite, la testele la încovoiere în trei puncte și la impact



- realizarea analizelor macroscopice, cu privire la modul de defectare, al specișenelor sandwich testate
- determinarea și reprezentarea grafică, a indicatorilor de fiabilitate, pe baza datelor experimentale, pentru regimul normal de testare, al specișenelor sandwich compozite

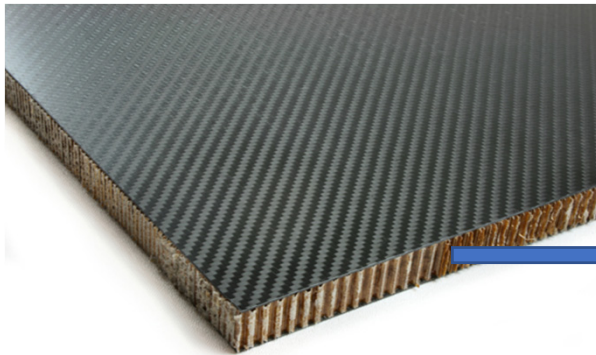


- prin aplicarea tehnicilor de testare accelerată, a fost determinat numărul mediu de cicluri până la defectare, al specișenelor sandwich, în condiții normale de testare, având valoarea de 352216
- validarea obiectivul principal al acestui studiu, privind reducerea timpului de testare, utilizând testele accelerate, după cum urmează: pentru specișenele sandwich cu înveliș din fibră de carbon și miez din lemn balsa, a rezultat o reducere a timpului de testare de 11,9 ori

Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

3.3. Evaluarea performanțelor mecanice și a indicatorilor de fiabilitate a structurilor sandwich cu înveliș din fibră de carbon și miez de fagure Nomex, supuse testelor accelerate

Structura sandwich



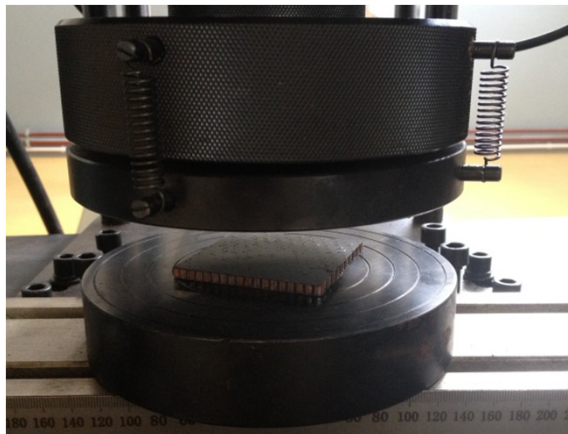
Fagure Nomex



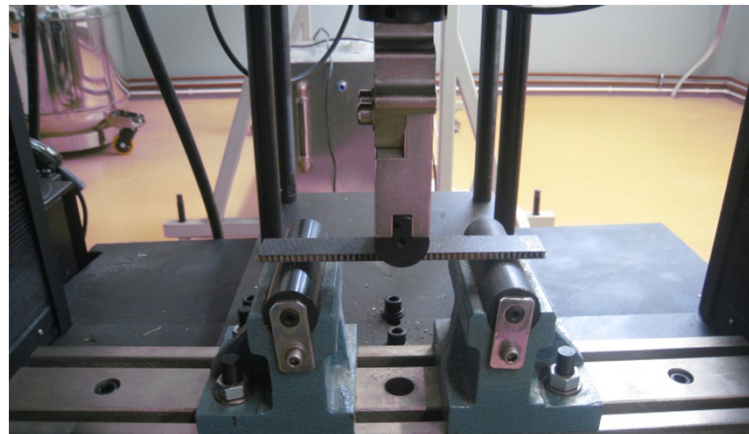
- proprietăți electrice, termice și la oboseală, excelente

- rezistență la foc foarte bună

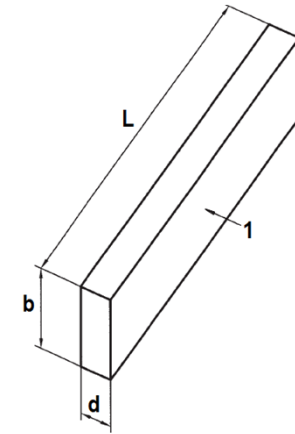
- proprietăți excelente de izolare și de rezistență la apă



Testare la compresiune plană



Testarea la încovoiere în trei puncte

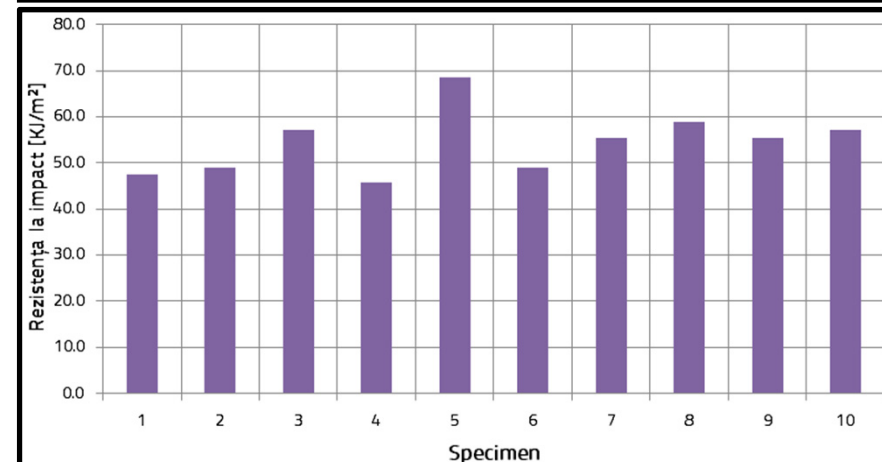
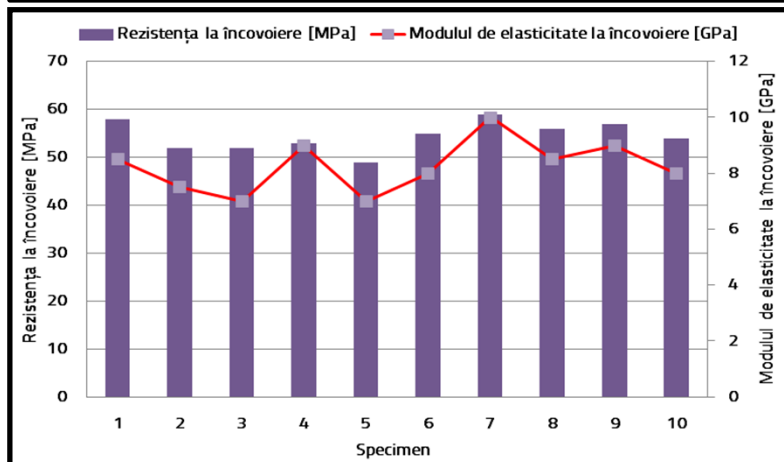
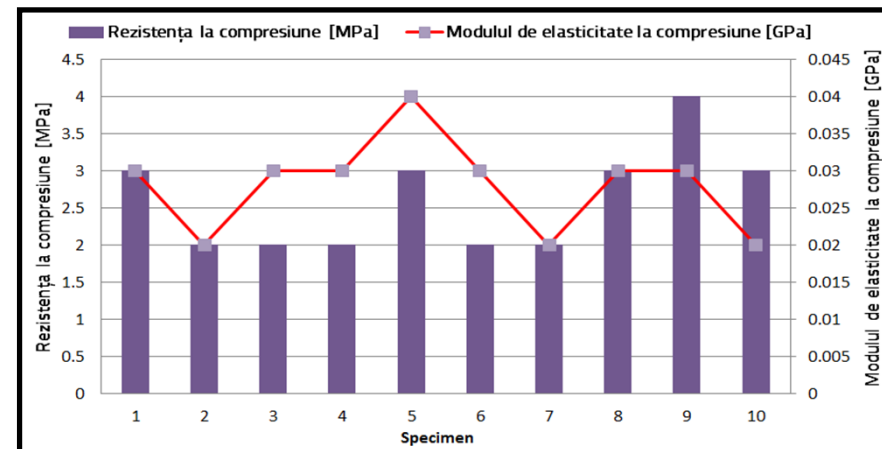
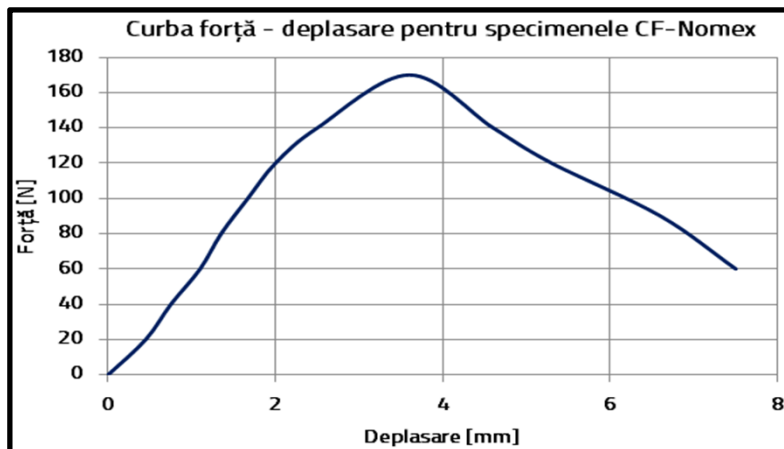


Testarea la impact

Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

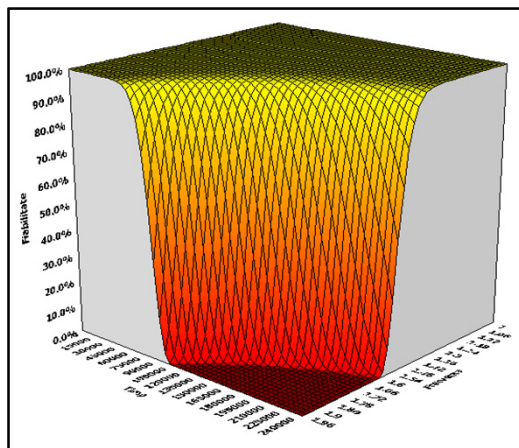
3.3. Evaluarea performanțelor mecanice și a indicatorilor de fiabilitate a structurilor sandwich cu înveliș din fibră de carbon și miez de fagure Nomex, supuse testelor accelerate

Rezultate teste mecanice

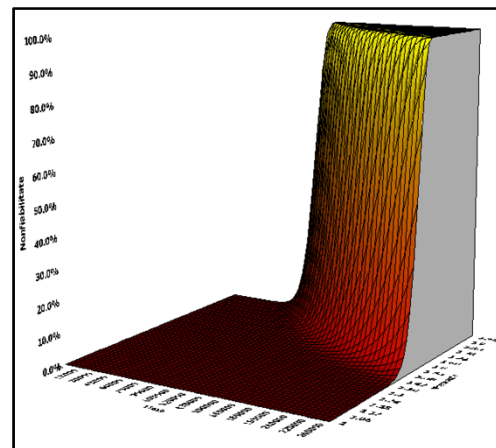


Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

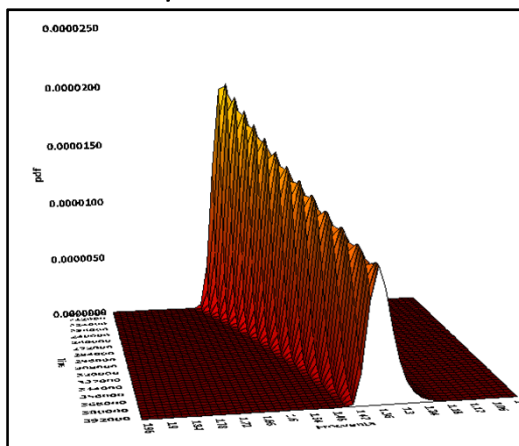
3.3. Evaluarea performanțelor mecanice și a indicatorilor de fiabilitate a structurilor sandwich cu înveliș din fibră de carbon și miez de fagure Nomex, supuse testelor accelerate



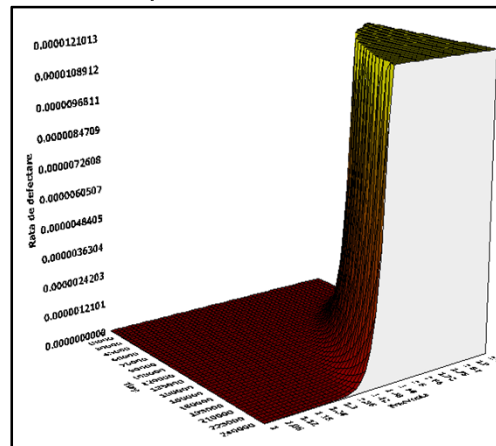
Funcția de fiabilitate



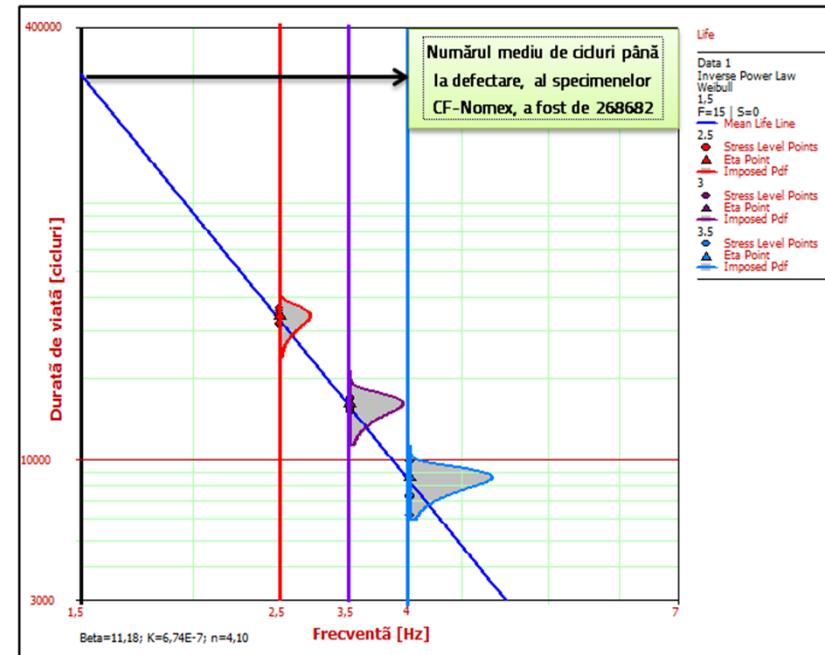
Funcția de nonfiabilitate



Densitatea de probabilitate



Rata de defectare

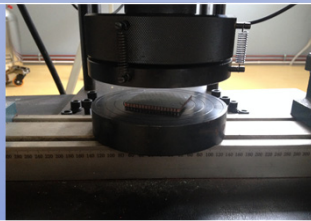


Determinarea duratei de viață

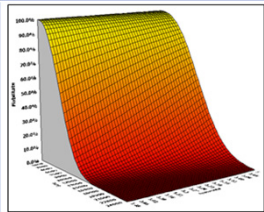
Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

3.3. Evaluarea performanțelor mecanice și a indicatorilor de fiabilitate a structurilor sandwich cu înveliș din fibră de carbon și miez de fagure Nomex, supuse testelor accelerate

Concluzii și contribuții personale



- realizarea testelor la: încovoiere în trei puncte, la compresiune și la oboseală, ale speciimenelor sandwich, fabricate din înveliș din fibră de carbon și miez de fagure Nomex;
- determinarea performanțelor mecanice, ale speciimenelor sandwich compozite, la testele la încovoiere în trei puncte și de compresiune plană;



- determinarea și interpretarea indicatorilor statistici (media, abaterea standard și coeficientul de variație), ai speciimenelor sandwich
- determinarea și reprezentarea grafică, a indicatorilor de fiabilitate, pe baza datelor experimentale, pentru regimul normal de testare, al speciimenelor sandwich compozite;



- prin aplicarea tehnicilor de testare accelerată, a fost determinat numărul mediu de cicluri până la defectare, al speciimenelor sandwich, în condiții normale de testare, având valoarea de 268682;
- validarea obiectivului principal al acestui studiu, privind reducerea timpului de testare, utilizând testele accelerate, după cum urmează: pentru speciimenele sandwich, cu înveliș din fibră de carbon și miez de fagure Nomex, a rezultat o reducere a duratei de testare de aproximativ de 13,9 ori.

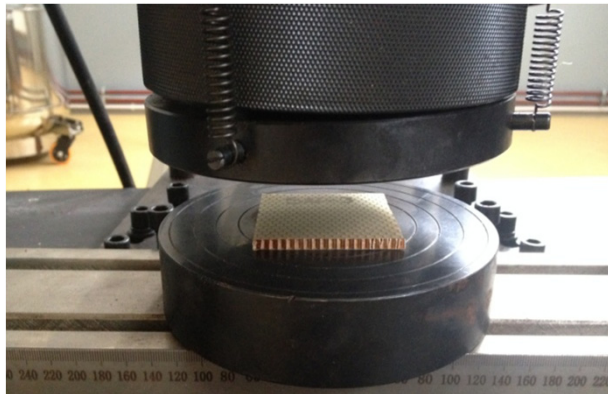
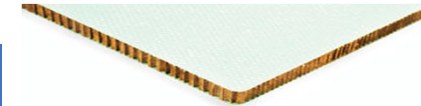
Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

3.4. Studiu comparativ privind performanțele mecanice și indicatorii de fiabilitate ai structurilor sandwich, cu diferite tipuri de învelișuri din materiale compozite, cu matrice polimerică ranforsată, cu țesătură din fibră de sticlă și miez de fagure Nomex

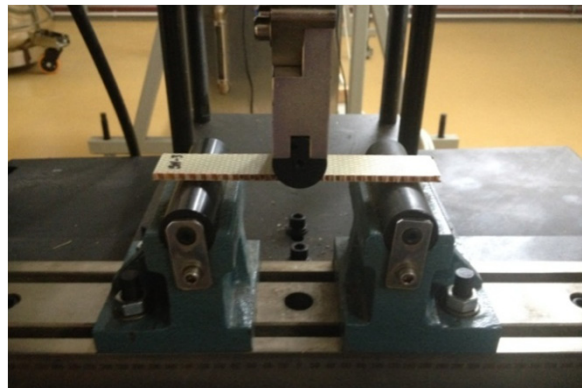
Structură sandwich cu
înveliș din fibră de sticlă
și miez din fagure Nomex

GF1 - Nomex

GF2 - Nomex



Testare la compresiune plană



Testare la încovoiere în trei puncte

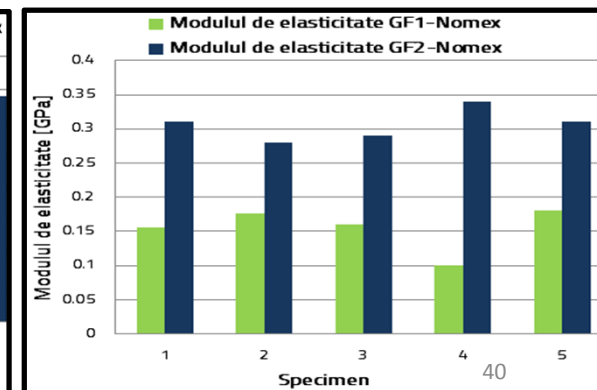
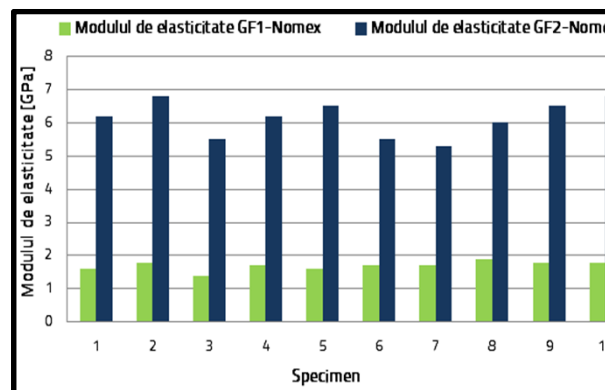
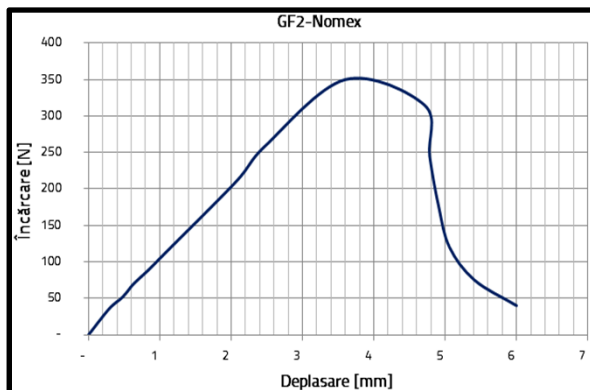
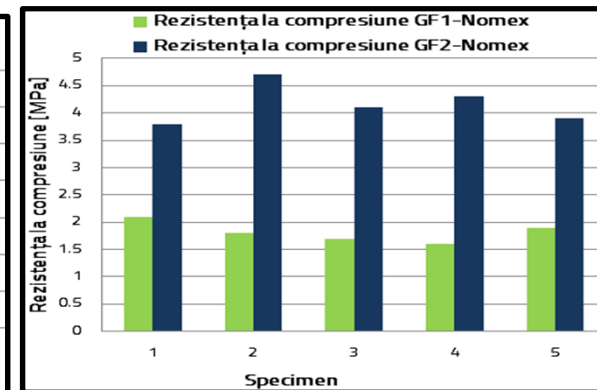
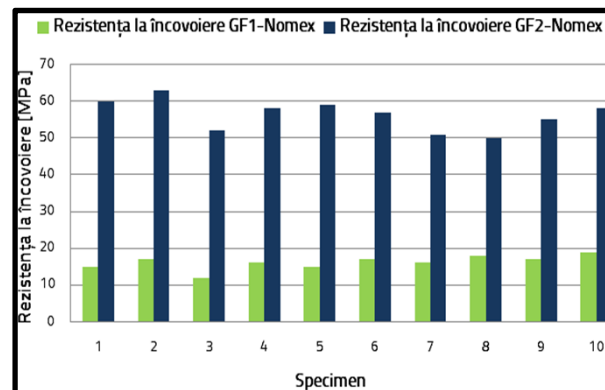
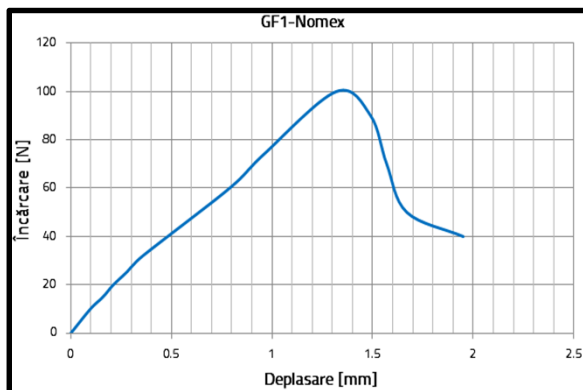


Testare la impact

Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

3.4. Studiu comparativ privind performanțele mecanice și indicatorii de fiabilitate ai structurilor sandwich, cu diferite tipuri de învelișuri din materiale compozite, cu matrice polimerică ranforsată, cu țesătură din fibră de sticlă și miez de fagure Nomex

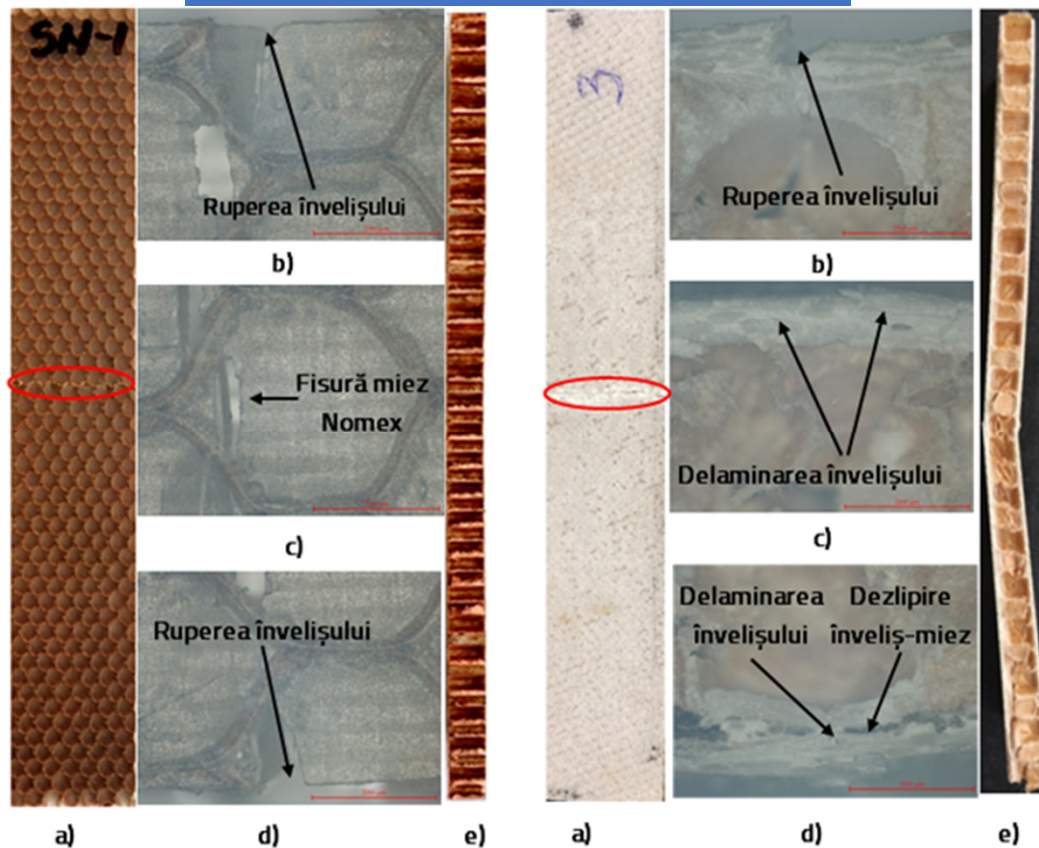
Rezultate teste mecanice (încovoiere în trei puncte și compresiune plană)



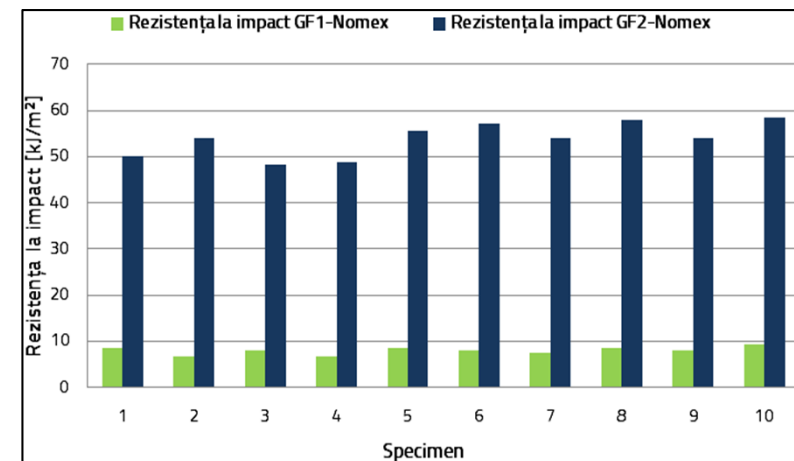
Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

3.4. Studiu comparativ privind performanțele mecanice și indicatorii de fiabilitate ai structurilor sandwich, cu diferite tipuri de învelișuri din materiale compozite, cu matrice polimerică ranforsată, cu țesătură din fibră de sticlă și miez de fagure Nomex

Analiza macroscopică



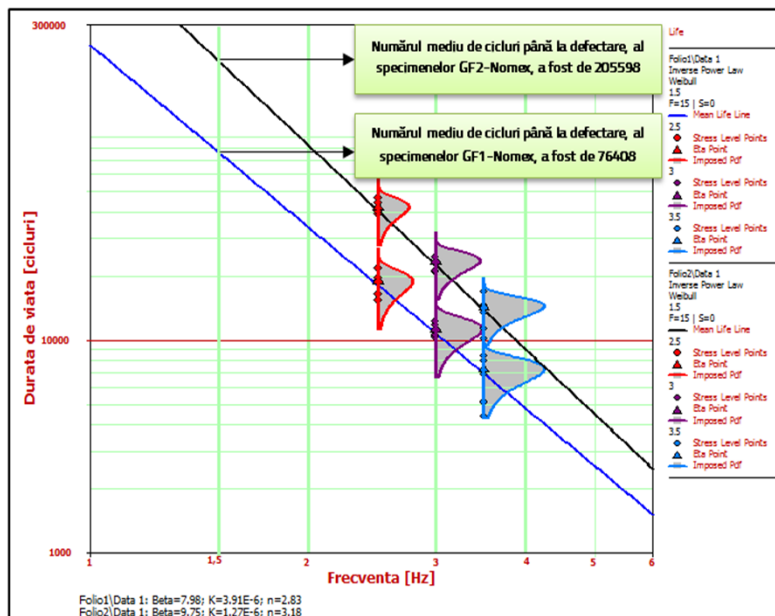
Rezultate teste mecanice (impact)



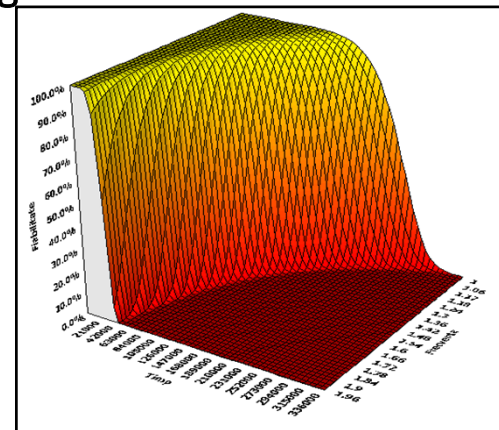
Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

3.4. Studiu comparativ privind performanțele mecanice și indicatorii de fiabilitate ai structurilor sandwich, cu diferite tipuri de învelișuri din materiale compozite, cu matrice polimerică ranforsată, cu țesătură din fibră de sticlă și miez de fagure Nomex

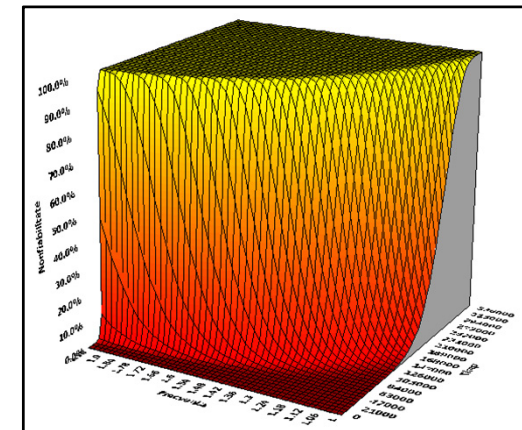
Sandwich GF1-Nomex



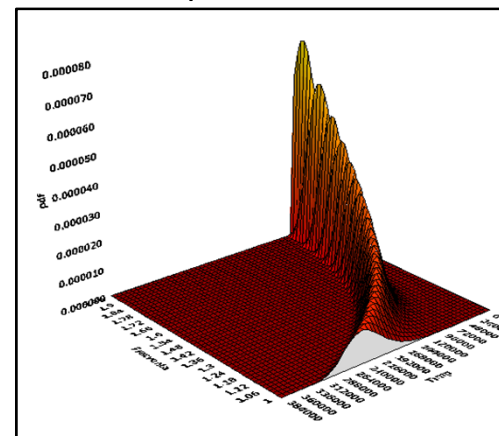
Determinarea grafică a duratei de viață a speciemenelor sandwich



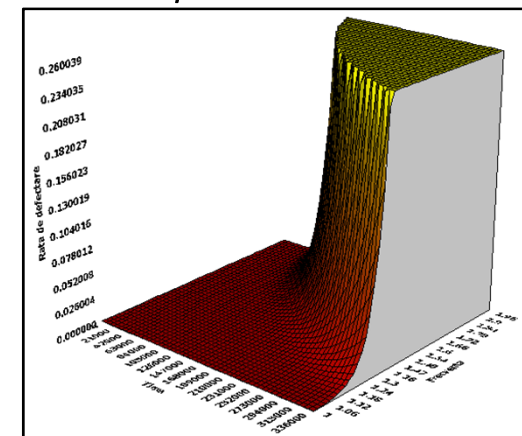
Funcția de fiabilitate



Funcția de nonfiabilitate



Densitatea de probabilitate

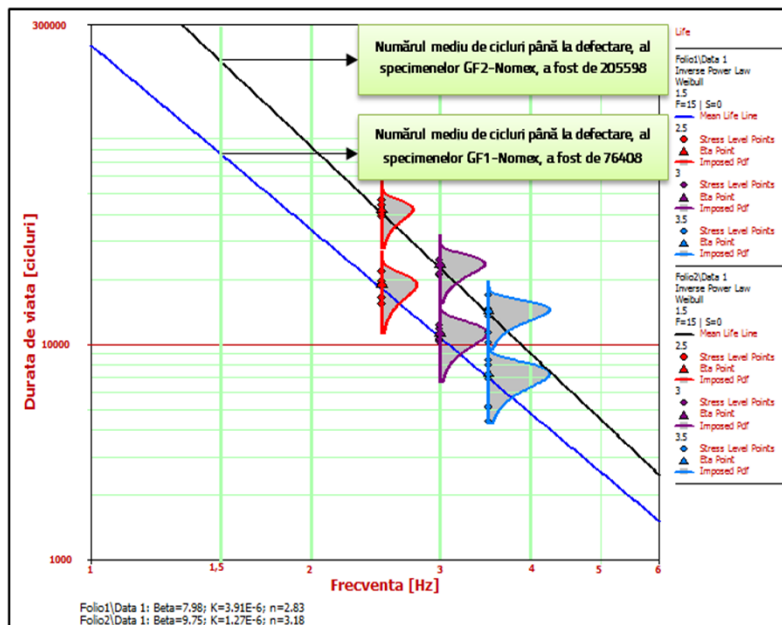


Rata de defectare

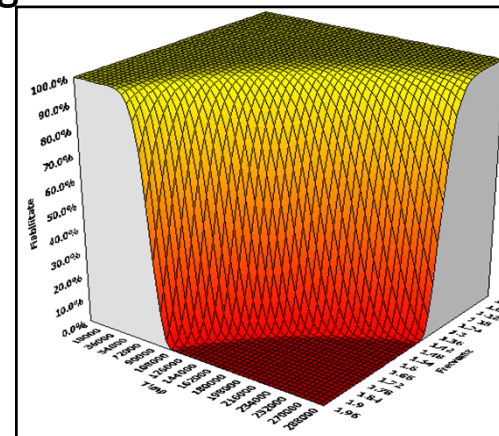
Capitolul 3. Cercetări experimentale privind testarea accelerată și fiabilitatea structurilor sandwich ușoare, fabricate din materiale compozite

3.4. Studiu comparativ privind performanțele mecanice și indicatorii de fiabilitate ai structurilor sandwich, cu diferite tipuri de învelișuri din materiale compozite, cu matrice polimerică ranforsată, cu țesătură din fibră de sticlă și miez de fagure Nomex

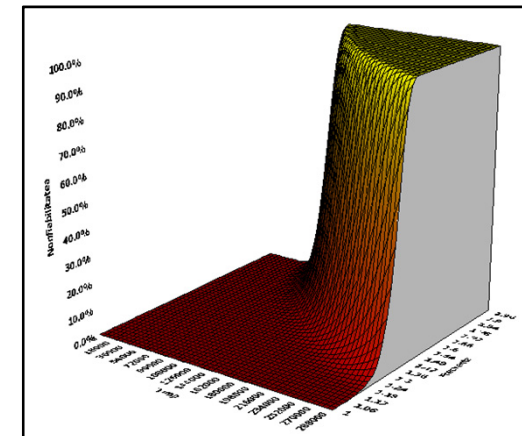
Sandwich GF2-Nomex



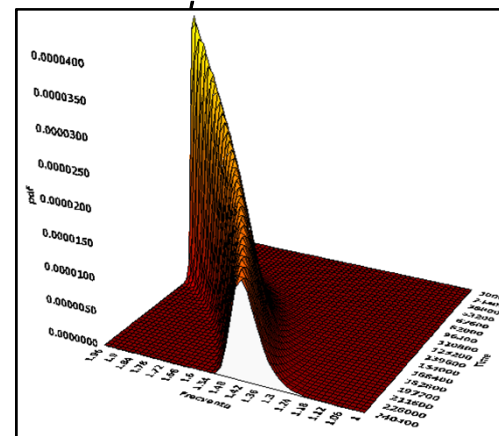
Determinarea grafică a duratei de viață a speciemenelor



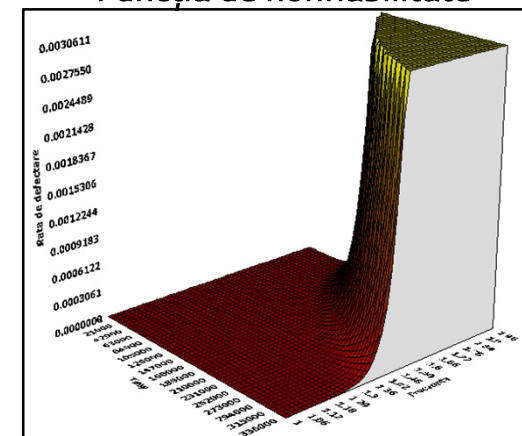
Funcția de fiabilitate



Funcția de nonfiabilitate



Densitatea de probabilitate

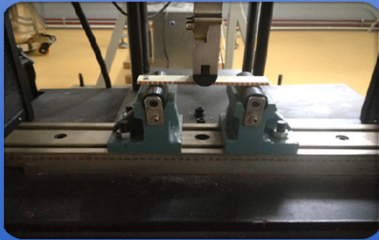


Rata de defectare

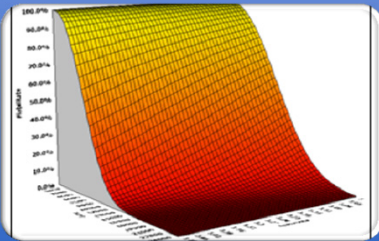
B1. REALIZĂRI ȘTIINȚIFICE

CAPITOLUL 3. CERCETĂRI EXPERIMENTALE PRIVIND TESTAREA ACCELERATĂ ȘI FIABILITATEA STRUCTURILOR SANDWICH UȘOARE, FABRICATE DIN MATERIALE COMPOZITE

Concluzii și contribuții personale



- realizarea testelor la: încovoiere în trei puncte, la compresiune, la impact, la oboseală, ale speciimenelor sandwich, fabricate cu înveliș din fibră de sticlă și miez de fagure Nomex
- determinarea performanțelor mecanice, ale speciimenelor sandwich compozite, la testele de: încovoiere în trei puncte, compresiune, impact



- determinarea și interpretarea indicatorilor statistici (media, abaterea standard și coeficientul de variație), ai speciimenelor sandwich, rezultați din testele mecanice
- determinarea și reprezentarea grafică, a indicatorilor de fiabilitate, pe baza datelor experimentale, pentru regimul normal de testare al speciimenelor sandwich compozite



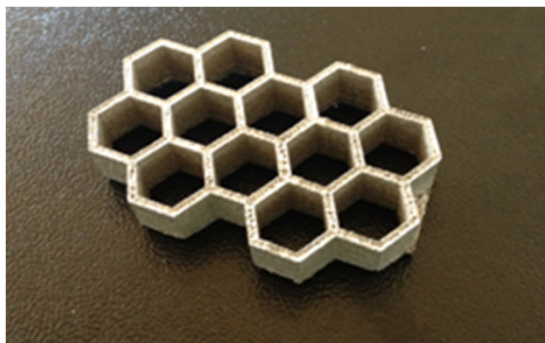
- prin aplicarea tehnicilor de testare accelerată, a fost determinat numărul mediu de cicluri până la defectare, al speciimenelor sandwich compozite, în condiții normale de testare, având valoarea de 76408 (GF1-Nomex) și, respectiv, de 205598 (GF2-Nomex)
- validarea obiectivului principal privind reducerea timpului de testare, utilizând testele accelerate: pentru speciimenele sandwich, cu înveliș din fibră de sticlă și miez de fagure Nomex, a rezultat o scădere a timpului de testare de aproximativ de 6,35 ori (GF1-Nomex) și, respectiv, de aproximativ 7,9 ori (GF2-Nomex)

Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

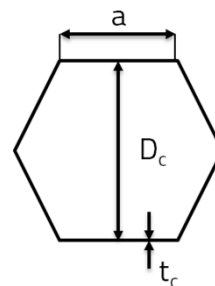
4.1. Cercetări privind fabricarea prin topire selectivă cu laserul a miezului structurilor sandwich ușoare

Parametrii de fabricație pentru structurile celulare

Parametru	Valoare
Puterea laserului [W]	100
Grosimea stratului de fabricație [μm]	50
Viteza de scanare [mm/s]	150
Distanța dintre două trasee diferite ale laserului [mm]	0,175
Dimensiunea particulelor din pulbere [μm]	20-40



Structura celulară fabricată prin procedeeul SLM



$$D_c = 14 \text{ mm}$$

$$a = 8 \text{ mm}$$

$$t_c = 1,5 \text{ mm}$$

Caracteristicile dimensionale ale celulei fagure

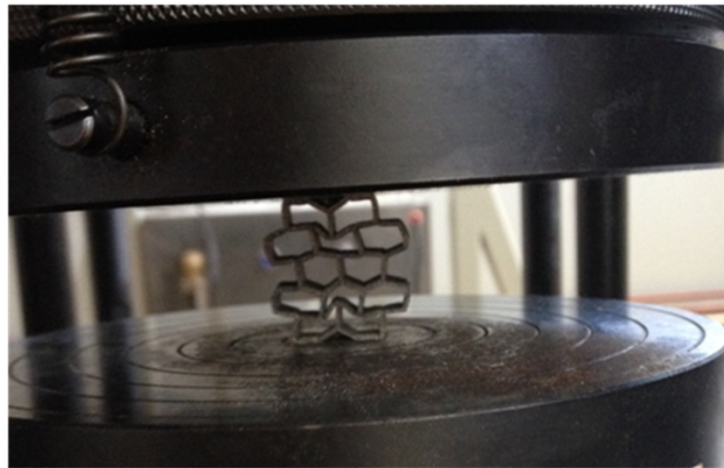
Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.1. Cercetări privind fabricarea prin topire selectivă cu laserul a miezului structurilor sandwich ușoare

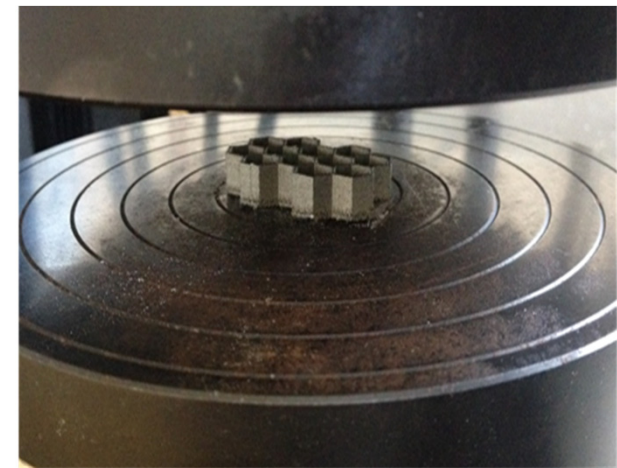
Testarea microdurității



Teste la compresiune pe muchie



Teste la compresiune plană



Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.1. Cercetări privind fabricarea prin topire selectivă cu laserul a miezului structurilor sandwich ușoare

Testarea microdurității

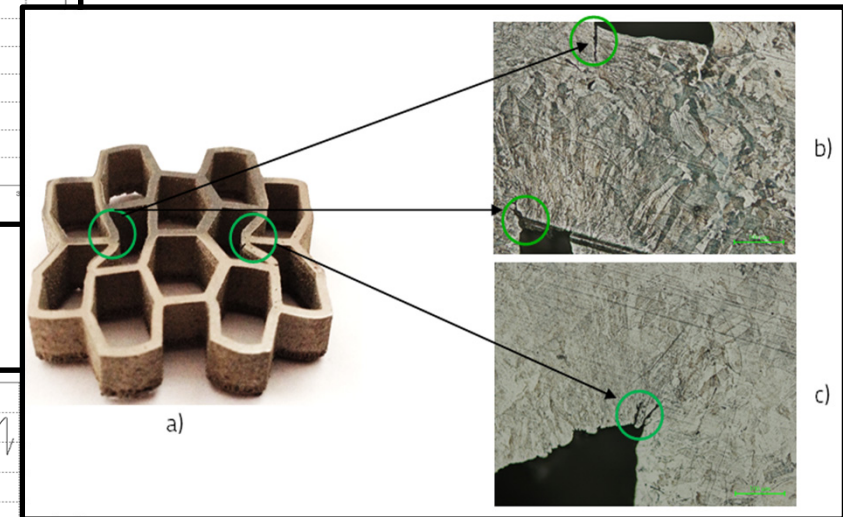
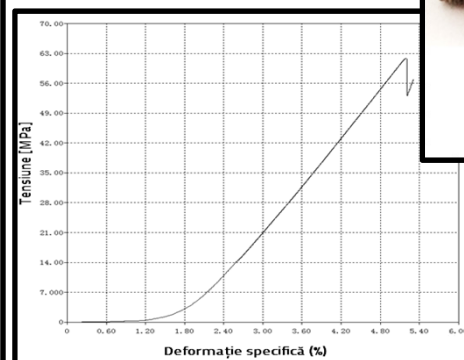
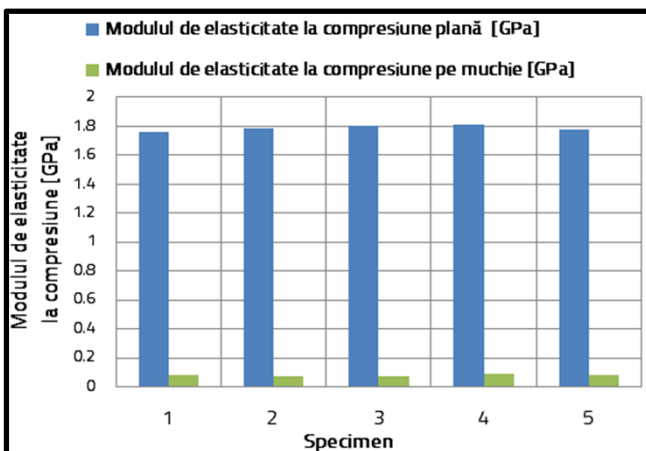
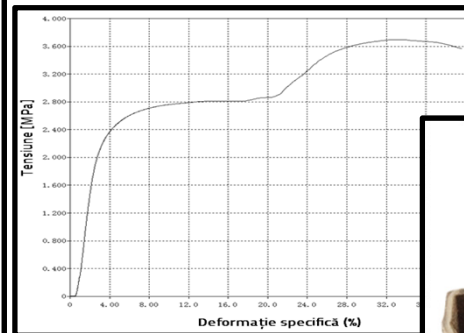
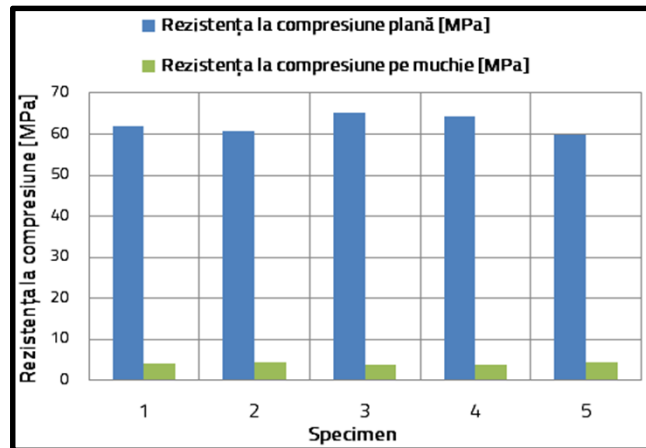
Nr.	Microduritate proba 1 [HV _{0.3}]	Microduritate proba 2 [HV _{0.3}]	Microduritate proba 3 [HV _{0.3}]
1.	218,90	220,30	223,80
2.	216,80	213,50	235,80
3.	216,90	209,60	231,00
4.	231,00	234,50	226,00
5.	228,50	234,50	216,00
6.	210,50	217,50	227,00
7.	232,50	226,50	218,00
8.	224,50	231,40	214,00
9.	236,50	228,00	237,00
10.	235,60	225,00	234,00

Nr. probă	Media (m)	Abaterea standard (s)	Coeficientul de variație (CV%)
1	225,170	9,002	3,997
2	224,080	8,641	3,856
3	226,260	8,295	3,666

Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.1. Cercetări privind fabricarea prin topire selectivă cu laserul a miezului structurilor sandwich ușoare

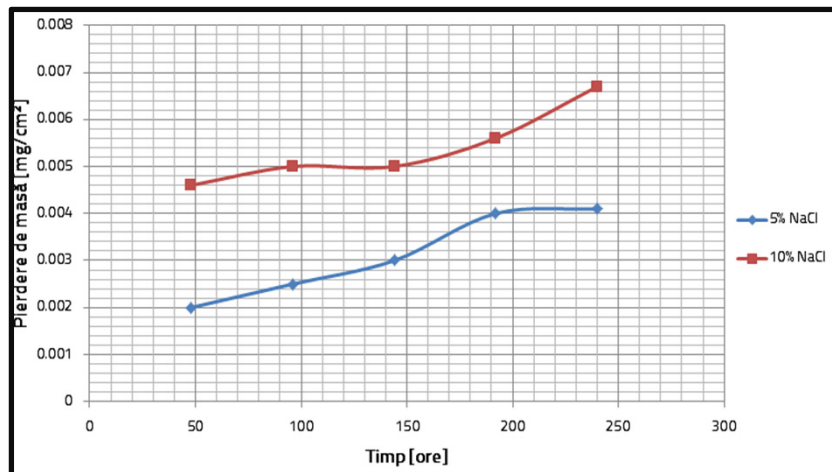
Teste la compresiune



Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.1. Cercetări privind fabricarea prin topire selectivă cu laserul a miezului structurilor sandwich ușoare

Teste accelerate la coroziune



Folio: Folio1 (Data 1)

A1	48				
	Last Inspected	State End Time	Pierdere de greutate mg/cm2	NaCl	
1	48	48	0.002	5	
2	96	96	0.0025	5	
3	144	144	0.003	5	
4	192	192	0.004	5	
5	240	240	0.0041	5	
6	48	48	0.0046	10	
7	96	96	0.005	10	
8	144	144	0.005	10	
9	192	192	0.0056	10	
10	240	240	0.0067	10	
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					

Data 1 Plot of Data 1

Durata medie de viață de 49638
 ore (aproximativ 6 ani –
 salinitate de 0,05% NaCl)

Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.1. Cercetări privind fabricarea prin topire selectivă cu laserul a miezului structurilor sandwich ușoare

Concluzii și contribuții personale



- testarea la compresiune plană și pe muchie, a structurilor celulare cu miez fagure, fabricate prin procedeul de topire selectivă cu laserul
- determinarea caracteristicilor mecanice, la compresiune plană și pe muchie, ale structurilor fagure



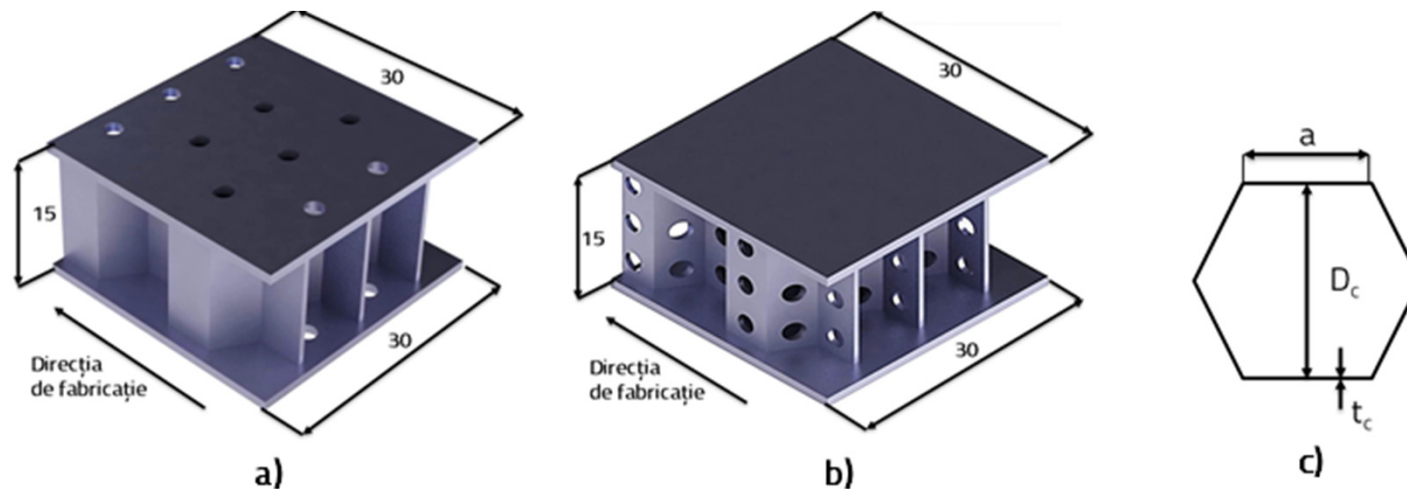
- determinarea microdurității Vickers, a specimenelor fagure, fabricate prin procedeul de topire selectivă cu laserul, din oțel inoxidabil 316L
- analiza statistică a datelor privind microduritatea specimenelor



- realizarea analizelor microscopice privind modul de defectare al specimenelor cu miez fagure, testate la compresiune pe muchie
- implementarea testelor accelerate la coroziune și determinarea duratei medii de viață, în condiții normale de testare

Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.2. Efectul tratamentului termic de omogenizare asupra proprietăților mecanice ale structurilor sandwich, fabricate prin topire selectivă cu laserul, din Inconel 718



Modelele CAD ale speciemenelor sandwich [mm]: a) structurile sandwich cu înveliș perforat (SSÎP); b) structurile sandwich cu miez perforat (SSMP); c) detalii asupra miezului hexagonal

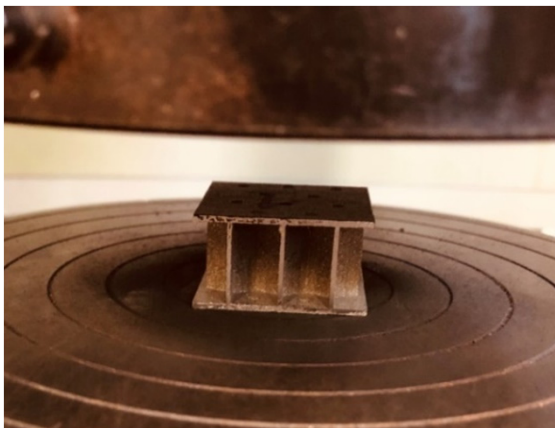
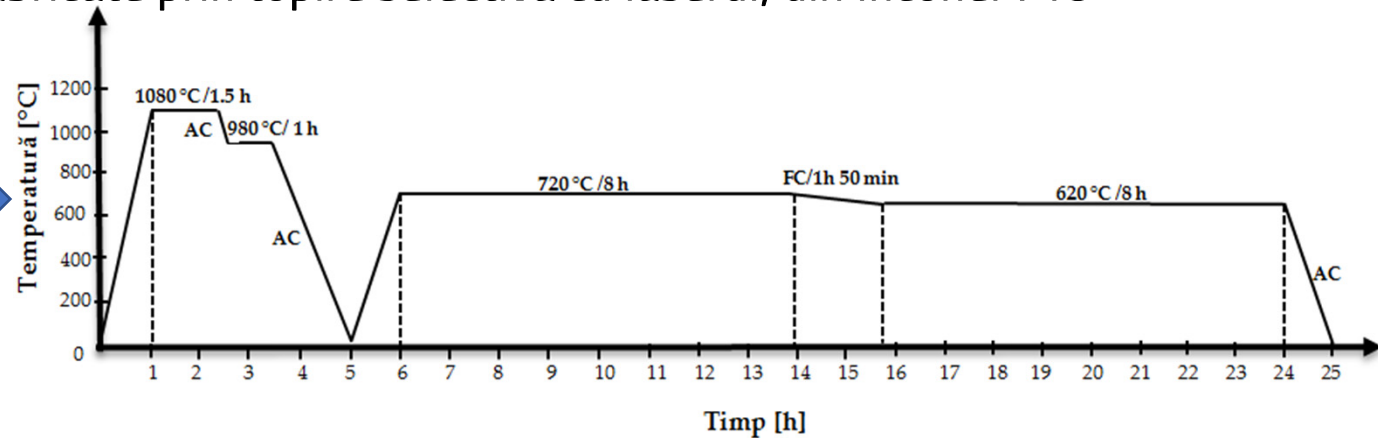
Parametrii de fabricație pentru structurile sandwich →

Parametru	Valoare
Puterea laserului [W]	200
Grosimea stratului de fabricație [μm]	30
Viteza de scanare [mm/s]	300
Distanța dintre două trasee diferite ale laserului [mm]	0,120
Dimensiunea particulelor din pulbere [μm]	10-45

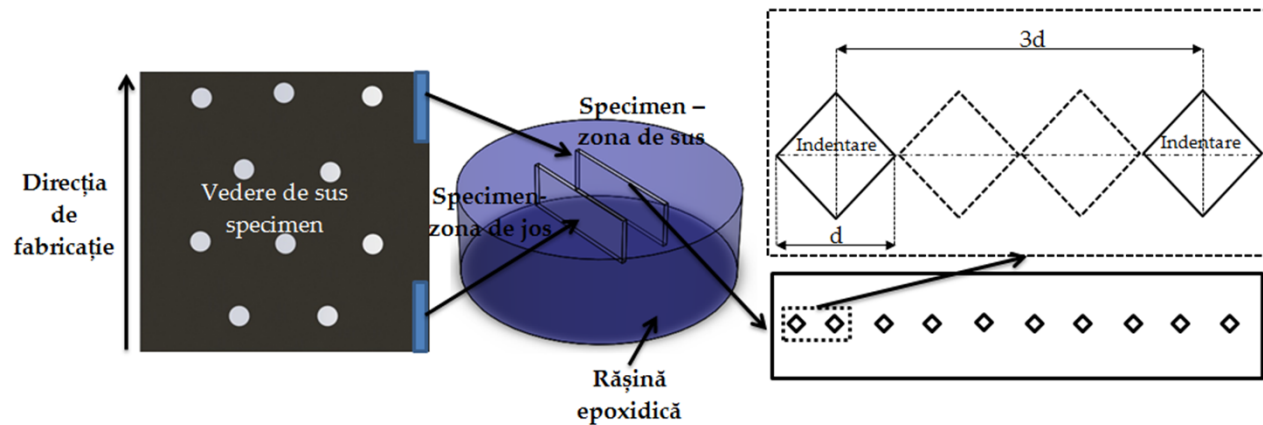
Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.2. Efectul tratamentului termic de omogenizare asupra proprietăților mecanice ale structurilor sandwich, fabricate prin topire selectivă cu laserul, din Inconel 718

Schema tratamentului termic de omogenizare a structurilor sandwich



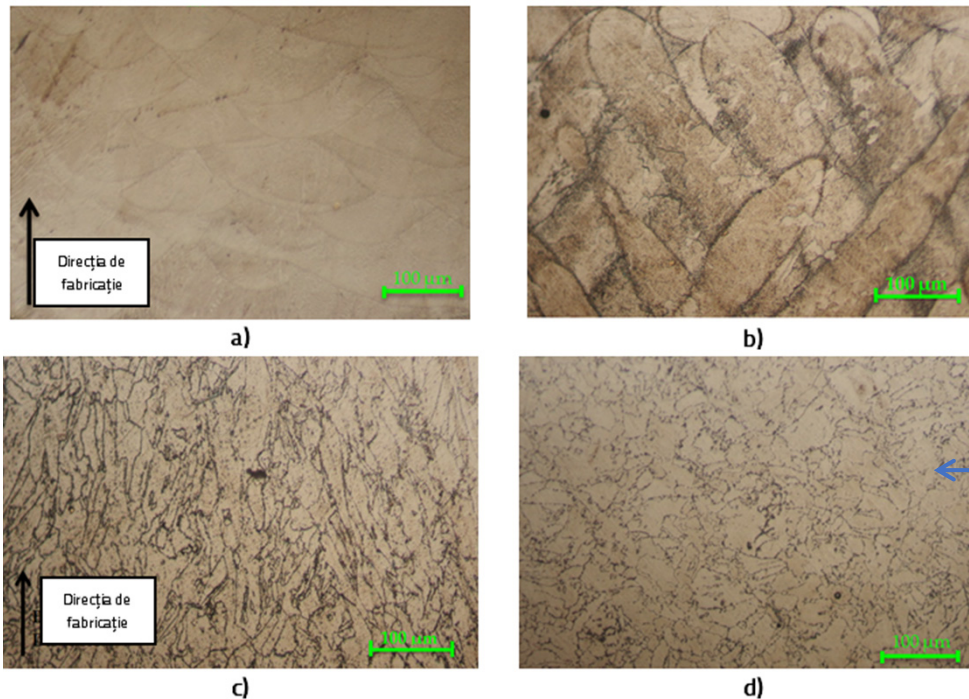
Testarea la compresiune plană



Vedere schematică asupra zonei de unde au fost decupate probele pentru determinarea microdureții Vickers

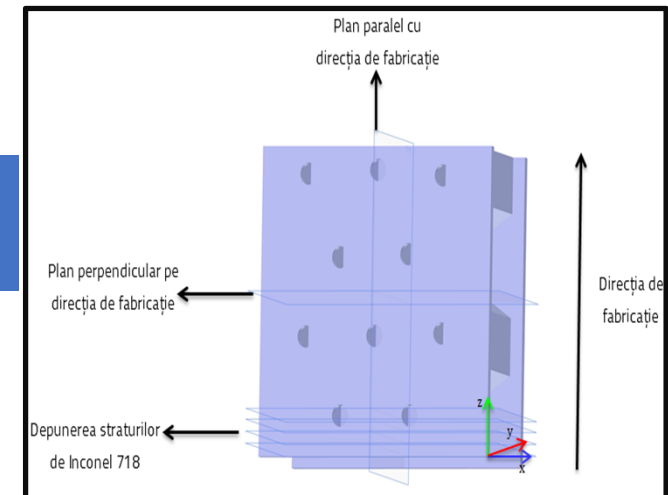
Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.2. Efectul tratamentului termic de omogenizare asupra proprietăților mecanice ale structurilor sandwich, fabricate prin topire selectivă cu laserul, din Inconel 718



Imagini microscopice ale specișnelor din Inconel 718
 a) și c) - plan paralel cu direcția de fabricație
 b) și d) - plan perpendicular pe direcția de fabricație

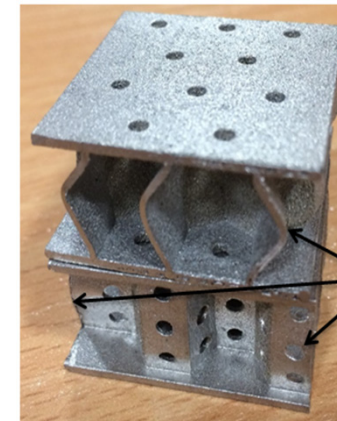
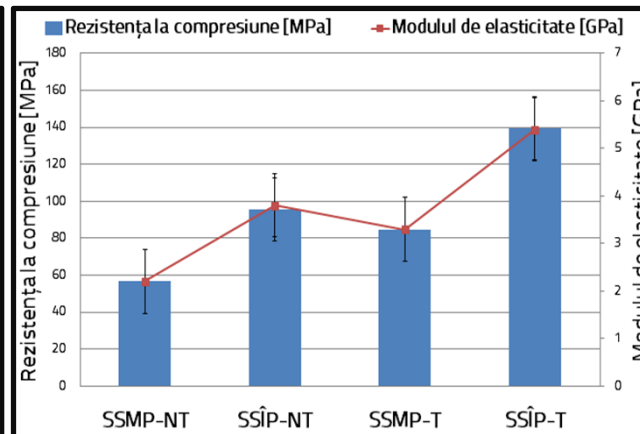
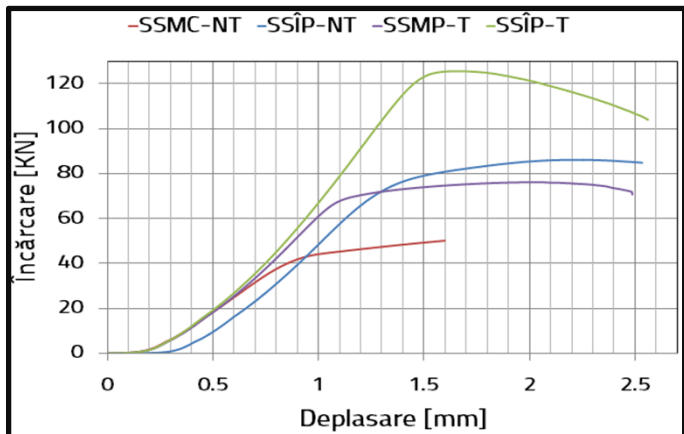
După
tratamentul
termic



Detalii asupra modului de fabricație
 al structurilor sandwich

Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.2. Efectul tratamentului termic de omogenizare asupra proprietăților mecanice ale structurilor sandwich, fabricate prin topire selectivă cu laserul, din Inconel 718



Flambajul miezului
fagure

Tipul de specimen	Media (m) [MPa]
SSMP-NT	56,650
SSÎP-NT	95,600
SSMP-T	84,800
SSÎP-T	139,400

Rezistență la compresiune mai mare cu 69%

Rezistență la compresiune mai mare cu 65%

Rezistență la compresiune mai mare cu 50% după tratamentul termic de omogenizare



Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.2. Efectul tratamentului termic de omogenizare asupra proprietăților mecanice ale structurilor sandwich, fabricate prin topire selectivă cu laserul, din Inconel 718

Testarea microdureții

Tipul de specimen	Medie (m) [HV _{0,1}]
Specimen netratat termic – secțiune superioară	324,900
Specimen netratat termic – secțiune inferioară	369,590
Specimen tratat termic – secțiune superioară	456,010
Specimen tratat termic – secțiune inferioară	521,150

Valoarea microdureții
mai mare cu 13% în
secțiune inferioară

Valoarea microdureții
mai mare cu 14% în
secțiune inferioară

Valoarea microdureții a crescut cu 40%
în secțiune superioară și cu aproximativ
41% în secțiunea inferioară, după
tratamentul termic de omogenizare

Tratamentul termic de
omogenizare Inconel 718

Proprietăți mecanice
superioare

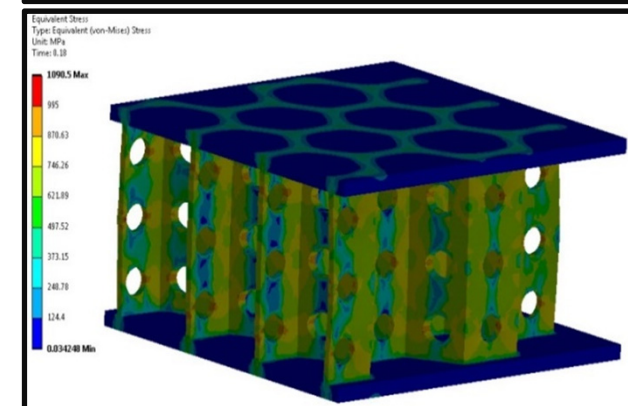
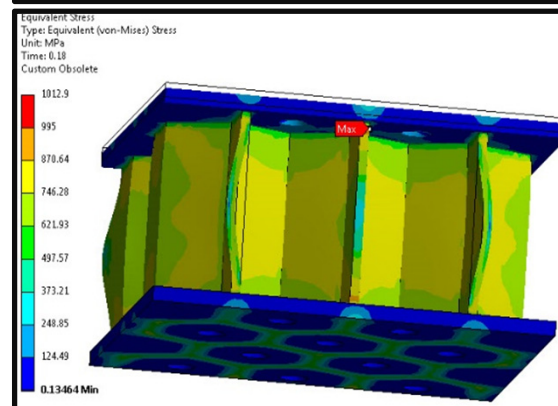
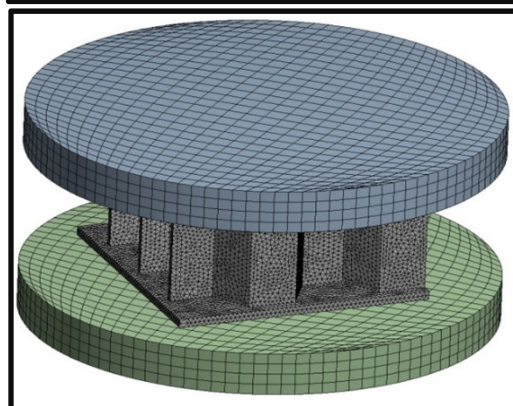
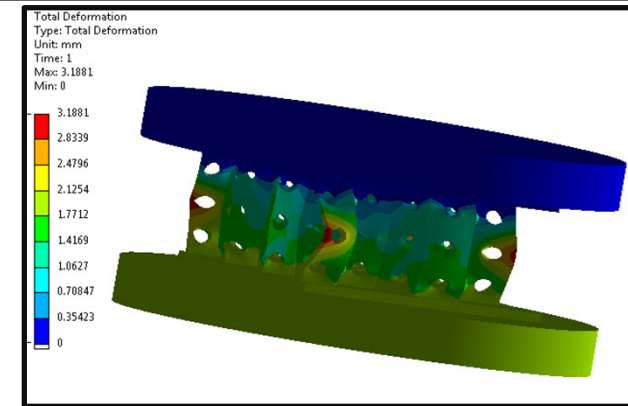
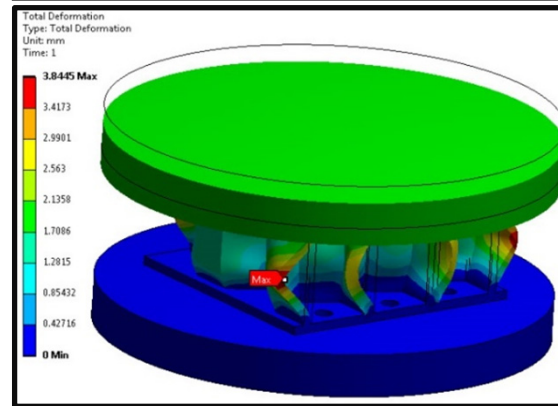
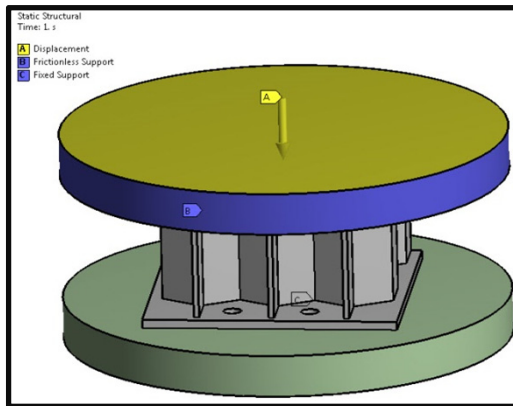


Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.2. Efectul tratamentului termic de omogenizare asupra proprietăților mecanice ale structurilor sandwich, fabricate prin topire selectivă cu laserul, din Inconel 718

Analiza cu elemente finite

Tipul de specimen	Forțe de reacțiune – teste experimentale [kN]	Forțe de reacțiune – MEF [kN]	Eroare relativă (%)
SSÎP-NT	86,06	83,20	3,32
SSMP-NT	50,06	48,70	2,71



Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.2. Efectul tratamentului termic de omogenizare asupra proprietăților mecanice ale structurilor sandwich, fabricate prin topire selectivă cu laserul, din Inconel 718

Concluzii și contribuții personale



- demonstrarea fezabilității fabricării structurilor sandwich, cu înveliș sau miez perforat, prin procedeul de topire selectivă cu laserul, din Inconel 718



- analiza microscopică a specimenelor sandwich, în plan paralel cu direcția de fabricație și în plan perpendicular pe direcția de fabricație, realizate prin procedeul de topire selectivă cu laserul, înainte și după aplicarea tratamentului termic de omogenizare



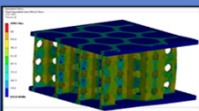
- testarea și determinarea performanțelor la compresiune, a specimenelor sandwich, pentru cele două tipuri de configurații (înveliș perforat și miez perforat), înainte și după aplicarea tratamentului termic de omogenizare



- determinarea microdurateții Vickers, a specimenelor sandwich, fabricate prin procedeul de topire selectivă cu laserul, din Inconel 718



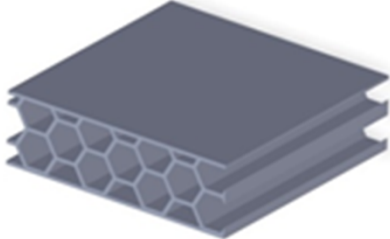
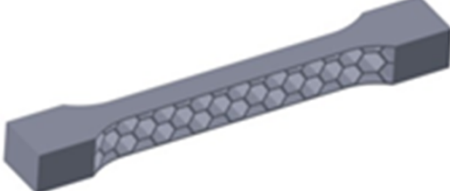
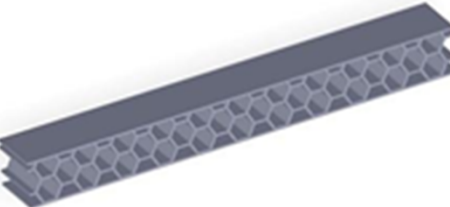
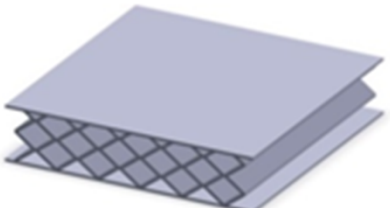

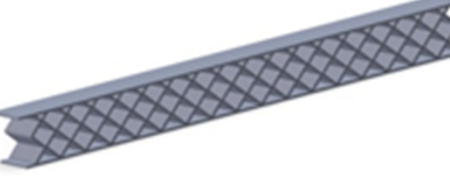
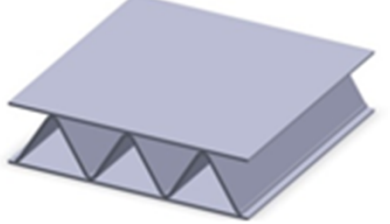
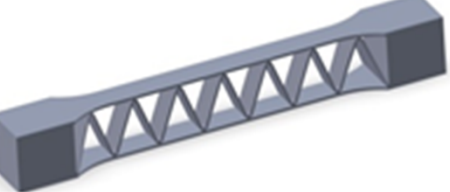
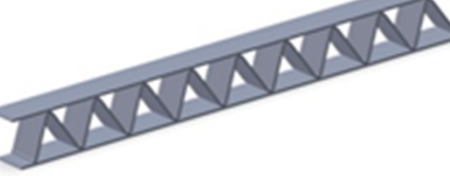
- evidențierea influenței creșterii înălțimii de fabricație, asupra microdurateții specimenelor sandwich, fabricate prin procedeul de topire selectivă cu laserul



- realizarea unor analize cu elemente finite ale structurilor sandwich, fabricate prin topire selectivă cu laserul, din Inconel 718, testate la compresiune

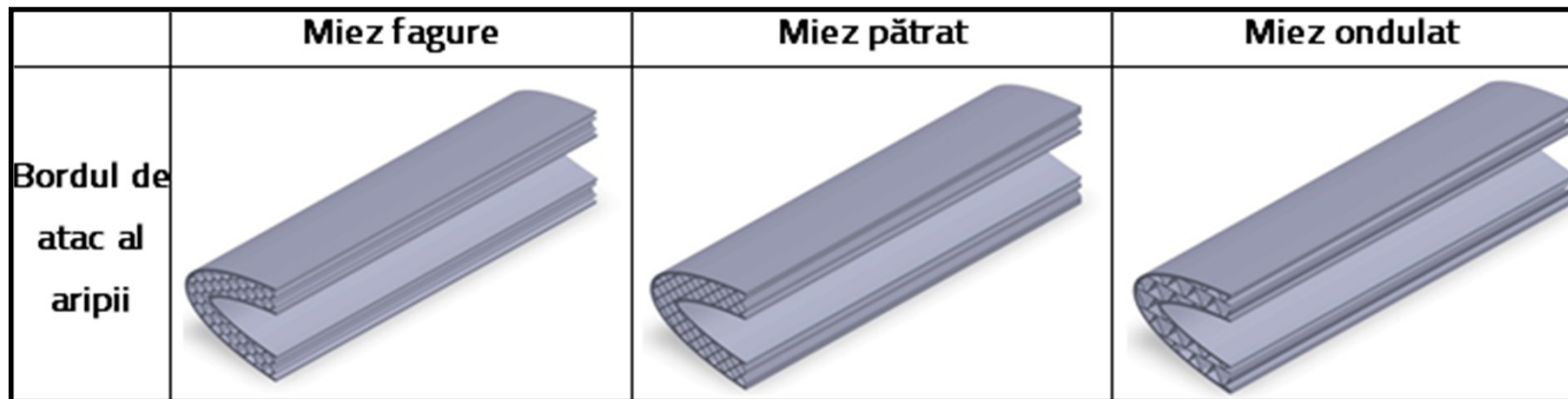
Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.3. Designul, analiza performanțelor și testarea structurilor sandwich, fabricate prin procedeul de extrudare termoplastică

Test \ Specimen	Specimen testat la compresiune	Specimen testat la tracțiune	Specimen testat la încovoiere în trei puncte
Miez Fagure			
Pătrat			
Ondulat			

Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.3. Designul, analiza performanțelor și testarea structurilor sandwich, fabricate prin procedeul de extrudare termoplastică



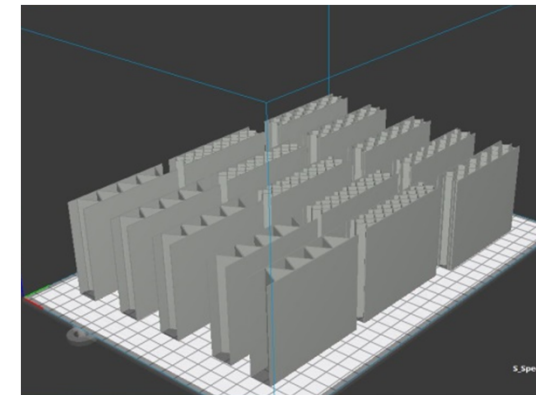
Proprietățile mecanice și termice - PLA/PHA	Valoare	Standard
Rezistența la tracțiune [MPa]	61,50	ISO 527-1:2019
Modulul de elasticitate la tracțiune [GPa]	2,96	ISO 527-1:2019
Rezistența la încovoiere [MPa]	88,80	ISO 178:2019
Modulul de elasticitate la încovoiere [GPa]	3,29	ISO 178:2019
Rezistența la impact [kJ/m ²]	30,80	ISO 179-1:2010
Densitate [g/cm ³]	1,24	ISO 1183:2019
Temperatura de topire [°C]	>155	ISO 3146-C:2000

Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

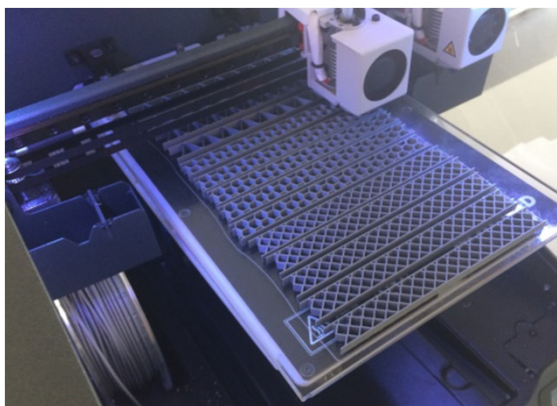
4.3. Designul, analiza performanțelor și testarea structurilor sandwich, fabricate prin procedeul de extrudare termoplastică

Parametrii de fabricație

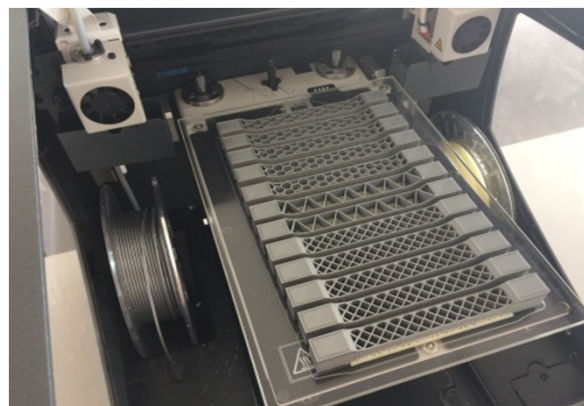
Parametrul de fabricație	Valoare
Diametru filament [mm]	2,85
Înălțimea stratului de fabricație [mm]	0,15
Gradul de umplere a stratului [%]	100
Viteza de fabricație [mm/sec]	50
Viteza de deplasare [mm/sec]	200
Temperatura de fabricație [°C]	200
Temperatura platformă de fabricație [°C]	60
Diametru duză de fabricație [mm]	0,4



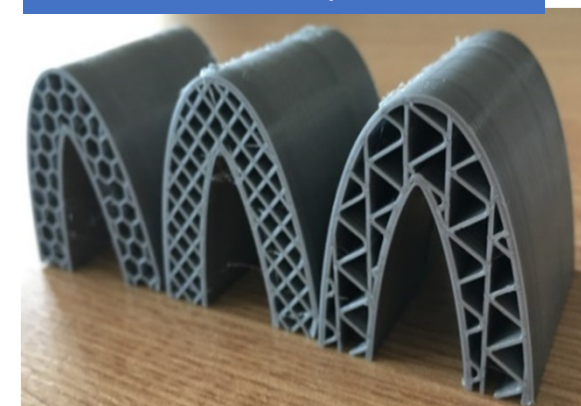
Fabricarea speci­menelor testate la compresiune



Fabricarea speci­menelor testate la încovoiere



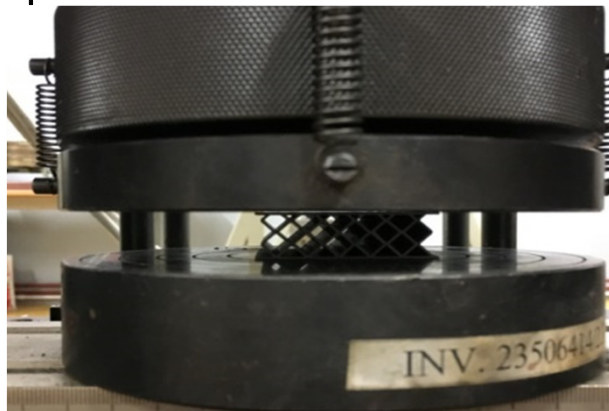
Fabricarea speci­menelor testate la tracțiune



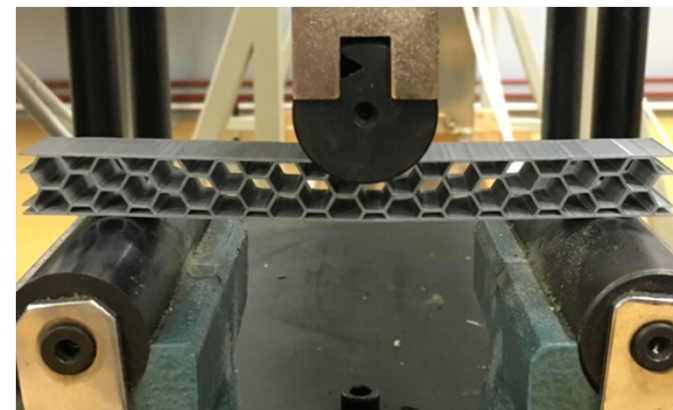
Fabricarea speci­menelor testate la impact

Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

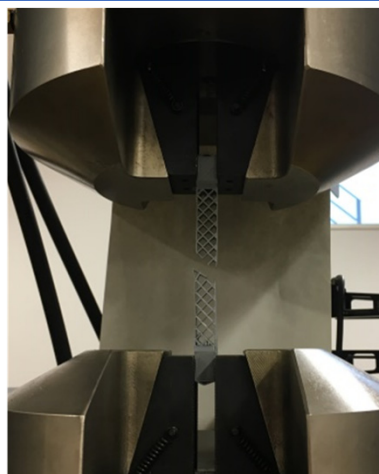
4.3. Designul, analiza performanțelor și testarea structurilor sandwich, fabricate prin procedeul de extrudare termoplastică



Teste la compresiune plană



Teste la încovoiere



Teste la tracțiune

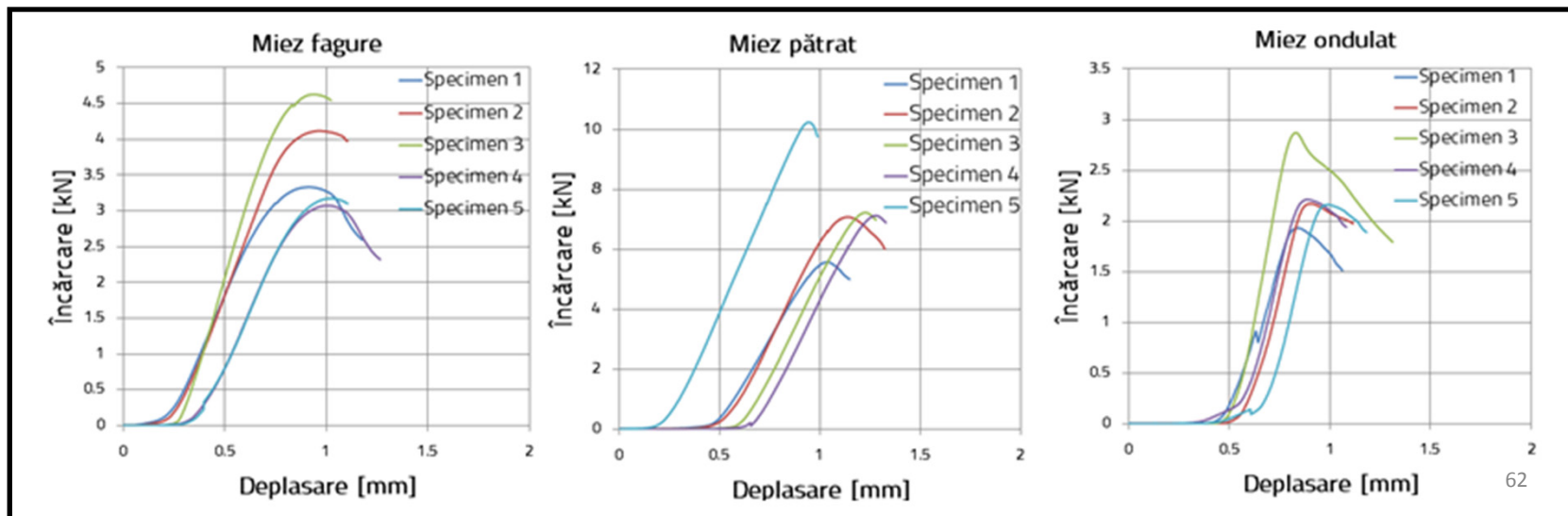
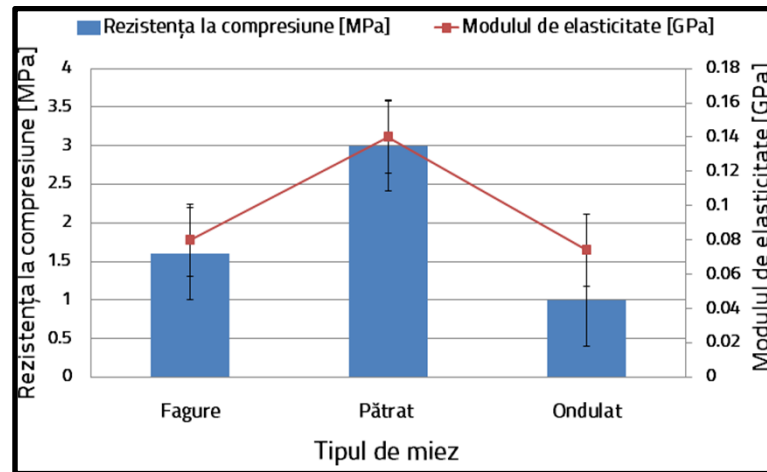


Teste la impact

Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.3. Designul, analiza performanțelor și testarea structurilor sandwich, fabricate prin procedeul de extrudare termoplastică

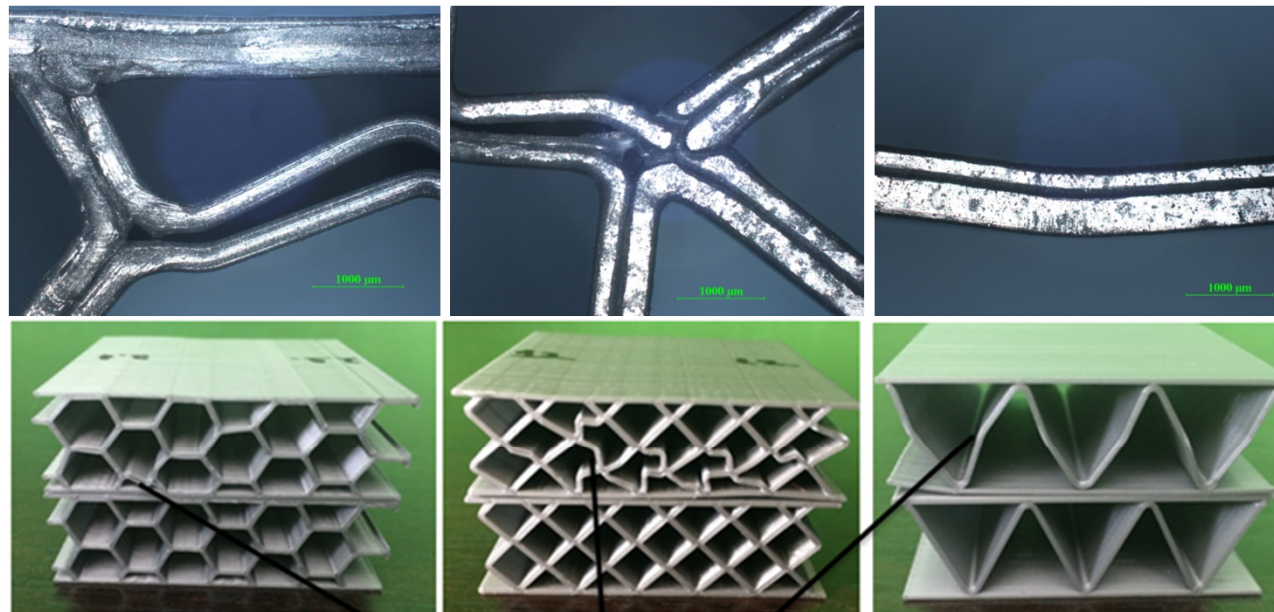
Rezultatele testelor la compresiune



Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.3. Designul, analiza performanțelor și testarea structurilor sandwich, fabricate prin procedeul de extrudare termoplastică

Teste la compresiune



a)

b)

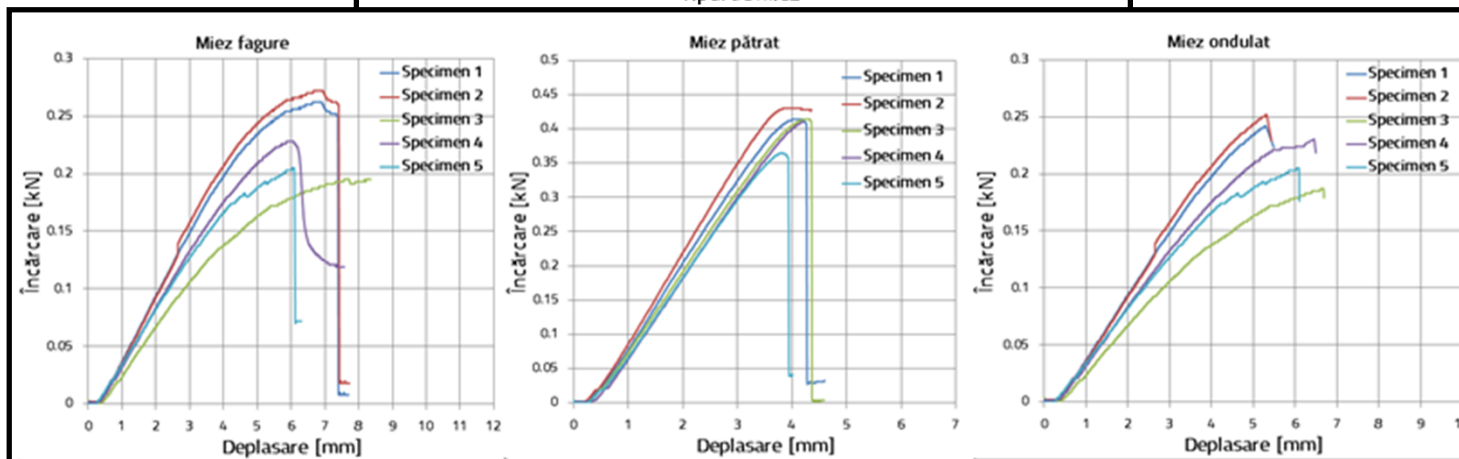
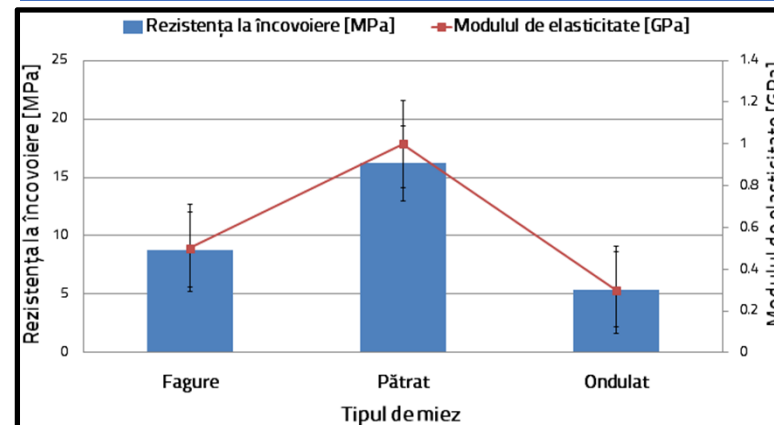
c)

Flambajul prin
forfecare al miezului

Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

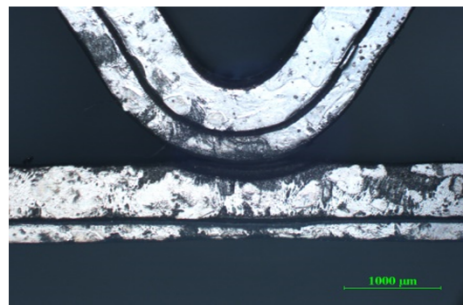
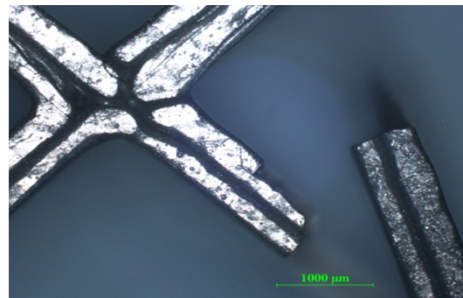
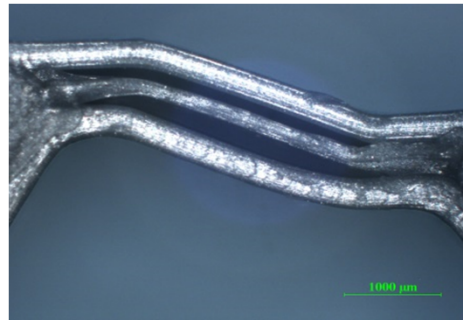
4.3. Designul, analiza performanțelor și testarea structurilor sandwich, fabricate prin procedeul de extrudare termoplastică

Rezultatele testelor la încovoiere în trei puncte

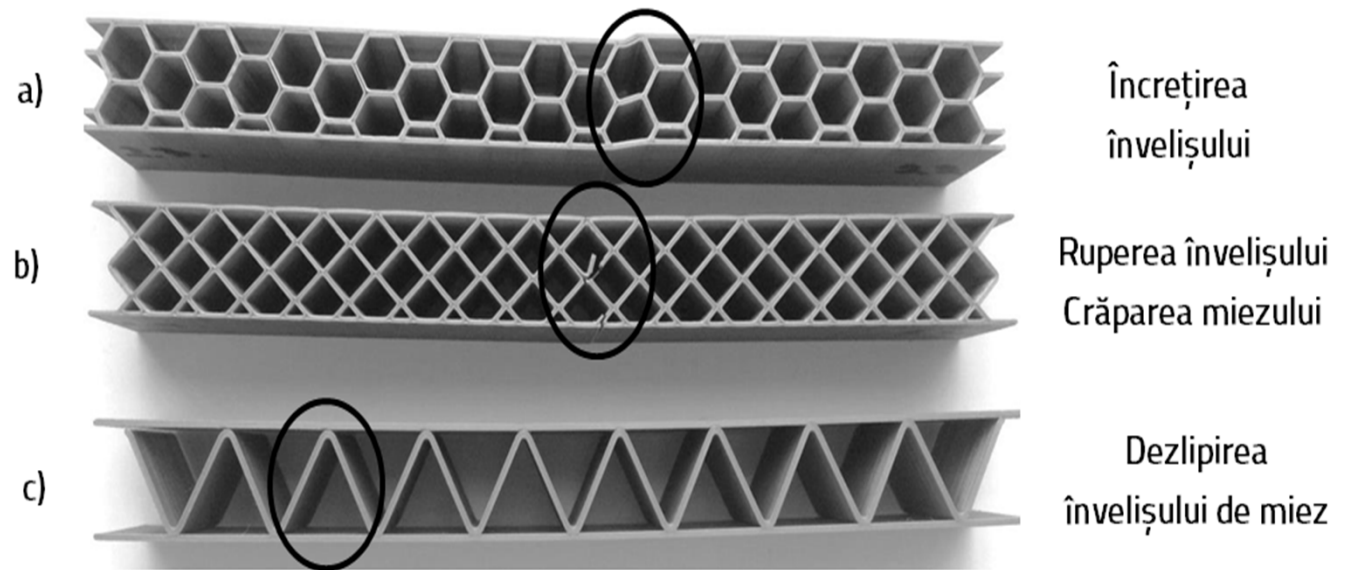


Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.3. Designul, analiza performanțelor și testarea structurilor sandwich, fabricate prin procedeul de extrudare termoplastică



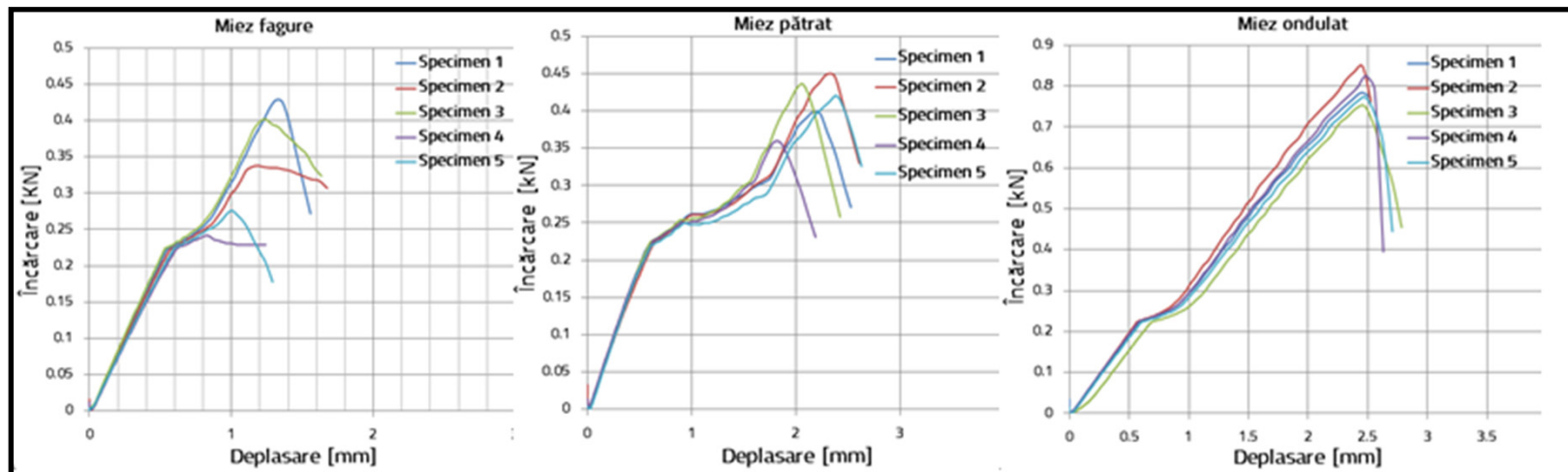
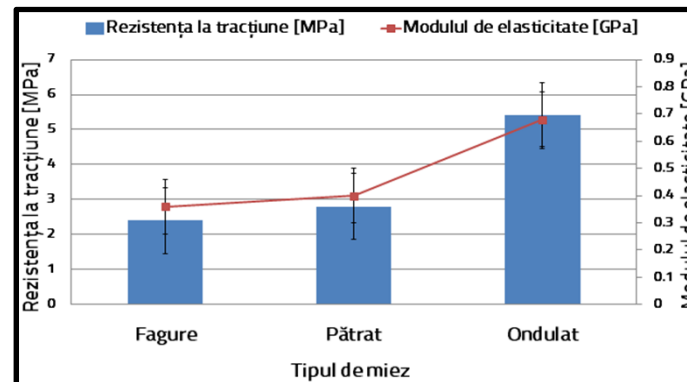
Analiza calitativă a rezultatelor
obținute din testele la
încovoiere în trei puncte



Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.3. Designul, analiza performanțelor și testarea structurilor sandwich, fabricate prin procedeul de extrudare termoplastică

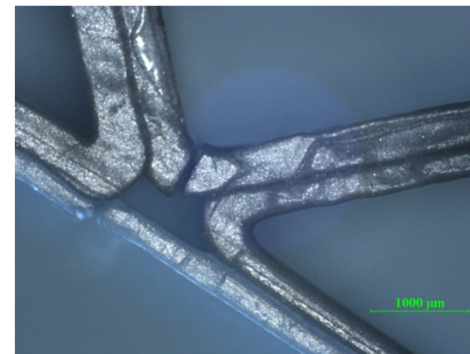
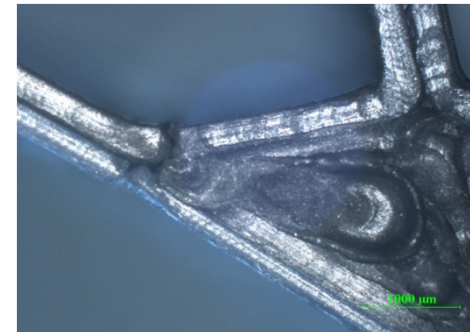
Rezultatele testelor la tracțiune



Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.3. Designul, analiza performanțelor și testarea structurilor sandwich, fabricate prin procedeul de extrudare termoplastică

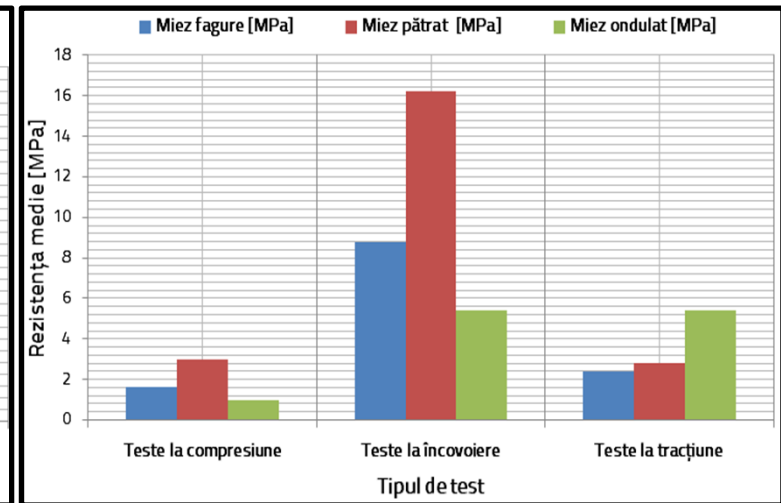
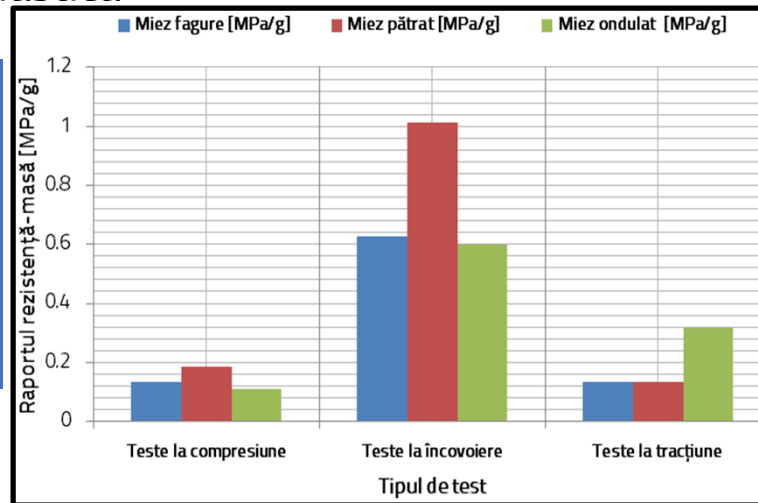
Analiza calitativă a rezultatelor obținute din testele la tracțiune



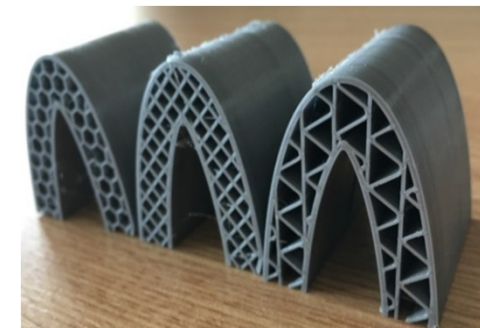
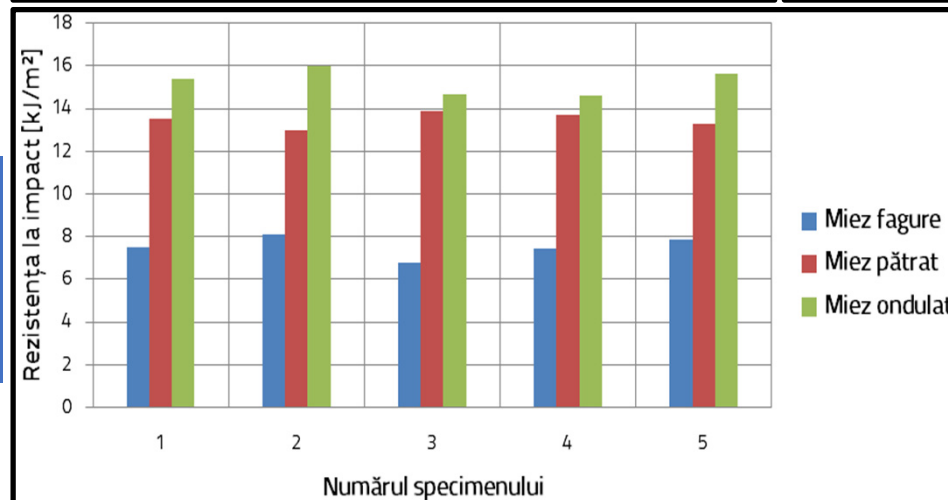
Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.3. Designul, analiza performanțelor și testarea structurilor sandwich, fabricate prin procedeul de extrudare termoplastică

Analiza raportului specific rezistență-masă a speciemenelor sandwich



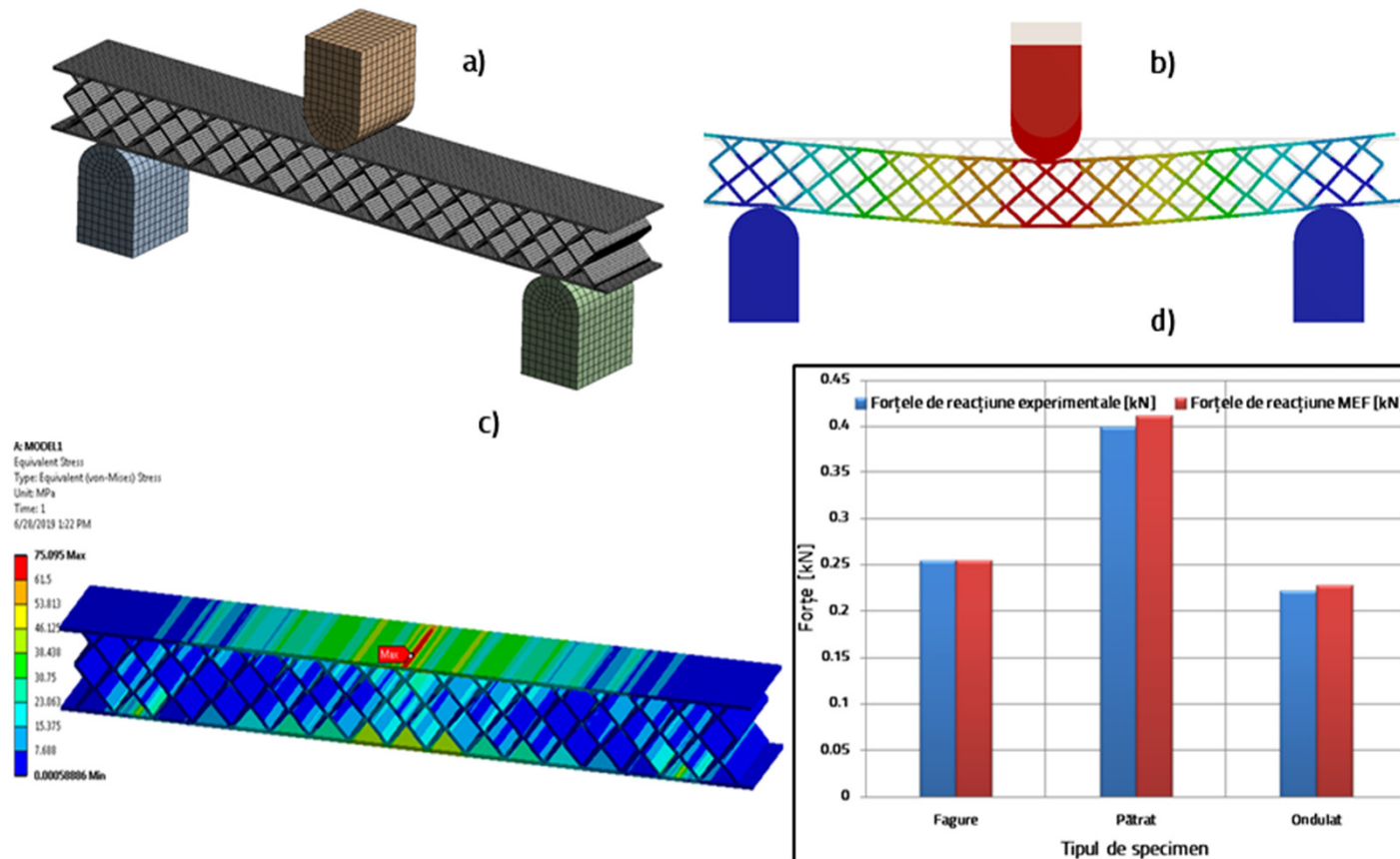
Proprietățile la impact ale speciemenelor de bord de atac



Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.3. Designul, analiza performanțelor și testarea structurilor sandwich, fabricate prin procedeul de extrudare termoplastică

Analiza cu elemente finite



Capitolul 4. Cercetări experimentale privind fabricarea prin procedee aditive a structurilor sandwich ușoare

4.3. Designul, analiza performanțelor și testarea structurilor sandwich, fabricate prin procedeul de extrudare termoplastică

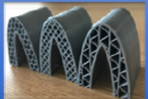
Concluzii și contribuții personale



- demonstrarea fezabilității fabricării structurilor sandwich, cu diferite configurații de miez (fagure, pătrat și ondulat), prin procedeul de extrudare termoplastică, din materialul PLA-PHA



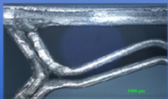
- testarea și determinarea performanțelor speciemenelor sandwich la: compresiune, încovoiere în trei puncte, tracțiune



- demonstrarea fezabilității fabricării unor specimene de bord de atac, utilizând structurile sandwich, cu diferite configurații de miez (fagure, pătrat și ondulat)



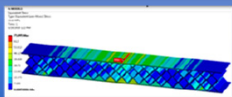
- testarea la impact a speciemenelor de bord de atac



- analiza microscopică a modului de defectare a speciemenelor sandwich, în urma testelor mecanice

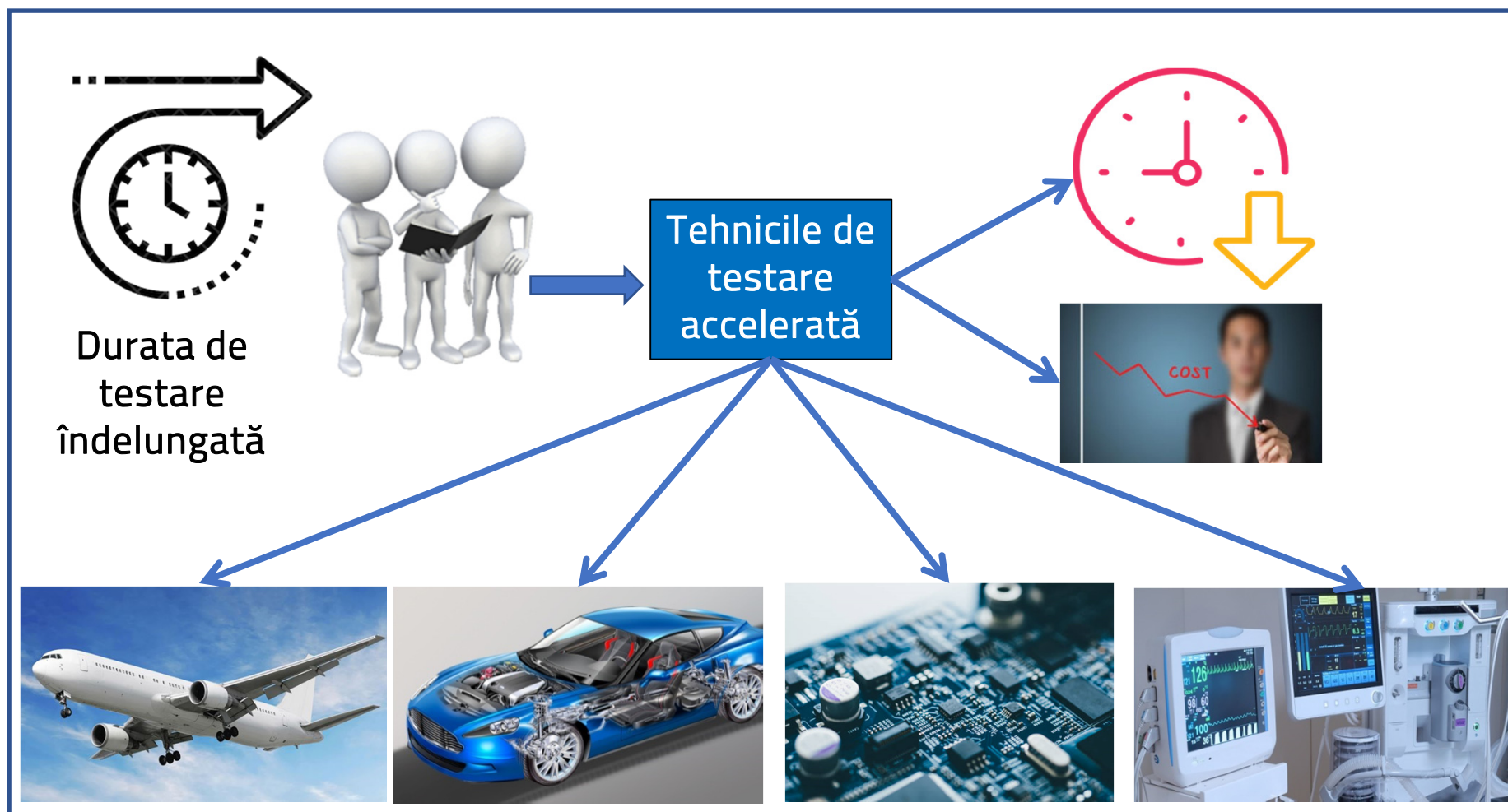


- analiza raportului specific rezistență-masă, al structurilor sandwich, fabricate prin procedeul de extrudare termoplastică



- realizarea unor analize cu elemente finite, ale structurilor sandwich, fabricate prin extrudare termoplastică, din PLA-PHA, testate la încovoiere în trei puncte

Concluzii generale



Contribuții personale

Prima direcție de cercetare FIABILITATEA ȘI TESTAREA ACCELERATĂ A PRODUSELOR INDUSTRIALE



Implementarea testelor accelerate la produse industriale, care prezintă durate îndelungate de testare



Prelucrarea statistică a datelor experimentale și determinarea indicatorilor de fiabilitate



Validarea obiectivului principal al testelor accelerate privind reducerea timpului de încercare

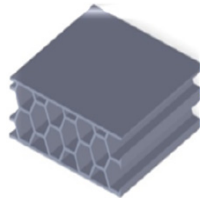


Optimizarea procesului de testare ale produselor industriale, prin utilizarea tehnicilor de încercare accelerată

Contribuții personale

A doua direcție de cercetare

FABRICAREA PRIN PROCEDEE ADITIVE A PRODUSELOR INDUSTRIALE



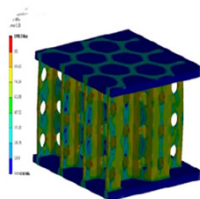
Fabricarea și testarea structurilor sandwich realizate prin procedee aditive de fabricație (SLM și FFF)



Implementarea testelor accelerate la coroziune și determinarea duratei medii de viață, în condiții normale de utilizare



Evidențierea influenței creșterii înălțimii de fabricație, asupra microdurității specimenelor, fabricate prin procedeul SLM



Validarea testelor experimentale utilizând metoda elementelor finite

B1.2. Realizări profesionale

B1.2.1. Studii și experiență profesională

B1.2.2. Activitatea didactică

B1.2.3. Activitatea de cercetare științifică

B1.2.1. Studii și experiență profesională

LICENȚĂ - Construcții Aerospațiale

2001-2006 - Facultatea de Inginerie Tehnologică



Universitatea
Transilvania
din Braşov

MASTER - Ingineria și Managementul Calității

2006-2008 - Facultatea de Inginerie Tehnologică



Universitatea
Transilvania
din Braşov

DOCTORAT – Inginerie industrială

2006-2010 - Facultatea de Inginerie Tehnologică

Titlul tezei: Cercetări teoretice și experimentale privind încercările accelerate de fiabilitate
Conducător științific: Prof. dr. ing. Ionel MARTINESCU



Universitatea
Transilvania
din Braşov

POSTDOCTORAT – Produse și procese inovative

2010-2013 - Facultatea de Inginerie Tehnologică și Management Industrial

Titlul temei: Managementul încercărilor accelerate de fiabilitate
Conducător științific: Prof. dr. ing. Ionel MARTINESCU



Universitatea
Transilvania
din Braşov

Cadru didactic asociat

2010-2012 - Facultatea de Inginerie Tehnologică și Management Industrial



Universitatea
Transilvania
din Braşov

Şef de lucrări universitar

2012 – prezent - Facultatea de Inginerie Tehnologică și Management Industrial



Universitatea
Transilvania
din Braşov

Cursuri de specializare în domeniul ingineriei industriale

Introduction to Ansys Workbench, organizat de INAS, 2013



Introduction to CREO, organizat de INAS, 2013



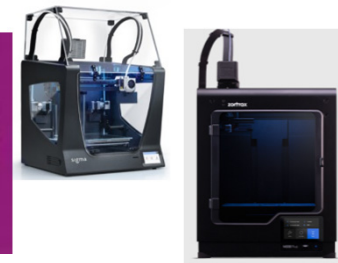
Procedeul de topire selectivă cu laserul - SLM, Lubeck, Germania, 2018

SLM
SOLUTIONS



Procedeul de extrudare termoplastică, 2018, pentru imprimantele 3D: Zortrax M200 Plus și BCN3D Sigma R19

F3D



B1.2.2. Activitatea didactică

Fiabilitate, programul de studii de masterat Managementul calităţii, anul I

Analiza fiabilităţii şi securităţii sistemelor, programul de studii de masterat Managementul calităţii, anul II

Fiabilitate şi securitatea sistemelor aeronautice, programul de studii de licenţă Construcţii Aeronautice, anul III

Metoda elementelor finite, programele de studii de licenţă Ingineria şi managementul calităţii şi Tehnologia construcţiilor de maşini, anul III

Managementul şi resursele în proiectele de cercetare, programul de studii de masterat Ingineria Fabricaţiei Inovative, anul II

Tehnologii performante de fabricaţie, programul de studii de masterat Ingineria Fabricaţiei Inovative, anul I

Calculul şi proiectarea structurilor aeronautice, programul de studii de licenţă Construcţii Aeronautice, anul IV

B1.2.2. Activitatea didactică



- 88 de lucrări de diplomă/disertație



- 15 lucrări de diplomă au fost realizate în colaborare cu companii industriale



- 50 de lucrări la sesiunile cercurilor științifice (19 lucrări premiate)



- 23 de lucrări la conferința AFCO - Absolvenții în Fața Companiilor



- 2 teme de diplomă - finanțate 10000 lei - Proiectul meu de diplomă



- 2 lucrări care au obținut premiul I, pe facultate, la sesiunile cercurilor științifice



- 2 lucrări care au obținut premiul I, la conferința AFCO – Absolvenții în Fața Companiilor



- 1 lucrare care a obținut premiul I, la concursul intitulat Student Design Competition, desfășurat la Universitatea "Dunărea de Jos", din Galați, Facultatea de Inginerie, Centrul de Excelență Prelucrarea Polimerilor CE – PP

B1.2.2. Activitatea didactică



Cursuri la școala
de vară

Aircraft: There's
no flying without
wings

Profesor invitat
(CEEPUS), la
Universitatea de
Tehnologie din
Bratislava-
Trnava, Slovacia
în anii 2017,
2018

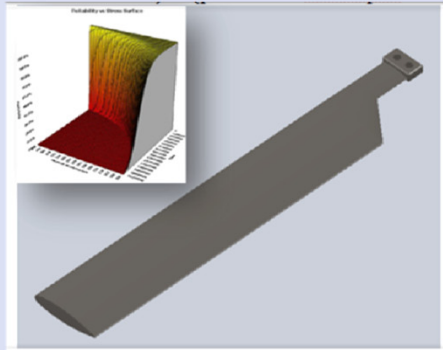
Evaluarea
cadrelor
didactice de
cătrefe studenți -
calificativul
Foarte bine

Cel mai apreciat
profesor (2018,
2019)



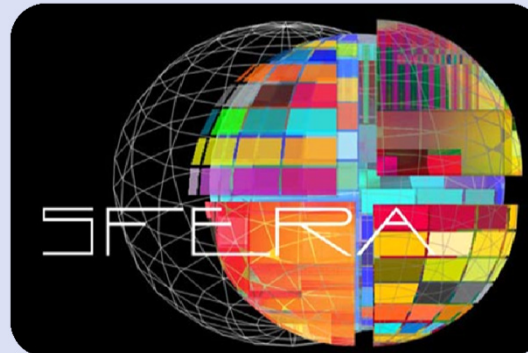
B1.2.3. Activitatea de cercetare științifică

Proiecte de cercetare câștigate în calitate de director



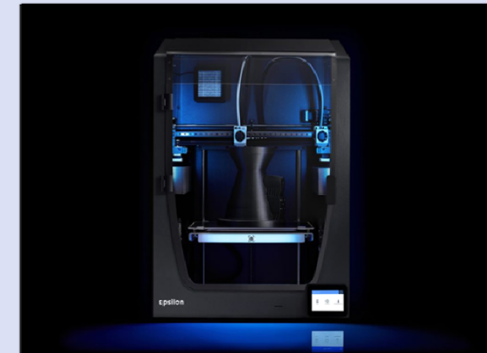
Cercetări teoretice și
experimentale privind
încercările de fiabilitate

- ▣ Valoarea proiectului: 33142 lei
- ▣ Agenția de finanțare: UEFISCDI



Behaviour and lifetime
prediction of materials for
renewable energy systems
under accelerated reliability
and durability testing

- ▣ Valoarea proiectului: 12832 euro
- ▣ Agenția de finanțare: European Commission – Seventh Framework Programme



Model experimental de
avion fără pilot din
materiale compozite
fabricate prin tehnologii
aditive

- ▣ Valoarea proiectului: 60000 lei
- ▣ Agenția de finanțare: UEFISCDI

B1.2.3. Activitatea de cercetare științifică

Asociații profesionale internaționale și naționale

- Society of Reliability Engineers (SRE)
- The Polish Safety and Reliability Association (PSRA)
- International Association of Engineers (IAENG)
- Association of Computer Science and Information Technology (IACSIT)
- Universal Association of Mechanical and Aeronautical Engineers (UAMAE)
- Asociația Universitară de Ingineria Fabricației (AUIF)
- Asociația Română de Mecanica Ruperii (ARMR)
- Asociația Română de Tribologie (ART)

Recenzor jurnale ISI

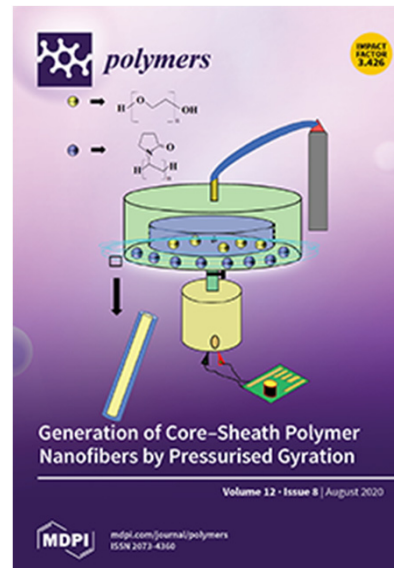
- Reliability Engineering & System Safety
- Additive Manufacturing
- Solar Energy
- Journal Tehnički vjesnik – Technical Gazette (TV-TG);
- Latin American Journal of Solids and Structures
- Acta Polytechnica Hungarica
- Metals
- Materials
- Coatings
- Applied Sciences
- Materials Research - Ibero-american Journal of Materials

B1.2.3. Activitatea de cercetare științifică

Implicarea studenților masteranzi în activitatea de cercetare științifică



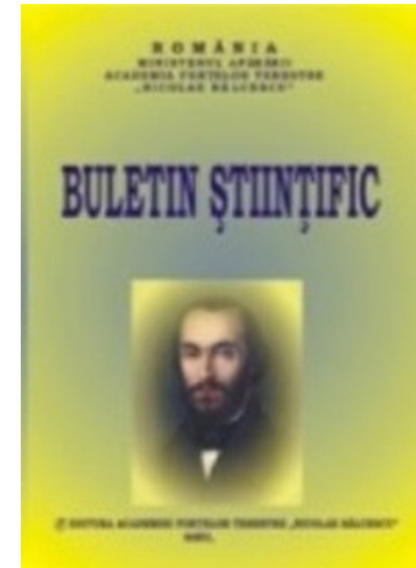
Jurnal ISI



Jurnal ISI



Jurnal BDI



Jurnal BDI

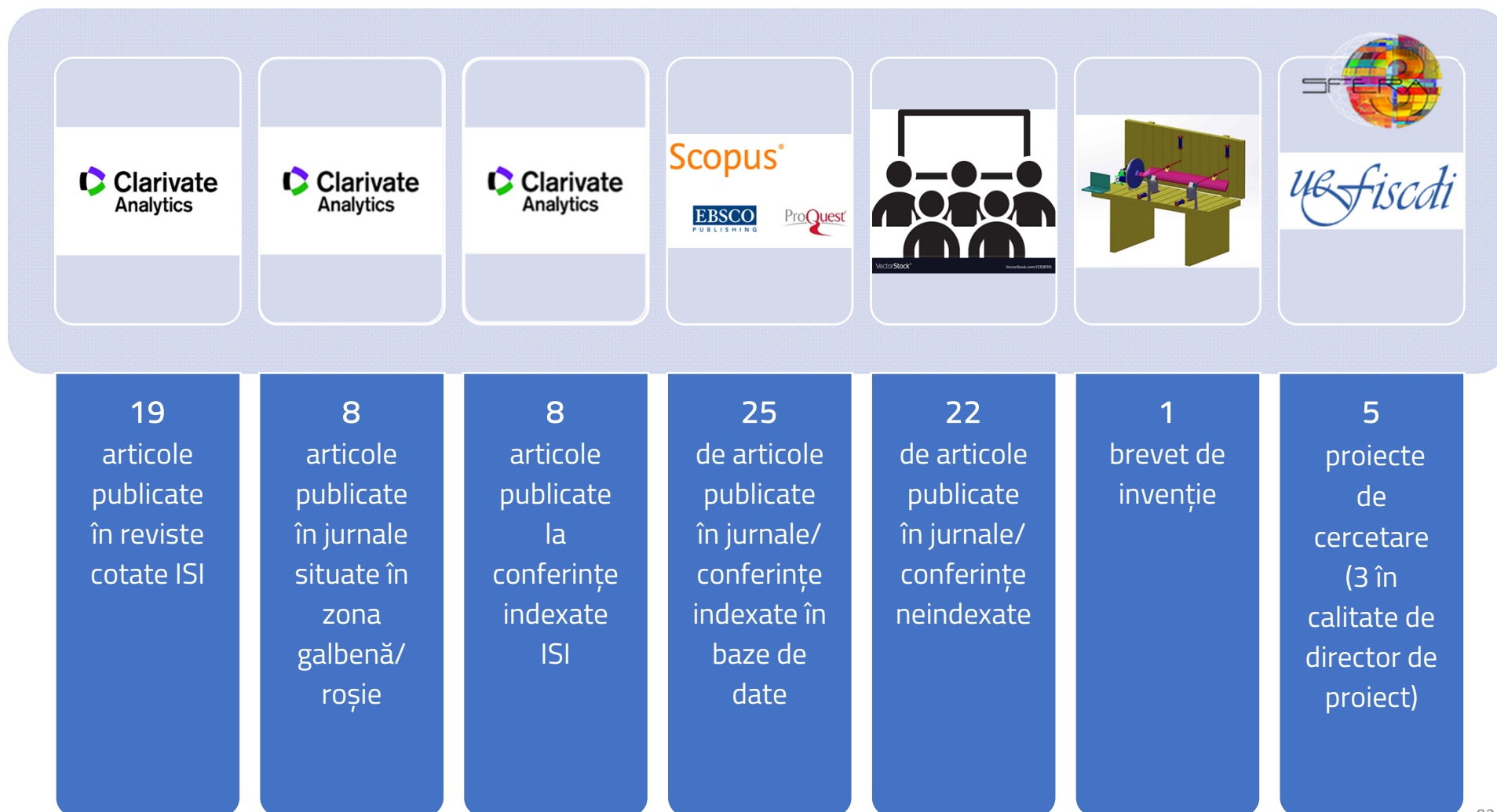
Proiect experimental demonstrativ (PED)

uefiscti

Model experimental de avion fără pilot din materiale compozite fabricate prin tehnologii aditive

B1.2.3. Activitatea de cercetare științifică

Activitatea de cercetare științifică - rezultate



B2. Planuri de dezvoltare ale activității didactice

- ✓ aplicarea strategiilor de predare-învățare, centrate pe student, urmărind următoarele principii: implicarea activă și responsabilă a studentului în procesul de învățare; conservarea unei relații de respect reciproc între student și profesor; studentul devine un subiect activ în procesul didactic și este considerat partener al cadrului didactic
- ✓ dezvoltarea gândirii critice și a gândirii creative prin metode didactice de tip interactiv
- ✓ stimularea exersării deprinderilor de lucru în echipă a studenților, a capacității de exprimare liberă a opiniilor proprii
- ✓ eliminarea conceptului de învățare prin memorare și reproducere și înlocuirea acestuia cu învățare prin gândire critică și rezolvare de aplicații practice
- ✓ intensificarea activității de coordonare a studenților la sesiunea cercurile științifice studentești, concursuri naționale și internaționale, conferințe
- ✓ îmbunătățirea continuă a activității de coordonare a proiectelor de diplomă/disertație, prin stabilirea unor teme cu aplicații practice, care să răspundă așteptărilor mediului economic, în strânsă legătură cu activitățile de cercetare desfășurate de autorul tezei de abilitate
- ✓ îmbinarea activităților didactice cu activitățile de cercetare științifică, cu scopul de atragere a studenților către activități practice de cercetare, care să determine creșterea capacității de integrare a acestora pe piața muncii

B2. Planuri de dezvoltare ale activității de cercetare științifică

- ✓ creșterea impactului și a vizibilității rezultatelor, prin publicarea cercetărilor în jurnale indexate ISI, situate în zonele Q1 și Q2
- ✓ participarea, în calitate de coordonator sau de membru, în proiecte de cercetare naționale, internaționale și cu terți
- ✓ depunerea unor proiecte de cercetare, la competițiile naționale și internaționale, în scopul atragerii de fonduri, pentru îmbunătățirea infrastructurii de cercetare a departamentului
- ✓ intensificarea implicării studenților masteranzi în activitățile de cercetare științifică
- ✓ atragerea masteranzilor și a doctoranzilor în activitatea de cercetare a autorului tezei de abilitare și implicarea acestora în proiecte de cercetare științifice sau în proiecte cu parteneri industriali
- ✓ consolidarea legăturilor cu partenerii industriali și stabilirea unor direcții de cercetare comune;
- ✓ protejarea ideilor cu potențial creativ, prin depunerea unor brevete de invenție
- ✓ consolidarea legăturilor cu membrii centrelor de cercetare din străinătate (ENEA Italia, CIEMAT-PSA Spania) și elaborarea unor proiecte de cercetare împreună cu aceștia
- ✓ continuarea colaborărilor cu alte departamente din cadrul Institutului de Cercetare - Dezvoltare al Universității Transilvania din Braşov



FIȘA DE VERIFICARE A ÎNDEPLINIRII STANDARDELOR MINIMALE CNATDCU

Nr. crt.	Domeniul de activitate	Condiții minime pentru Profesor/Abilitare	Punctaj realizat
1.	Activitatea didactică / profesională (A1)	130 puncte	173,82 puncte
2.	Activitatea de cercetare (A2)	300 puncte	710,18 puncte
3.	Recunoașterea impactului activității (A3)	100 puncte	319 puncte
TOTAL:		530 puncte	1203 puncte

B3. Bibliografie selectivă

- [ZAH17b] **Zaharia, S.M.**, Morariu, C.O., Nedelcu, A., Pop, M.A., (2017). Experimental Study of Static and Fatigue Behavior of CFRP-Balsa Sandwiches under Three-point Flexural Loading, *BioResources*, vol. 12, nr. 2, pag. 2673 – 2689.
- [ZAH17c] **Zaharia, S.M.**, Pop, M.A., Semenescu, A., Florea, B., Chivu, O.R., (2017). Mechanical Properties and Fatigue Performances on Sandwich Structures with CFRP Skin and Nomex Honeycomb Core, *Materiale Plastice*, vol. 54, nr. 1, pp. pag. 67-72.
- [ZAH17d] **Zaharia, S.M.**, Lancea, C., Chicoş, L.A., Pop, M.A., Caputo, G., Serra, E., (2017) Mechanical properties and corrosion behaviour of 316L stainless steel honeycomb cellular cores manufactured by selective laser melting. *Transactions of FAMENA*, vol. 41, nr. 4, pag. 11–24.
- [ZAH18b] **Zaharia, S.M.**, Morariu, C.O., Pop, M.A. (2018). A comparative study about static and fatigue behaviour on sandwich structures with different types of glass fiber reinforced polymer skins and nomex honeycomb core. *Revista Romana de Materiale-Romanian Journal of Materials*, vol. 48, nr.1, pag. 91–100.
- [ZAH19b] **Zaharia, S.M.**, (2019). The methodology of fatigue lifetime prediction and validation based on accelerated reliability testing of the rotor pitch links, *Eksploatacja i Niezawodnosc – Maintenance and Reliability*, vol. 21, nr. 4, pag. 638–644.
- [ZAH20a] **Zaharia, S.M.**, Pop, M.A., Udriou, R., (2020). Reliability and Lifetime Assessment of Glider Wing's Composite Spar through Accelerated Fatigue Life Testing, *Materials*, vol. 13, 2310.
- [ZAH20b] **Zaharia, S.M.**, Chicoş, L.A., Lancea, C., Pop, M.A., (2020). Effects of Homogenization Heat Treatment on Mechanical Properties of Inconel 718 Sandwich Structures Manufactured by Selective Laser Melting, *Metals*, vol. 10, 645.
- [ZAH20c] **Zaharia, S.M.**, Enescu, L.A., Pop, M.A., (2020). Mechanical Performances of Lightweight Sandwich Structures Produced by Material Extrusion-Based Additive Manufacturing, *Polymers*, vol. 12, 1740.
- [ZAH20e] **Zaharia S.M.**, Stamate, V.M., (2020). Stand de testare a rezistenței la oboseală a palelor și metodă de testare, brevet de invenție nr. 129022 B1.

VĂ MULȚUMESC!



Universitatea
Transilvania
din Brașov

