

VALORIFICAREA PRIN RECICLARE A DEȘEURILOR SOLIDE ÎN CONTEXTUL ECONOMIEI CIRCULARE

Teză de abilitare

Domeniul: INGINERIA MEDIULUI

Conf. dr. Cristina CAZAN



Universitatea
Transilvania
din Brașov

FACULTATEA DE
DESIGN DE PRODUS ȘI MEDIU



CUPRINS

(B) REALIZĂRI ȘTIINȚIFICE ȘI PROFESIONALE ȘI PLANURI DE EVOLUȚIE ȘI DEZVOLTARE A CARIEREI

B1. REALIZĂRI ȘTIINȚIFICE ȘI PROFESIONALE

B1.1 REALIZĂRI ȘTIINȚIFICE

B1.2 REALIZĂRI PROFESIONALE

B2. PLANURI DE EVOLUȚIE ȘI DEZVOLTARE ÎN CARIERĂ

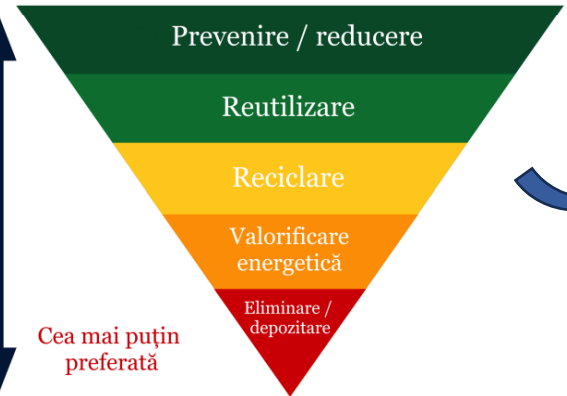
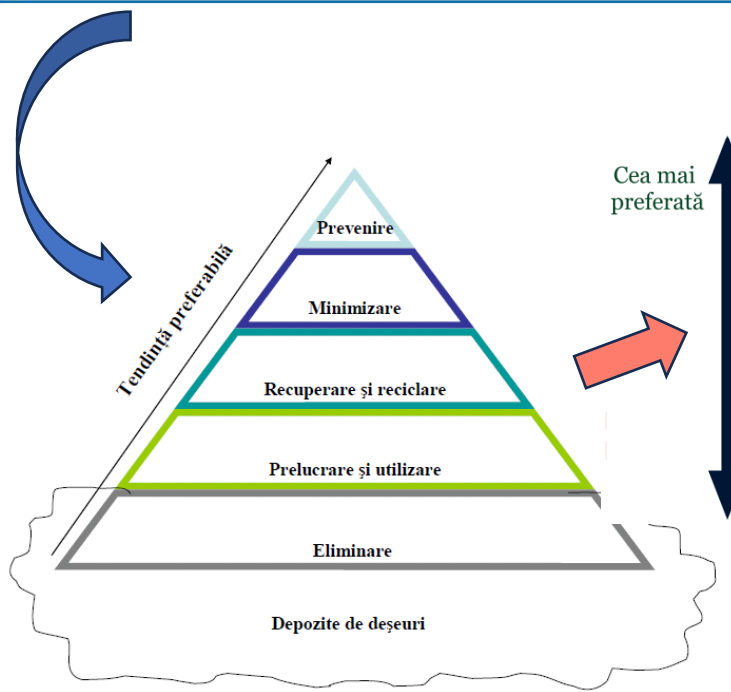
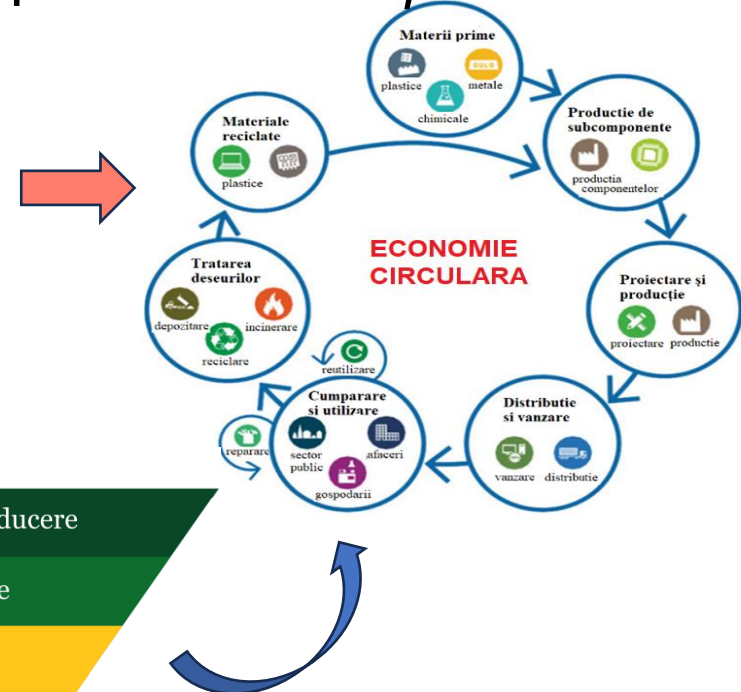
B3. Bibliografie





Capitolul 1

Managementul deşeurilor solide. Valorificarea prin reciclare a deşeurilor solide



Importanța Reciclării în Economia Circulară

- Reducerea consumului de resurse naturale
- Reducerea poluării
- Economii de energie
- Crearea de locuri de muncă





Capitolul 2

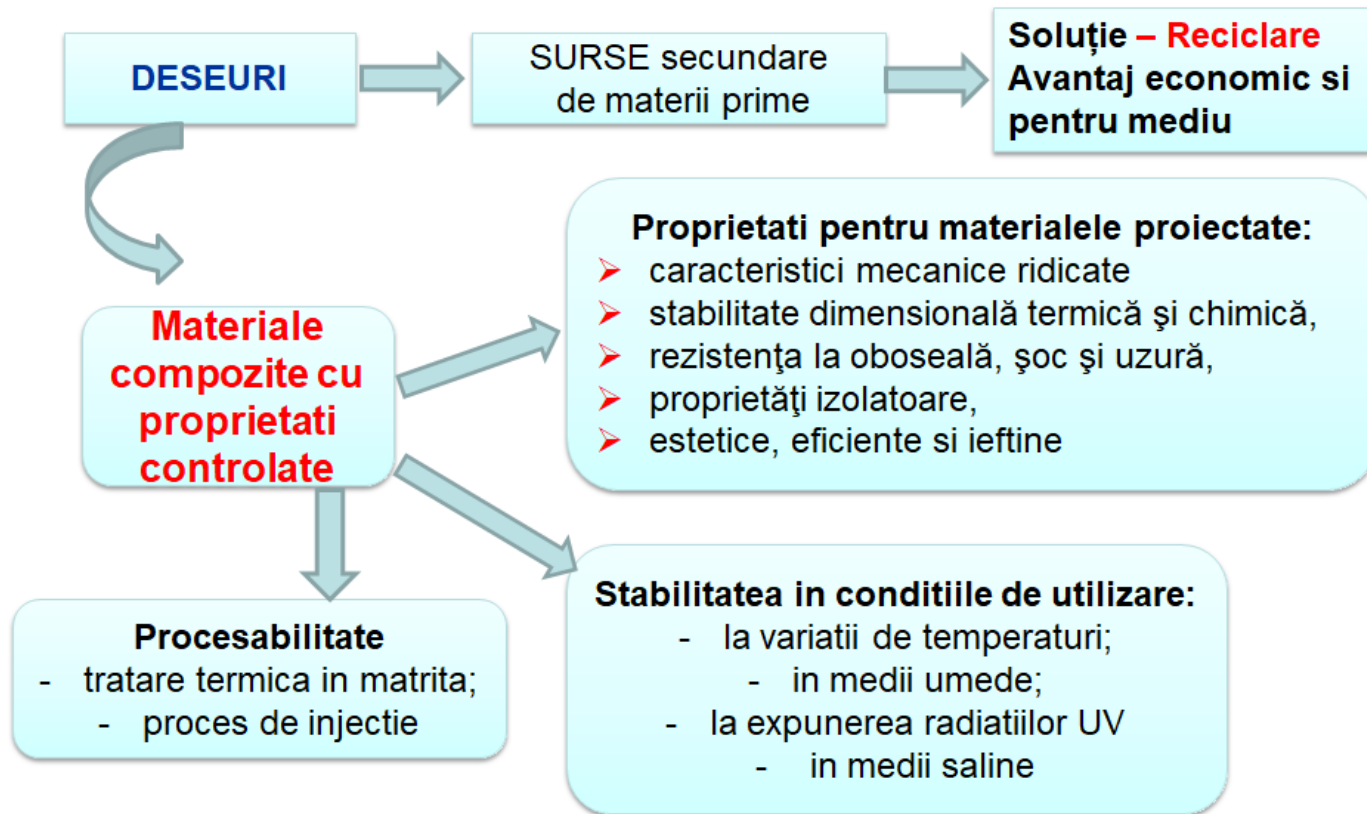
B1.1. REALIZĂRI ŞTIINTIFICE

- ❑ 2.1. Cercetări experimentale privind valorificarea prin reciclare a deşeurilor polimerice
- ❑ 2.2. Cercetări experimentale privind valorificarea prin reciclare a deşeurilor polimerice cu deşeuri de module fotovoltaice monocristaline
- ❑ 2.3. Cercetări experimentale privind valorificarea prin reciclare a deşeurilor polimerice sub forma de materiale compozite utilizând filleri anorganici
- ❑ 2.4. Cercetări experimentale privind valorificarea prin reciclare a deşeurilor provenite din categoria deşeurilor din construcţii si demolări





Valorificarea prin reciclare a deşeurilor solide



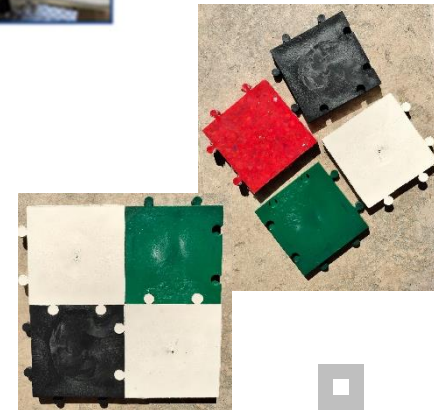
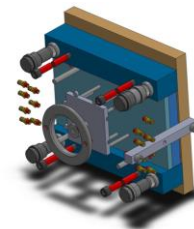
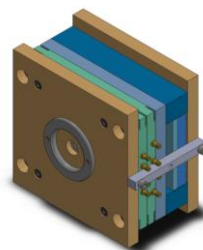
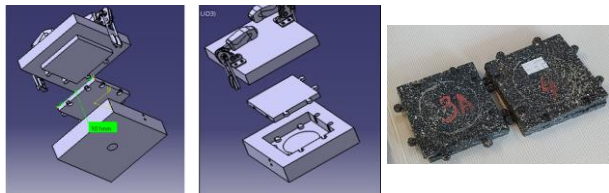
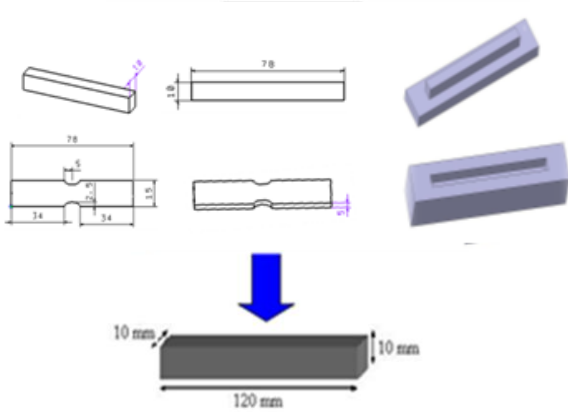


Metode de obtinere ale materialelor compozite in cadrul ICDT Unitbv

Metode de obtinere ale
materialelor compozite
pe baza de deseuri

Sintetizare
In matrita

Proces de
injectie



2.1. Cercetări experimentale privind valorificarea prin reciclare a deşeurilor polimerice

2.1.1. Efectul funcţionalizării anumitor componente din compozite pe baza de deşeuri polimerice

Tabel 1 (a,b) Parametrii tehnologici si de compozitie, coduri si tipuri de materiale compozite obtinute

Compozitia probelor (% masa)	Timp de obtinere [min]	T _{obtinere} [°C]	Probe cu		
			PET Tip N	PET – SDS Tip S	PET – PEG Tip P
rubber : PET : HDPE 60 : 35 : 5	60	220	1a - AN	1a - AS	1a - AP
		240	1b - AN	1b - AS	1b - AP
220		1a - BN	1a - BS	1a - BP	
240		1b - BN	1b - BS	1b - BP	
220		1a - CN	1a - CS	1a - CP	
240		1b - CN	1b - CS	1b - CP	

Compozitia probelor (% masa)	Timp de obtinere [min]	T _{obtinere} [°C]	Probe cu		
			PET Tip N	PET – SDS Tip S	PET – PEG Tip P
rubber : PET : HDPE 60 : 35 : 5	30	220	2a - AN	2a - AS	2a - AP
		240	2b - AN	2b - AS	2b - AP
220		2a - BN	2a - BS	2a - BP	
240		2b - BN	2b - BS	2b - BP	
220		2a - CN	2a - CS	2a - CP	
240		2b - CN	2b - CS	2b - CP	

Tabel 2. Proprietăți mecanice pentru probele Tip 1

Probe cu PET ne-funcționalizat obtinute in 60 minutes							
Type	Samples	T [°C]	σ_{tr} [N/mm ²]	E [N/mm ²]	F _c [N]	R _c [N/mm ²]	Impact [kJ/m ²]
1a-AN	cauciuc : PET : HDPE	220	1.21	0.89	3541	25.41	9.36
1b-AN	60 : 35 : 5	240	1.57	2.56	6966	69.66	12.12
1a-BN	cauciuc : PET : HDPE	220	1.35	1.09	2540	25.40	12.05
1b-BN	55 : 40 : 5	240	0.85	1.31	3120	31.20	10.56
Probe cu PET funcționalizat in SDS obtinute in 60 minutes							
1a-AS	cauciuc : PET : HDPE	220	1.38	4.06	5534	55.34	32.85
1b-AS	60 : 35 : 5	240	1.09	1.06	3938	39.38	32.50
1a-BS	cauciuc : PET : HDPE	220	1.15	2.05	5281	52.81	31.80
1b-BS	55 : 40 : 5	240	1.13	1.75	4526	45.26	26.96
1a-CS	cauciuc : PET : HDPE	220	0.97	1.92	6123	61.23	21.32
1b-CS	50 : 45 : 5	240	1.21	2.15	5708	57.08	25.18
Probe cu PET funcționalizat in PEG obtinute in 60 minutes							
1a-AP	cauciuc : PET : HDPE	220	1.02	0.27	4006	40.06	25.94
1b-AP	60 : 35 : 5	240	1.15	0.38	4679	46.79	23.59
1a-BP	cauciuc : PET : HDPE	220	1.08	0.52	3896	38.96	14.83
1b-BP	55 : 40 : 5	240	1.06	0.46	4484	44.84	18.01
1a-CP	cauciuc : PET : HDPE	220	2.01	1.20	5141	51.41	20.58
	50 : 45 : 5	240	1.87	0.84	4384	43.84	18.06

Tabel 3. Proprietăți mecanice pentru probele Tip 2

Probe cu PET ne-funcționalizat obtinute in 30 minutes							
Type	Samples	T [°C]	σ_{tr} [N/mm ²]	E [N/mm ²]	F _c [N]	R _c [N/mm ²]	Impact [kJ/m ²]
2a-AN	cauciuc:PET : HDPE	220	0.89	0.89	2145	21.45	10.52
2b-AN	60 : 35 : 5	240	0.93	1.56	3156	31.56	12.56
2a-BN	cauciuc : PET : HDPE	220	0.72	1.09	3568	35.68	11.45
2b-BN	55 : 40 : 5	240	1.01	0.85	3522	35.22	9.36
Probe cu PET funcționalizat in SDS obtinute in 30 minutes							
2a-AS	cauciuc : PET : HDPE	220	1.32	4.165	9448	94.48	39.66
2b-AS	60 : 35 : 5	240	0.98	0.351	9097	90.97	29.36
2a-BS	cauciuc : PET : HDPE	220	1.25	1.956	7649	76.49	18.66
2b-BS	55 : 40 : 5	240	1.25	1.956	9587	95.87	41.50
2a-CS	cauciuc : PET : HDPE	220	1.56	3.647	15878	158.78	43.72
2b-CS	50 : 45 : 5	240	1.11	0.421	10958	109.58	31.80
Probe cu PET funcționalizat in PEG obtinute in 30 minutes							
2a-AP	cauciuc : PET : HDPE	220	1.20	2.41	8921	89.21	30.12
2b-AP	60 : 35 : 5	240	0.92	1.79	7436	74.36	31.79
2a-BP	cauciuc : PET : HDPE	220	1.07	1.21	7027	70.27	21.39
2b-BP	55 : 40 : 5	240	1.31	2.55	8431	84.31	35.71
2a-CP	cauciuc : PET : HDPE	220	1.47	2.24	9425	94.25	28.36
	50 : 45 : 5	240	1.12	2.41	9178	91.78	32.84

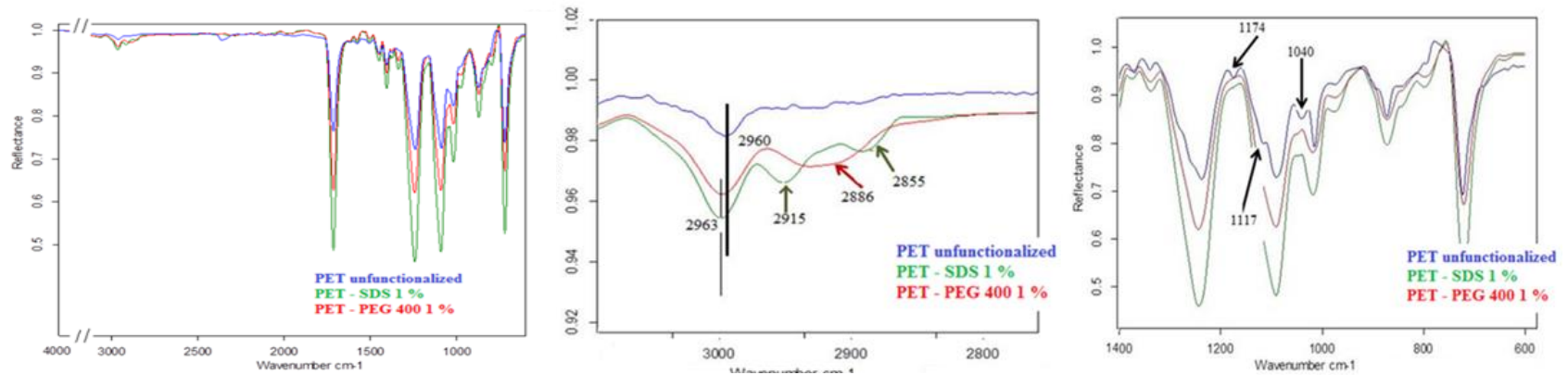


Figura 3. Spectre FTIR pentru PET nefuncționalizat, PET-SDS și PET-PEG (a-c)

Tabel 5 Parametrii termofizici pentru PET, PET-SDS, PET-PEG

Materials	T_m [°C]	ΔH_m [J/g]	T_{crist} [°C]	ΔH_m [J/g]	T_g [°C]	ΔC_p [J/g·°C]
PET	259.26	135.40	117.71	-65.15	55.20	1.83
PET-SDS	200.39	259.06	147.97	-33.66	44.72	3.31
PET-PEG	233.27	103.49	206.50	-29.94	46.48	3.55

Tabel 6 Valoarea unghiului de contact și a tensiunii superficiale

Material	θ_{apa} [°]	θ_{sare} [°]	σ_{SV} [mN/m]	σ_{SV}^p [mN/m]	σ_{SV}^d [mN/m]	Polarity [%]
PET	79	85	33.21	11.05	22.16	33.27
PET/SDS	72	68	45.41	31.50	13.19	69.36
PET/PEG	81	87	59.12	37.23	21.89	62.97

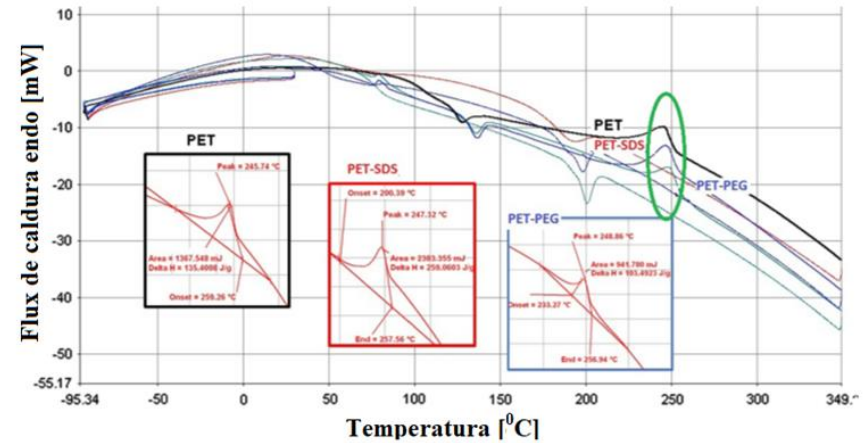
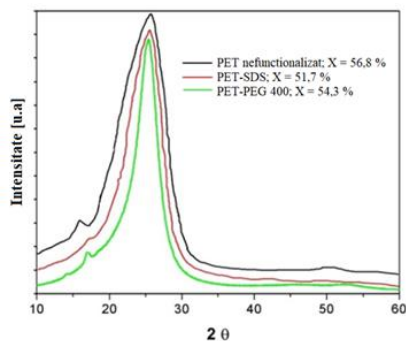
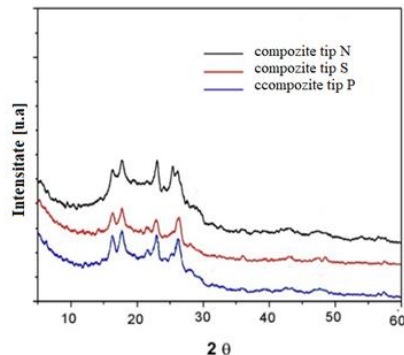


Figura 5 Calorimetrie diferențială de scanare pentru PET nefuncționalizat, PET-SDS și PET-PEG



a) XRD pentru PET și PET funcționalizat cu SDS/PEG400



b) compositi cu PET nefuncționalizat funcționalizat cu SDS/PEG400

Figura 4 Difracția XRD ale probelor analizate

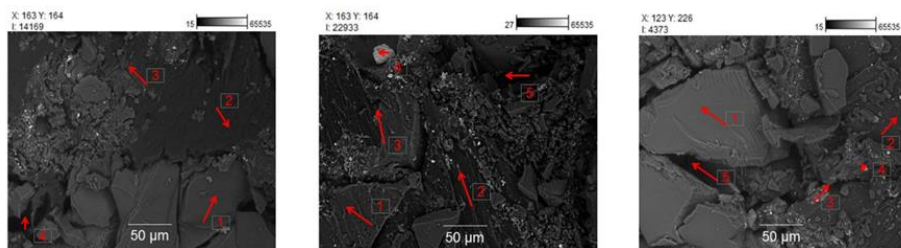


Figura 6 Imagini SEM ale probelor: (a) 2b-AN; (b) 2a-CS; (c) 2a-BP

Concluzii

- Compozitele cu PET funcționalizat au prezentat rezistență mecanică mai mare în comparație cu cele cu PET nefuncționalizat, datorită unei mai bune aderențe la utilizarea PET-ului funcționalizat.
- Interfața joacă un rol esențial în aceste proprietăți, având loc transferul sarcinii de la matrice la faza dispersată.
- Funcționalizarea PET-ului poate îmbunătăți semnificativ proprietățile mecanice ale compozitelor, iar selecția agentului de funcționalizare ar trebui să fie determinată de aplicația finală dorită.
- Procesarea compozitelor la o durată mai mică de 30 de minute poate afecta negativ interfețele, în timp ce funcționalizarea PET-ului poate contribui la o rezistență mai bună a acestora.

Tabelul 4. Valorile procentuale ale cristalinității compozitelor cauciuc-PET-HDPE

Procentul de cristalinitate a probelor obținut timp de 60 de minute					
PET	χ_c [%]	PET-SDS	χ_c [%]	PET-PEG	χ_c [%]
1a - AN	28.8	1a - AS	30.3	1a - AP	34.7
1b - AN	27.5	1b - AS	27.0	1b - AP	27.1
1a - BN	27.2	1a - BS	32.0	1a - BP	29.1
1b - BN	29.2	1b - BS	34.1	1b - BP	33.4
1a - CN	25.6	1a - CS	28.2	1a - CP	25.7
1b - CN	23.4	1b - CS	31.1	1b - CP	28.4
Procentul de cristalinitate a probelor obținut timp de 30 de minute					
PET	χ_c [%]	PET-SDS	χ_c [%]	PET-PEG	χ_c [%]
2a - AN	31.5	2a - AS	32.7	2a - AP	29.8
2b - AN	23.6	2b - AS	26.6	2b - AP	27.9
2a - BN	27.6	2a - BS	30.5	2a - BP	31.5
2b - BN	28.2	2b - BS	33.7	2b - BP	33.6
2a - CN	25.4	2a - CS	24.7	2a - CP	28.8

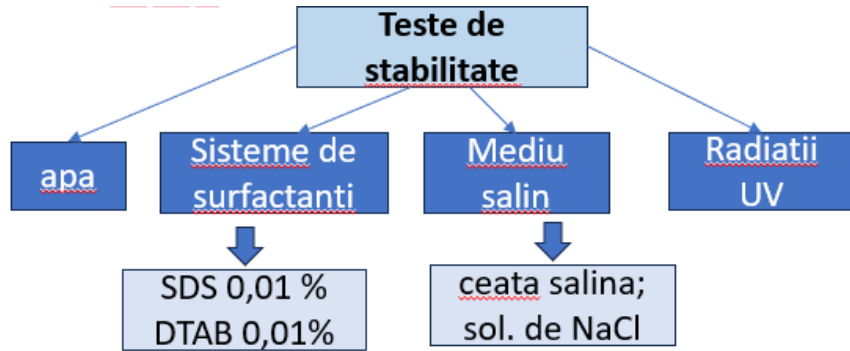




2.1. Cercetări experimentale privind valorificarea prin reciclare a deşeurilor polimerice

2.1.2. Efectul conţinutului de deşuri de PET asupra durabilitatii şi proprietăţilor mecanice ale compozitelor polimerice

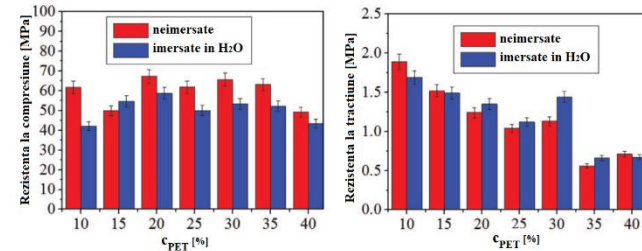
a) Efectul conţinutului de PET asupra stabilităţii apei şi proprietăţilor mecanice



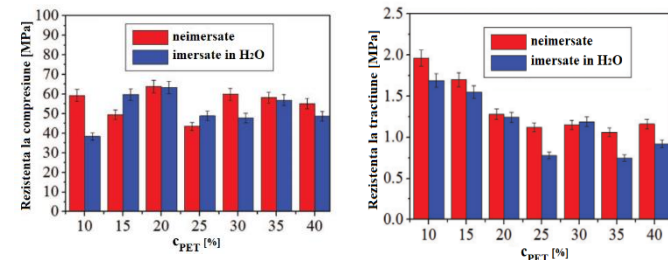
Tabel 7. Codul probelor testate, valorile parametrilor tehnologici si de compoziție

Compozitia cauciuc : PET : HDPE : lemn	cod proba T=150 °C p=15 bar	cod proba T=160 °C p=18 bar	cod proba T=190 °C p=20 bar
80 : 10 : 5 : 5	1P-1	2P-1	3P-1
75 : 15 : 5 : 5	1P-2	2P-2	3P-2
70 : 20 : 5 : 5	1P-3	2P-3	3P-3
65 : 25 : 5 : 5	1P-4	2P-4	3P-4
60 : 30 : 5 : 5	1P-5	2P-5	3P-5
55 : 35 : 5 : 5	1P-6	2P-6	3P-6

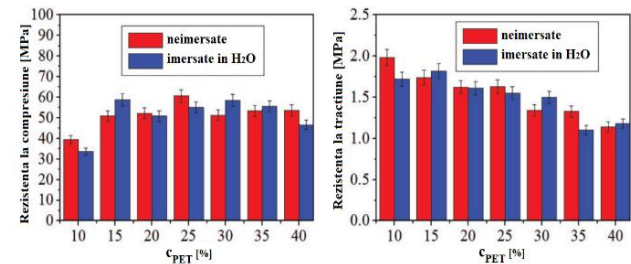
Figura 7. Proprietăţile mecanice ale compozitelor înainte şi după imersarea în apă



(a) 150° C;



(b) 160° C;



(c) 190° C;

b) Teste de durabilitate în sistemele de surfactanți

Tabel 8. Proprietățile mecanice ale compozitelor după imersarea lor în sisteme tensioactive.

Cod Probe	Sistem surfactant	E(MPa) imersat	R _T (MPa) imersat	R _C (MPa) imersat
1P-4		8.75	1.38	63.16
2P-4	SDS 0.01%	15.30	1.51	62.90
3P-4		6.38	1.29	63.77
1P-4		12.55	1.45	57.09
2P-4	DTAB 0.01%	12.59	1.57	64.51
3P-4		6.20	1.54	65.84

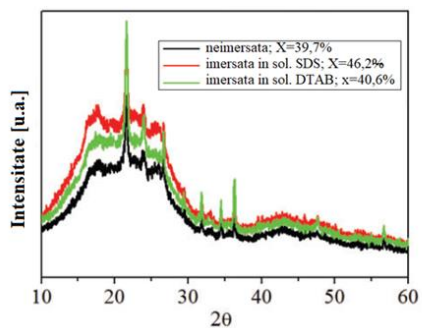


Figura 8a. Difractogramele XRD pentru proba 2P-4 înainte și după imersarea în sisteme de surfactant

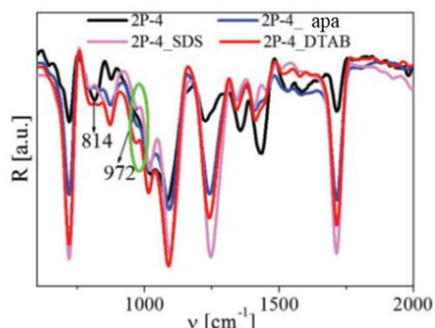


Figura 9. Spectrele FTIR ale probelor de tip 2P-4 neimersata, imersata în apa și sol. SDS/DTAB

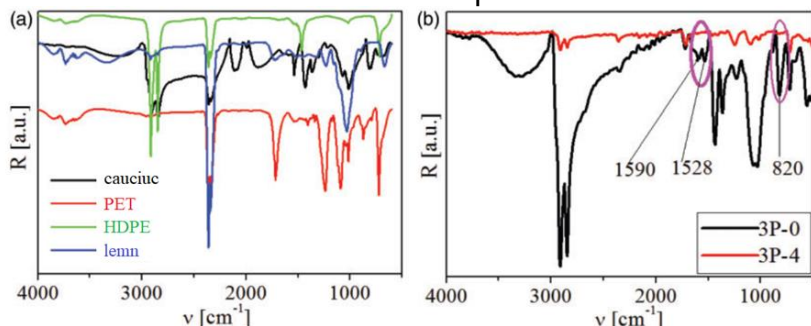


Figura 8. Spectrele FTIR ale: (a) componentelor compozite; (b) probelor 3P-4 și 3P-0 imersate în apă.

c) Evaluarea durabilității sub iradiere UV și în ceață salină

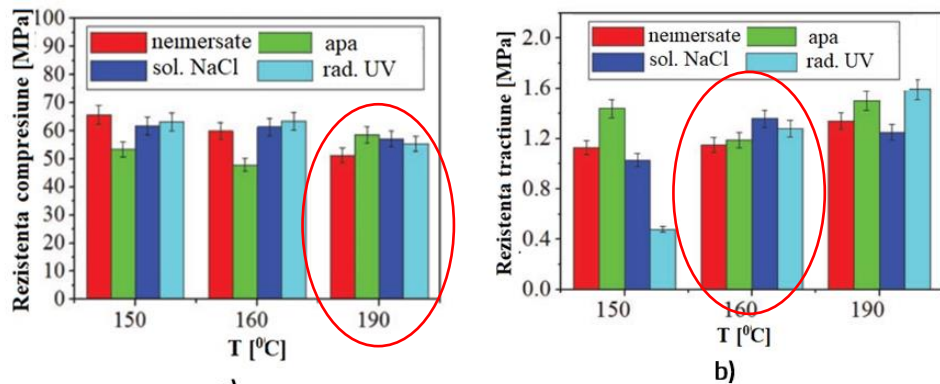


Figura 10. Proprietățile mecanice ale compozitelor înainte și după imersarea în apă, expunerea la UV și la ceață salină: (a) rezistența la compresiune și (b) rezistența la tracțiune.

Concluzii

- prin adăugarea unor cantități mici de rumeguș, temperatura de procesare poate fi scăzută de la 240 °C la 150 °C, 160 °C și 190 °C, deoarece adăugarea de lemn crește aderența la interfață;
- Rezistența la compresiune a compozitului prelucrat la 190 °C a fost de 51,2 MPa și valoarea a crescut la 58,4 MPa după imersarea în apă.
- Expunerea la ultraviolete și soluție salină a diminuat ușor acest efect; totuși, testarea de lungă durată (120 h) a ajuns la valori mai mari decât cele corespunzătoare compozitului etalon: 55,3 MPa după ultraviolete și 57,1 MPa după expunerea salină.

2.2. Valorificarea prin reciclare a deşeurilor polimerice si a deşeurilor de module fotovoltaice monocristaline

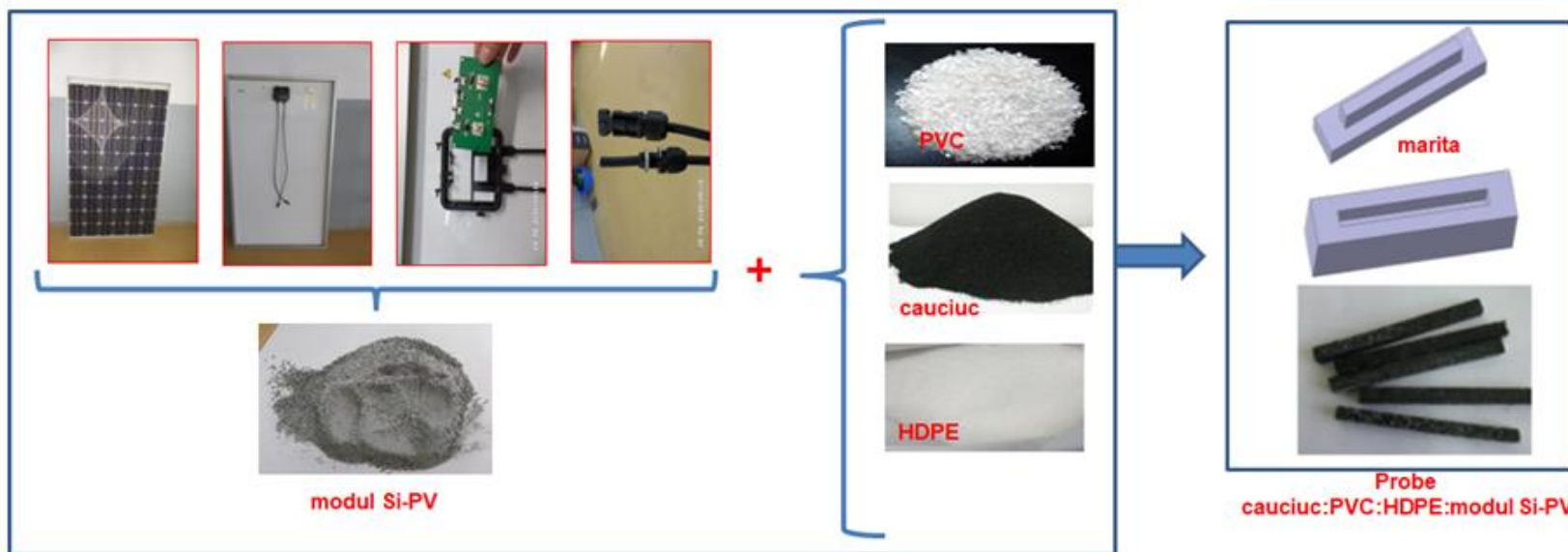


Figura 11. Pregătirea deşeurilor de pulbere din modul Si-PV şi toate compozitele hibride de deşuri.

Tabel 9. Caracteristicile mecanice ale probei fără conţinut de Si-PV

PVC:cauciuc:HDPE:Si-PV 60:35:5:0	R_T (MPa)	Sd (for R_T)	E (MPa)	R_C (MPa)	Sd (for R_T)	R_I (kJ/m ²)	Sd (for R_T)
Probe neimersate	2.4 ± 0.18	0.1848	10.91	29.36 ± 1.16	1.1574	10.72 ± 0.78	0.7800
Probe imersate timp: 500 ore	2.62 ± 0.19	0.1873	20.08	50.46 ± 0.90	0.8950	11.2 ± 0.74	0.7371
Probe imersate timp: 1000 ore	2.4 ± 0.25	0.2499	28.45	53.1 ± 2.02	2.0154	11.85 ± 0.43	0.4327



Tabel 10. Proprietăți mecanice ale compozitelor polimerice cu conținut scăzut de Si-PV.

Probe - timp de imersie in apa	Si-PV (wt %)	R_T (MPa)	Sd (for R_T)	E (MPa)	R_C (MPa)	Sd (for R_C)
Probe neimersate	0.50	1.98 ± 0.19	0.1850	8.18	18.15 ± 0.91	0.9050
	1.00	2.13 ± 0.09	0.0917	10.72	22.85 ± 0.94	0.9425
	1.50	2.13 ± 0.21	0.2113	11.64	27.28 ± 2.04	2.0367
	2.00	2.4 ± 0.40	0.3993	15.62	27.46 ± 2.45	2.4492
	2.50	2.32 ± 0.45	0.4486	15.42	28.29 ± 0.87	0.8712
	3.00	2.39 ± 0.46	0.4572	16.86	28.54 ± 1.01	1.0076
Probe imersate timp: 500 ore	0.50	2.35 ± 0.40	0.3998	29.64	51.65 ± 0.56	0.5565
	1.00	2.38 ± 0.34	0.3383	16.44	31.14 ± 1.43	1.4312
	1.50	1.82 ± 0.17	0.1701	13.25	30.95 ± 2.00	1.9952
	2.00	2.65 ± 0.26	0.2594	17.74	36.57 ± 1.08	1.0831
	2.50	2.05 ± 0.17	0.1710	24.91	37.24 ± 0.27	0.2651
	3.00	2.62 ± 0.41	0.4105	20.08	50.46 ± 1.03	1.0318
Probe imersate timp: 1000 ore	0.50	2.76 ± 0.45	0.4521	19.54	51.95 ± 1.02	1.0200
	1.00	2.5 ± 0.45	0.4454	23.83	51.9 ± 1.95	1.9456
	1.50	2.28 ± 0.35	0.3493	10.50	42.48 ± 0.68	0.6843
	2.00	2.12 ± 0.27	0.2730	20.50	43.14 ± 1.41	1.4065
	2.50	2.1 ± 0.30	0.2955	21.42	37.79 ± 0.91	0.9106
	3.00	2.4 ± 0.25	0.2468	28.45	53.1 ± 1.33	1.3268

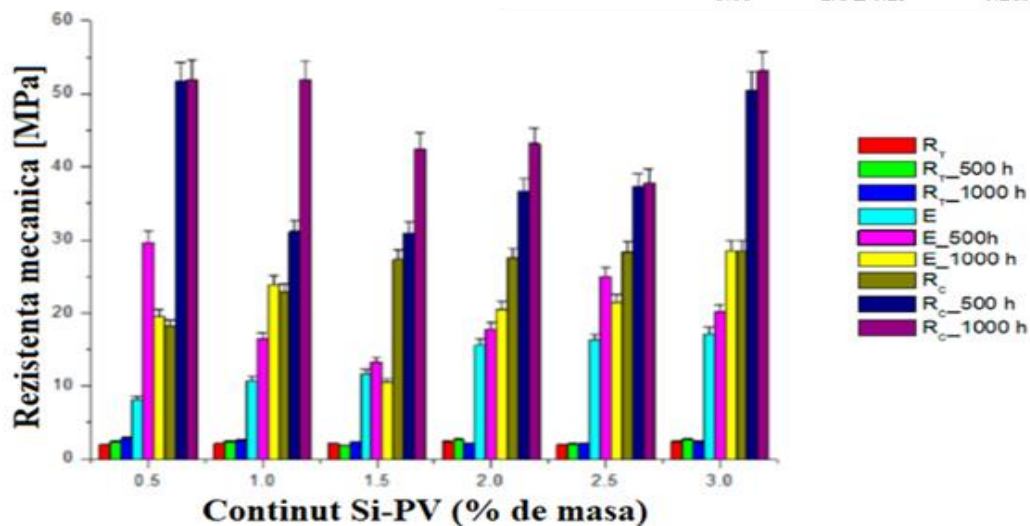


Figura 11. Influența dimensiunii granulelor Si-PV asupra proprietăților mecanice ale materialelor compozite hibride

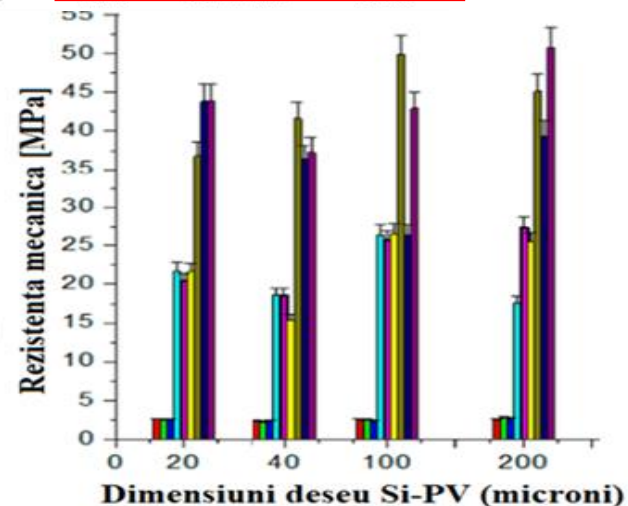


Figura 12. Rezistența mecanică a probelor imersate în apă (500 și 1000 h) în funcție de dimensiunea deșeurii

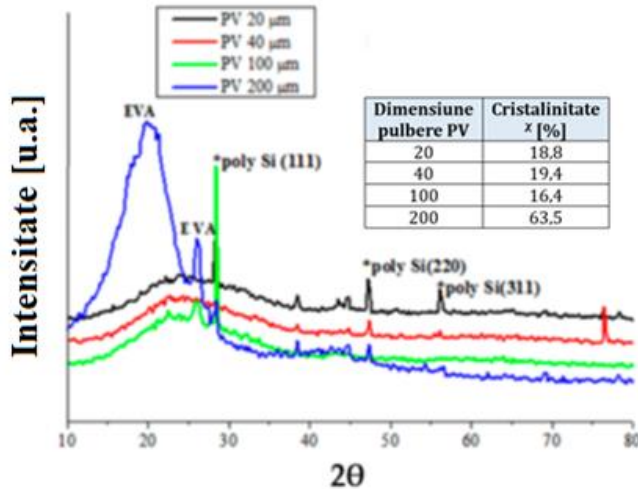


Figura 13. Diagrama XRD pentru pulberile de deşeu Si-PV cu diferite dimensiuni

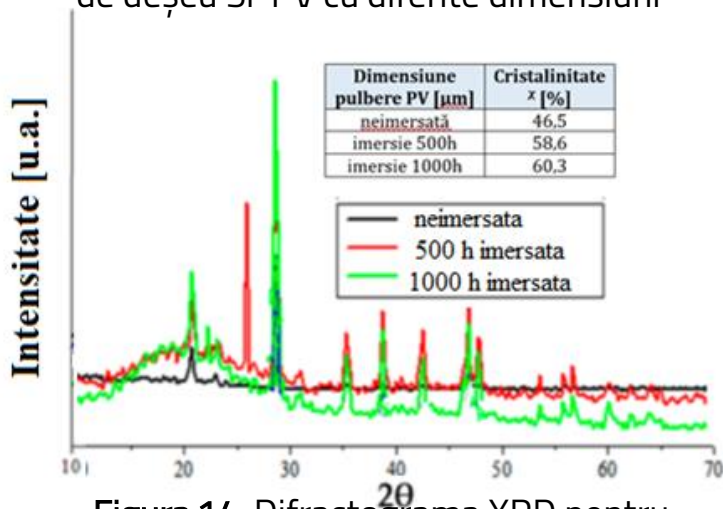


Figura 14. Difractograma XRD pentru proba cu 3% Si-PV nesitat

Tabel 11 Influenta mărimii granulelor Si-PV asupra proprietăţilor mecanice

PVC:cauciuc:HDPE:Si-PV 60:32:5:3	PV Grain Size (µm)	R _T (MPa)	Sd (for R _T)	E (MPa)	R _C (MPa)	Sd (for R _C)	R _I (kJ/m ²)	Sd (for R _I)
Probe neimersate	20	2.51 ± 0.20	0.1955	21.75	36.75 ± 0.84	0.8351	10.24 ± 0.97	0.9729
	40	2.33 ± 0.35	0.3477	18.61	41.62 ± 1.19	1.1856	11.43 ± 0.31	0.3050
	100	2.45 ± 0.23	0.2301	26.40	49.91 ± 0.97	0.9711	11.84 ± 0.87	0.8651
	200	2.44 ± 0.22	0.2194	17.55	45.14 ± 0.06	0.0557	13.54 ± 0.88	0.8827
	all	2.36 ± 0.18	0.1758	17.16	49.54 ± 0.88	0.8780	12.89 ± 0.76	0.7601
Probe imersate timp: 500 ore	20	2.4 ± 0.48	0.4800	20.41	43.82 ± 1.21	1.2123	23.59 ± 0.33	0.3332
	40	2.13 ± 0.42	0.4223	18.58	36.34 ± 1.05	1.0512	23.25 ± 0.46	0.4565
	100	2.42 ± 0.24	0.2390	25.72	26.39 ± 1.36	1.3563	23.25 ± 0.56	0.5631
	200	2.66 ± 0.29	0.2851	27.33	39.4 ± 0.25	0.2498	23.59 ± 0.36	0.3568
	all	2.62 ± 0.46	0.4613	20.08	50.46 ± 0.85	0.8455	27.14 ± 0.18	0.1779
Probe imersate timp: 1000 ore	20	2.45 ± 0.45	0.4493	21.67	43.94 ± 1.73	1.7266	26.62 ± 0.53	0.5250
	40	2.26 ± 0.32	0.3205	15.34	37.27 ± 0.90	0.8990	23.25 ± 0.57	0.5661
	100	2.26 ± 0.41	0.4062	26.51	42.94 ± 0.24	0.2386	23.25 ± 0.38	0.3751
	200	2.58 ± 0.55	0.5468	25.44	50.86 ± 0.61	0.6067	23.92 ± 0.78	0.7842
	all	2.4 ± 0.37	0.3736	28.45	53.1 ± 0.10	0.0950	28.86 ± 0.87	0.8652

Tabel 12. Rezultatele testelor mecanice ale compozitelor cu conţinut crescut de Si-PV

Si-PV (wt %)	R _T (MPa)	Sd (for R _T)	E (MPa)	R _C (MPa)	Sd (for R _C)	R _I (kJ/m ²)	Sd (for R _I)
10	1.92 ± 0.21	0.2117	12.25	48.63 ± 0.48	0.4770	23.25 ± 0.34	0.3395
20	1.25 ± 0.08	0.0781	5.78	37.74 ± 0.45	0.4479	22.86 ± 0.26	0.2566
30	2.02 ± 0.09	0.0872	2.84	30.81 ± 0.51	0.5069	25.06 ± 0.41	0.4095
40	0.63 ± 0.02	0.0153	0	34.34 ± 0.29	0.2862	23.42 ± 0.56	0.5565
45	0.5 ± 0.04	0.0361	0	32.99 ± 0.32	0.3219	23.58 ± 0.52	0.5179

Concluzii

- Rezultatele subliniază potenţialul mai mare al pulberii de Si-PV nesitata de a dezvolta interfeţe hibride organice-anorganice extinse cu celelalte componente ale compozitului, datorită conţinutului său versatil, de materiale organice şi anorganice.



2.3. Valorificarea prin reciclare a deşeurilor polimerice sub forma de materiale compozite utilizând filleri anorganici

2.3.1. Efectul sinergic al umpluturii TiO_2 asupra proprietăţilor mecanice ale nanocompozitelor polimerice

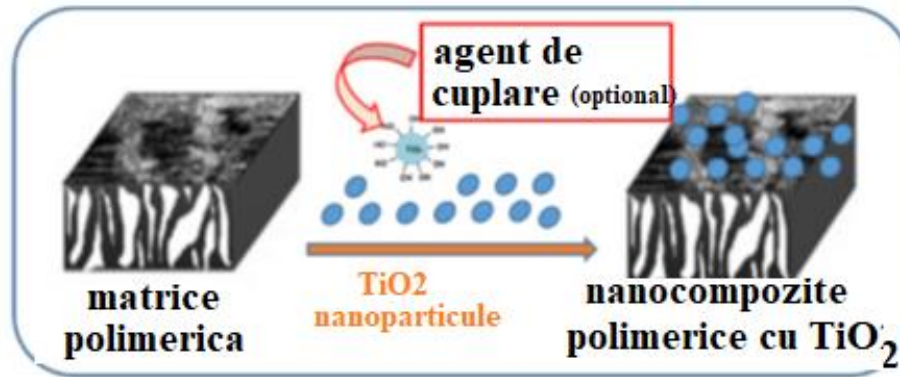
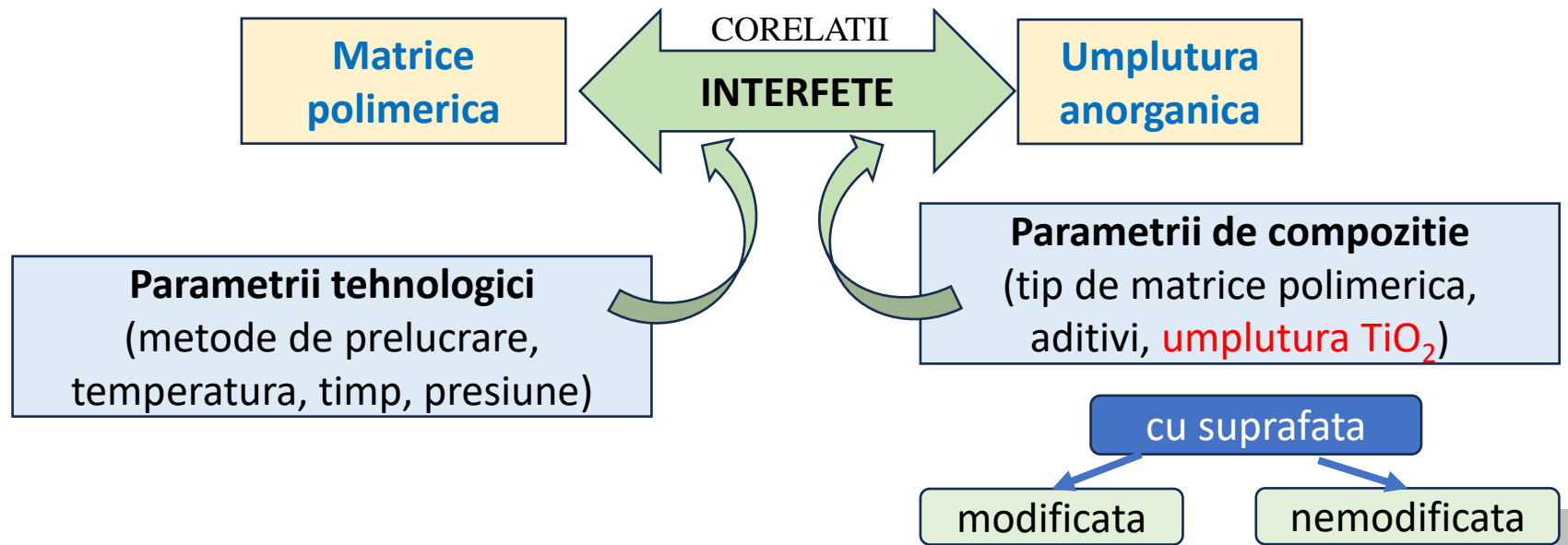


Figura 15. Obţinerea nanocompozitelor cu TiO_2





2.3. Valorificarea prin reciclare a deşeurilor polimerice sub forma de materiale compozite utilizând filleri anorganici

2.3.1. Efectul sinergic al umpluturii TiO₂ asupra proprietăţilor mecanice ale nanocompozite polimerice

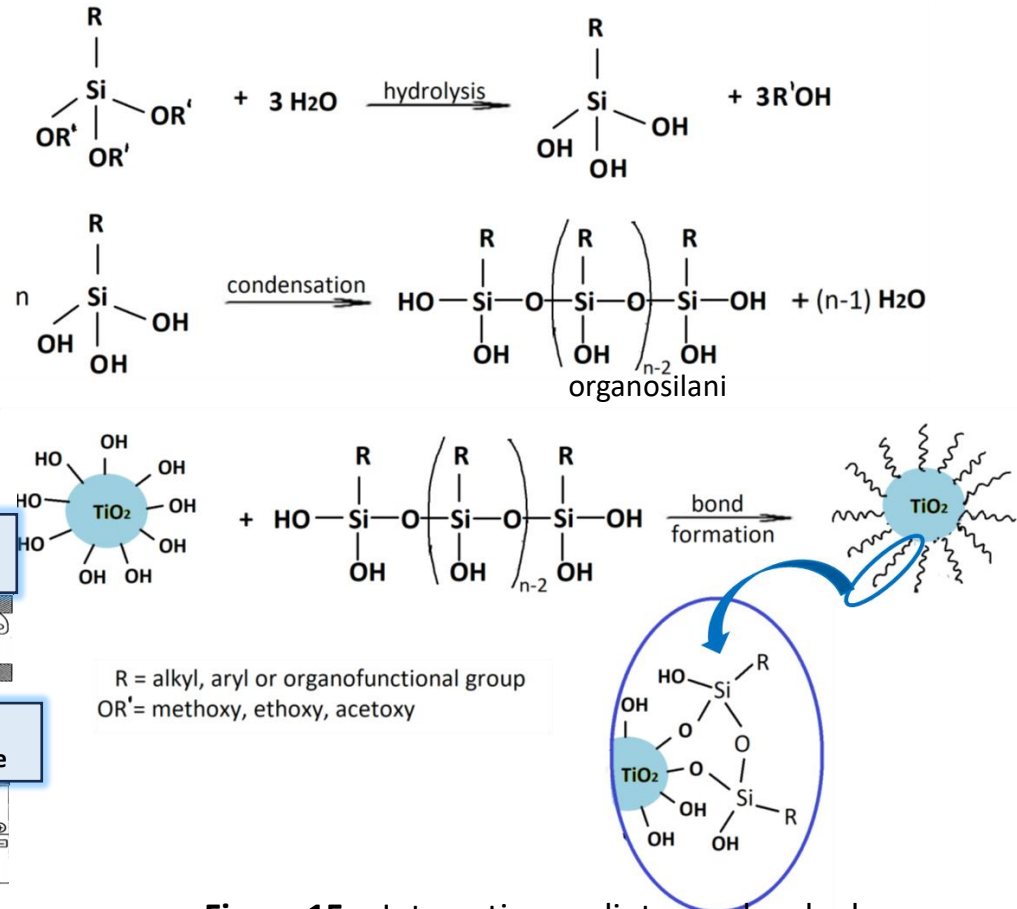
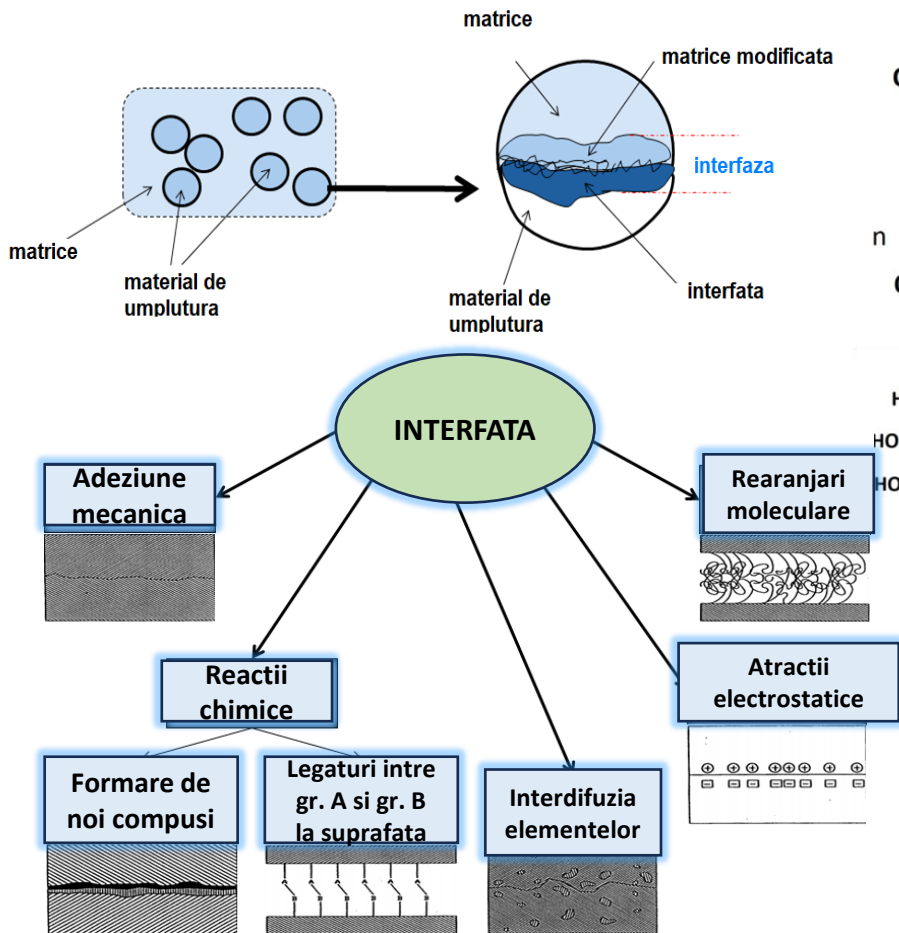


Figura 15a. Interacţiunea dintre molecula de agent de cuplare şi umplură.



2.3. Valorificarea prin reciclare a deşeurilor polimerice sub forma de materiale compozite utilizând filleri anorganici

2.3.2. Îmbătrânirea accelerată a compozitelor polimerice pe bază de deşuri si TiO_2

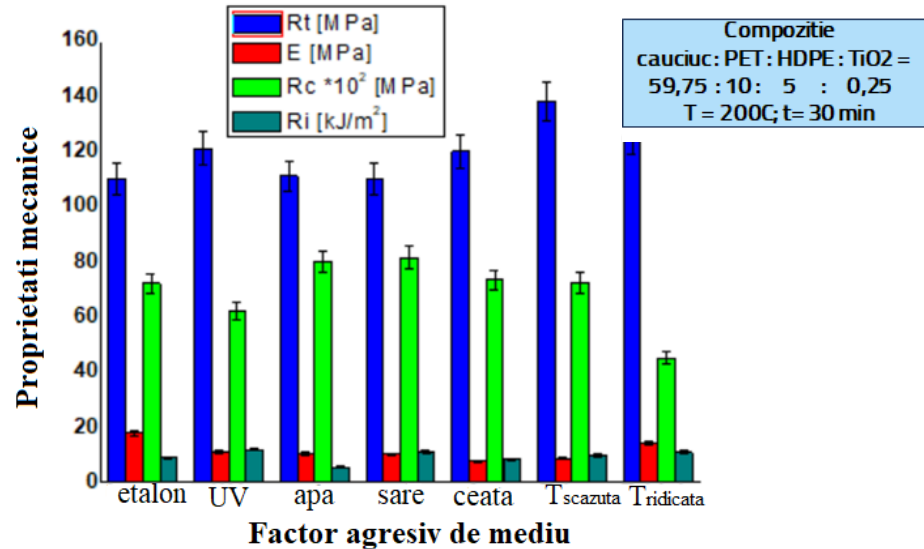
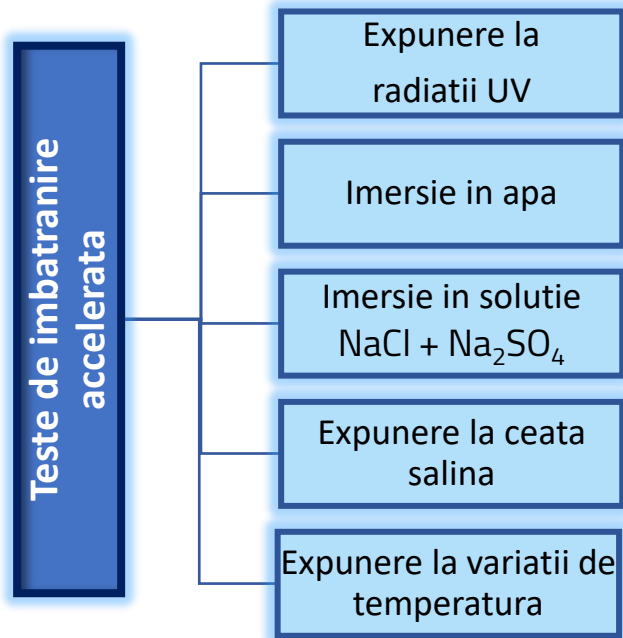
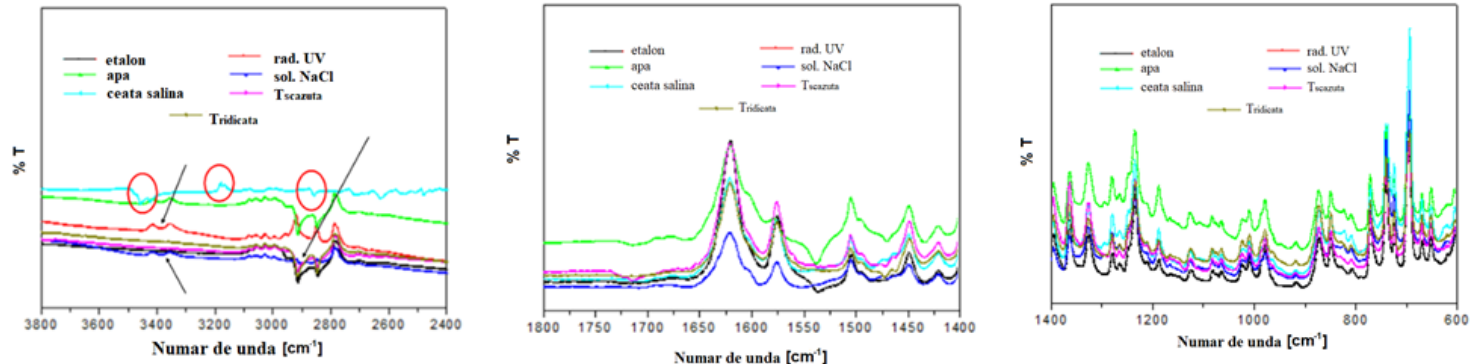


Figura 15 Parametrii mecanici ai probelor înainte si după îmbătrânirea accelerată



Tabel 13. Valorile unghiurilor de contact și parametrii specifici dependenței liniare $\theta_{ap\grave{a}}$ pentru probele menținute la factorii agresivi de mediu

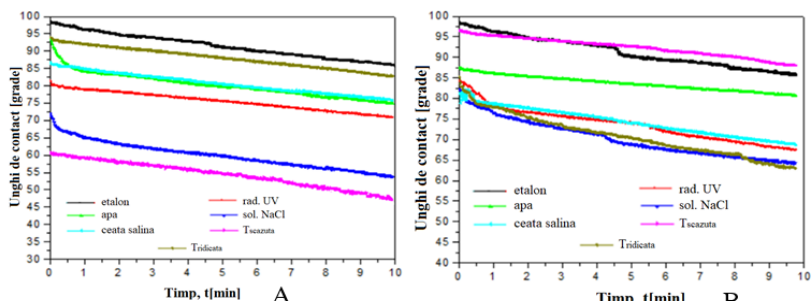
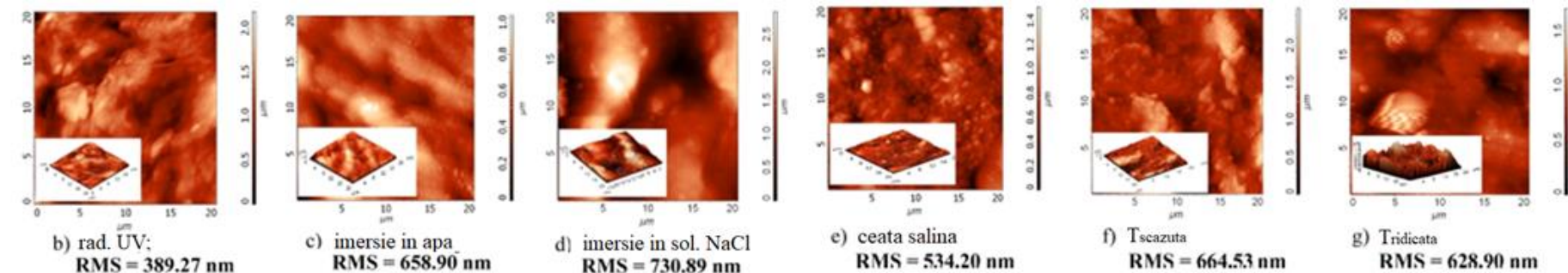


Figura 17. Variația unghiului $\theta_{ap\grave{a}}$ (A) și θ_{sarea} (B) în timp

Compozite medii agresive	θ_{water} [°]	θ_{salt} [°]	σ [mN/m]	σ^p [mN/m]	σ^d [mN/m]	Pseudocinetică de ordinul întâi		Pseudocinetică de ordinul doi		
						k	R ²	k ₂	θ_e	R ²
etalon	99	98	19.92	2.69	17.24	0.0094	0.9862	0.0866	79	0.9996
Rad. UV	81	84	24.90	8.09	16.81	0.0121	0.9985	0.0713	71	0.9994
apa	93	87	19.83	4.51	15.32	0.0074	0.9971	0.1090	81	0.9998
NaCl+Na ₂ SO ₄	72	82	38.14	3.24	34.90	0.0217	0.9884	0.0592	54	0.9987
ceata salina	86	81	20.17	5.95	14.22	0.0126	0.9981	0.0681	76	0.9995
Tscazuta [°C]	61	96	68.81	0.65	63.16	0.0003	0.9705	0.1030	52	0.9983
Tridicata [°C]	93	85	67.4	58.18	9.22	0.0117	0.9986	0.0631	83	0.9995



Concluzii

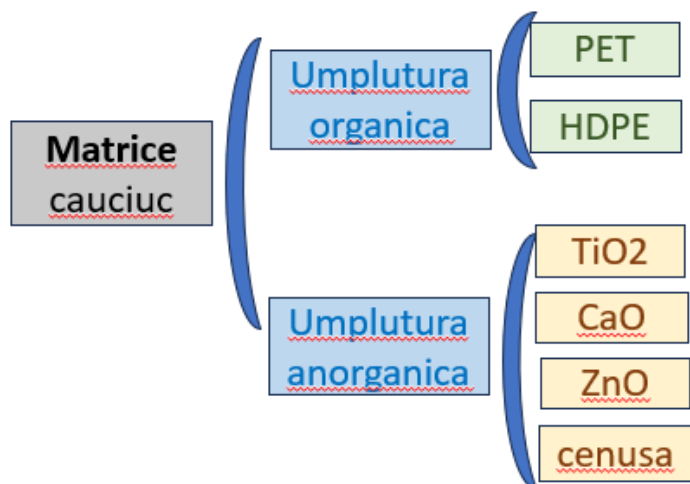
- Compozitele suferă schimbări ale morfologiei suprafeței și ale proprietăților mecanice după îmbătrânirea accelerată.
- Testele au evidențiat o scădere semnificativă a modulelor de elasticitate, cu excepția probelor expuse la temperaturi ridicate. Interacțiunile dintre polimer și TiO₂ influențează comportamentul compozitelor în condiții umede, de temperatură sau expunere la UV.
- Compozitele rezistente la radiații UV și la săruri sunt recomandate pentru utilizări exterioare, precum pavaje sau covorașe antișoc pentru parcuri.





2.3. Valorificarea prin reciclare a deşeurilor polimerice sub forma de materiale compozite utilizând filleri anorganici

2.3.3. Influenţa temperaturii asupra performanţei compozitelor pe bază de deşuri cu diferite umpluturi anorganice



Tabel 14. Proprietăţile mecanice ale compozitelor etalon si a celor de la $T_{scazuta}$ si $T_{ridicata}$

Tipul de material compozit	Tipul de oxid	σ_{tr} [N/mm ²]	E [N/mm ²]	Rc [N/mm ²]	E _{impact} [kJ/m ²]
cauciuc:PET:HDPE:oxid= 60:35:5	0	1.57	2.56	69.66	7.12
probe etalon cauciuc:PET:HDPE: oxid	TiO ₂	1.10	17.86	72.14	8.70
	CaO	1.12	11.73	70.41	11.42
	ZnO	0.92	20.89	82.41	10.58
	cenuşă	1.29	25.27	82.67	12.14
Probe tinute la $T_{ridicata}$ cauciuc:PET:HDPE: oxid	TiO ₂	1.25	14.08	43.72	10.46
	CaO	1.35	21.58	71.91	11.02
	ZnO	0.82	3.15	35.15	10.05
	cenuşă	0.96	6.23	68.80	10.88
Probe tinute la $T_{scazuta}$ cauciuc:PET:HDPE: oxid	TiO ₂	1.38	8.56	74.59	9.78
	CaO	1.04	4.03	70.19	9.51
	ZnO	1.08	7.59	86.47	12.26
	cenuşă	1.70	9.77	80.15	9.92

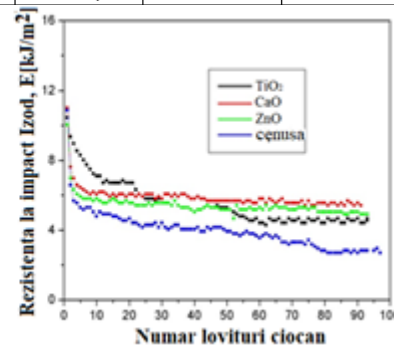
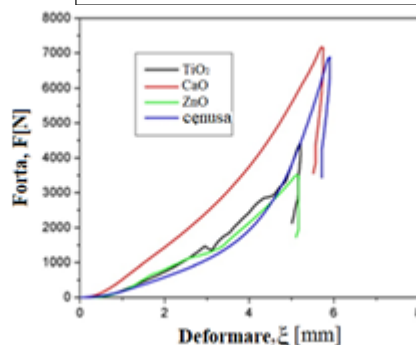
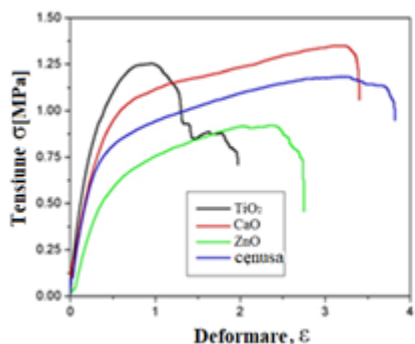


Figura 20. Probele tinute la $T_{ridicata}$: a) curba tensiune-deformare; b) rezistenţa la compresiune; c) rezistenţa la impact

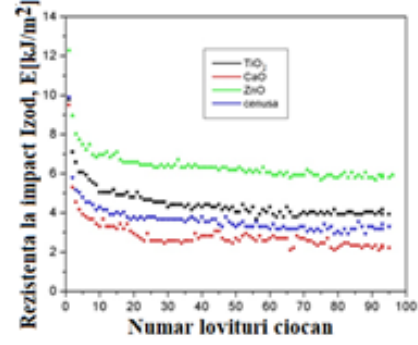
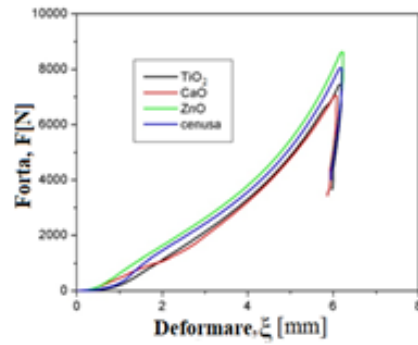
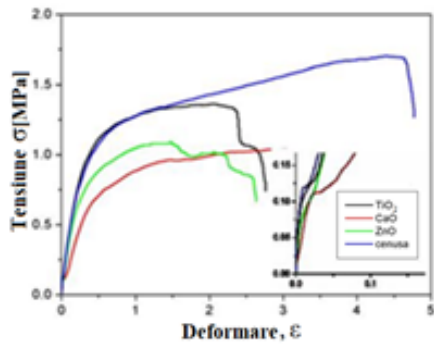


Figura 21. Probele tinute la $T_{scazuta}$: a) curba tensiune-deformare; b) rezistența la compresiune; c) rezistența la impact

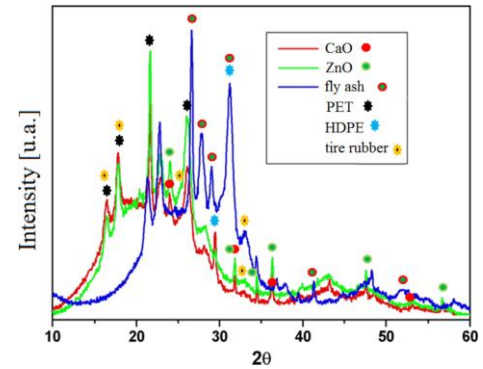


Figura 26. Spectre XRD pentru componentele compozitelor

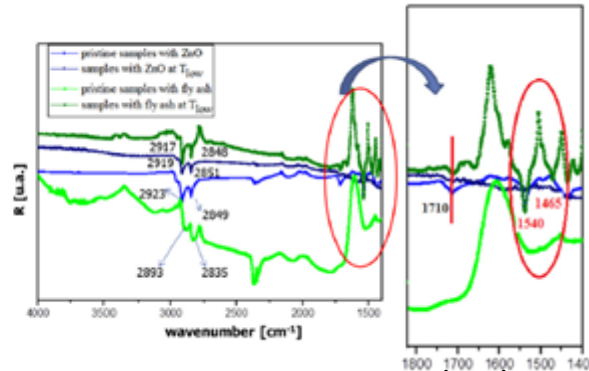
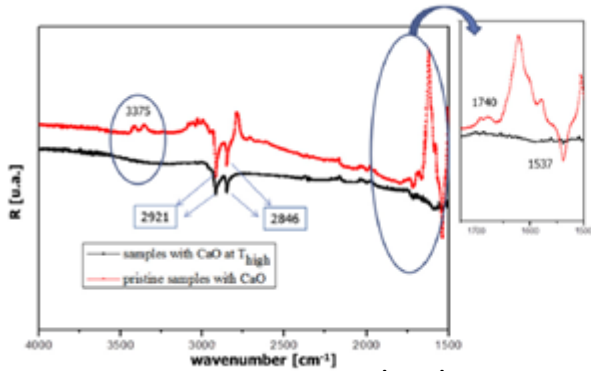


Figura 24. Spectre FTIR - probe din seria I

Figura 25. Spectre FTIR - probe din seria II

Tabel 15 Valorile energiei de suprafață ale compozitelor

Tip de compozit	θ_{apa} [grade]	θ_{sare} [grade]	σ_{SV} [mN/m]	σ_{SV}^p [mN/m]	σ_{SV}^d [mN/m]	χ [%]
etalon	84.84	79.50	25.61	8.05	17.56	21.25
cauciuc:PET:HDPE:CaO	94.82	89.80	100.56	2.32	98.25	20.52
Probe seria I						
cauciuc:PET:HDPE:CaO	93.39	84.21	23.13	3.68	19.45	23.41
cauciuc:PET:HDPE:ZnO	78.71	98.45	16.21	11.92	4.29	26.45
Probe seria II						
cauciuc:PET:HDPE:ZnO	96.76	75.45	45.91	6.11	39.8	30.02
cauciuc:PET:HDPE: cenusa	92.96	86.23	66.28	0.95	65.32	34.47

Concluzii

- Rezultatele structurale se aliniază cu testele mecanice, evidențiind o îmbunătățire a proprietăților interfeței prin adăugarea diferiților oxizi metalici și a cenușii ca materiale de umplură în compozit.
- materiale de tip cauciuc:PET:HDPE:cenusa se recomanda a fi utilizate pentru aplicații la T scăzute, în timp ce materiale de tip cauciuc:PET:HDPE:CaO pot fi eficiente pentru aplicații la T ridicate.





2.3. Valorificarea prin reciclare a deşeurilor polimerice sub forma de materiale compozite utilizând filleri anorganici

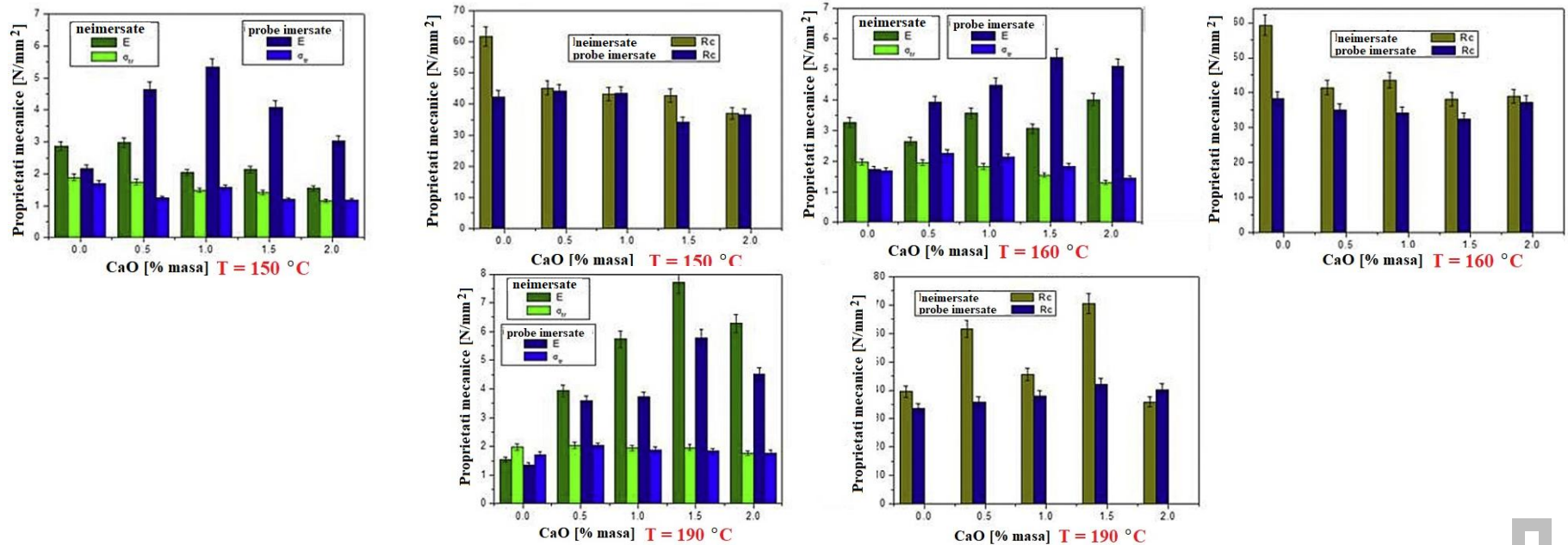
2.3.4. Influenţa aditivului anorganic asupra stabilităţii apei şi proprietăţilor mecanice ale compozitelor cauciuc-PET-HDPE-lemn

Pentru a testa efectul aditiei de CaO, au fost pregătite două serii de compozite, având compoziţia polimerului optimizată anterior:

- cauciuc: PET: HDPE: lemn: CaO = 80:10:5:5:0, Probele A-1, B-1 şi C-1;
- cauciuc: PET: HDPE: lemn: CaO = (80-x):10:5:5:x, procentul de greutate al CaO:
 - x = 0,5 (Probele A-2, B-2 şi C-2);
 - x = 1 (Probele A-3, B-3 şi C-3);
 - x = 1,5 (Probele A-4, B-4 şi C-4);
 - x = 2 (Probele A-5, B-5 şi C-5).

timp de 1 oră, la temperaturile 150°C (serie A), 160°C (serie B) şi 190°C (serie C).

Figura 27. Proprietăţi mecanice ale cauciucului: PET-HDPE-lemn cu nanoparticule de CaO





Tabel 17 Valori ale unghiului de contact și ale energiilor libere de suprafață pentru probele testate

Cod probe	Probe neimersate					Probe imersate in apa				
	$\Theta_{\text{apa}} [^\circ]$	$\Theta_{\text{glicerol}} [^\circ]$	$\sigma_{SV} [\text{mN/m}]$	$\sigma_{SV}^d [\text{mN/m}]$	$\sigma_{SV}^p [\text{mN/m}]$	$\Theta_{\text{apa}} [^\circ]$	$\Theta_{\text{glicerol}} [^\circ]$	$\sigma_{SV} [\text{mN/m}]$	$\sigma_{SV}^d [\text{mN/m}]$	$\sigma_{SV}^p [\text{mN/m}]$
A-1	78.40	91.26	81.27	11.43	69.83	95.97	88.33	18.80	14.56	4.24
A-2	84.9	101.2	96.93	21.94	74.99	84.83	81.03	21.62	6.88	14.74
A-3	92.36	91.63	17.87	1.85	16.02	65.9	85.19	140.15	27.06	113.09
A-4	89.96	79.96	48.23	47.93	0.29	66	103.76	369.00	142.08	226.91
A-5	83.23	83.53	25.80	1.36	24.44	73.66	98.83	193.51	58.71	134.80
B-1	102.70	94.65	16.63	14.45	2.18	88.84	73.47	32.60	28.39	4.20
B-2	73.23	82.00	61.83	2.77	59.06	85.26	96.95	66.08	9.23	56.85
B-3	78.03	80.2	33.73	0.36	33.38	90.26	81.33	24.08	19.30	4.78
B-4	91.60	95.42	26.69	0.08	26.61	95.56	76.46	64.02	63.59	0.42
B-5	93.00	79.00	38.79	38.21	0.58	85.6	93.73	47.37	3.05	44.32
C-1	86.37	113.61	183.50	66.45	117.06	113.3	100.01	28.72	28.53	0.19
C-2	89.98	89.95	20.27	1.33	18.94	89.36	92.4	26.44	0	26.44
C-3	69.43	92.29	172.44	44.48	127.96	71.06	80.13	65.23	2.90	62.33
C-4	100.08	90.37	21.63	20.05	1.59	88.38	100.17	63.35	25.45	37.90
C-5	92.40	70.76	79.88	78.94	0.94	65.16	71.7	59.03	0.37	58.66

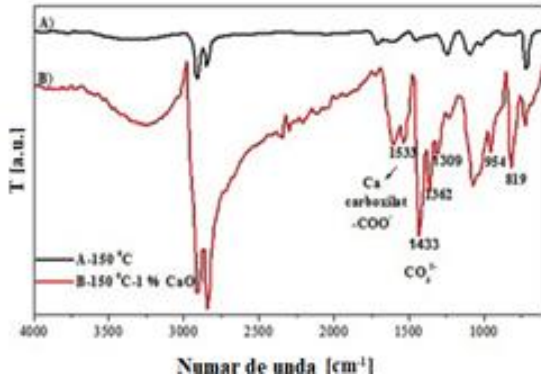


Figura 28. Spectrele FTIR ale compozitelor cu și fără CaO 1%
Concluzii

- Adăugarea lemnului sub forma de rumegus la compozitele pe bază de cauciuc și PET a îmbunătățit semnificativ proprietățile mecanice, în special rezistența la compresiune. Această îmbunătățire se datorează dezvoltării unor noi interfețe între componentele compozitului, cu rumegușul de lemn acționând ca un agent de cuplare.
- Pentru a conferi compozitelor o bună rezistență la apă, s-au utilizat nanoparticule de CaO ca umpluturi dispersate pentru a absorbi umiditatea lemnului.

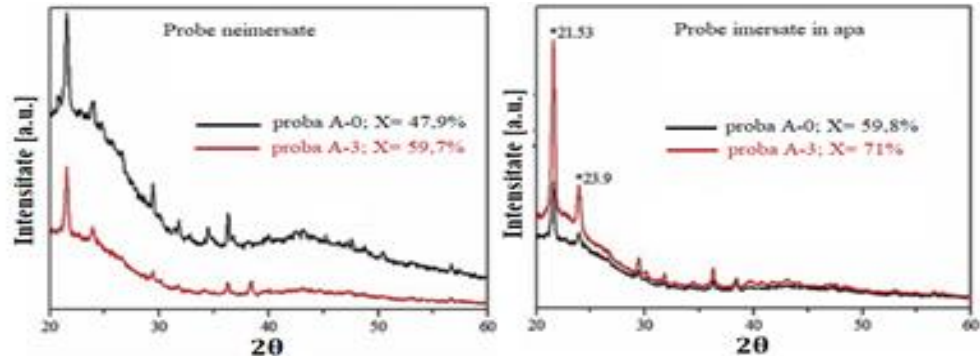


Figura 29. Difracții XRD ale compozitelor T= 150 °C cu și fără adaos de CaO 1%, probe neimersate/imersate in apa





2.3. Valorificarea prin reciclare a deşeurilor polimerice sub forma de materiale compozite utilizând filleri anorganici

2.3.5. Influenţa deşeurii de tip cenuşă asupra proprietăţilor compozitelor obţinute pe baza de deşuri

Tabelul 18. Notatiile probelor testate

Compozitia probelor [wt%]	T [°C]	FA [%]	Cod probe
cauciuc : PET : HDPE :lemn : FA = (80-X) : 10 : 5 : 5 : X	150	0.5	1S_FA—1
		1	1S_FA—2
		1.5	1S_FA—3
		2	1S_FA—4
	160	0.5	2S_FA—1
		1	2S_FA—2
		1.5	2S_FA—3
		2	2S_FA—4
	190	0.5	3S_FA—1
		1	3S_FA—2
		1.5	3S_FA—3
		2	3S_FA—4

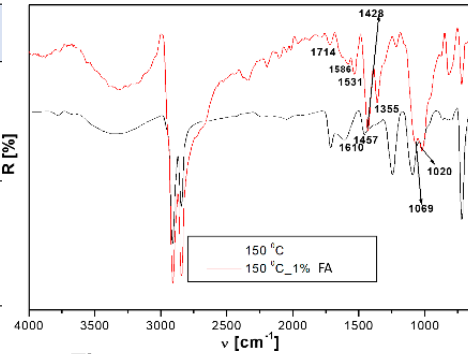


Figura 32. Spectrele FTIR ale probelor obţinute la 150 °C cu si fără FA, cod 1S_FA-2 si 1S

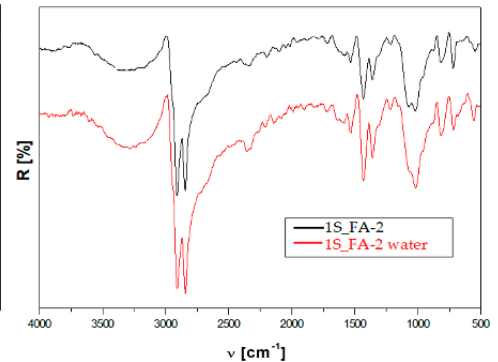


Figura 33. Spectrele FTIR ale probelor 1S_FA—2 înainte și după imersarea în apă

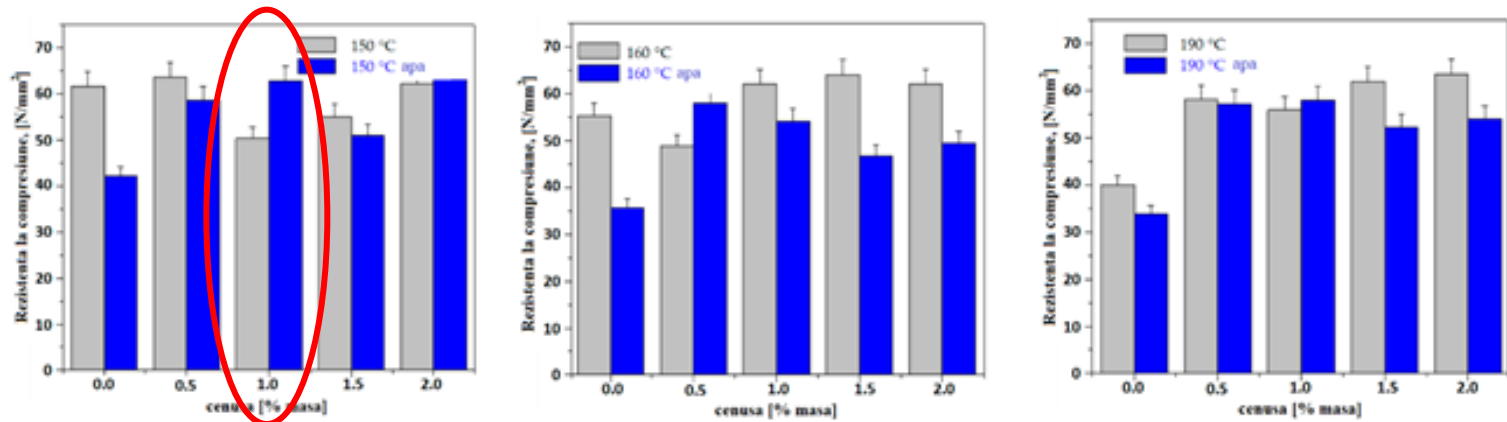
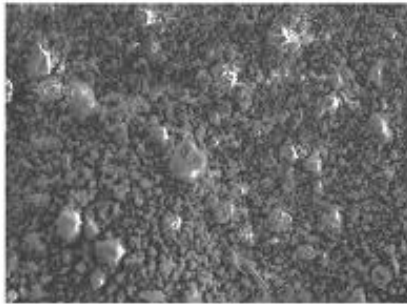
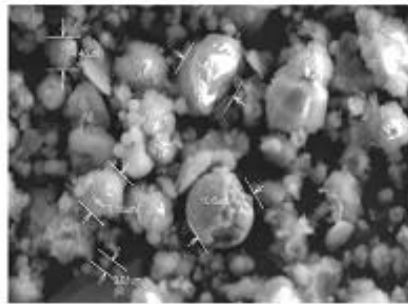


Figura 31. Rezistența la compresiune a compozitelor testate înainte și după imersarea în apă





a)



b)

Chemical Element	wt. %	At. %
O	46.85	62.81
Na	6.89	6.42
Mg	1.24	1.10
Al	11.59	9.21
Si	17.84	13.62
S	0.42	0.28
K	1.54	0.85
Ca	2.68	1.43
Ti	0.83	0.37
Fe	10.11	3.88

c)

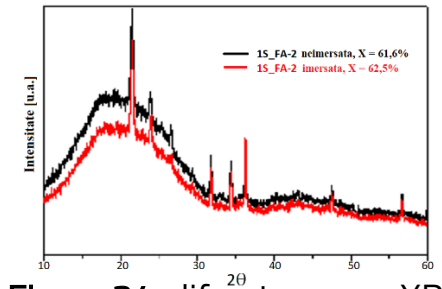
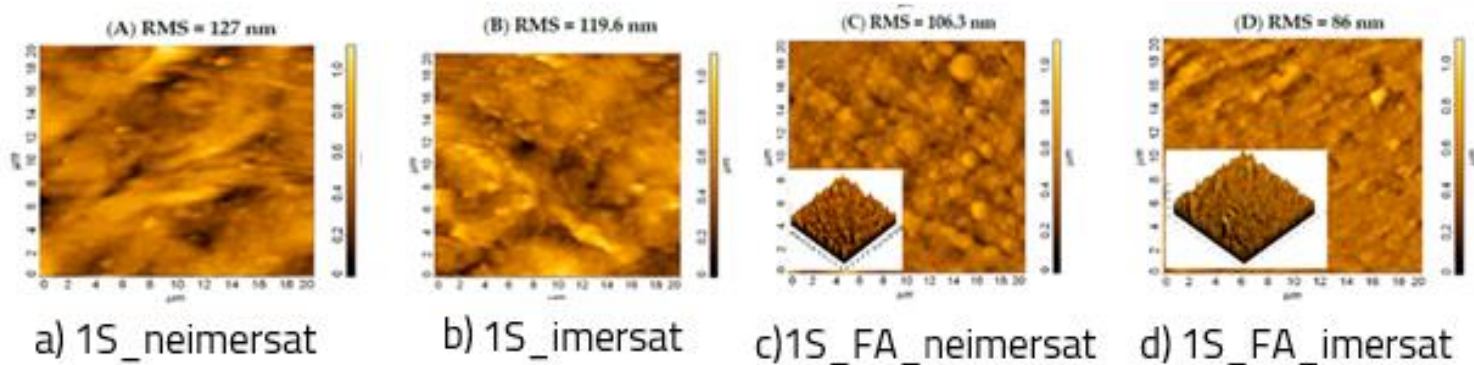


Figura 35. Morfologia SEM a cenuşii (a,b) cu compoziția sa elementară chimică (c)

Figura 34. difractograme XRD ale probei 1S_FA—2 neimersate și imersate



a) 1S_neimersat

b) 1S_imersat

c) 1S_FA_neimersat

d) 1S_FA_imersat

Figura 36. Imagini AFM ale probelor 1S și 1S_FA—2 înainte și după imersarea în apă

Concluzii

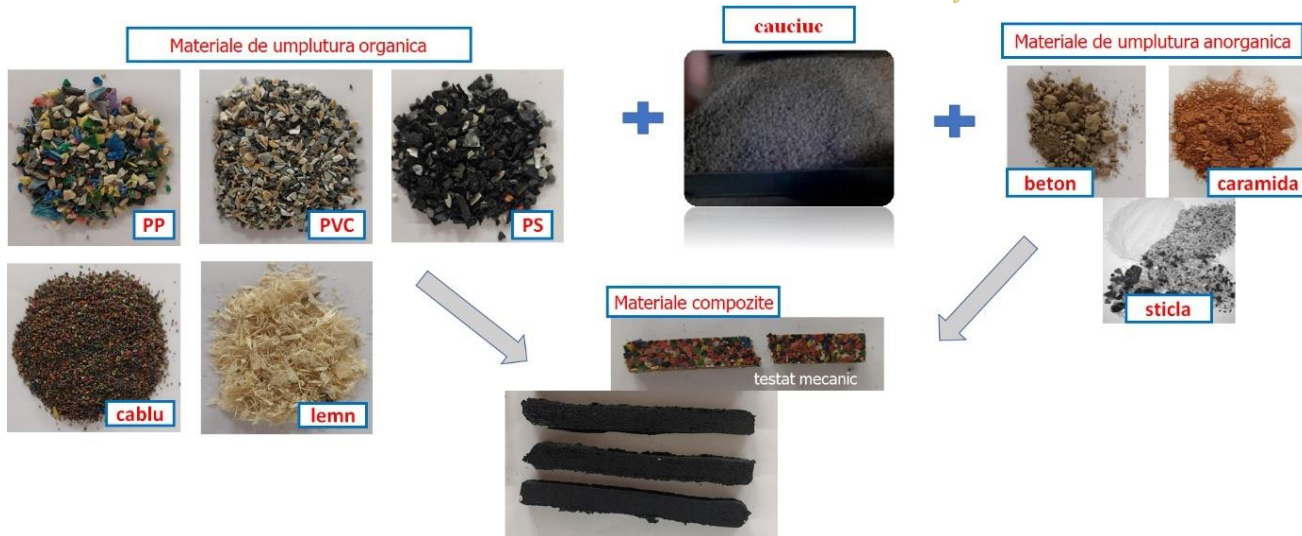
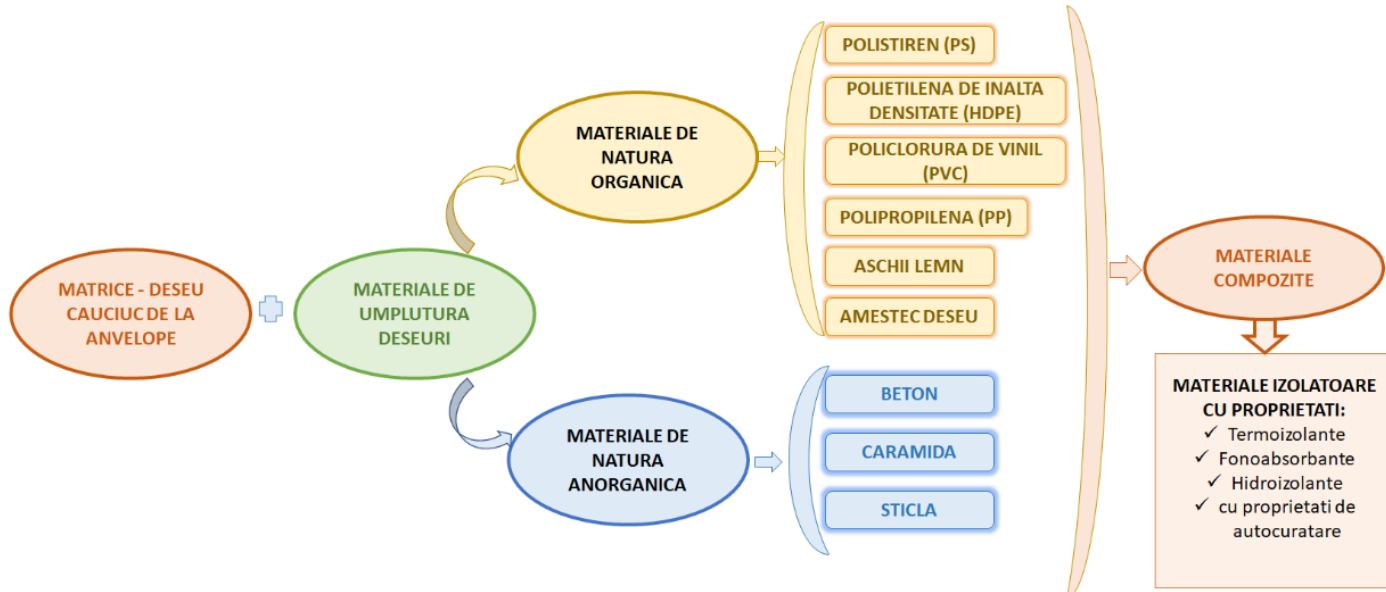
- În general, rezultatele studiului au relevat că cenușa de termocentrală a îmbunătățit rezistența mecanică și stabilitatea la apă a compozitelor prin formarea unor interfețe hibride puternice.
- Rezultatele obținute arată o stabilitate optimă la apă și rezistență la tracțiune pentru compozitele cu 0.5% cenușă de termocentrală obținute la 190 °C și o rezistență la compresiune optimă cu o bună stabilitate la apă pentru compozitele cu 1% cenușă de termocentrală obținută la 150 °C.





2.4. Valorificarea prin reciclare a deşeurilor provenite din categoria deşeurilor din construcţii si demolări

Tipuri de deşeu de tip organic/anorganic selectate din cadrul deşeurilor C&D



2.4. Valorificarea prin reciclare a deşeurilor provenite din categoria deşeurilor din construcţii si demolări

Tabel 22 Tipul probelor analizate si parametrii de obţinere

Cod probe	Parametrii	
	de compozitie rubber : PS : HDPE : brick	tehnologici
P1	67:15:15:3	T = 180 °C; t = 15 min;
P2	67:15:15:3	T = 200 °C; t = 15 min; t _{imersie} = 21 zile
P3	65:15:15:5	
P4	55:20:20:5	
P5	45:25:25:5	
P6	35:30:30:5	
P7	25:35:35:5	
P8	15:40:40:5	

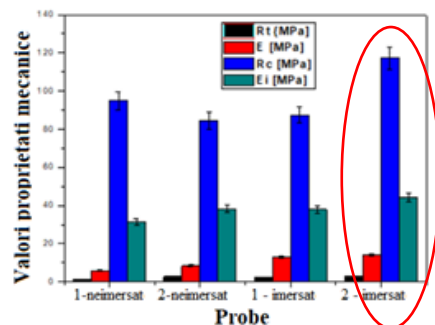


Figura 39. Rezultatele testelor mecanice între P1 și P2

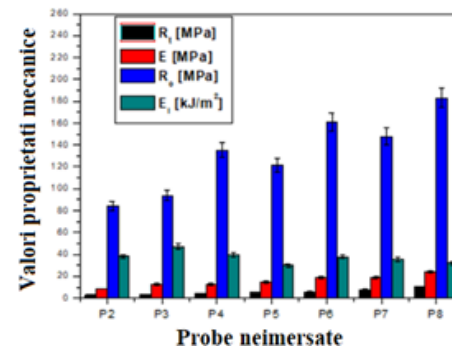


Figura 40. Rezultatele încercărilor mecanice pentru probe neimersate P2-P8

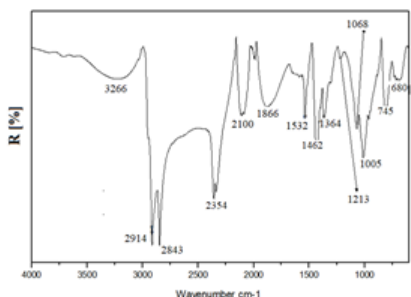


Figure 42a. Spectru FTIR - cauciuc

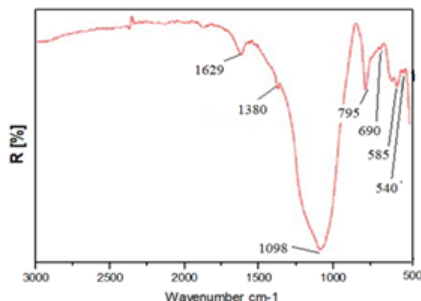


Figure 42b. Spectru FTIR - caramida

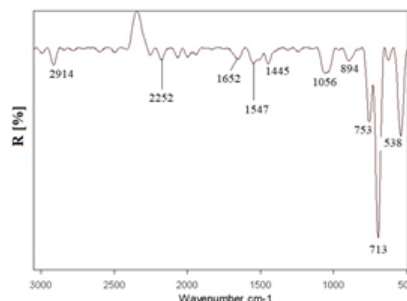


Figure 42c. Spectru FTIR - PS

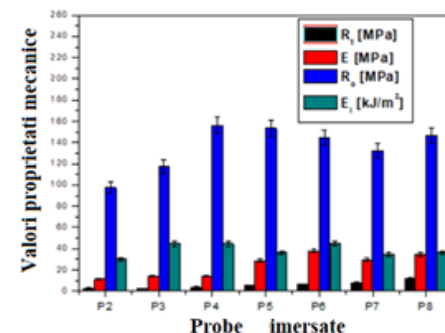


Figura 41. Rezultatele încercărilor mecanice pentru probele imersate în apă P2-P8



2.4. Valorificarea prin reciclare a deşeurilor provenite din categoria deşeurilor din construcţii si demolări

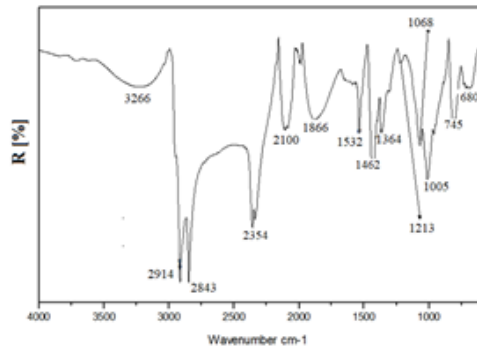


Figure 42a. Spectru FTIR - cauciuc

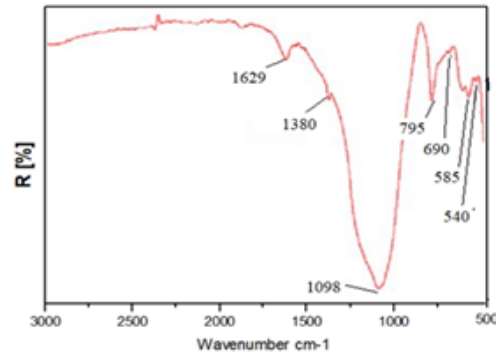


Figure 42b. Spectru FTIR - caramida

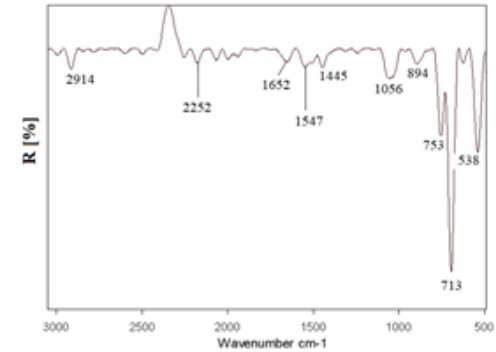


Figure 42c. Spectru FTIR - PS

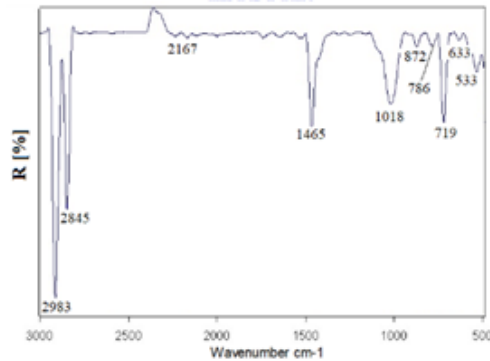


Figure 42d. Spectru FTIR - HDPE

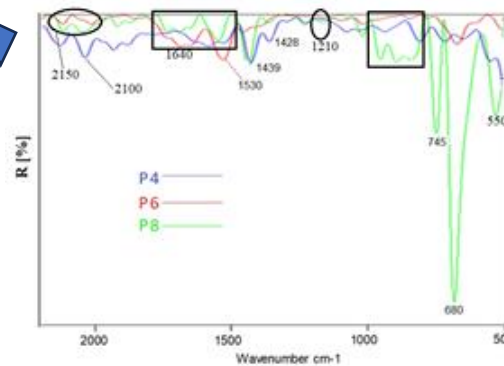
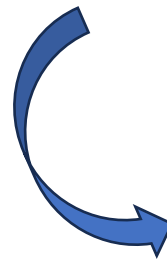


Figura 43. Spectrele FTIR probe neimersate P4,P6,P8

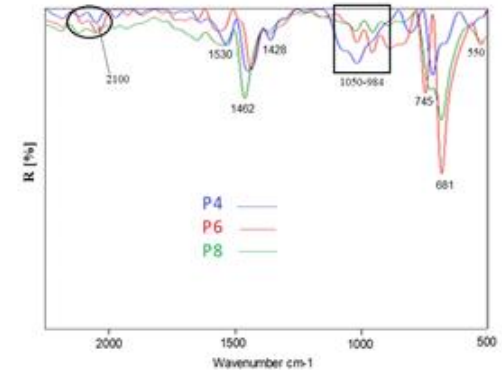


Figura 44. Spectrele FTIR probe P4,P6,P8 imersate

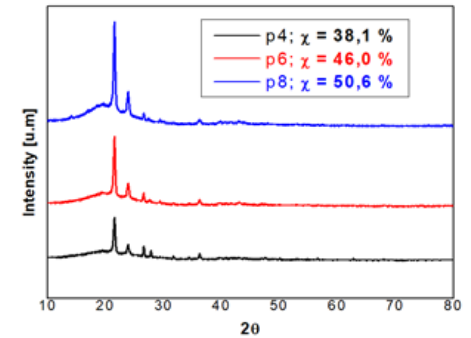
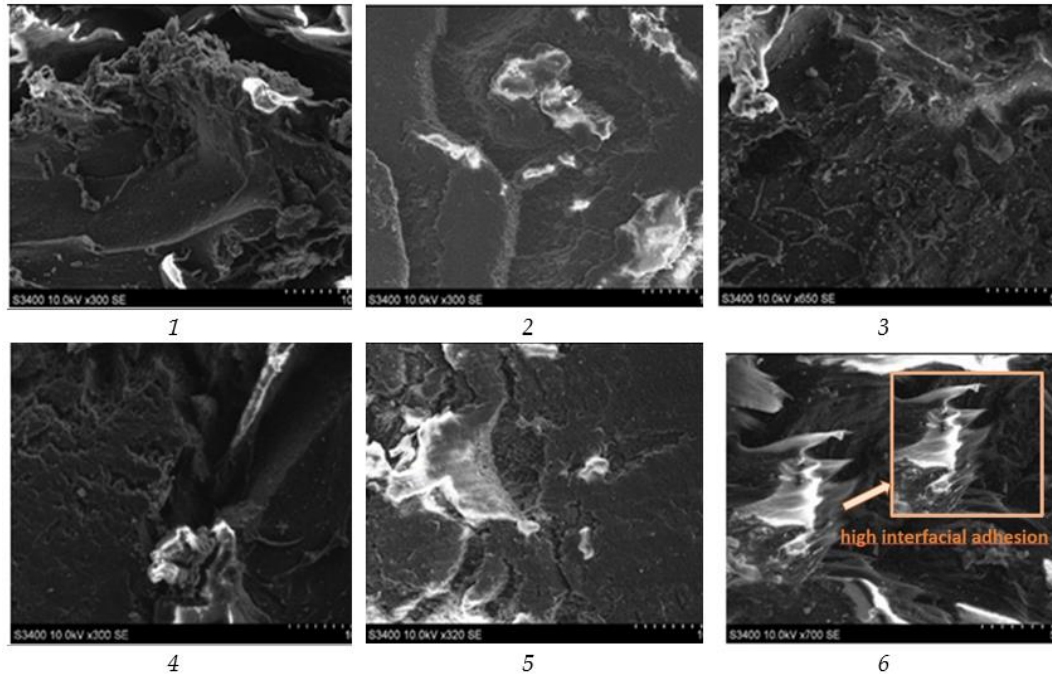


Figura 45. Spectrele XRD ale probelor neimersate

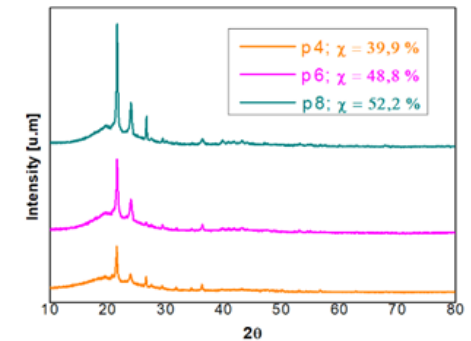


Figura 46 Spectrele XRD ale probelor imersate in apa

Concluzii

- Probele au fost testate înainte și după imersia în apă, iar rezultatele au arătat o rezistență mecanică mai bună pentru compozitele imersate.
- Analizele FTIR și SEM au confirmat formarea unor noi interfețe fizico-chimice și o omogenitate mai mare în cazul probelor imersate.
- Proba cu compoziția cauciuc:HDPE:PS:cărămidă = 15:40:40:5 a prezentat cele mai bune proprietăți mecanice după imersie. Aceste compozite au un potențial mare în aplicațiile de construcții, fiind rezultatul unor combinații sinergice care promovează sustenabilitatea și eficiența în utilizarea deșeurilor.



CONCLUZII FINALE TEZĂ

- Au fost efectuate cercetări ample pentru valorificarea prin reciclare a diverselor tipuri de deşeuri solide, atât organice (cauciuc, PET, HDPE, PP, PS, PVC, lemn), cât şi anorganice (cenusa de termocentrală, module fotovoltaice Si-PV). Aceste cercetări au dus la elaborarea unei serii de reţete pentru materiale compozite, cu o aplicabilitate extinsă în diverse domenii.
- Parametrii de compoziţie şi tehnologici ai compozitelor multifuncţionale din deşeuri au fost optimizaţi printr-o analiză a mai multor reţete, în conformitate cu cerinţele specifice ale diferitelor domenii de aplicare:
 - ❑ Temperatura optimă pentru obţinerea compozitelor a fost determinată şi ajustată în funcţie de caracteristicile materialelor reciclate.
 - ❑ Procentul optim de umplutură organică în compozite a fost stabilit pentru a maximiza performanţa şi durabilitatea.
 - ❑ Umpluturile anorganice au fost integrate în compozite în proporţii controlate (maxim 2%), optimizându-se astfel proprietăţile mecanice şi chimice ale acestora.
 - ❑ Diverse tipuri de umpluturi anorganice au fost evaluate şi selectate în funcţie de comportamentul lor în mediile specifice.
- Stabilitatea comportamentului compozitelor în faţa factorilor de agresivi mediu, cum ar fi variaţiile de temperatură, radiaţiile UV, ceaţa salină şi umiditatea, a fost analizată în detaliu.
- În conformitate cu principiile dezvoltării durabile, s-a obţinut o gamă diversificată de compozite, potrivite pentru utilizare în medii interioare şi exterioare, contribuind astfel la reducerea impactului asupra mediului prin reciclarea eficientă a deşeurilor şi valorificarea acestora în aplicaţii practice şi durabile.





B1.2. REALIZĂRI PROFESIONALE

1.1. Studii

1.2. Experiență profesională și didactică

1.3. Activitatea de cercetare științifică





1. Evolutia in cariera profesională

1.1. Studii universitare/masterat/doctorat/postdoctorat

1993-1997

Universitatea
Transilvania din
Braşov, Facultatea
de Ştiinţe, studii de
licenta

2006-2008

Universitatea
Transilvania din
Braşov, Facultatea
de Ştiinţe, master:
Chimia aplicata in
mediu si industrie

2003-2010

Universitatea
Transilvania din
Braşov, Facultatea
Design de Produs si
Mediu, doctorat

2014-2015 studii
post-doctorale,
Universitatea
Transilvania din
Braşov



1.2. Experiență profesională și didactică

1998 -2003

Profesor def.
Invatamant
preuniversitar,
CN Dr. Ioan Mesota,
CN Emil Racovita

2003 -2008

Asistent universitar
Universitatea
Transilvania din
Braşov, Facultatea
de Ştiințe

2008 -2015

şef lucrări
Universitatea
Transilvania din
Braşov, Facultatea
Design de Produs si
Mediu

2015 –prezent

Conferențiar
Universitatea
Transilvania din
Braşov, Facultatea
Design de Produs si
Mediu



Activităţi desfăşurate

- Activitatea de predare: 5 cursuri, seminarii și lucrări de laborator (2003-2024)
- Coordonare **lucrări de diplomă** (44) și **lucrări de disertație** (10) (2008-2024) la programele de studii Ingineria și Protecția Mediului în Industrie (IPMI), Ingineria și Valorificarea Deseurilor (IVD), Ingineria Sistemelor de Energii Regenerabile (ISER), Ingineria Proceselor de Fabricație Avansate (IPFA); **lucrări de disertație** (2) program Erasmus (University College Ghent);
- Coordonare **lucrări pentru sesiunea cercurilor științifice studentesti, conferința AFCO – Absolvenții în Fața Companiilor**
AFCO 2021 la secțiunea II "Ingineria materialelor, Design-ul produselor, Ingineria mediului, Surse regenerabile de energie, Mecatronică", studenta Ciocan Raluca Madalina (IPMI, an IV) a obținut **premiul I**
- organizarea procesului de admitere la nivel de facultate în perioada 2010 -2022, activități de întocmire a orarului 2015 – 2022, tutoriat și organizarea practicii pentru studenți în baza acordurilor pe care le încheie periodic, cu firme din domeniul mediului;
- **Implicarea în comisiile de dezvoltare de programe educationale** și anume participarea în comisia de realizare a programului de licență – *Ingineria și Valorificarea Deseurilor* și a programului de master – *Management Integrat de Mediu*; membru în comisii de doctorat (2023); membru în comisia cercului științific studentesc;
- participare la mobilități de predare în străinătate prin Programul Erasmus.





Activităţi desfăşurate

- organizare de **activităţi de voluntariat** alături de firme din domeniul reciclării ex. Comprest SA Brasov; acţiune de ecologizare derulată de către studenţi ai Facultăţii Design de Prodos si Mediu împreună cu operatorul de salubritate Comprest Brasov – 17.04.2021



- participarea în **proiectul: “People & Planet – a Common Destiny” - Oamenii şi Planeta: Un destin comun** finanţat în cadrul Programului Comisiei Europene EUROPEAID – Development Education and Awareness Raising (DEAR) în parteneriat cu Consiliul Judeţean Braşov. Durata de desfășurare proiect: 2020 – 2024.



Obiectivul general al proiectului este promovarea dezvoltării durabile incluzive la un nivel local și implicarea activă a cetățenilor tineri, ca factori de schimbare și mobilizare pentru Acțiuni Climatice și atingerea indicatorilor de Dezvoltare Durabilă (SDG) prin promovarea de stiluri de viață, comportamente și practici durabile.





Activităţi desfăşurate

- participare la Campania de Educaţie Ecologică şi Mediu „EcoAtitudine” ce s-a desfăşurat în perioada 2010-2020 pe plan naţional şi a fost implementat *în parteneriat cu Ministerul Mediului, Autoritatea Naţională de Reglementare pentru Serviciile Comunitare de Utilităţi Publice (ANRSC), asociaţii de dezvoltare intercomunitară (ADI), unităţi administrativ-teritoriale (UAT), operatori de colectare şi transport, organizaţii de transfer de responsabilitate (OTR) şi reciclatori.*



- Vizite cu studenții la firme din domeniul mediului** de ex. Remat SA Brasov, FinEco SRL Brasov, BraiCata Brasov, TeraPlast Bistrita, grupul de firme GreenTech Buzau, reprezintă o oportunitate excelentă de a combina teoria cu practica.
Puncte de interes: **experiență practică, învățare aplicată, conștientizare ecologică, interacțiune cu profesioniștii, stimularea inovației, oportunități de carieră**



1.3. Activitate de cercetare

- Dezvoltarea de materiale compozite pe bază de deşeuri din construcţii şi demolări



Proiect national: „Noi materiale compozite hibride multifuncţionale pe bază de deşeuri menite să crească eficienţa termică şi sustenabilitatea clădirilor” – MATHYB WASTE, PN -III-P2-2_1-PED-2021-207114 – *director proiect*



Scopul → dezvoltare de noi compozite hibride multifuncţionale cu proprietăţi izolatoare controlabile: hidroizolante, termoizolante, fonoabsorbante şi cu proprietăţi de autocurăţare, pentru a creşte eficienţa termică şi sustenabilitatea clădirilor.

- Dezvoltarea unor procese de îmbunătăţire a durabilităţii colectoarelor solare în medii de lucru solicitante



Proiect European SFERA: „Etanşarea colectoarelor solare cu durabilitate sporită în mediul de lucru (aerosoli salini, umiditate, temperatură şi UV)” COSY , P1404250039, The European Solar Research Infrastructure for Concentrated Solar Power. Prima fază SFERA III, 2014.– *director proiect*



Scopul → dezvoltarea de materiale compozite pe baza de deseuri destinate etanşării colectoarelor solar termice

- Valorificarea deşeurilor de materiale plastice prin piroliza solară



Proiect European SFERA: „Materiale carbonice obţinute prin piroliza solară din deşeurile de plastic pentru tratarea apelor uzate” C-Mat SolPyr, SURPF1904050074, The European Solar Research Infrastructure for Concentrated Solar Power. Prima fază SFERA III, 2021 – *director proiect*



Scopul → obţinerea de materiale carbonice prin piroliza solara a deseurilor de materiale plastice pentru tratarea apelor uzate



1.3. Activitatea de cercetare

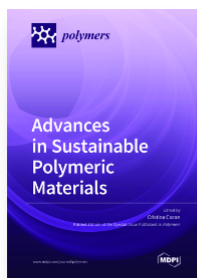
Implicarea în teme de cercetare relevante în domeniul Ingineriei Mediului s-a concretizat prin partea de diseminare a rezultatelor cercetării și a vizibilității la nivel național și internațional, și anume:

- comunicarea lucrărilor la conferințe, workshop-uri și congrese naționale și internaționale;
- publicarea de capitole de carti/carte în cadrul unor edituri naționale și internaționale și publicarea articolelor în reviste de prestigiu Q1/Q2 cu un **factor de impact ridicat $16 > FI > 1,1$** ;
- **colaborari cu echipe internaționale de cercetare** prestigioase din universități/instituții din Belgia (Universitatea Gent, Prof. Ludwig Cardon), Olanda (Universitatea din Delft), Italia (Agenția Națională ENEA pentru Noi Tehnologii, Energie și Durabilitate, dr. Giampaolo Caputo), Spania (Institutul IMDEA ENERGY, Dr. José González-Aguilar)
- **Recenzor pentru reviste științifice ISI** - Chemical Engineering Journal, Materials Science and Engineering B, Materials Letter, Materials Chemistry and Physics, Measurement, Chemical Engineering Research and Design, Waste Management, Journal of Nanoscience and Nanotechnology, Molecules, Polymers etc.
- Activitate peer-review pentru proiecte internaționale - **Evaluator de proiecte internaționale: Centrul Național de Știință Polonia**
- **Brevet** - 1 brevet eliberat de Oficiul de Stat pentru Invenții și Mărci - **RO-BOPI 4/2021** - *Materiale compozite hibride realizate prin reciclarea simultană a deseurilor de module fotovoltaice cu siliciu, cauciuc și polietilena și procedeu de obținere a acestora*, Cosnita Mihaela, Cazan Cristina, Visa Maria
- Pentru realizarea transferului tehnologic, colaborează cu mediul economic, cu diverse firme din județul Brașov (Zencaph, Brai-Cata Brașov, Silnef SRL, Comprest SA, RedPlast Brașov, Remat SA, Ina Scheffler, Autoliv, Kronospan SA) și din țară (Green Group Buzău, TeraPlast Bistrita).



1.3. Activitatea de cercetare

- activitate ca si **Editor invitat** la jurnale speciale:
 - [Polymer Waste Recycling and Management](#), 2020-2021, Polymers Journal (FI = 5; Q1). Editor: Cazan Cristina
 - [Advances in Sustainable Polymeric Materials](#), 2021-2022 Polymers Journal (FI = 5; Q1). Editor: Cazan Cristina
 - [Eco-Sustainable Development and Circular Economy](#), 2021-2022, Sustainability (FI = 3.9; Q2). Editor: Cazan Cristina, Shauhrat S. Chopra
 - [Polymer Waste Recycling and Management II](#), 2023-2024, Polymers Journal (FI = 5; Q1). Editor: Cazan Cristina, Cosnita Mihaela
 - [Advances in Sustainable Polymeric Materials II](#), 2023-2024, Polymers Journal (FI = 5; Q1), Editor: Cazan Cristina, Pop Alin Mihai
 - [Sustainable Advanced Composite Materials for the Built Environment](#), 2024 - Materials Journal, (FI = 3.5; Q2) Editor: Cazan Cristina
 - [Advances in Sustainable Polymeric Materials, 3rd Edition](#), 2024- Polymers Journal (FI = 5; Q1). Editor: Pop Alin Mihai, Cazan Cristina



Advances in Sustainable Polymeric Materials

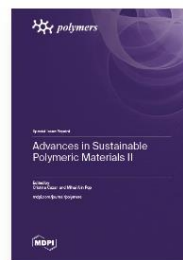
Edited by  **Cristina Cazan**

April 2023 540 pages

ISBN 978-3-0365-7371-7 (Hardback)

ISBN 978-3-0365-7370-0 (PDF)

<https://doi.org/10.3390/books978-3-0365-7370-0>



Advances in Sustainable Polymeric Materials II

Edited by  **Cristina Cazan**  **Mihai Alin Pop**

June 2024 304 pages

ISBN 978-3-7258-1326-1 (Hardback)

ISBN 978-3-7258-1325-4 (PDF)

<https://doi.org/10.3390/books978-3-7258-1325-4>

1.3. Activitatea de cercetare

Director de proiect:

- *Noi materiale compozite hibride multifuncţionale pe bază de deşeuri concepute pentru a creşte eficienţa termică şi sustenabilitatea clădirilor*, UEFISCDI, PN-III-P2-2.1-PED-2021-2071, 2022-2024
- Proiecte de mobilitate pentru cercetatori, UEFISCDI, PN-III-P1-1.1-MC-2019-0207, nr contract 73/2019
- Proiecte de mobilitate pentru cercetatori, UEFISCDI, PN-III-P1-1.1-MC-2017-1049, 2017
- UE-DG RTD, Infrastructura europeană de cercetare solară pentru energie solară concentrată. „*Materiale carbonice obţinute prin piroliză solară din deşeuri de plastic pentru tratarea apelor uzate*”, C-Mat SolPyr registered as SURPF1904050074, Grand Ageement no. 823802. , 2021 (**proiect SFERA**)
- UE-DG RTD, Infrastructura europeană de cercetare solară pentru energie solară concentrată. „*Etaşarea colectoarelor solare cu durabilitate sporită în mediul de lucru (aerosoli salini, umiditate, temperatură şi UV*”, COSY registered as P1404250039 contact nr. 312643 între CIEMAT-Platforma Solar Almeira şi Comisia Europeană, 2014 (**proiect SFERA**)



Membru în colective de cercetare pentru proiecte naţionale:

- Microreactoare hibride pentru îndepărtarea compușilor activi farmaceutic din apele uzate, UEFISCDI, PN-III-P4-PCE-2021-1020, 2022-2024
- Sisteme fotocatalitice 3d multifunctionale pentru tehnologii durabile prietenoase cu mediul, Grant al Autoritatii Nationale pentru Cercetare Stiintifica si Inovare Romana, CCCDI - UEFISCDI, Numar Proiect 169/2020 ERANET-M.-3D-PHOTOCAT, in cadrul PNCDI III
- Studiu teoretic și experimental al nanomaterialelor de oxihidruură de metal tranzițional pentru supraconductivitate și fotocataliză, Grant al Autorității Naționale pentru Cercetare Științifică și Inovare Română, CCCDI - UEFISCDI, Proiect numărul 114/2019 ERANET-M.-MĂRȚURI, în cadrul PNCDI
- Colectoare solare termice cu acoperiri spectrale selective pentru integrarea în mediul construit sau colectoare solare termice cu plăci absorbante eficiente pentru integrarea în mediu construit, ERA-MANUNET-II-BiSolar, 2016-2019
- Sistem durabil inovator de autodecontaminare fotocatalitică a echipamentelor de protecție cbrn, UEFISCDI, PN-II-PT-PCCA-2013-4-0747, 2014-2017
- Materiale integrate inovatoare - tehnologie - sistem de echipamente pentru fotocataliză și adsorbție simultană aplicată în tratarea durabilă a apelor uzate, UEFISCDI, PN-II-PT-PCCA-2013-4-0726, 2014-2017
- Nanomateriale fotoactive complexe cu suprafață mare pentru producerea de energie ecologică și degradarea poluanților organici, UEFISCDI, PN-II-PT-PCCA-2011-3.2-1235, 2012-2016
- Materiale multifunctionale pentru conversia eficienta a energiei solare in energie termica perioada:2006-2008 finantator: UEFISCDI nr. ctr: CEEX 277/2006
- Sistem integrat de conversie a energiei din surse regenerabile Sistem integrat de conversie a energiei din surse regenerabile, RECIS perioada: 2006-2008 finantator: UEFISCDI nrctr:CEEX 226/2006
- Sisteme solar termice eficiente cu acceptanta ridicata pentru implementare in mediul urban (EST IN URBA) perioada: 2012-2016 finantator: parteneriate nr ctr: 28/2012
- Îmbunătățirea performanțelor functionale ale dulapurilor Multiflex perioada: 2016-2016 finantator: SC ELDON SRL nr ctr: 160/06.01.2016
- Renewable Energy Sources and Environmental Friendly ICT Tools, RES-EM ICT Tools, LdV RO/01/B/F/141026, 2003-2005



Recunoaşterea şi impactul activităţii

Sinteză a principalelor realizări:

- teza doctorat (*Materiale compozite de tip cauciuc si mase plastice reciclate*);
 - nr cărți publicate în edituri internaționale **1**
 - nr capitole de cărți publicate în edituri internaționale: **8**
 - nr cărți publicate în edituri naționale: **2**
 - nr capitole de cărți publicate în edituri naționale: **1**
 - nr lucrări indexate ISI: **26**
 - nr lucrări indexate BDI: **10**
 - nr lucrări în volumele conferințelor: **17**
 - nr brevete: **1**
- Impactul activității științifice internaționale și naționale constă și în **467 de citări** în Web of Knowledge, **index Hirsch =14**.





ÎNDEPLINIREA STANDARDELOR MINIMALE NAŢIONALE pentru COMISIA INGINERIA MEDIULUI

criteriu	Valoarea Minimă	Valoarea obținută de candidat	Standard indeplinit
NT (Număr total de articole în reviste ISI)	≥ 25	26 în reviste ISI cu FI	Da
NP (Număr total articole ISI la care candidatul este prim autor sau autor de corespondență)	≥ 10 min. 6 în reviste cu FI > 1	11 iar 11 în reviste cu FI > 1	Da
FIC (Factor de impact cumulat)	≥ 20	76,86	Da
NC (Număr total de citări – fără autocitări – din baza Scopus și ISI Web of Science)	≥ 100	467	Da





B2. PLANURI DE EVOLUŢIE ŞI DEZVOLTARE ÎN CARIERĂ

2.1. Planuri de dezvoltare ale activităţii didactice

2.2. Planuri de dezvoltare ale activităţii de cercetare ştiinţifică

2.3. Planuri de evoluţie şi dezvoltare ale carierei profesionale





2.1. Planuri de dezvoltare ale activităţii didactice

Planurile de dezvoltare pentru cariera profesională și academică în legătură cu **activitatea didactică** vor include următoarele aspecte:

- **actualizarea permanentă și îmbunătățirea continuă a conținutului disciplinelor** prin materiale didactice în concordanță cu dezvoltările actuale în domeniu și cu cerințele mediului industrial;
- **integrarea rezultatelor din activitatea de cercetare în cadrul disciplinelor predate** la licență, master și de asemenea prezentarea celor mai noi descoperiri și tehnologii studenților și doctoranzilor pentru a stimula interesul și implicarea în cercetare.
- **dezvoltarea unor discipline noi** ținând cont de cerințele și standardele actuale la nivel național, de schimbările viitoare pe piața muncii, precum și de noile calificări din domeniul ingineriei mediului; Colaborarea cu experți din industrie pentru a dezvolta cursuri care să răspundă nevoilor emergente;
- **dezvoltarea de instrumente de învățare**, prin publicare de cărți și capitole de cărți în edituri internaționale recunoscute și respectiv în edituri naționale recunoscute CNCSIS. *Elaborarea de monografii: „Managementul integrat al deșeurilor solide”, „Tehnologii de reciclare a deșeurilor solide”. Întocmire material didactic* pentru disciplinele Waste Management, Polymer Chemistry, pentru a veni în sprijinul studenților incoming Erasmus.
- **participarea la diverse mobilități de formare**, cum ar fi stagii de specialitate, școli de vară sau workshopuri, organizate în țară și străinătate, în scopul îmbunătățirii continue a procesului didactic





2.1. Planuri de dezvoltare ale activităţii didactice

- **Contribuţia la formarea de specialişti în domeniul ingineriei mediului** prin îndrumarea studenţilor de la programul de studii de licenţă “Ingineria şi Protecţia Mediului în Industrie” şi a studenţilor de la programul de studii de master „Management Integrat de Mediu” în realizarea lucrărilor de licenţă şi dizertaţie.
- **Implicarea în supervizarea şi mentoratul studenţilor** pentru a oferi sprijin academic şi profesional studenţilor.
- **Dezvoltarea de programe educaţionale şi campanii de conştientizare publică pentru promovarea reciclării şi adoptarea unui comportament responsabil faţă de gestionarea deşeurilor (*activitati de voluntariat*).** utilizand metode eficiente de comunicare şi educaţie pentru prevenirea şi minimizarea cantităţilor de deşeuri, schimbarea atitudinilor şi comportamentelor legate de reciclare.
- **Invitarea unor experţi din sectorul industrial** pentru a susţine prelegeri şi seminarii destinate studenţilor, oferindu-le perspective practice şi actuale.
- **Realizarea de acorduri de parteneriat** şi acorduri de practica cu mediul industrial;
- **Planificarea unor întâlniri periodice a studenţilor cu reprezentanţi ai mediului industrial** în scopul prezentării ofertelor de practica şi intership, precum şi a propunerii unor teme pentru proiecte de diplomă şi disertaţie.
- **Coordonarea activităţii doctoranzilor** va fi susţinută de experienţa acumulată în mai multe domenii: coordonarea proiectelor de diplomă şi dizertaţie, rolul de director şi membru în diverse proiecte de cercetare, participarea în comisii de îndrumare a doctoranzilor, precum şi implicarea în echipe de cercetare şi dezvoltare din cadrul unor companii industriale.



2.2. Planuri de dezvoltare ale activităţii de cercetare ştiinţifică

- **Alinierea cercetării ştiinţifice cu priorităţile de dezvoltare ale Universităţii Transilvania din Braşov**, contribuind astfel la atingerea obiectivelor strategice ale instituţiei. **Modernizarea şi dezvoltarea laboratorului de cercetare**, destinat reciclării deşeurilor
- **Valorificarea rezultatelor cercetării prin publicare în reviste de prestigiu**, inclusiv jurnale din fluxul principal cu factor de impact relevant (Q1/Q2), precum şi prin publicarea de cărţi şi capitole de cărţi, pregătind în acelaşi timp materiale pentru **brevetare şi transfer tehnologic**.
- **Stabilirea şi consolidarea colaborărilor cu universităţi şi centre de cercetare naţionale şi internaţionale** pentru a promova schimbul de idei, resurse şi expertiză şi pentru a aborda problemele complexe într-un mod interdisciplinar.
- **Elaborarea şi depunerea de cereri de finanţare pentru proiecte de cercetare**, în cadrul unor competiţii interne, naţionale şi internaţionale, pentru a asigura resursele necesare pentru derularea activităţii de cercetare a viitorilor doctoranzi si pentru îmbunătăţirea infrastructurii de cercetare;
- **Continuarea activităţii de recenzare voluntară a articolelor ştiinţifice**, pentru a susţine diseminarea rezultatelor cercetării prin publicarea în reviste de specialitate (naţionale şi internaţionale);
- **Organizarea şi participarea activă la evenimente ştiinţifice de impact şi workshop-uri**, pentru a promova schimbul de idei şi bune practici în comunitatea academică şi ştiinţifică;
- **Coordonarea şi implicarea studenţilor în activităţi precum Sesiunile cercurilor ştiinţifice studenţeşti şi conferinţa studenţească AFKO (Absolvenţi în faţa companiilor)**, promovând astfel participarea activă şi dezvoltarea abilităţilor practice şi de cercetare;
- **continuarea colaborării cu mediul economic** prin rezolvarea unor teme specifice, in cadrul unor contracte de cercetare / dezvoltare cu mediul industrial.





2.2. Planuri de dezvoltare ale activităţii de cercetare ştiinţifică

Activitatea de cercetare ştiinţifică se bazează pe experienţa acumulată şi se va focusa în primul rând pe domeniile de competenţă deja abordate prin aprofundarea şi extinderea acestora. **Activităţile de cercetare viitoare se vor concentra pe următoarele direcţii principale:**

1. Biodegradarea şi valorificarea deşeurilor organice:

Investigarea metodelor biologice şi chimice pentru biodegradarea şi transformarea deşeurilor organice în produse utile, cum ar fi bioplasticul care va putea înlocui materialele plastice convenţionale în ambalaje şi produse de unică folosinţă.

Evaluarea performanţelor şi impactului de mediu al acestor materiale alternative comparativ cu plasticul tradiţional.

Valorificarea deşeurilor biodegradabile prin piroliza clasică şi/sau solară, cu scopul de a obţine materiale carbonice ce pot fi utilizate ca materiale adsorbante pentru tratarea apelor uzate.

2. Tehnologii avansate de reciclare a plasticului

Dezvoltarea de metode chimice şi biologice inovatoare pentru reciclarea eficientă a plasticului, inclusiv depolimerizarea şi re-polimerizarea materialelor plastice.

Cercetarea tehnologiilor de reciclare la nivel molecular pentru recuperarea şi reutilizarea componentelor plastice fără a compromite calitatea acestora.

3. Utilizarea printării 3D pentru valorificarea deşeurilor de plastic în produse ecologice

Dezvoltarea şi testarea filamentelor de imprimare 3D realizate din plastic reciclat, evaluând proprietăţile mecanice, chimice şi de durabilitate ale acestora.

Identificarea tipurilor de plastic care sunt cele mai potrivite pentru reciclare şi utilizare în printarea 3D.

Dezvoltarea de produse la nivel de prototip în funcţie de domeniul de utilizare şi de cerinţele pieţei şi efectuarea de studii socio-tehnic-economic specifice omologării şi implementării pe piaţă a produselor.



2.2. Planuri de dezvoltare ale activităţii de cercetare ştiinţifică

4. Implementarea şi optimizarea sistemelor de management al deşeurilor

Cercetările în acest domeniu se vor axa pe dezvoltarea şi optimizarea sistemelor de management al deşeurilor pentru a reduce cantitatea de deşeuri generate, a creşte rata de reciclare şi a minimiza impactul asupra mediului.

Acest domeniu va putea include:

- studii privind economia circulară,
- tehnologii inovative pentru reciclare şi valorificarea deşeurilor,
- politici şi reglementări eficiente pentru managementul deşeurilor
- studii si modele economice care promovează reutilizarea, repararea şi reciclarea produselor şi materialelor.



B2.3. Planuri de evoluție și dezvoltare ale carierei profesionale

- **Dezvoltarea profesională ca evaluator de proiecte** prin dobândirea certificărilor și competențelor necesare pentru evaluarea riguroasă și eficientă a proiectelor de cercetare și inovare; participarea activă în comisiile de evaluare naționale și internaționale pentru a contribui la selecția și finanțarea proiectelor de impact.
- **Intensificarea activităților de cercetare științifică** prin continuarea și extinderea colaborărilor actuale pentru a crește numărul și calitatea publicațiilor științifice; obținerea de finanțări pentru noi proiecte de cercetare, cu accent pe **soluții inovatoare pentru problemele de mediu**.
- **Dezvoltarea parteneriatelor cu mediul socio-economic** prin dezvoltarea și implementarea de proiecte comune cu partenerii din industrie și comunitățile locale pentru a adresa provocările actuale ale mediului; organizarea de workshop-uri și întâlniri periodice pentru a facilita schimbul de cunoștințe și resurse între mediul academic și cel industrial.
- **Intensificarea activităților editoriale și recenzoriale** prin implicarea sporită în activitățile editoriale și recenzionale pentru jurnalele cotate ISI Q1 și Q2 și dezvoltarea competențelor în redactarea și evaluarea articolelor științifice pentru a menține standardele ridicate de calitate în publicațiile de specialitate.
- **Implicarea și dezvoltarea școlii doctorale în domeniul Ingineria Mediului** prin contribuirea la dezvoltarea programelor de doctorat și prin susținerea și mentorarea doctoranzilor pentru a realiza proiecte de cercetare relevante și inovatoare.



Bibliografie selectiva

1. Cazan, C., Cosnita, M., Duta, A., Effect of PET functionalization in composites of rubber-PET-HDPE type, *Arabian Journal of Chemistry*, 10 (2017) 300-312
2. Cosnita, M., Cazan, C., Duta, A., 2013. Interfaces and mechanical properties of recycled rubber–polyethylene terephthalate–wood composites. *J. Compos. Mater.* 48, 683–694.
3. Cazan, C.; Perniu, D.; Cosnita, M.; Duta, A.; Polymeric wastes from automotives as second raw materials for large scale products. *Environ. Eng. Manage. J.* 12 (2013) 1649–1655.
4. Vladuta, C.; Voinea, M.; Purghel, E.; Duta, A.; Correlations between the structure and the morphology of PET–rubber nanocomposites with different additives. *Mater. Sci. Eng., B* 165 (2009) 221–226.
5. Vladuta, C.; Andronic, L.; Duta, A.; Effect of TiO₂ nanoparticles on the interfaces PET–rubber composites. *J. Nanosci. Nanotechnol.* 10 (2010) 2518–2526.
6. Cosnita, M.; Cazan, C.; Duta, A.; Effect of waste polyethylene terephthalate content on the durability and mechanical properties of composites with tire rubber matrix, *Journal of Composite Materials*, 51(3) (2016) 1-16
7. Cazan C, Cosnita M, Visa M, et al. Novel rubber-plastics composites fully based on recycled materials. In: *Sustainable energy in built environment – Steps towards nZEB*, Springer Proceedings in Energy, (2014) 503–519.
8. Cosnita, M., Manciualea, I., Cazan, C., All-Waste Hybride composite with waste silicon photovoltaic module, *Polymers*, 12 (2020) 53
9. Cosnita, M.; Cazan, C.; Duta, A.; Visa, I. Recycling Silicon-PV Modules in Composites with PVC, HDPE and Rubber Wastes. In *Conference on Sustainable Energy*; Springer: Berlin/Heidelberg, Germany, (2017) 375–394.
10. Cazan, C., Enesca, A., Andronic, L., Synergic effect of TiO₂ filler on the mechanical properties of polymer nanocomposites, *Polymers*, 13 (2017)





Va multumesc pentru atentie!

