

CERCETĂRI PRIVIND APLICAREA TEHNOLOGIILOR INOVATIVE ÎN INGINERIA MATERIALELOR AVANSATE

TEZĂ DE ABILITARE

Domeniul: Ingineria Materialelor

30.05.2025

Mihai Alin POP



Universitatea
Transilvania
din Brașov

FACULTATEA DE ȘTIINȚA
ȘI INGINERIA MATERIALELOR



Cuprins

A Rezumat / Abstract

B REALIZĂRI ȘTIINȚIFICE ȘI PROFESIONALE. PLANURI DE EVOLUȚIE ȘI DEZVOLTARE A CARIEREI

B1 Realizări profesionale

B2 Realizări științifice

Capitolul 1 Modelarea matricilor din materiale compozite de tip rășini armate, ca funcție a grosimii și rezistenței mecanice a pereților subțiri

Capitolul 2 Fabricarea asistată 3D a unor structuri eco-compozite hibride

Capitolul 3 Sinterizarea cu ajutorul energiei solare a pieselor cu morfologie celulară controlată realizată cu miezuri printate

Capitolul 4 Îmbunătățirea procesului de disociere-adsorbție-difuzie a pieselor printate 3D și nichelate prin tratament solar concentrat

Capitolul 5 Compozite ecologice realizate prin tehnici de imprimare 3D pentru obținerea panourilor fonoabsorbante

CONCLUZII

B3 Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

B4 Bibliografie

Nr crt	Domeniul activităților	Tipul activităților	Categorii si restricții	Subcategorii	Criterii realizate
1	Activitatea didactică și profesională (A1)	1.1 Cărți si capitole în cărți de specialitate în edituri recunoscute	1.1.1 Cărți / capitole ca autor	1.1.1.1 Internaționale	1 carte, din care 1 prim autor
				1.1.1.2 Naționale; din care: [1]: Profesor minim 2, d.c. 1 prim autor;	1 carte
			1.1.2 Cărți / capitole ca editor	1.1.2.1 Internaționale	1 carte editor
		1.2 Suport didactic	1.2.1 Manuale didactice, monografii, inclusiv electronice: pentru Profesor min. 2, din care 1 ca prim autor, pentru		7 cărți, din care 2 prim autor
2	Activitatea de cercetare (A2)	2.1 Articole în reviste cotate ISI Thomson Reuters-Web of Science Core Collection [Fi -Factor de Impact] și în volume indexate ISI proceedings - Web of Science, în specificul postului scos la concurs [2]	2.1.1 Minimum 15 articole pentru Profesor / CS I din care min. 10 în Reviste cotate ISI Th.R. [din care min. 5 cu FI de min. 1, și min. 5 ca autor principal cu FI min 0,5] [3]		64 articole ISI, din care 19 ca autor principal, 10 cu FI>1 și 16 cu FI min 0.5
		2.2 Articole in reviste și volumele unor manifestări științifice indexate în alte Baze de Date Internaționale [BDI], în specificul postului scos la concurs [4]			35 articole
		2.3 Brevele de invenție acordate, neindexate/indexate ISI Thomson Reuters-Web of Science-Derwent Innovations Index		2.3.2. Naționale	1 brevet
		2.4 Granturi/proiecte de cercetare câștigate prin competiție/ Contracte cu agenți economici, min 10.000 echivalent Euro, încasați	2.4.1 Director/Responsabil partener: Minimum 2 pentru Profesor / CS I, din care cel puțin 1 ca director;	2.4.1.1. Internaționale	2 proiecte, din care 2 ca director
				2.4.1.2. Naționale	2 proiecte, din care 2 ca director
			2.4.2 Membru în echipă	2.4.2.1 Internaționale	6 proiecte
				2.4.2.2 Naționale	10 contracte
3	Cunoașterea si impactul activității (A3)	3.1 Citări în reviste cotate în ISI Thomson Reuters-Web of Science Core Collection [FI - Factor de Impact] și în alte BDI (FI se referă la revista în care a fost publicat articolul care citează)	Se exclud autocitările tuturor co-autorilor; Minimum 30 citări pentru Profesor / CSI în ISI Thomson Reuters-Web of Science Core Collection și SCOPUS	3.1.1 ISI	492 citări
				3.1.2 BDI	6 citări

Condiții minimele (Profesor)

Nr. crt.	Domeniul de activitate	Conditii Profesor	Realizat
1	Activitate didactică/profesională (A1)	Minimum 60 puncte	98.831
2	Activitate de cercetare (A2)	Minimum 320 puncte	1718.244
3	Recunoasterea impactului activitatii (A3)	Minimum 120 puncte	1840.52
Total		500 puncte	Total realizat = 3657.6

Capitolul 1. Modelarea matricilor din materiale compozite de tip rășini armate, ca funcție a grosimii și rezistenței mecanice a pereților subțiri

Scopul principal a fost de a obține **repere cu pereți subțiri și caracteristici mecanice ridicate** din materiale **compozite de tip rășini armate**, prin cercetări fundamentale asupra tehnologiilor și metodelor optime de elaborare ale acestora.

Scopul secundar a fost **dezvoltarea unor tehnologii de fabricare** și influența acestora asupra **calității materialelor și a proprietăților** acestora.

Au fost **studiate** următoarele **matrici**:

- Pentru Grupa A - o **rășină poliesterică nesaturată ortoftalică** de reactivitate mică;
- Pentru Grupa B - o **rășină poliesterică nesaturată izoftalică**;
- Pentru Grupa C - o **rășină poliesterică nesaturată ortoftalică** de vâscozitate și reactivitate înaltă.

Combinat cu următoarele materiale de ranforsare:

- Fibră de sticlă tip **stratimat** cu greutatea specifică de 300, 450 și 600 g/m²,
- **Țesătură** din fibră de sticlă cu greutatea specifică de 300 și 500 g/m²
- **Plasă din sârmă de oțel** cu greutatea specifică de 400 g/m² cu dimensiunea ochiurilor de 0.8 x 0.8 mm și grosimea firelor de 0,15 mm;

La final **au rezultat peste 99 de combinații de materiale compozite**.

Concluziile studiului:

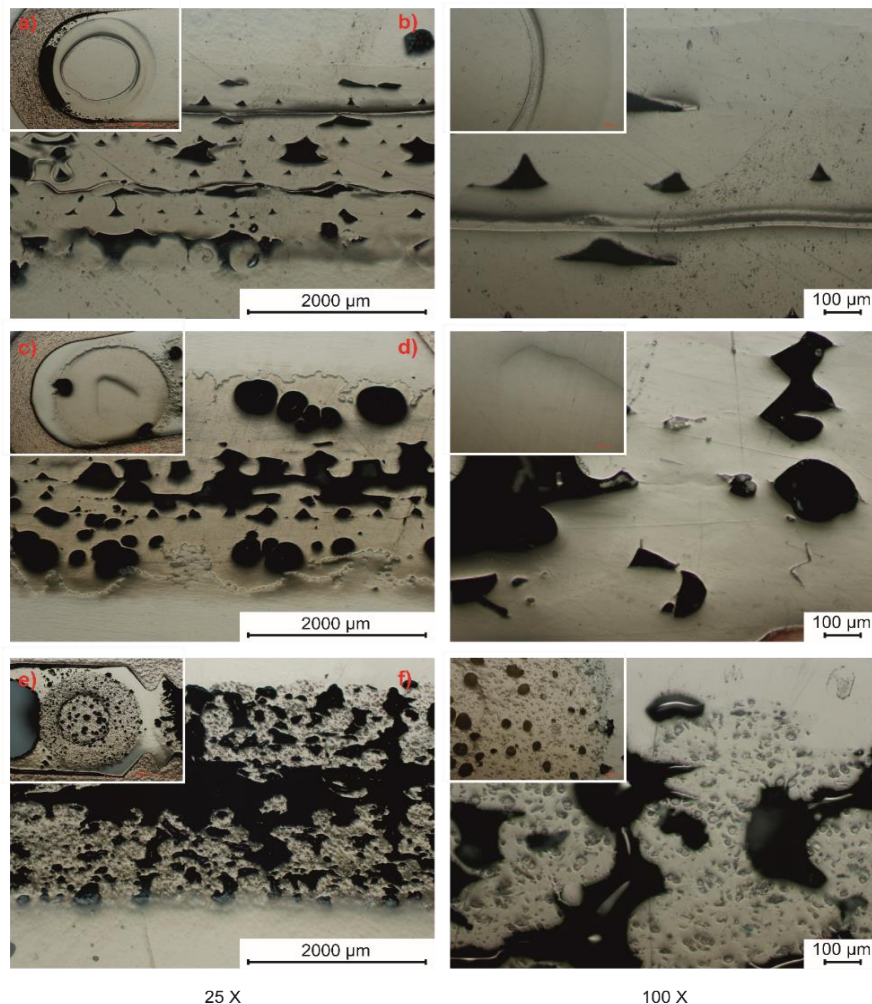
- **optimizarea compozițiilor fizice și chimice** ale materialelor compozite,
- **optimizarea proceselor** utilizate la confecționarea **reperelor cu pereți subțiri**,
- **mărirea fiabilității, a mentenanței și creșterea performanțelor** prin dezvoltarea materialelor compozite,
- **modelarea matematica** in functie de rezultatele obtinute a grosimii materialelor compozite;
- **publicarea** unui număr de **8 articole** în **reviste de specialitate**, din care **4 indexate ISI web of knowledge** și **4 articole indexate BDI**, **participarea și susținerea** unui număr de **6 lucrări științifice** la conferințe internaționale.
- **obținere brevet de invenție** cu titlul **„MATERIAL COMPOZIT MULTISTRAT DIN FIBRĂ DE STICLĂ, MODEL DE FORMARE CE ÎL UTILIZEAZĂ, ȘI PROCEDEU DE REALIZARE A ACESTUIA,, RO 128812 B1 / 2020.**

Capitolul 2. Fabricarea asistată 3D a unor structuri eco-compozite hibride

Modificările structurale din timpul printării 3D a materialelor termoplastice bioderivate și sintetice

Micrografii optice în secțiune transversală (mărire 25x):

- a) PLA-filament
- b) PLA-epruvetă printată;
- c) ABS-filament,
- d) ABS-epruvetă printată;
- e) PLA/PHA/BambooFill-filament;
- f) PLA/PHA/BambooFill-epruvetă printată

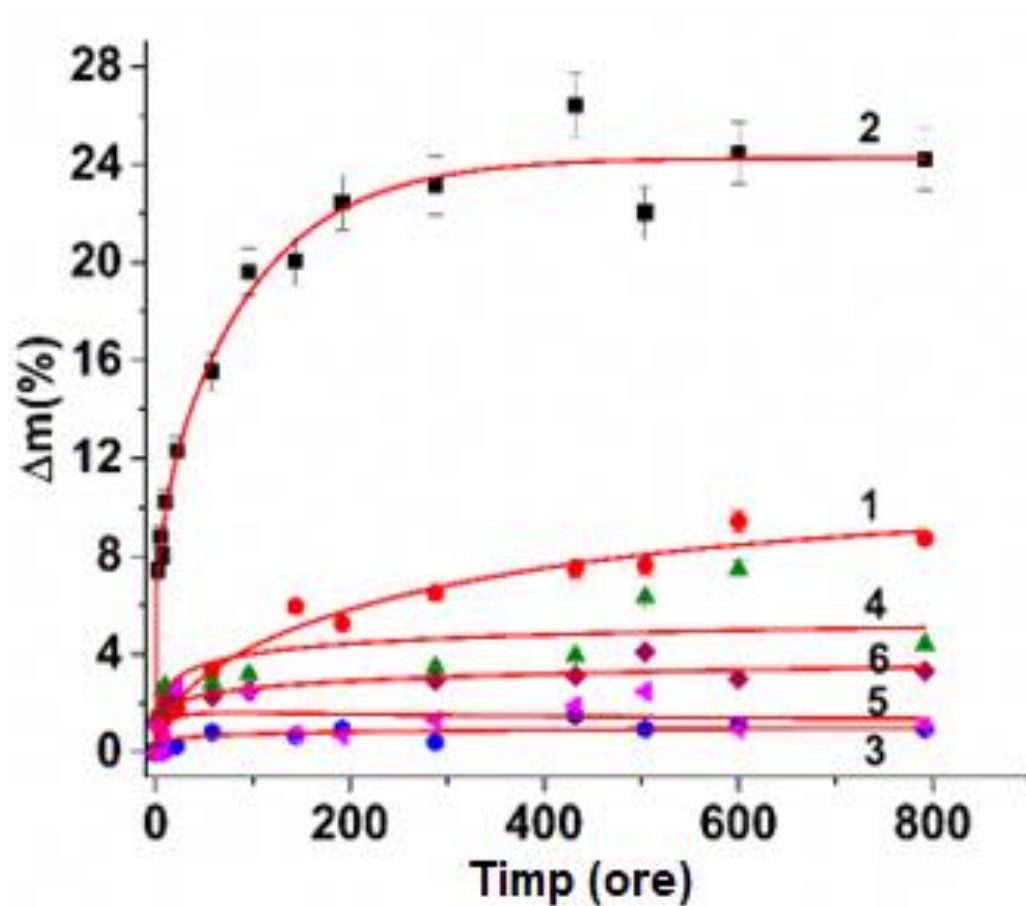


25 X

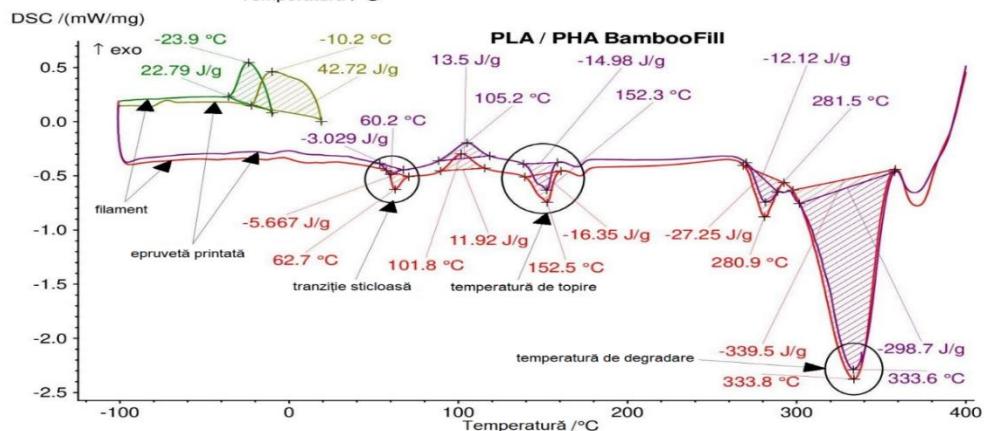
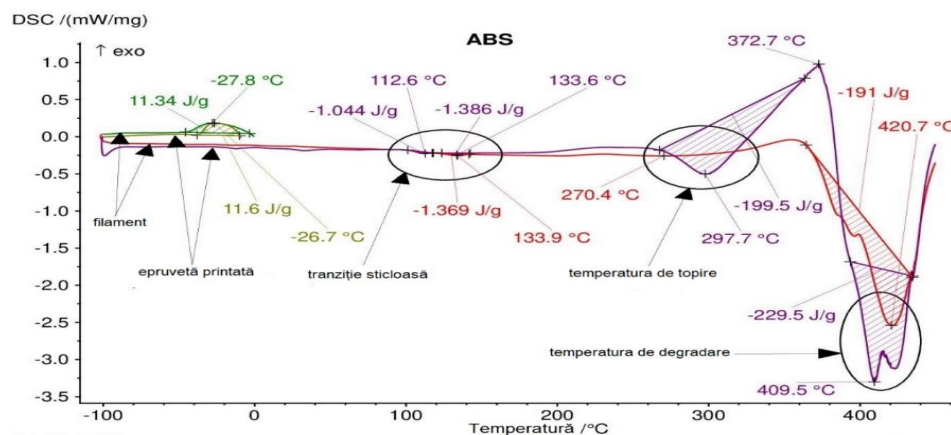
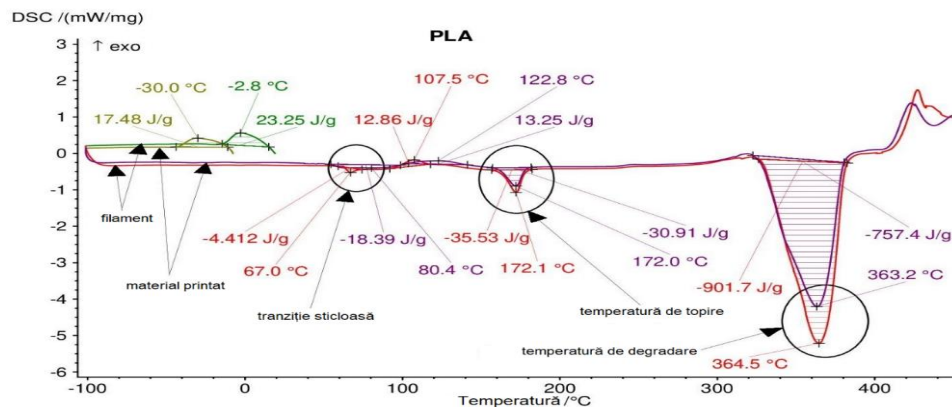
100 X

Cinetica absorbției apei:

- 1) PLA/PHA/BambooFill filament;
- 2) PLA/PHA/BambooFill epruvetă printată;
- 3) ABS filament;
- 4) ABS epruvetă printată;
- 5) PLA filament
- 6) PLA epruvetă printată



Termogramele DSC

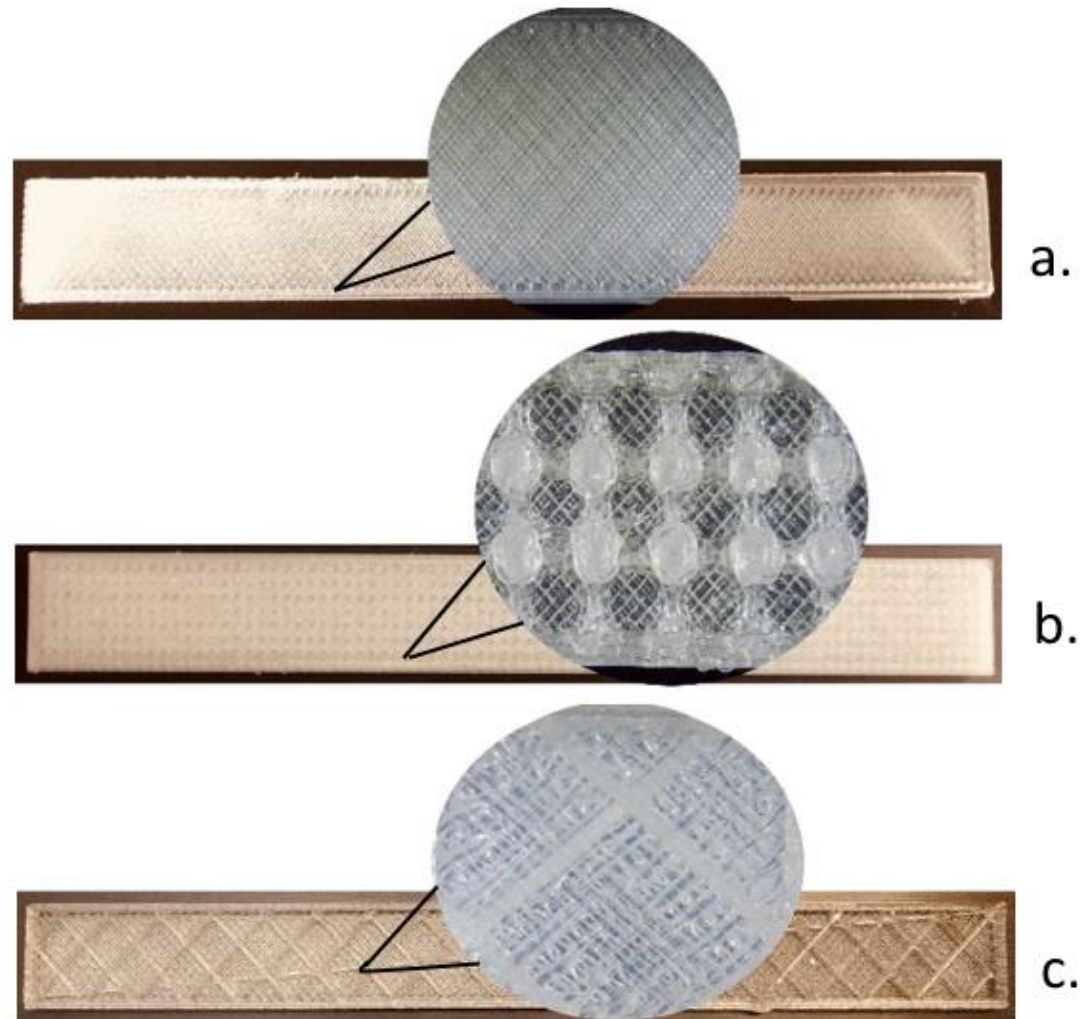


[POP 19] **Pop, M.A., Croitoru, C., Bedő, T., Geamăn, V., Radomir, I., Cosniță, M., Zaharia, S.M., Chicos, L.A. and Milosan, I., (2019). Structural changes during 3D printing of bioderived and synthetic thermoplastic materials. Journal of Applied Polymer Science, 136(17), p.47382.**

Concluziile studiului

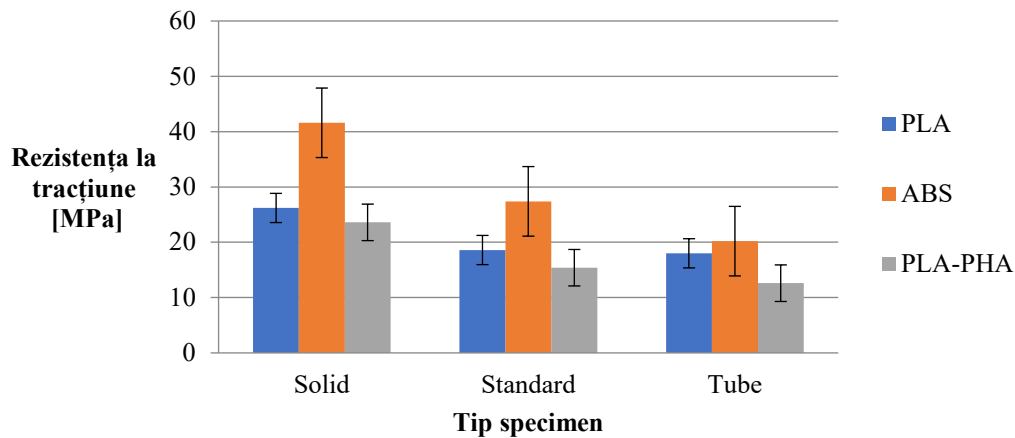
- ✓ Creșterea valorilor absorbției de apă a urmat ordinea **ABS<PLA<PLA/PHA BambooFill** pentru fiecare tip de material (filament, material printat 3D).
- ✓ Rezultatele **ATR-FTIR** au arătat că **nu au loc modificări semnificative** în chimia suprafeței biotermoplastice din timpul imprimării 3D, **cu excepția** reorientărilor moleculare (în cazul amestecului de **PLA** și **PLA/PHA** cu particule de lemn încorporate) și scăderea cristalinității.
- ✓ În cazul **ABS**, pot apărea **legături încrucișate slabe**, legate de creșterea mobilității moleculare din timpul topirii.

Influența arhitecturii interne asupra proprietăților mecanice ale pieselor printate 3D

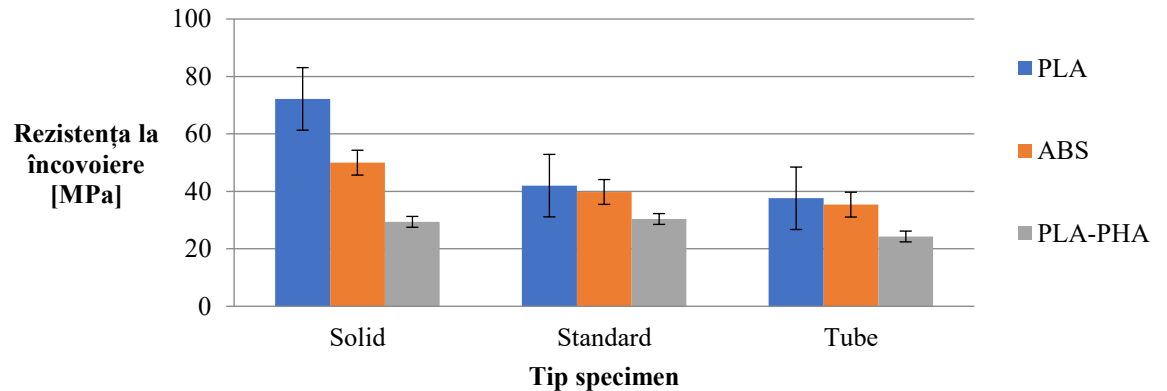
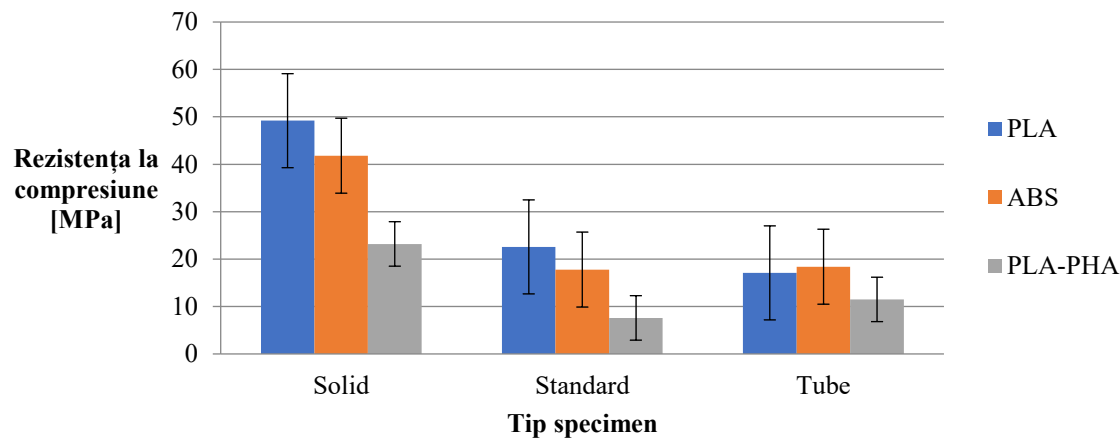


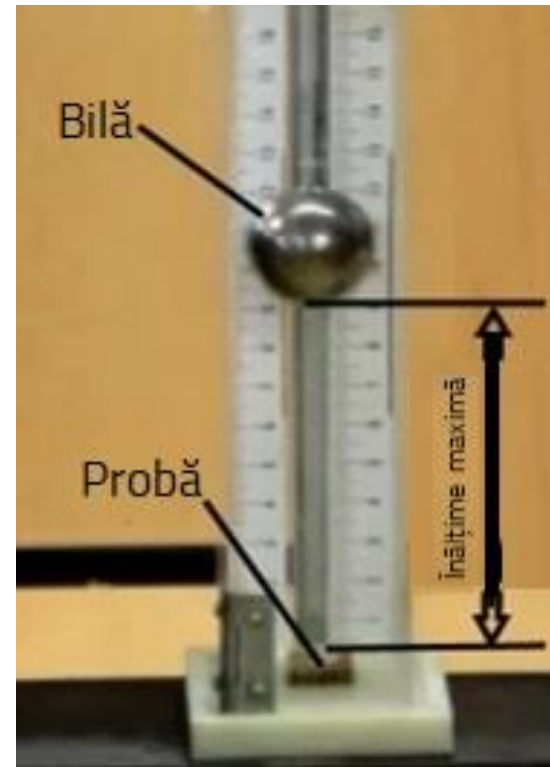
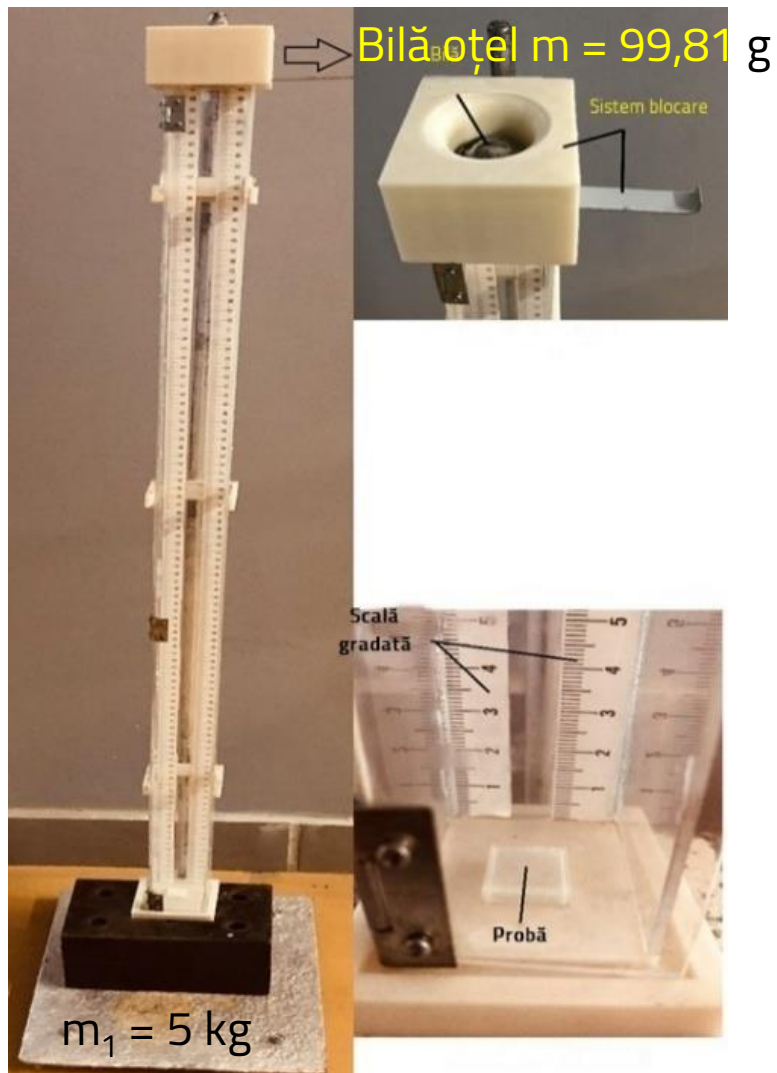
Arhitectura internă utilizată pentru printarea 3D a mostrelor:

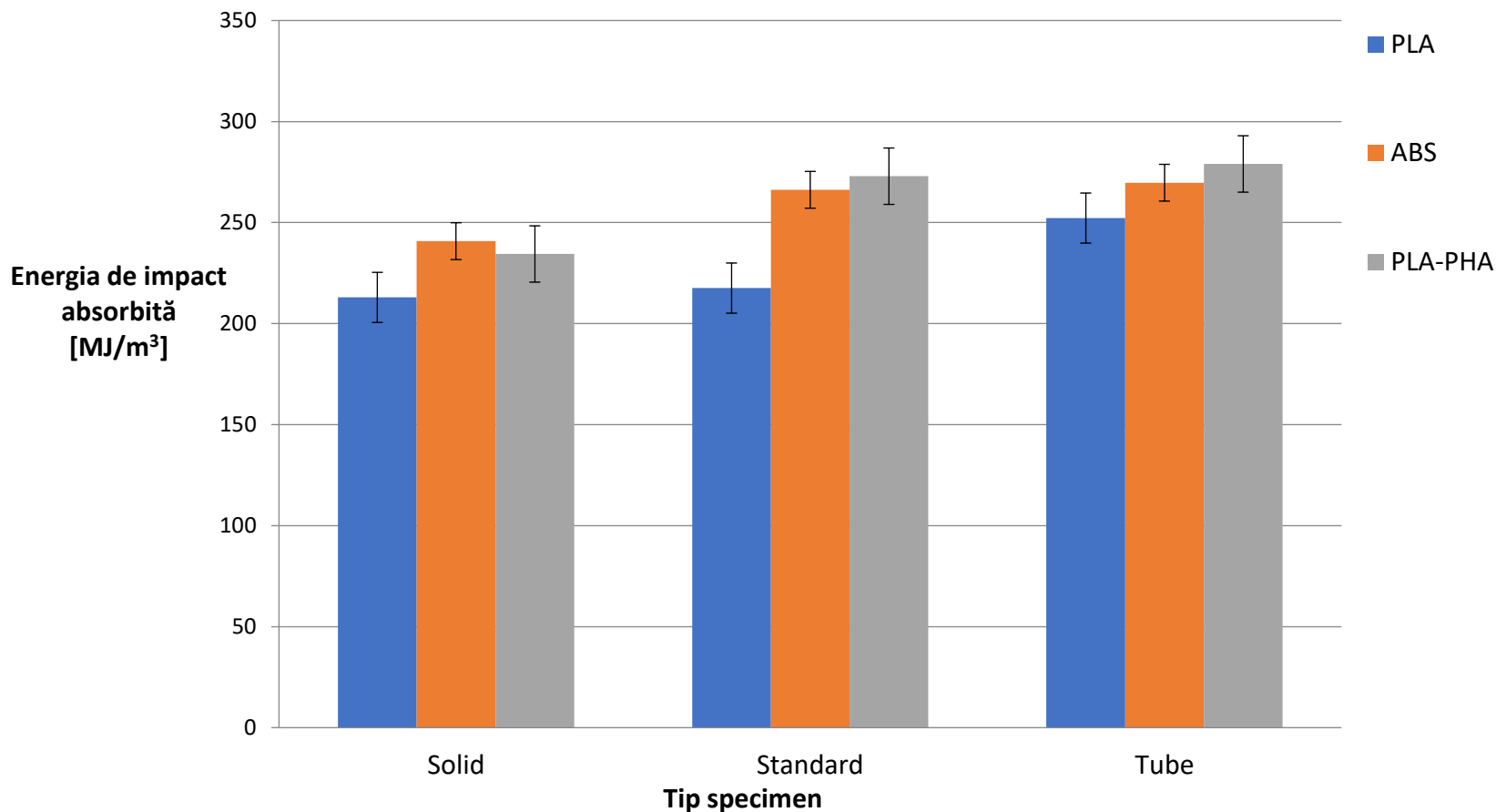
- a. solid;
- b. cilindru (tub $\varnothing$ 1,6 mm);
- c. standard (patrat 4x4 mm);



În configurația standard reducerea consumului de material este de 45%.







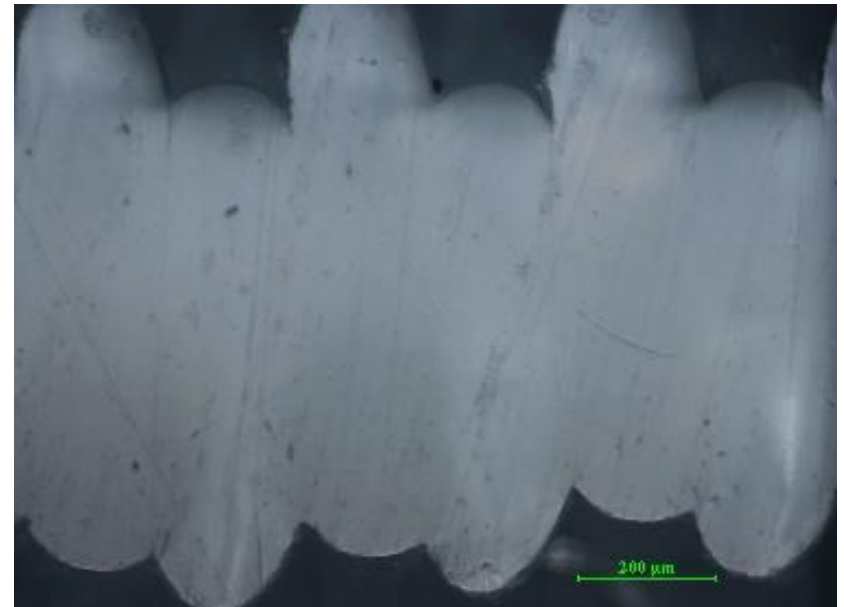
Prin utilizarea configurației de tip intern standard și tub cilindric se poate obține o rezistență la impact mai mare decât în cazul configurației solide, concomitent cu o reducere a consumului de material cu 40%, respectiv 60%.

Perete vertical solid, fără găuri – PLA

25×



100×



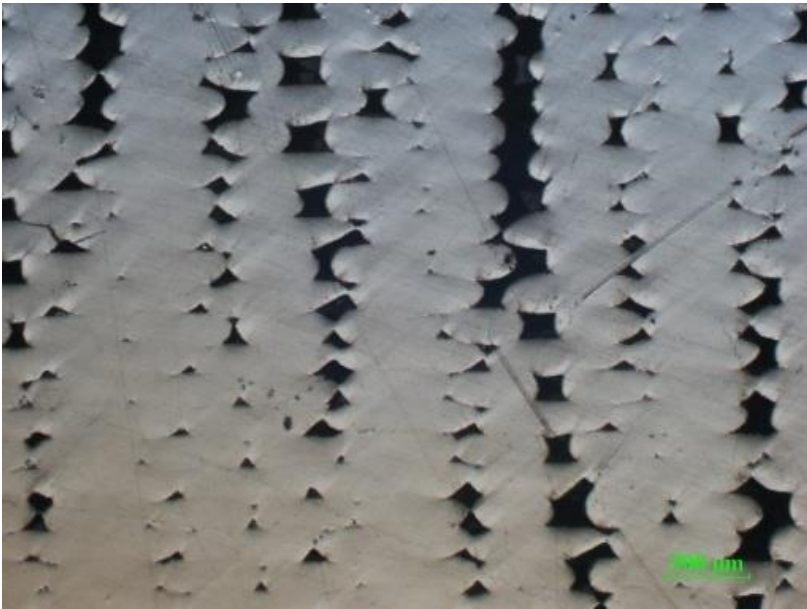
Apar puține defecte, filamentul depus se îmbină mai bine în straturi coalescente datorită valorii scăzute a tensiunilor la interfața topiturii PLA/aer.

[POP 20b] **Pop, M.A.,** Croitoru, C., Bedo, T., Geamăn, V., Radomir, I., Zaharia, S.M. and Chicoș, L.A., (2020). Influence of internal innovative architecture on the mechanical properties of 3D polymer printed parts. *Polymers*, 12(5), p.1129.

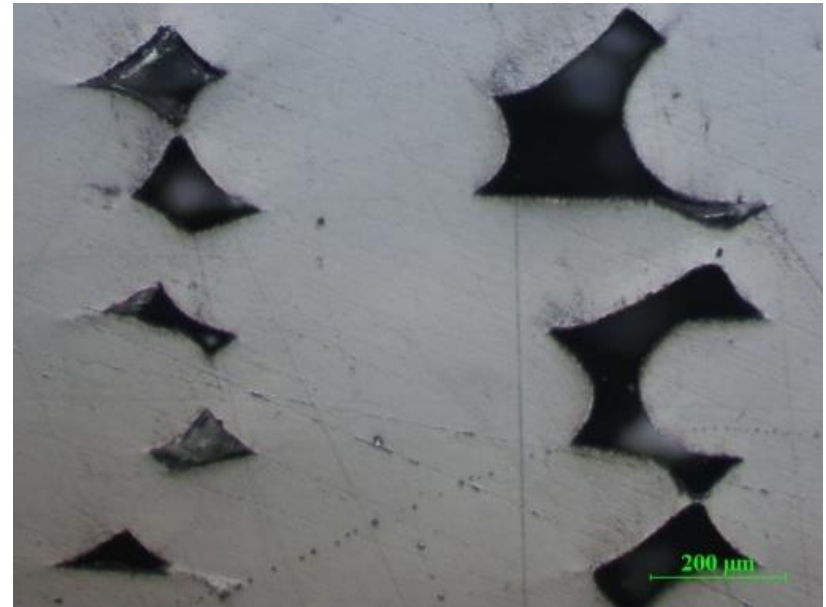


Perete vertical solid, fără găuri – ABS

25×



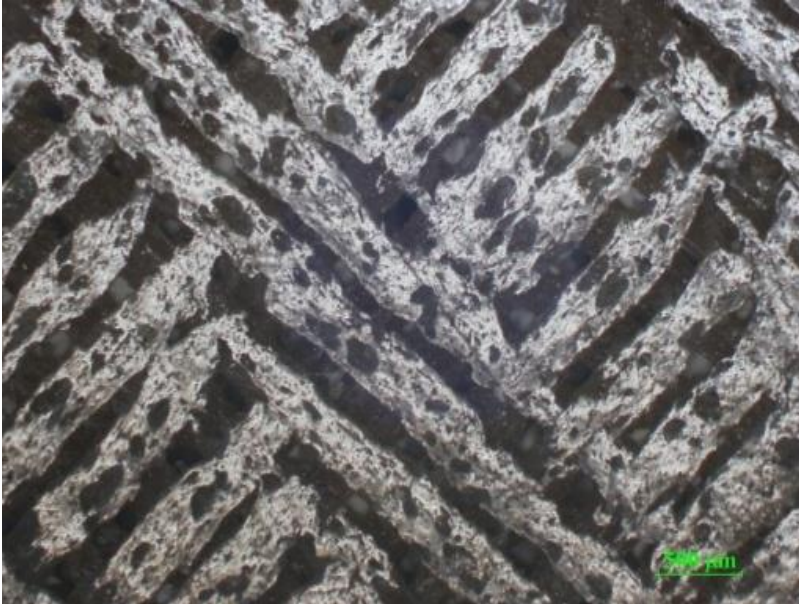
100×



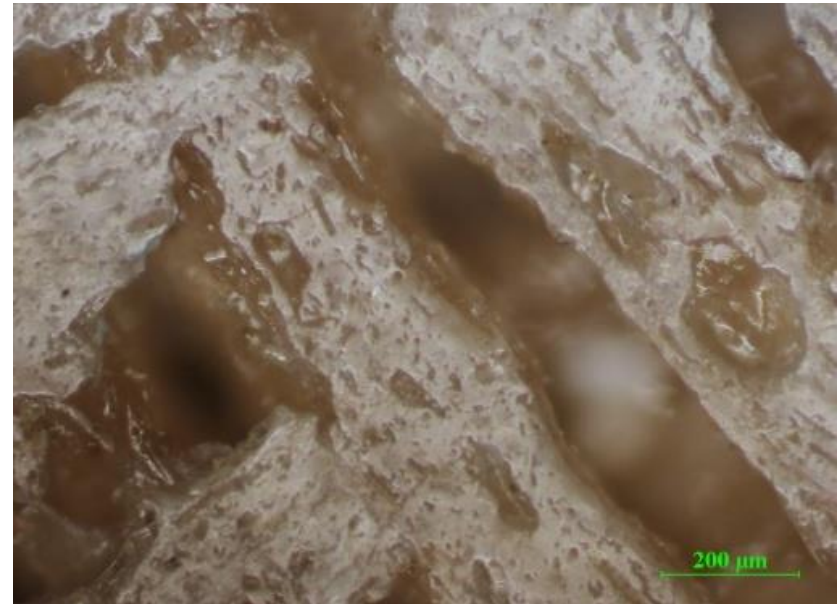
Apar mai multe defecte (pori interstrat), cu modele neregulate.

Perete vertical solid, fără găuri – PLA/PHA BambooFill

25×



100×



Defecte cu modele neregulate cauzate de includerea de mici bule de aer și aglomerarea de pulbere de rumeguș (distribuție neuniformă).

[POP 20b] **Pop, M.A.,** Croitoru, C., Bedo, T., Geamăn, V., Radomir, I., Zaharia, S.M. and Chicoș, L.A., (2020). Influence of internal innovative architecture on the mechanical properties of 3D polymer printed parts. *Polymers*, 12(5), p.1129.

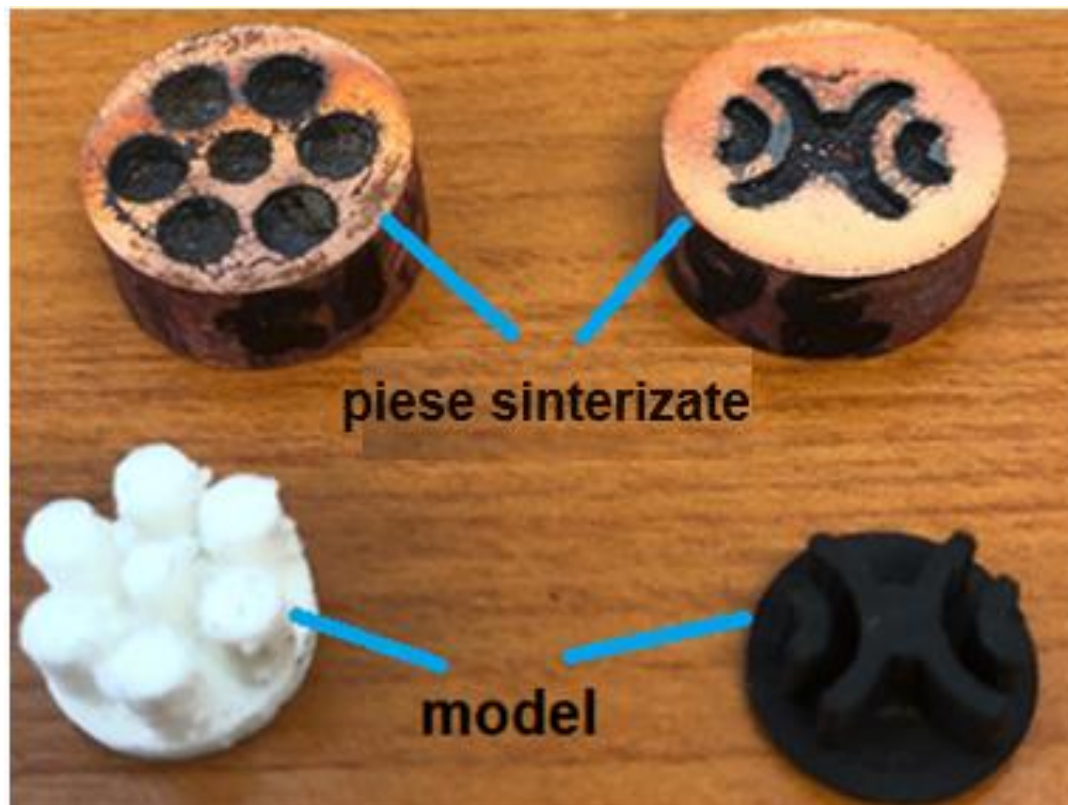


Concluziile studiului

- ✓ Pentru piesele supuse la tracțiune se recomandă utilizarea ABS, PLA în configurație solidă, urmată de ABS în configurație standard.
- ✓ Pentru piesele supuse la compresiune se recomandă folosirea materialelor PLA, ABS și PLA/PHA BambooFill în configurație solidă.
- ✓ Pentru piesele supuse solicitărilor de încovoiere se recomandă utilizarea materialelor PLA și ABS în configurație solidă, urmate de PLA în configurație standard.
- ✓ Pentru o rezistență excelentă la impact (absorbția de energie) se recomandă utilizarea materialului PLA/PHA BambooFill în configurație tub, urmat de ABS în configurație standard.
- ✓ Alegerea configurației standard duce la o reducere cu 45% a consumului de material, în timp ce pentru configurația tubulară, această reducere poate ajunge la 60%.

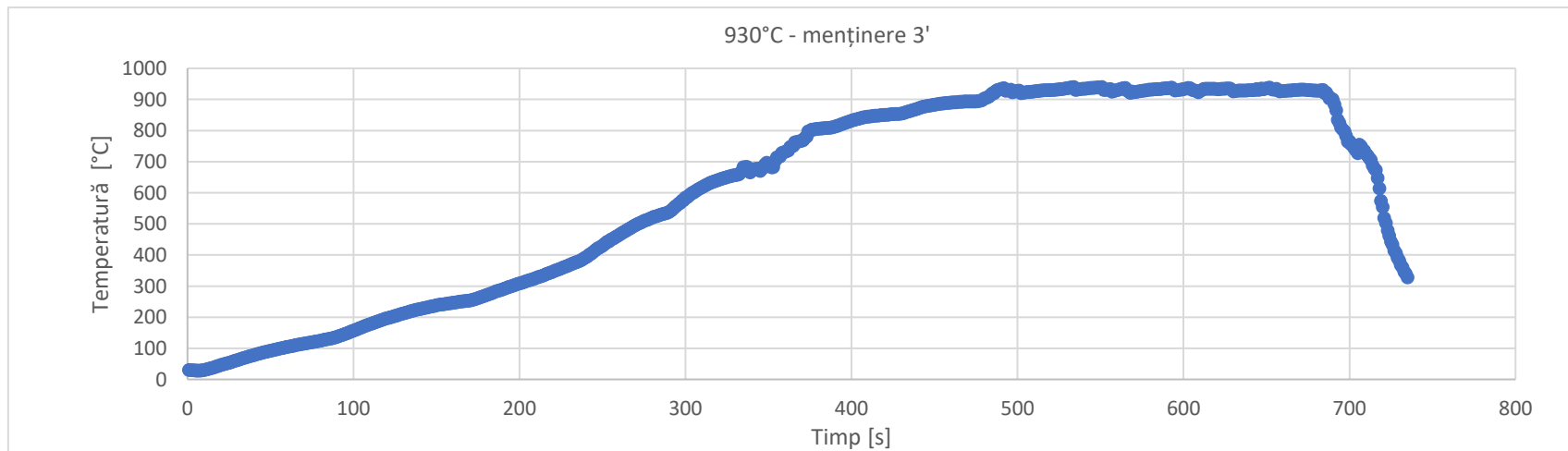
Rezultatele prezentate oferă o perspectivă utilă asupra comportamentului acelor materiale utilizate pentru fabricarea aditivă cu arhitecturi interne diferite.

Capitolul 3. Sinterizarea cu ajutorul energiei solare a pieselor cu morfologie celulară controlată realizată cu miezuri printate 3D



Energia solară poate fi utilizată pentru sinterizarea pieselor cu geometrie internă controlată (printate 3D), realizate din pulberi metalice (metalurgia pulberilor).

Nr. Crt.	Temperatură [°C]	Timp menținere [min]	Rata de încălzire (teoretică) [°C/min]	Rata de încălzire (reală) [°C/min]
1	900	0	120 ±10	112.24
2		1		125.6
3		2		126.3
4		3		116.7
5		4		122.6
6		5		110.8
7	930	0		111.7
8		1		115.4
9		2		119.9
10		3		113.87
11		4		118.2
12		5		117.1

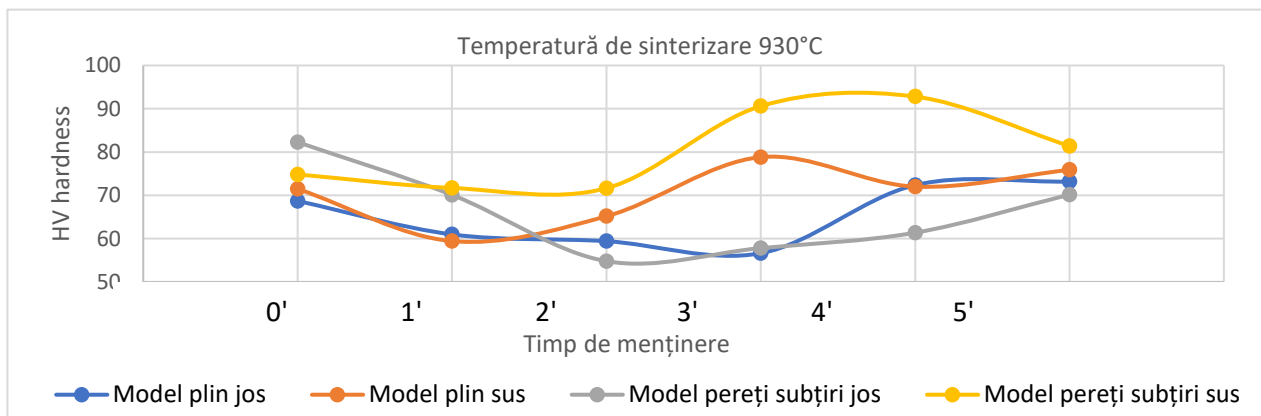
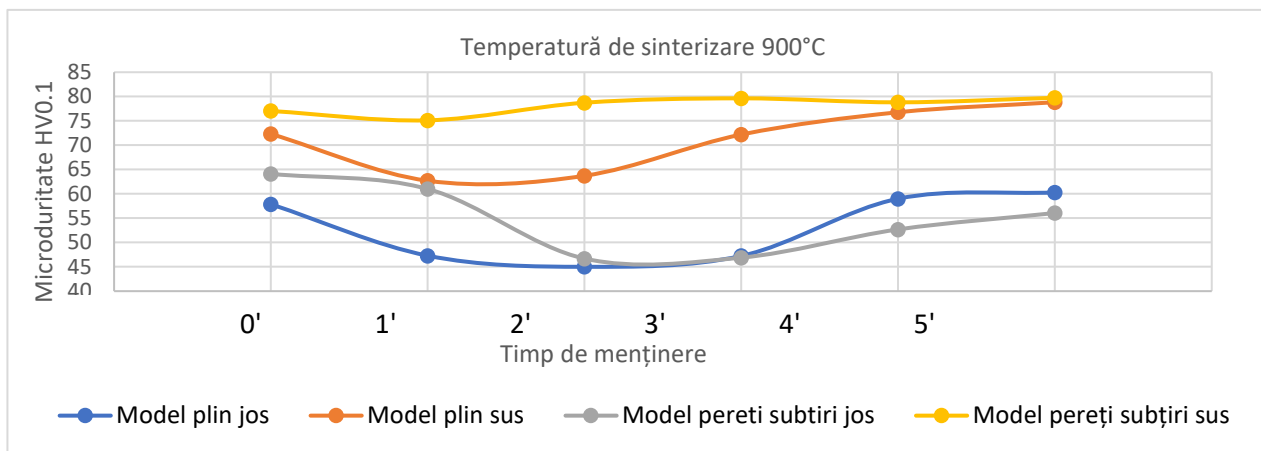


[Pop 20c] Pop M.A.: Solar sintering of parts with controlled cellular morphology architecture made in moulds obtained by 3D printing, (2020).

Horizon 2020 Research and Innovation Programme nr. ctr:823802, (SFERA-III - proiect de cercetare de scurtă durată)



a. Microduritate



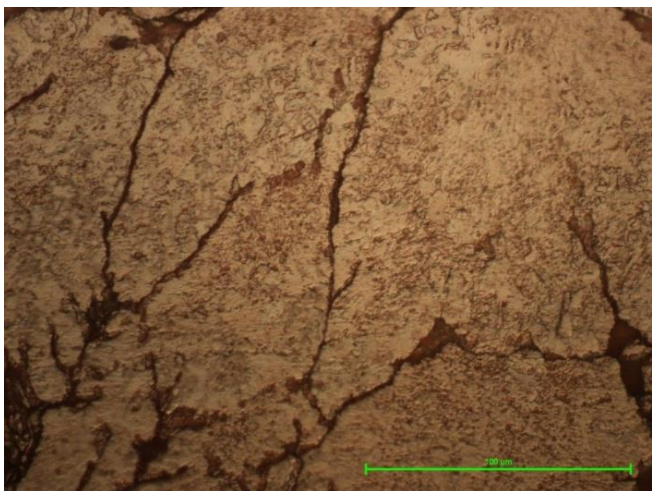
- realizarea unei structuri uniforme în probe;
- o liere mecanică a granulelor metalice este remarcată, datorită presării, și care duce la o creștere a durității;
- la probele tratate termic la 930°C se produce o coalescență datorită temperaturii.

[Pop 20c] Pop M.A.: Solar sintering of parts with controlled cellular morphology architecture made in moulds obtained by 3D printing, (2020).

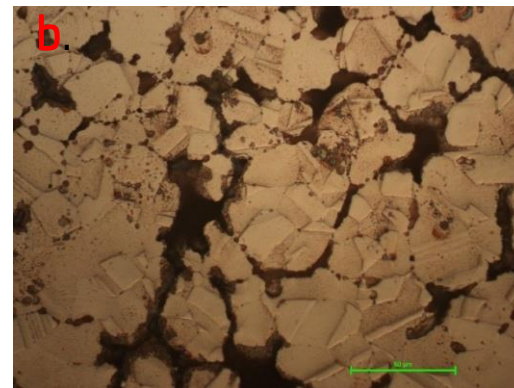
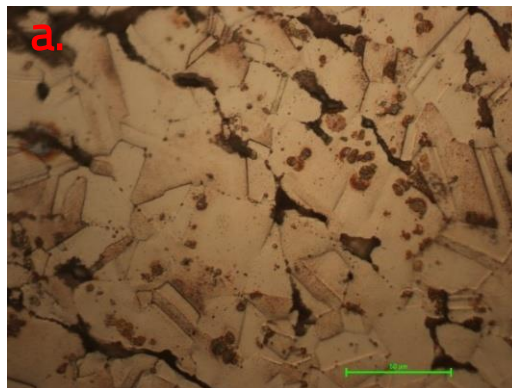
Horizon 2020 Research and Innovation Programme nr. ctr:823802, (SFERA-III - proiect de cercetare de scurtă durată)



b. Analiza microscopică

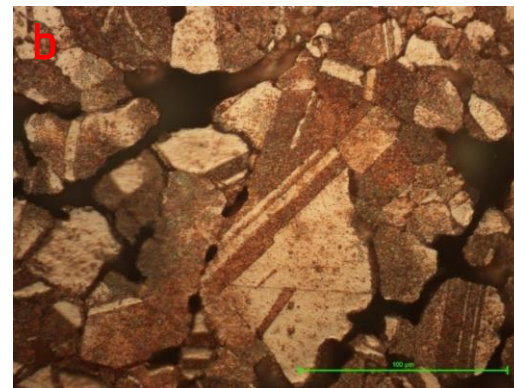
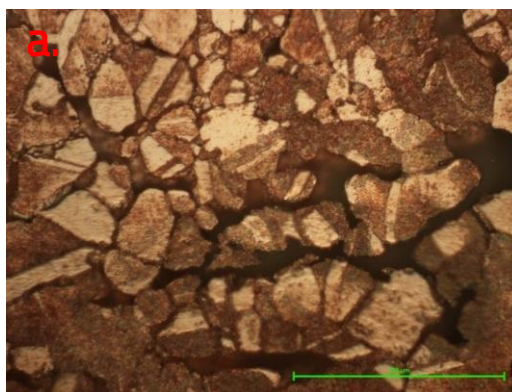


NS
Probă nesinterizată



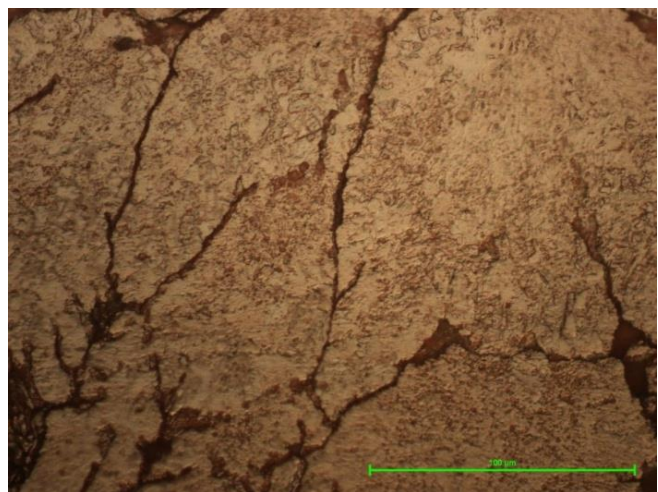
Proba STW₉₀₀

Sinterizare la 900°C, menținere 5 minute, proba model cu pereți subțiri a). partea superioară; b). partea inferioară, (mărire 500x)

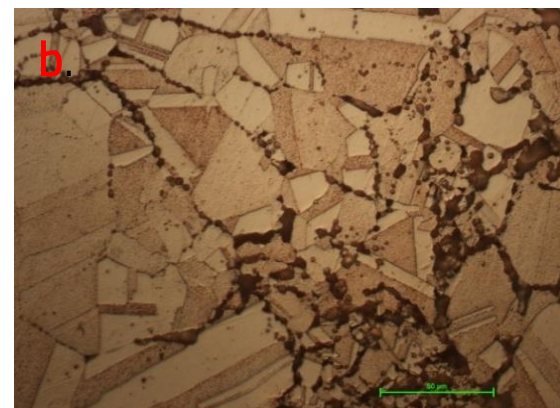
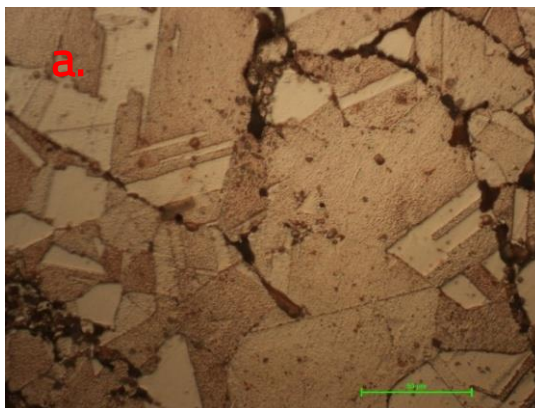


SFW₉₀₀

Sinterizare la 900°C, menținere 5 minute, proba model plin: a). partea superioară; b). partea inferioară, (mărire 500x)



NS
Probă nesinterizată



STW₉₃₀

Sinterizare la 930°C, timp de menținere de 5 minute,
proba model pereți subțiri: a). partea superioară; b).
partea inferioară, (mărire 500x)

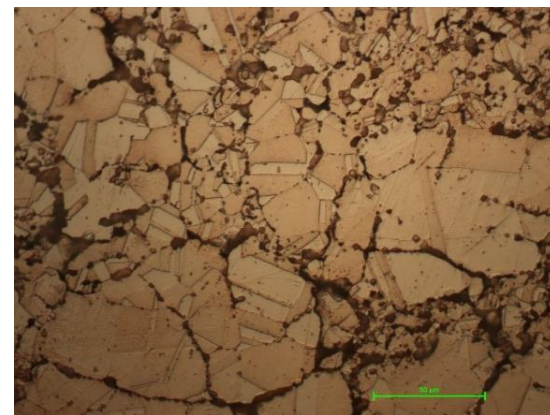
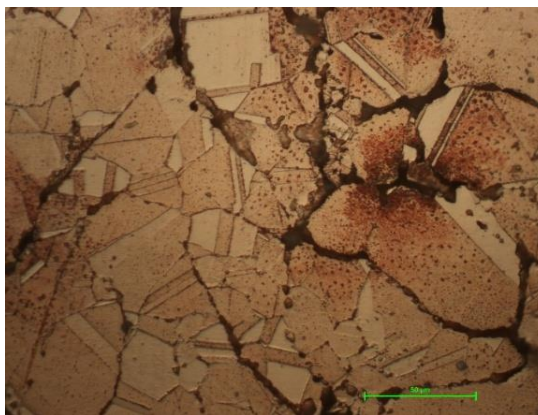


Figura 3.10. SFW₉₃₀

sinterizare la 930°C, timp de menținere de 5 minute,
proba model plin: a). partea superioară; b). partea
inferioară, (mărire 500x)

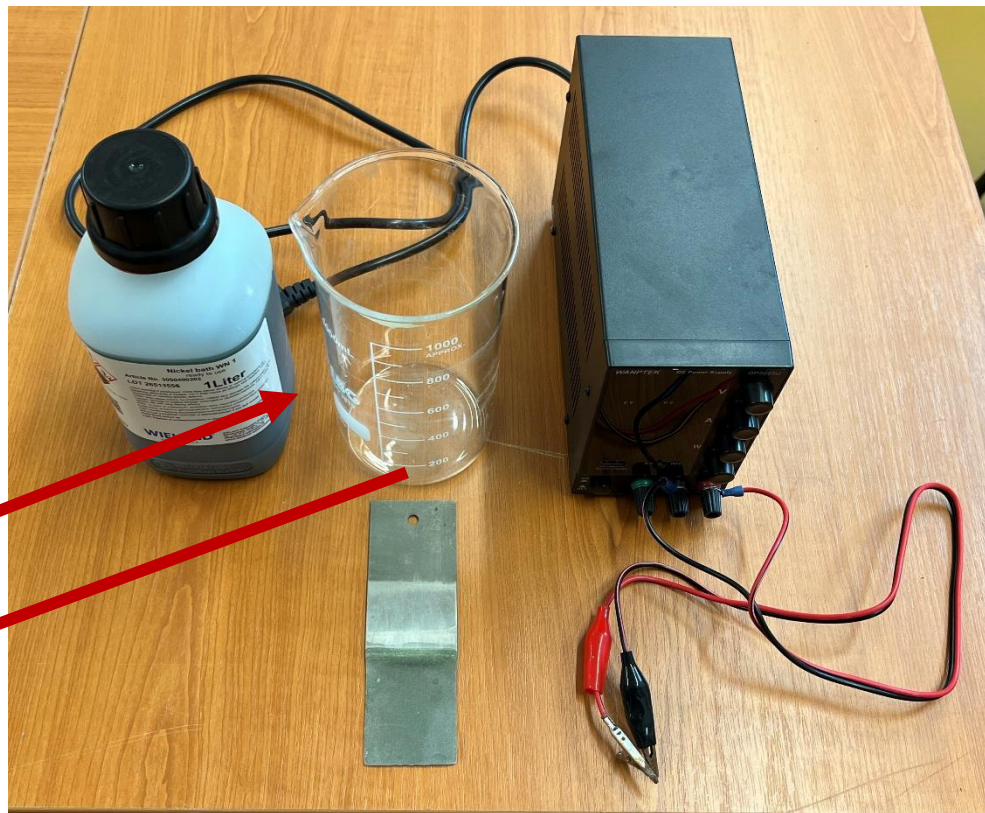
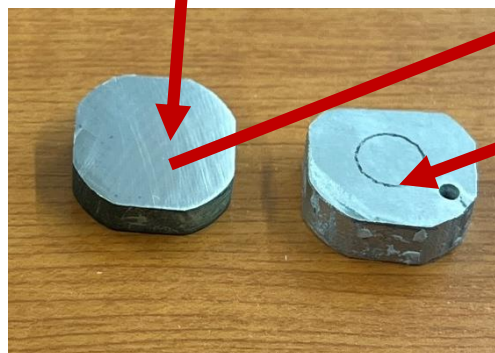
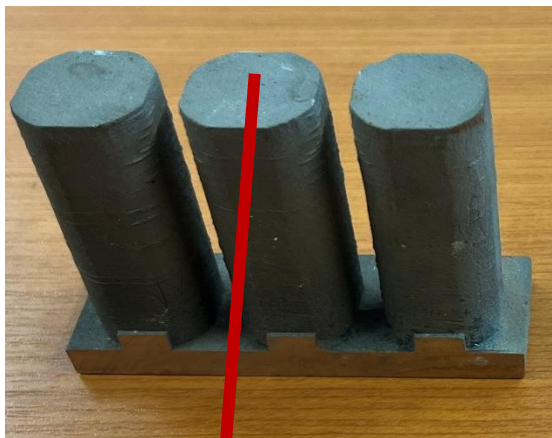
Concluziile studiului :

- ✓ au fost obținute piese sinterizate solar cu geometrie internă controlată, prin utilizarea unui negativ printat 3D și metalurgia pulberilor.
- ✓ această abordare nu a fost folosită până acum și poate fi considerată o inovație în domeniu mai ales că, configurația propusă a pieselor din cupru este dificil de realizat folosind alte tehnologii.
- ✓ în acest fel se pot obține serii mici sau prototipuri.
- ✓ prin comparație, proba model plin/proba model pereți subțiri la aceeași temperatură și timp de menținere se observă o reducere a golurilor (porozități), o bună compactare și înglobare a particulelor, net superioară probelor cu pereți subțiri.

- ✓ s-a reușit combinând cu succes beneficiile utilizării tehnologiei de printare 3D cu tehnologia de procesare a pulberii și sinterizarea solară.
- ✓ timpul de menținere la sinterizare de 5 minute pentru probele cu pereți subțiri la 930°C s-a dovedit a fi cel optim.
- ✓ utilizarea energiei solare în procesul de sinterizare este fezabilă datorită avantajelor sale: energie curată, energie inepuizabilă, ecologică, scurtarea timpului de tratament termic.

Rezultatele prezentate în acest studiu au determinat că sinterizarea cu energie solară concentrată poate fi aplicată cu succes la sinterizarea pieselor de tipul schimbătoare de căldură din cupru cu morfologie imprimată 3D controlată.

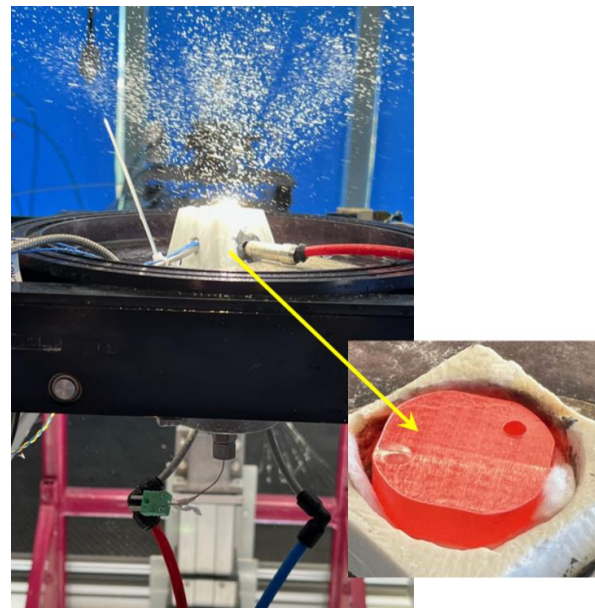
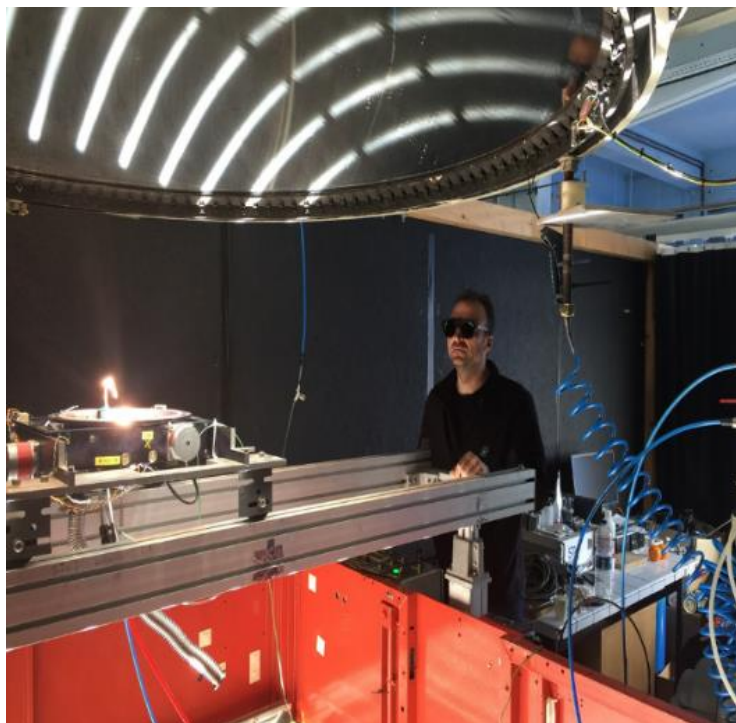
Capitolul 4. Îmbunătățirea procesului de disociere-adsorbție-difuzie a pieselor printate 3D și nichelate prin tratament solar concentrat



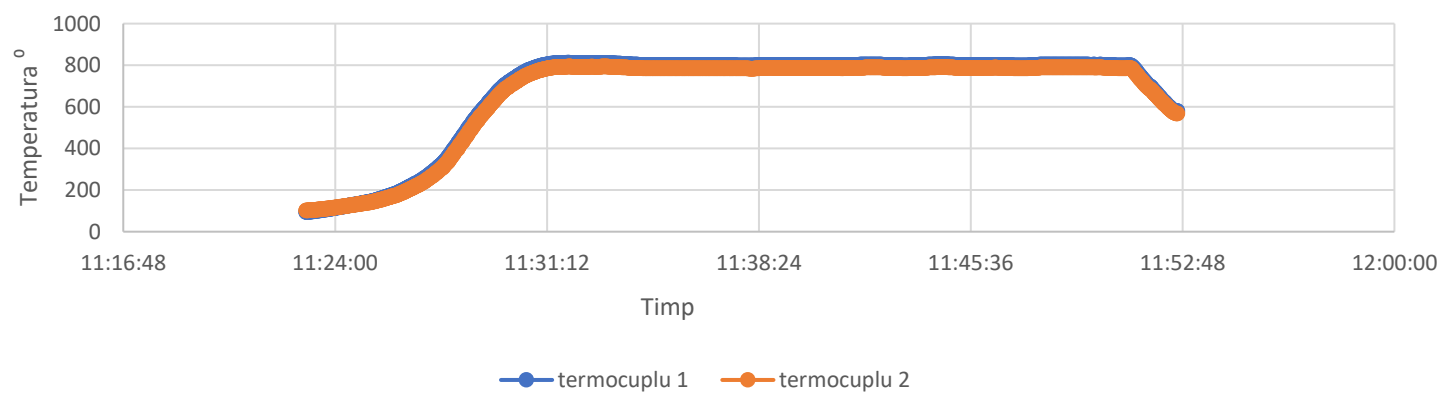
[A($100\mu\text{m} \pm 15\%$)] și [B($200\mu\text{m} \pm 15\%$)]

Planul de lucru:

- Obținerea unui număr de **32 probe printate 3D** cu ajutorul tehnologiei SLS din **A6 Steel**;
- **16 probe** au fost **nichelate** cu doua grosimi de strat teoretic **A(100μm±15%)** și **B(200μm±15%)** (câte 8 probe/grosime strat);
- **Tratament termic solar** la **800°C (±10°C)** și **900°C (±10°C)** și timp de menținere de **5, 10, 15 și 20** de minute la fiecare temperatură;
- **16 probe** au fost supuse la **tratament termic solar** la **800°C (±10°C)** și **900°C (±10°C)** și timp de menținere de **5, 10, 15 și 20** de minute la fiecare temperatură **apoi nichelate** cu doua grosimi de strat teoretic **A(100μm±15%)** și **B(200μm±15%)** (câte 8 probe/grosime strat);



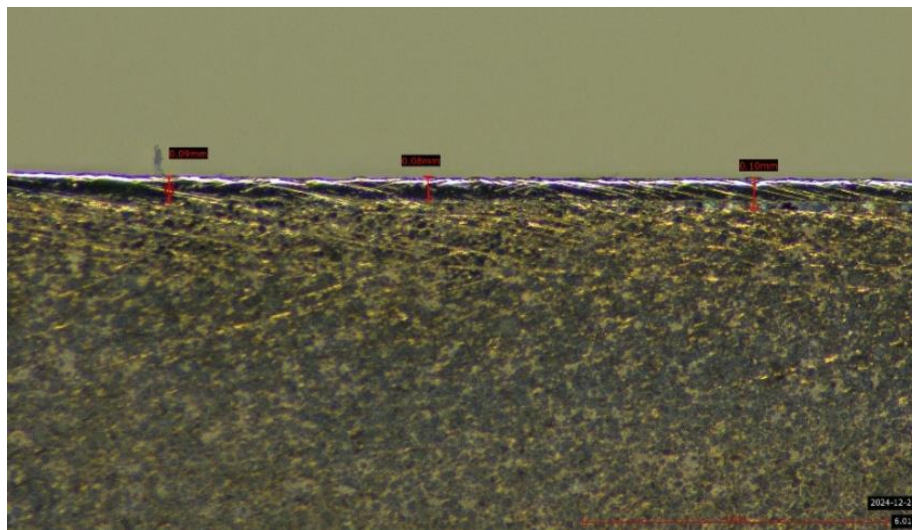
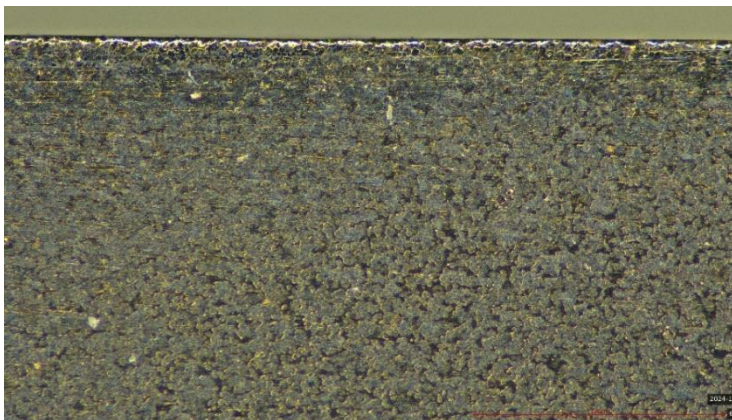
TT la 800°C



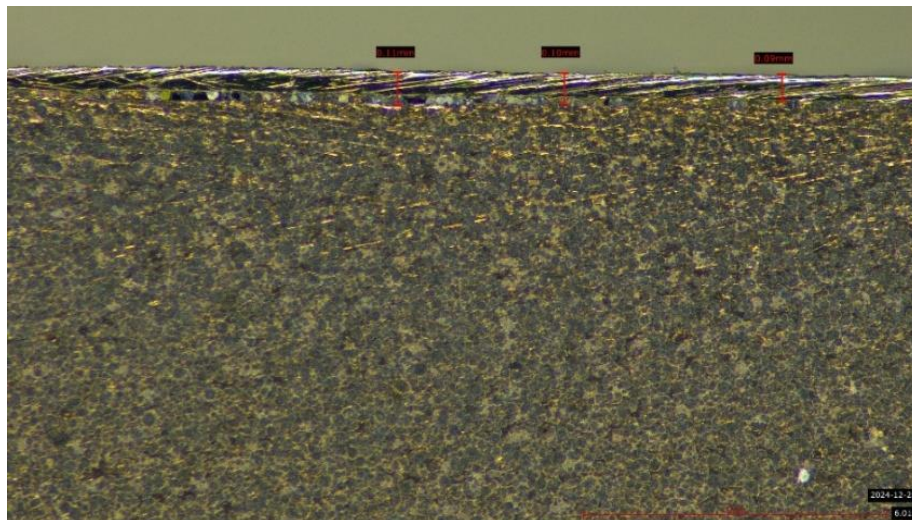
Analiza microscopică

P28
80 – 100 μm

P1



P27
90 – 110 μm



Concluziile studiului (parțiale):

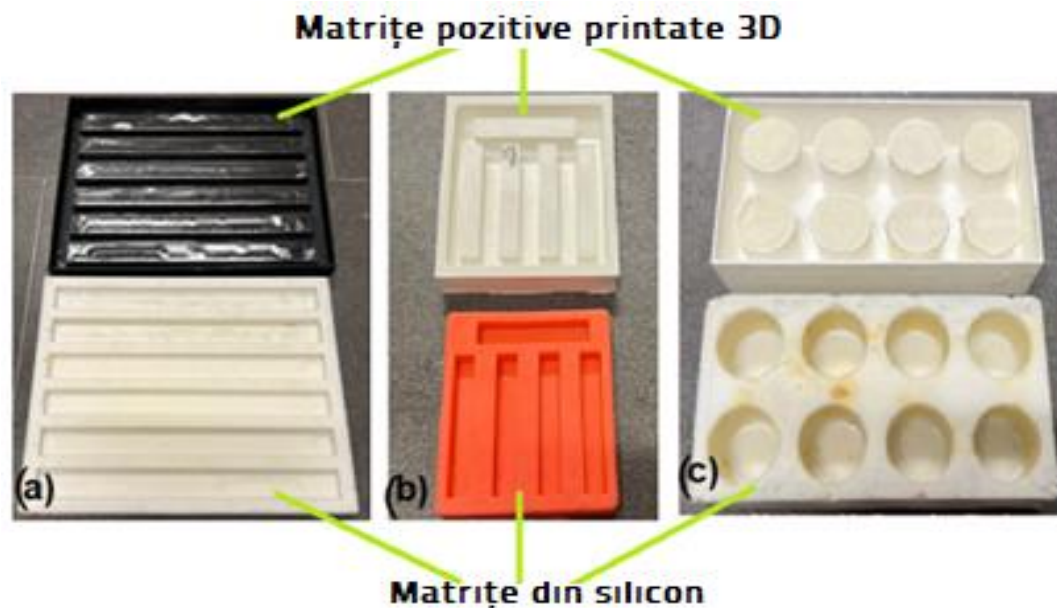
- ✓ **Printarea** reperelor metalice din **A6 Steel** cu ajutorul tehnologiei **Selective Laser Sintering (SLS)** este **viabilă** în acest caz;
- ✓ **Acoperirea cu Ni și utilizarea energiei solare** în procesul de **tratament termic** a fost o **reușită**;
- ✓ **Avantajele tratamentului solar:**
 - **utilizează energie curată,**
 - **este o energie nepuizabilă și ecologică,**
 - **scurtarea proceselor de tratament termic datorita vitezelor foarte mari de încălzire.**

Capitolul 5. Compozite ecologice realizate prin tehnici de imprimare 3D pentru obținerea panourilor fonoabsorbante

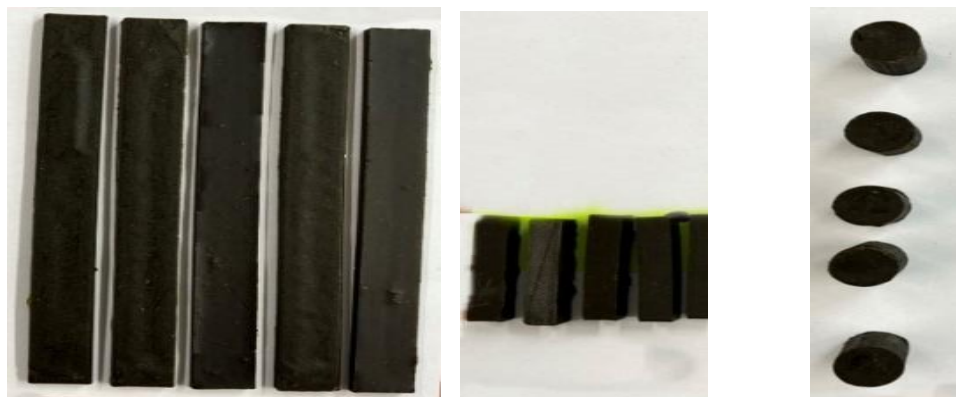
- ✓ Optimizarea structurală și arhitecturală a materialelor eco-compozite și obținerea de panouri fonoabsorbante performante;
- ✓ Dezvoltarea și obținerea panourilor fonoabsorbante printate 3D;

Matrițe din PLA printate 3D pentru compozite naturale: proprietati mecanice ale eco-compozitelor pe bază de ceară

Matrițele utilizate pentru
obținerea epruvetelor



Epruvetele obținute





Rășină de brad



Ceară de albine



Ace de brad



Spărtură de orez



Coadă calului



Materialele utilizate



S1



S2



S3



S4



S5



S6

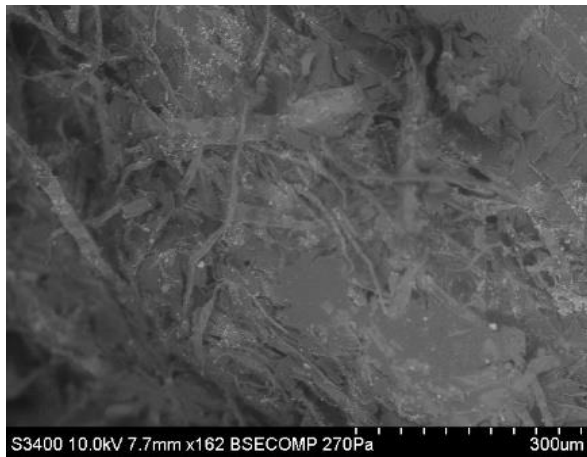


S7

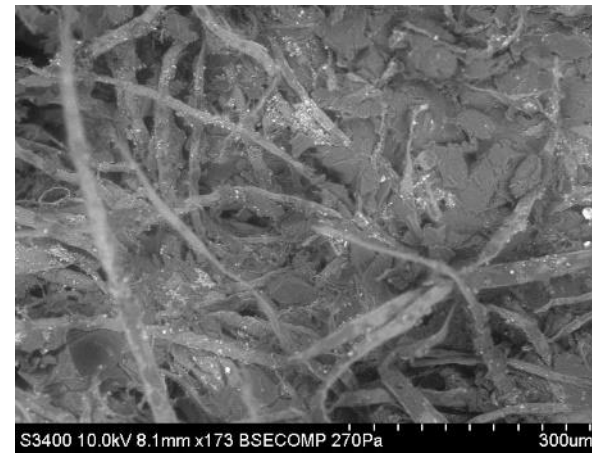


S8

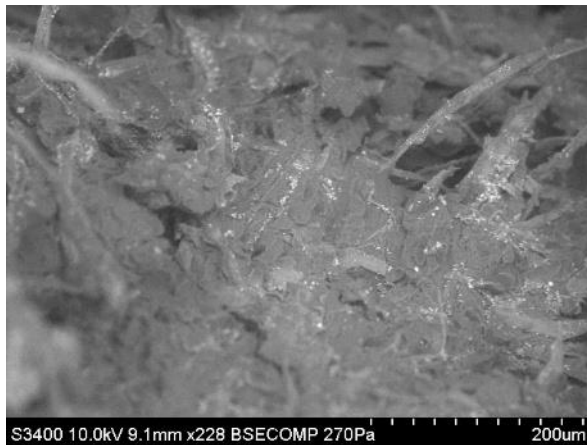
- Dispersia amestecurilor naturale în stare lichidă a fost foarte bună în cazul probelor S2, S6, S7 și S8, amestecurile fiind înglobate în miezul de hârtie, adăugând astfel rezistență mecanică eco-compozitelor rezultate.



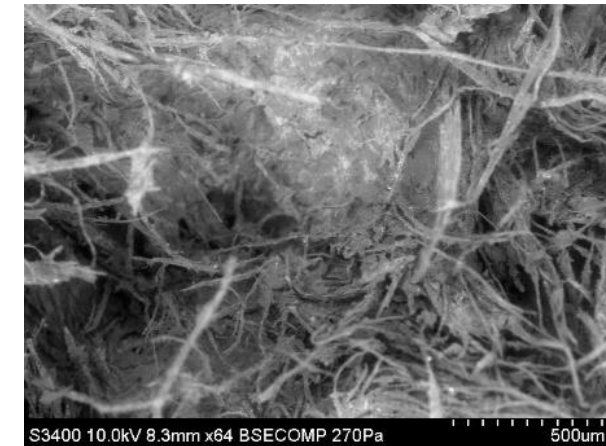
S2



S6

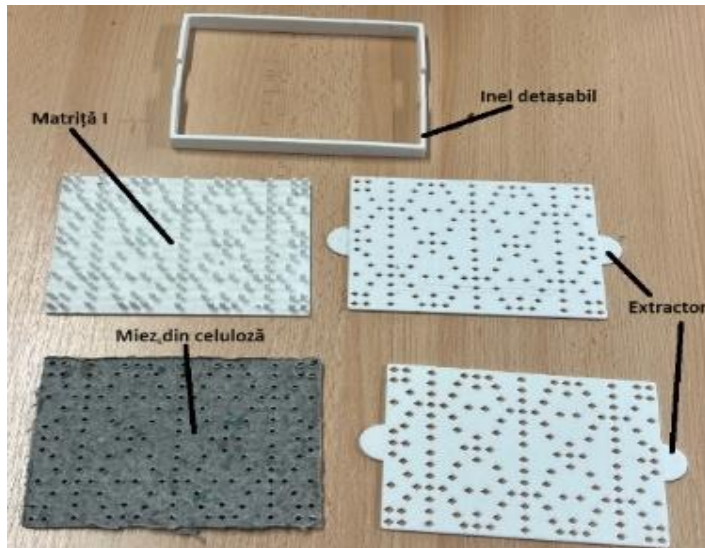


S7

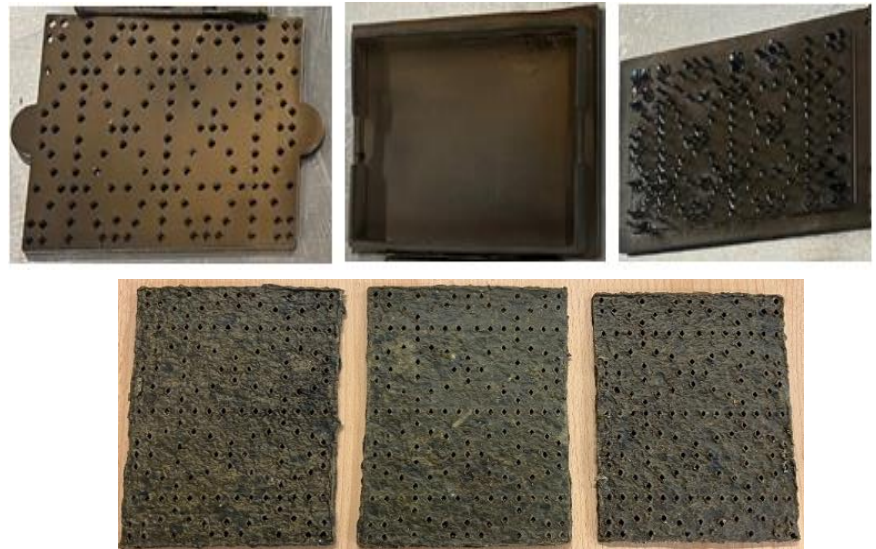


S8

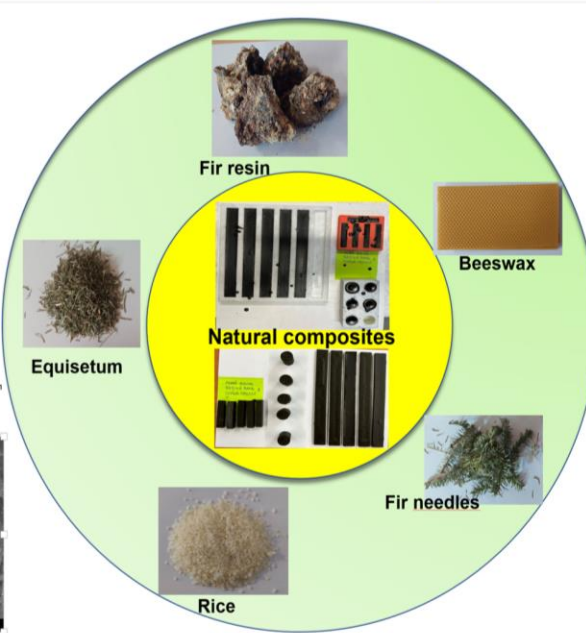
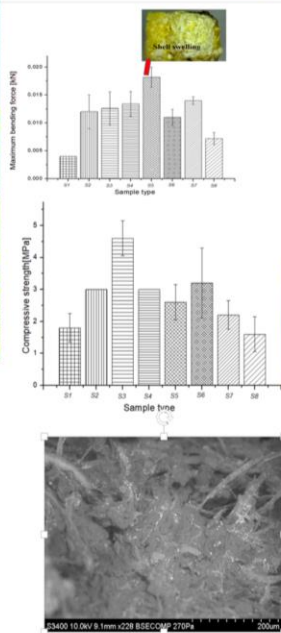
- Morfologie uniformă, suprafață cu rugozitate scăzută, indicând o legătură puternică între componentele compozite și reflectând o bună rezistență a interfeței.



Tehnologia de obținere a miezurilor din celuloză



Tehnologia de obtinere a panourilor fonoabsorbante din eco-compozite



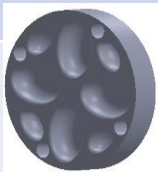
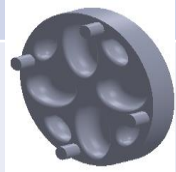
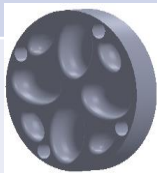
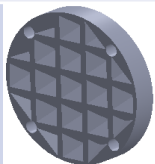
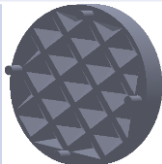
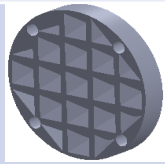
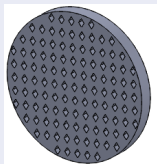
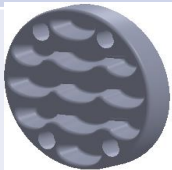
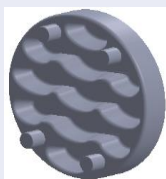
Concluzii generale:

Proprietățile fizico-mecanice au fost influențate direct de gradul de umezire al cerii de albine și rășinii de brad și de interacțiunea dintre grupele chimice complementare din umpluturi și matrice (silicați, acizi carboxilici fenolici, rășini și așa mai departe).

*Rezultatele experimentale sunt **excelente** rezultând un coeficient de absorbție fonică $\alpha=0.99$ la frecvența de 1000 Hz, $\alpha=0.94$ la frecvența de 3150 Hz și $\alpha=0.88$ la frecvența de 2500 Hz.*

Forma optimizată a panoului (forma pinilor, dimensiunea și dispunerea lor, miezul și compoziția amestecului de ceară + rășină + coada calului), împreună cu tehnologia de obținere fac obiectul cererilor de brevet, național (a 2024 00099) și internațional (PCT/RO2024/000011).

Dezvoltarea și obținerea panourilor fonoabsorbante printate 3D

	Specimenele utilizate pentru testările acustice				
	Panouri duble		Jumătăți de panou	Panouri găurite (după șablon)	Panouri printate 3D cu găuri
Profil Circular					
Profil Triunghiular					
Profil Onduleu					

Rezultate obținute la testele acustice în cazul panourilor duble:

➤ PLA-mesteacăn

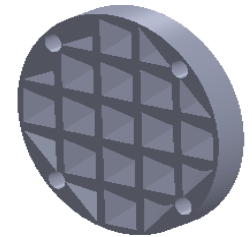
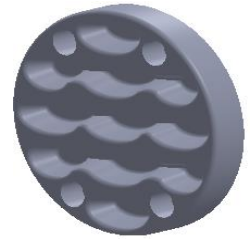
$\alpha=0.4 \Rightarrow$ infill 100% $\Rightarrow$ profil ondulat $\Rightarrow$ la frecvența joasă (500 Hz),

➤ PLA-cocos

$\alpha=0.33 \Rightarrow$ infill 40% $\Rightarrow$ profil triunghiular $\Rightarrow$ la frecvența joasă (500 Hz),

➤ PLA simplu

$\alpha=0.36 \Rightarrow$ infill 80% $\Rightarrow$ profil triunghiular $\Rightarrow$ la frecvența joasă (500 Hz),



Astfel, se poate concluziona că variația densității de umplere influențează performanțele acustice, iar speci­menele cu densități de umplere mai scăzute determină un coeficient de absorbție mai ridicat.

Grosimea panoului influențează proprietățile fono-absorbante?

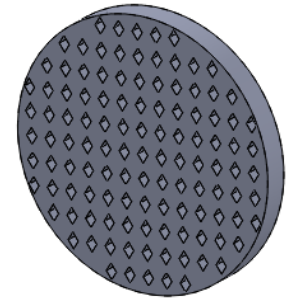
- Panouri duble - cele mai ridicate valori au fost înregistrate la 40% Triunghiular PLA cocos; Onduleu PLA mestecăn și 80% Triunghiular PLA simplu,
- Panouri single (jumătăți):
 - ✓ + 39% pentru speci­menele single 40% Triunghiular PLA cocos;
 - ✓ + 20% pentru speci­menele single 100% Onduleu PLA mestecăn;
 - ✓ + 33% pentru speci­menele 80% Triunghiular PLA simplu.

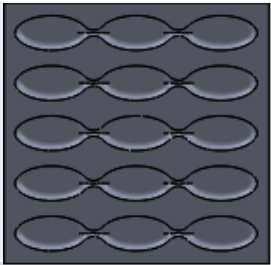
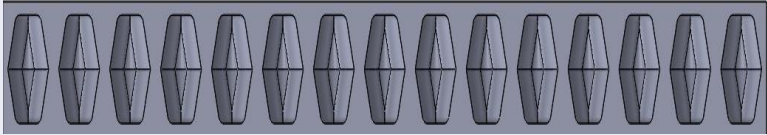
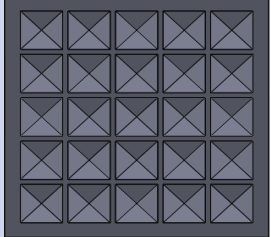
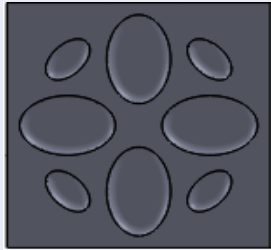
Panouril printate 3D single, perforate cu șablon:

- ✓ + 73% pentru speci­me­nele 40% Triunghiular PLA cocos;
- ✓ + 122% pentru speci­me­nele 40% Triunghiular PLA mesteacăn;
- ✓ + 82% pentru speci­me­nele 60% Triunghiular PLA simplu.

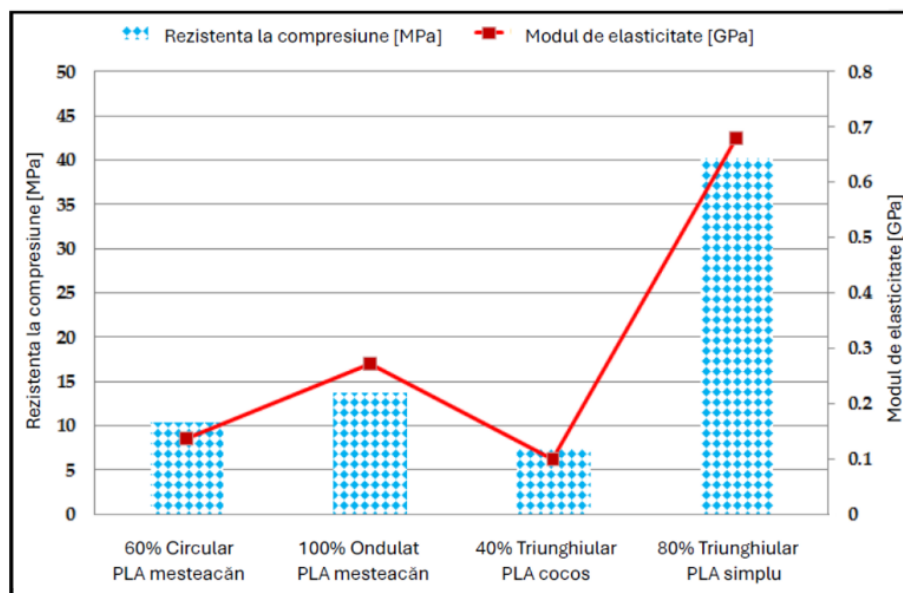
Specimene cu perforații rombice direct printate:

- ✓ + 16% a coeficientului de absorpție la materialul PLA cu amestec de 40% particule de lemn măcinat de mesteacăn ($\alpha=0.93$).

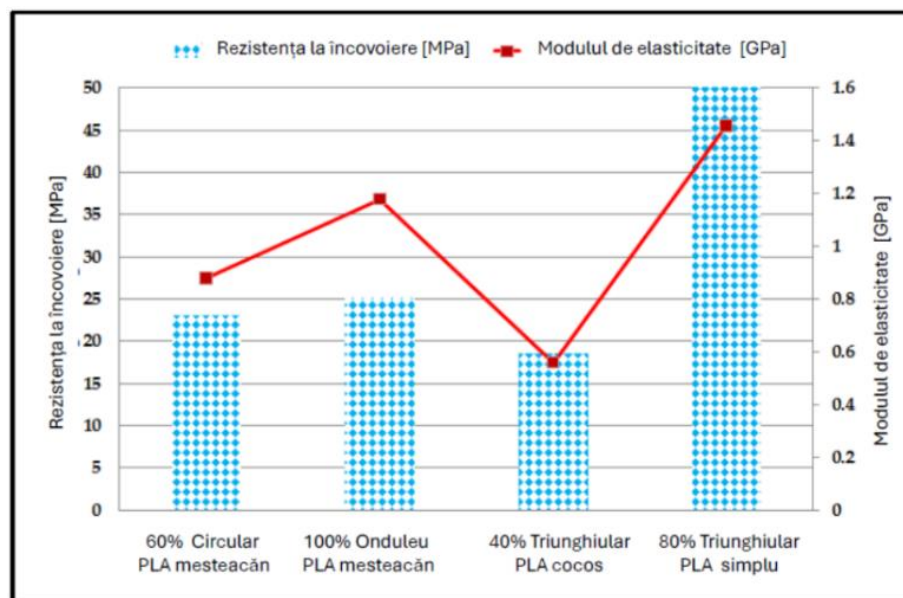


	Specimenele printate 3D utilizate la testele mecanice	
	Specimene pentru compresione (A)	Specimene pentru încovoiere în trei puncte (B)
Profil Circular (secțiune)		
Profil Triunghiular (secțiune)		
Profil Onduleu (secțiune)		

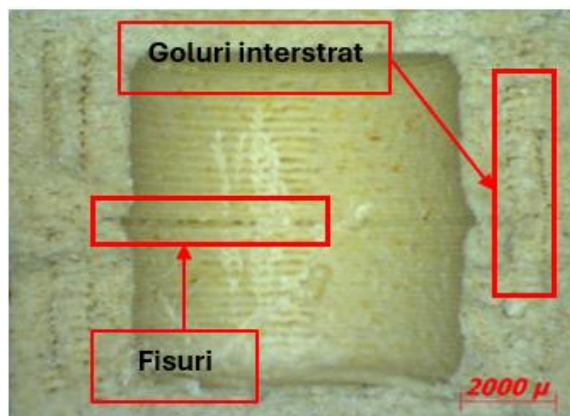
Rezistența la compresiune și modulul de elasticitate



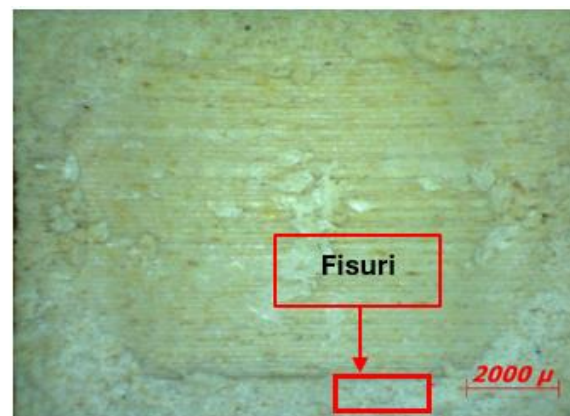
Rezistența la încovoiere și modulul de elasticitate



Analiza microscopică



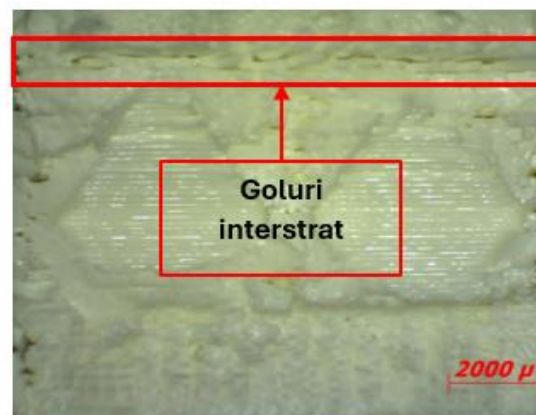
(a)



(b)



(c)



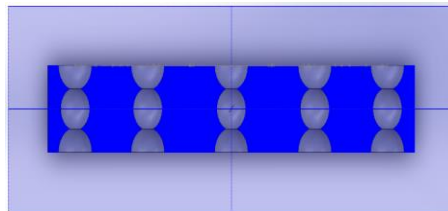
(d)

(a) 60% Circular PLA mestecă; (b) 100 % Onduleu PLA mestecă; (c) 40% Triunghiular PLA cocos; (d) 80% Triunghiular PLA simplu

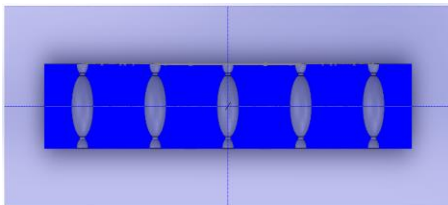
Concluzii:

- ✓ modelul de configurație triunghiular a obținut cele mai ridicate performanțe la toate cele trei tipuri de material.
- ✓ densitatea de umplerea cu cele mai ridicate performanțe acustice a fost înregistrată la procente de 40% și 60%.
- ✓ grosimea probei influențează coeficientul α .
- ✓ forma și perforațiile suplimentare îmbunătățesc proprietățile acustice.

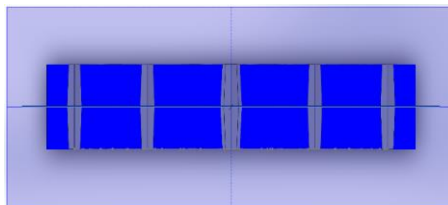
Influența formei perforațiilor asupra proprietăților acustice



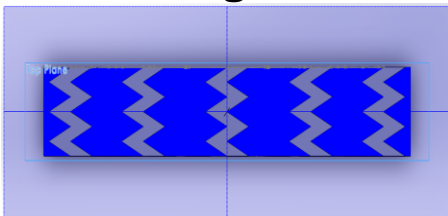
circular



ondulat



triunghiular

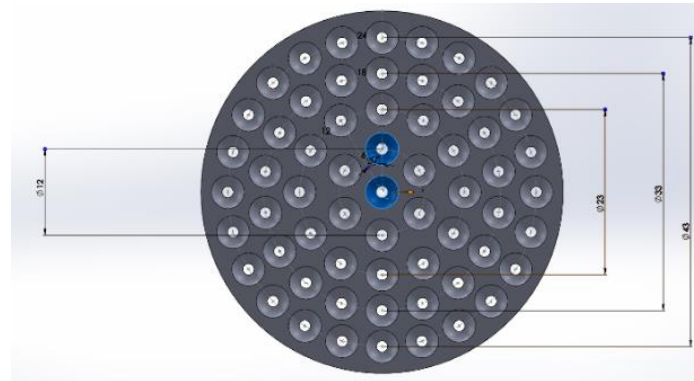
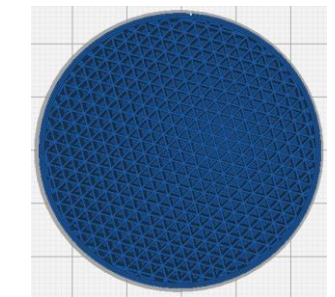
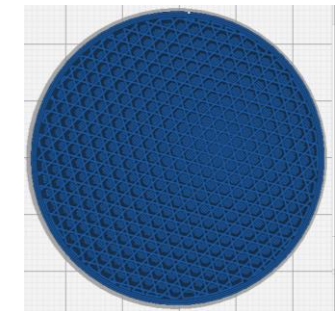
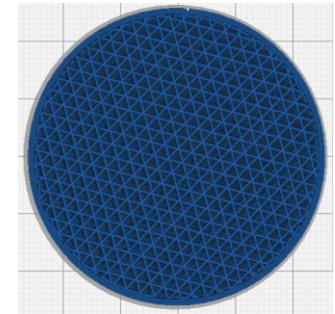


zig-zag

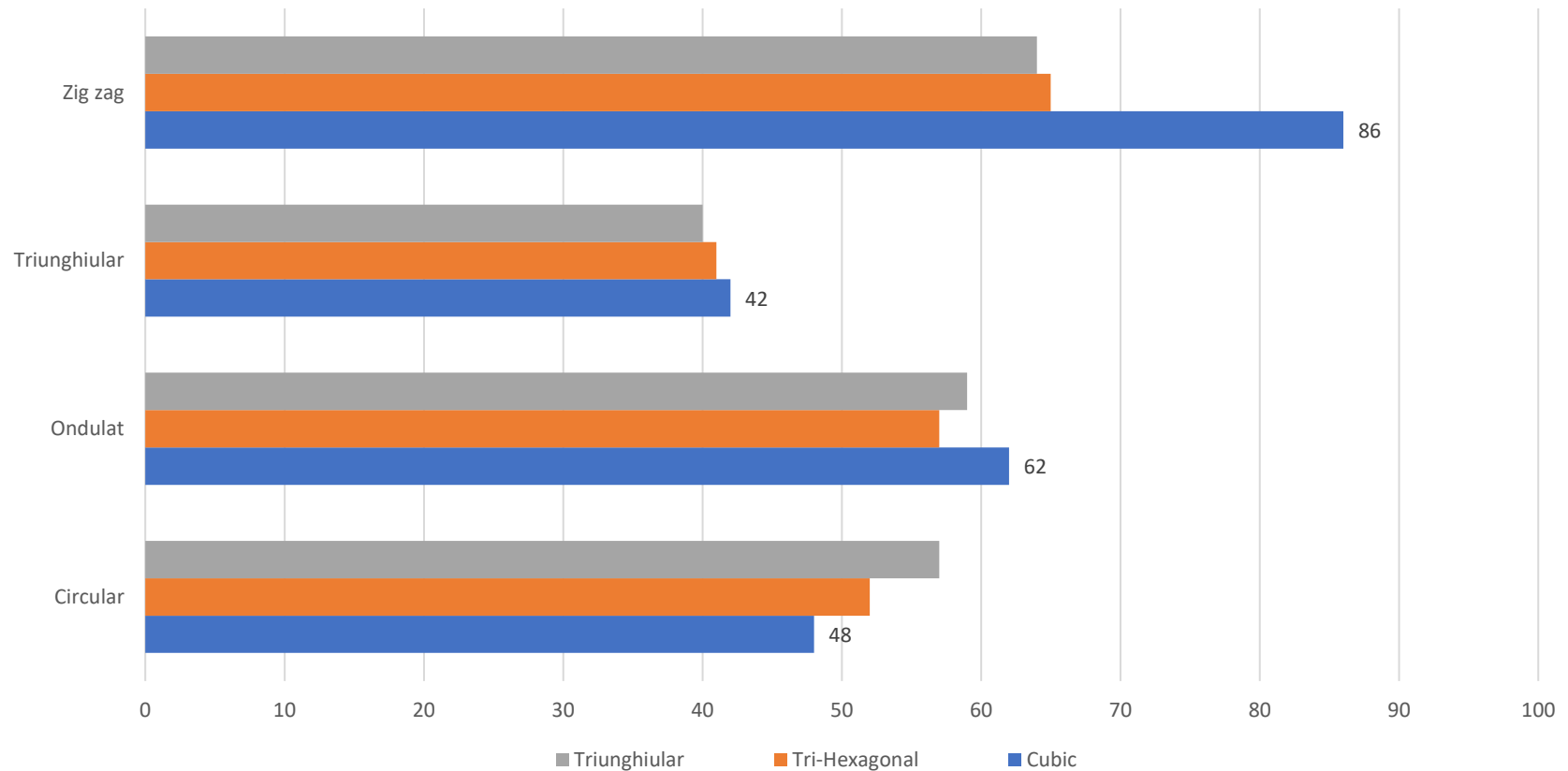
Geometria golurilor

Geometria densității de umplere:

- a) cubic;
- b) tri-hexagonal;
- c) triunghiular



Dispunerea găurilor profilate la suprafața probei



Valorile coeficientului α pentru noile configurații propuse



a)



b)



c)

Micrografiile probelor: a) la suprafață; b) pe înălțime și c) în secțiune

[POP 23c] **Mihai Alin POP**, Mihaela COȘNIȚĂ, Sebastian Marian ZAHARIA, Simona Corina MATEI, Cosmin SPÎRCHEZ (2023). *Effect of the Infill Pattern on Sound Absorption Properties and Some Mechanical Properties of 3D Printed Parts*, *Innovative Manufacturing Engineering & Energy*, Chișinău-Republica Moldova, 12-14

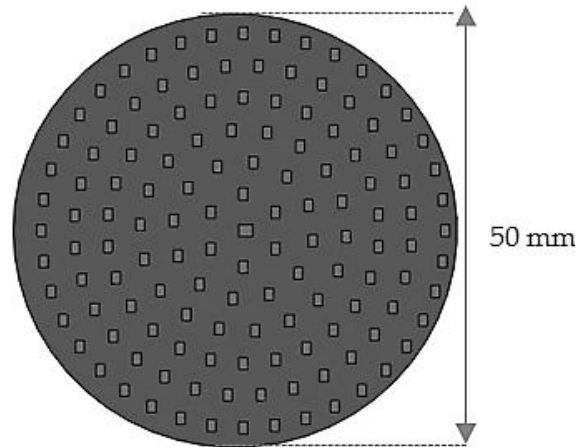
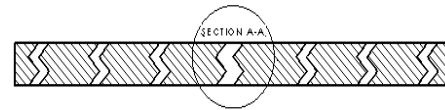
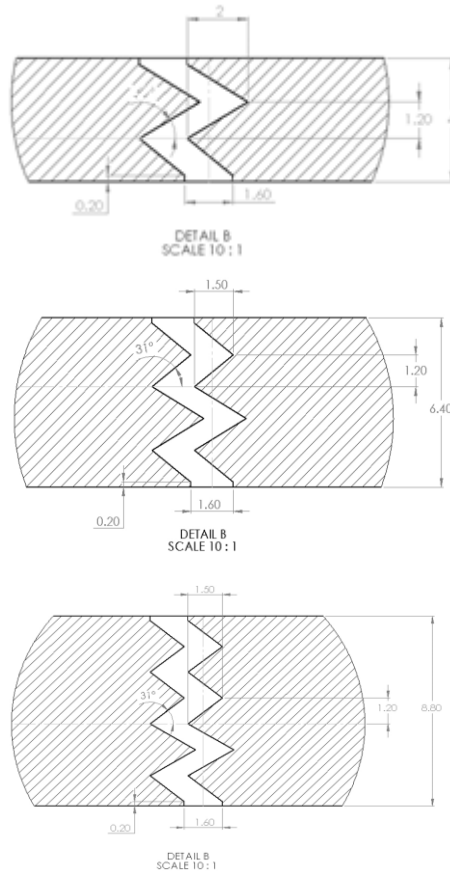


Concluziile studiului:

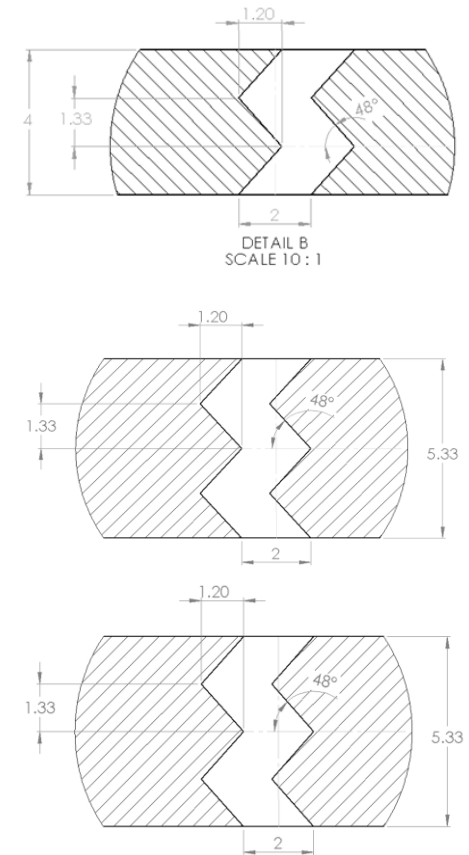
- s-a stabilit că pe lângă **forma geometrică a golurilor**, **unghiul de incidență a sunetului** asupra perforațiilor (golurilor) are o **influență majoră** asupra comportamentului izolator al materialului;
- **combinația arhitecturală propusă** prezintă **proprietăți fizico-mecanice apropiate** și chiar **mai mari decât** cele raportate în literatura de specialitate;
- **direcție viitoare** de cercetare => **modificarea unghiului** golurilor triunghiulare și circulare de la 90° (perpendicular pe suprafață), astfel încât undele sonore să fie „forțate” să lovească pereții și să fie absorbite de material.

Influența diametrelor duzelor, a materiale lor utilizate și a configurațiilor interne

Secțiune (Z₁)

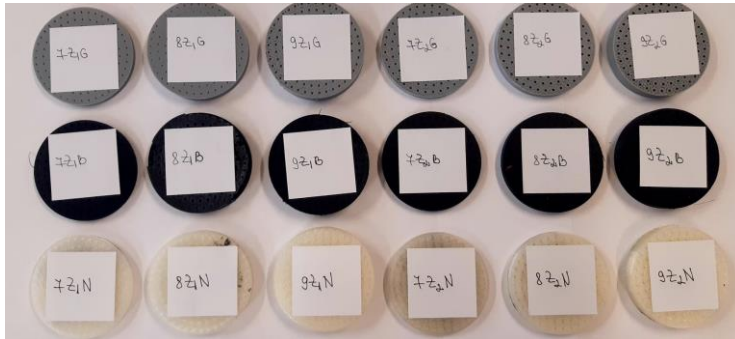


Secțiune (Z₂)



[POP 24a] Matei, S., **Pop, M. A.**, Zaharia, S. M., Coșniță, M., Croitoru, C., Spîrchez, C., & Cazan, C. (2024). Investigation into the Acoustic Properties of Polylactic Acid Sound-Absorbing Panels Manufactured by 3D Printing Technology: The Influence of Nozzle Diameters and Internal Configurations. *Materials*, 17(3), 580.

Panouri printate 3D

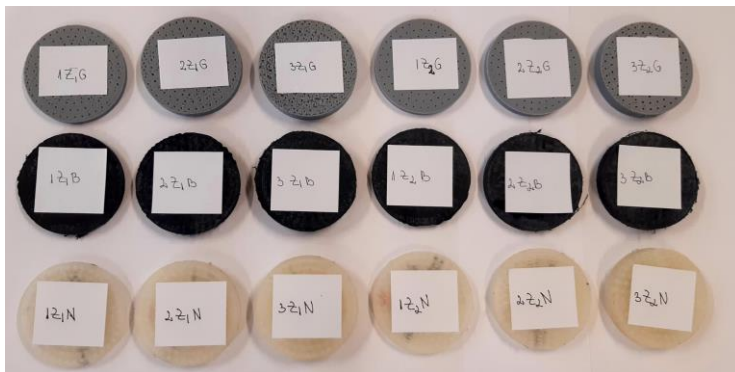


Cu duză de 0.4 mm

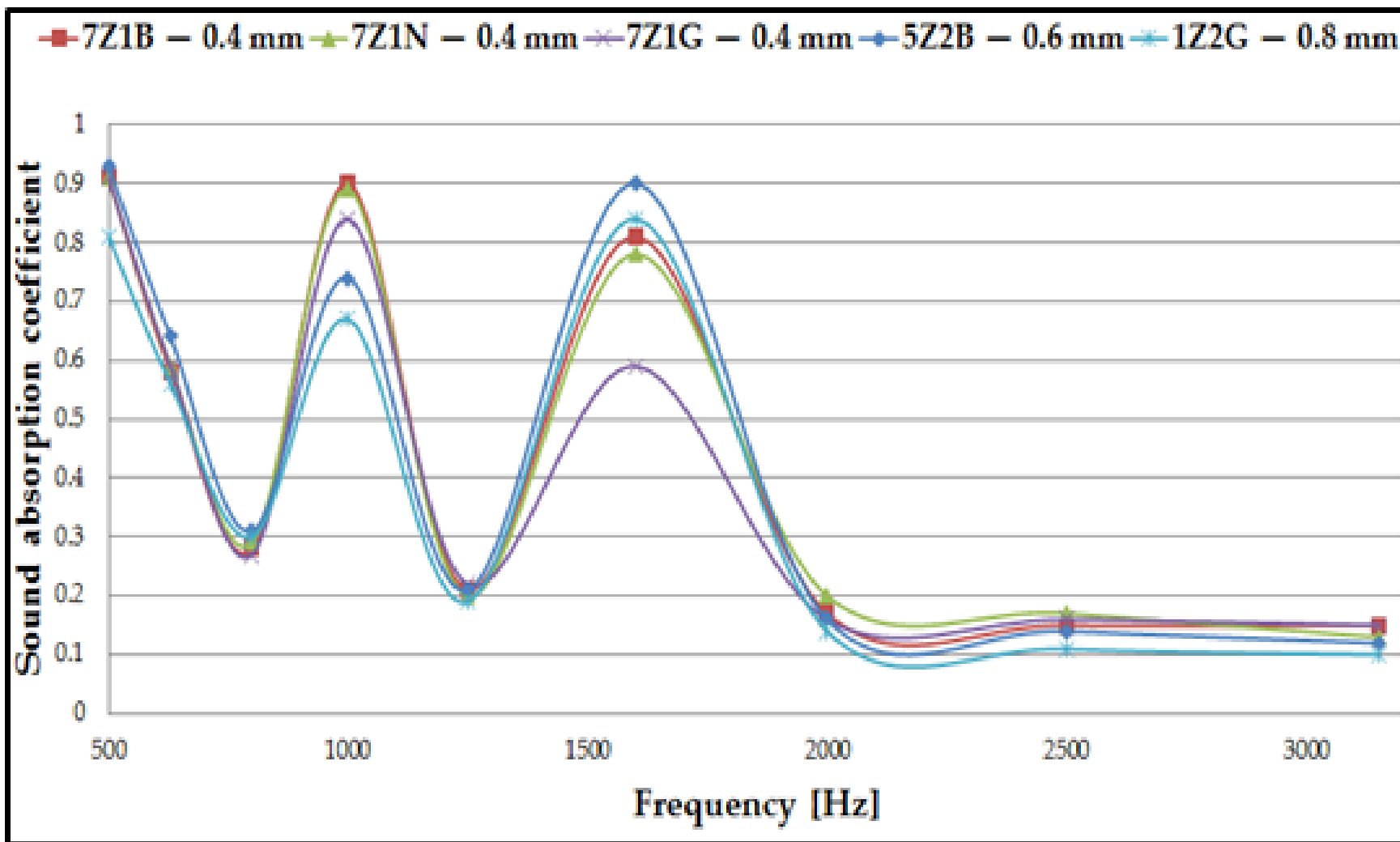
Cu duză de 0,6 mm



Cu duză de 0,8 mm



[POP 24a] Matei, S., **Pop, M. A.**, Zaharia, S. M., Coșniță, M., Croitoru, C., Spîrchez, C., & Cazan, C. (2024). Investigation into the Acoustic Properties of Polylactic Acid Sound-Absorbing Panels Manufactured by 3D Printing Technology: The Influence of Nozzle Diameters and Internal Configurations. *Materials*, 17(3), 580.



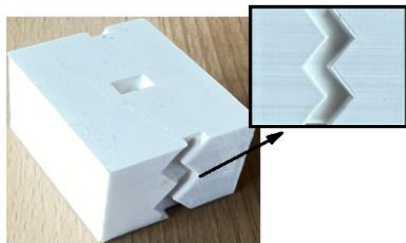
Coeficientul de absorbție fonică

[POP 24a] Matei, S., **Pop, M. A.**, Zaharia, S. M., Coșniță, M., Croitoru, C., Spîrchez, C., & Cazan, C. (2024). Investigation into the Acoustic Properties of Polylactic Acid Sound-Absorbing Panels Manufactured by 3D Printing Technology: The Influence of Nozzle Diameters and Internal Configurations. *Materials*, 17(3), 580.

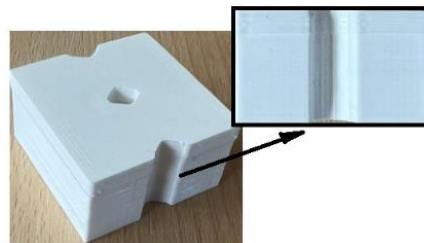


Concluziile studiului

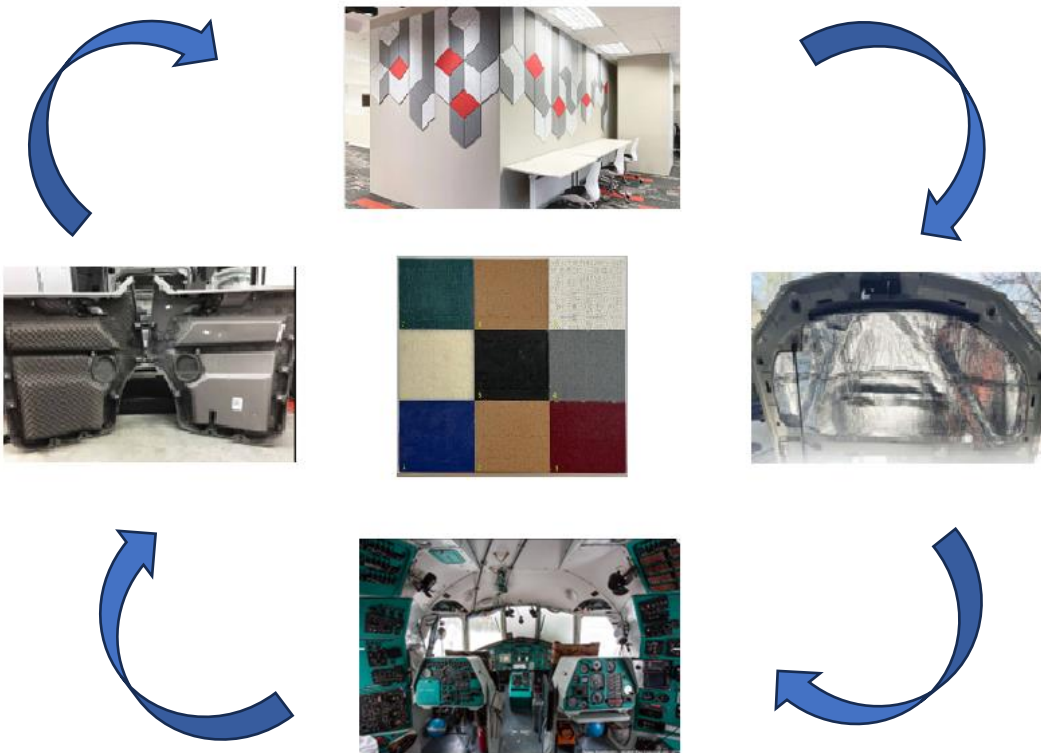
- Pentru diametrul duzei de 0.6 mm, cea mai mare valoare a coeficientului de absorbție ($\alpha = 0.93$) a fost obținută pentru proba 5Z₂B (grosime 5.33 mm, filament Black PLA Pro și configurație internă Z₂);
- Pentru diametrul duzei de 0.8 mm s-au înregistrat cele mai mici valori ale coeficientului de absorbție dar cea mai mare valoare a pierderii de transmisie a sunetului (STL = 56 dB);



Arhitectura internă Z_2



Arhitectura internă R_{V5}



În urma **cercetărilor** efectuate în cadrul proiectului mai sus descris **pot afirma** cu **certitudine** că **rezultatele** obținute sunt **foarte bune**, afirmație susținută de **cererile** de **brevet național/internațional** depuse, **lucrărilor ISI** publicate și **evaluării** cu calificativul „Excelent,, după finalizarea proiectului de către **autoritatea** de finanțare UEFISCDI.

B. REALIZĂRI ȘTIINȚIFICE ȘI PROFESIONALE ȘI PLANURI DE EVOLUȚIE ȘI DEZVOLTARE A CARIEREI

B3 Planuri de evoluție și dezvoltare a carierei

Activitatea didactică reprezintă o sarcină de mare răspundere pentru un cadru didactic la orice nivel dar mai ales pentru sistemul universitar.

Astfel, dezvoltarea activității didactice, se va baza pe principii bine definite și respectate: promovarea activităților didactice orientate spre student, mentorat și activități de cercetare care să stârnească pasiune pentru știință și cercetare a studenților.

Planurile de evoluție și de dezvoltare ale carierei vizează trei direcții principale: activitatea didactică, activitatea de cercetare științifică și activitatea profesională.

a. Planuri de dezvoltare ale activității didactice :

- ✓ în continuare am să aplic strategiile de predare-învățare centrate pe student prin implicarea acestora activ în procesul de învățare și dezvoltarea unor relații de respect reciproc;
- ✓ utilizarea și îmbunătățirea metodelor de predare de tip interactiv în raport cu evoluția și schimbările în știință;
- ✓ actualizarea suporturilor de curs și a lucrărilor practice și elaborarea de noi suporturi de curs și/sau îndrumare de laborator ;
- ✓ dezvoltarea capacităților studenților de a executa sarcini profesionale complexe în baza unui plan de lucru și utilizarea conceptelor de bază din domeniul managementului de cercetare în ingineria materialelor;
- ✓ respectarea în continuare a normelor de etică profesională și de conduită morală;

b. Planuri de dezvoltare ale activității de cercetare științifică:

- ✓ creșterea impactului și a vizibilității rezultatelor, prin publicarea cercetărilor în jurnale indexate ISI, situate în zona roșie/galbenă (Q1/Q2) în principal;
- ✓ participarea la conferințe naționale și internaționale din domeniul ingineriei materialelor și printării 3D;
- ✓ depunerea unor proiecte de cercetare, la competițiile naționale și internaționale, în scopul atragerii de fonduri, pentru dezvoltarea infrastructurii de cercetare a departamentului;
- ✓ protejarea ideilor cu potențial creativ, prin depunerea unor cereri de brevete de invenție atât naționale cât și internaționale;
- ✓ continuarea colaborărilor cu alte departamente din cadrul Institutului de Cercetare - Dezvoltare al Universității Transilvania din Brașov.

c. Planuri de evoluție și dezvoltare ale carierei profesionale

- ✓ Continuarea activității de cercetare științifică și a activității didactice constituie axa prioritară în dezvoltarea viitoarei cariere profesionale prin acțiuni responsabile, prin comunicare, integritate, colaborare și transparență.
- ✓ Pe plan profesional îmi propun să continui procesul de formare și de dezvoltare personală, prin cursuri de instruire, care să mă mențină în contact cu noutățile tehnice și cu problemele științifice actuale.
- ✓ În activitatea de cercetare îmi propun continuarea temelor desfășurate până în prezent în domeniul materialelor compozite și al printării 3D și demararea studiului proprietăților materialelor compozite procesate cu tehnologia Fused Granular Fabrication (FGF), o tehnologie nouă, cu cercetări puține la nivel internațional, dar cu potențial foarte mare în special datorită utilizării materialelor reciclate și compozitelor obținute după rețete proprii.

Îmi exprim convingerea, că obiectivele propuse în cadrul prezentei teze de abilitare, vor contribui la dezvoltarea departamentului Știința materialelor și, implicit, la creșterea vizibilității domeniului de doctorat Ingineria materialelor, din cadrul Universității Transilvania din Brașov bazându-mă pe colaborările actuale și cele viitoare și pe sprijinul nemijlocit al Universității Transilvania din Brașov.

VĂ MULȚUMESC PENTRU ATENȚIE !

