

# OBȚINEREA, CARACTERIZAREA ȘI APLICAȚII ALE MATERIALELOR POLIMERICE BAZATE PE MATERII PRIME SECUNDARE


Conf.dr.ing. Liana Sanda BALTEȘ



Universitatea  
Transilvania  
din Brașov




# STUDII




SERIA F Nr. 2234

REPUBLICA SOCIALISTĂ ROMÂNIA  
MINISTERUL EDUCAȚIEI ȘI ÎNVĂȚĂMÎNTULUI  
UNIVERSITATEA DIN BRAȘOV  
FACULTATEA DE TEHNOLOGIA  
CONSTRUCȚIILOR DE MASINI


 T.S.


## DIPLOMĂ

In baza hotărârii Comisiei pentru examenul de diplomă din sesiunea unie anul 1987  
**VASIL I. LIANA SANDA**  
născut în anul 1963, luna Iulie, ziua 28,  
în localitatea Brasov, județul Brasov, a obținut  
**DIPLOMA DE INGINER**  
în profilul Metalurgie  
specializarea Turnătorie  
cu nota 10 (zece) la examenul de diplomă.

 DECAN, [Signature]  
Secretar șef, [Signature]  
Semnătura titular [Signature]


Nr. 6284/23 Iunie 1987





Seria R Nr. 0000736

ROMÂNIA

 T.S.

MINISTERUL EDUCAȚIEI NAȚIONALE


UNIVERSITATEA „TRANSILVANIA” DIN BRAȘOV

acordă

D. nr. BALTES I. LIANA-SANDA  
născut în anul 1963, luna Iulie, ziua 28,  
în localitatea BRAȘOV, județul BRAȘOV, țara ROMÂNIA,

## TITLUL DE DOCTOR

în TEHNICĂ  
specializarea ȘTIINȚA MATERIALELOR  
în urma susținerii publice a tezei de doctorat la data de 4.12.1998,  
pe baza confirmării Consiliului Național de Atestare a Titlurilor,  
Diplomelor și Certificatelor Universitare întrunit în ședința din  
25.02.1999, prin Ordinul ministrului educației naționale  
nr. 3480 din 15.03.1999

 RECTOR/DIRECTOR,  
Prof. dr. ing. Sergiu T. Chiriacescu  
[Signature]

Nr. 700 din 16 MARTIE 1999



# ACTIVITATEA DIDACTICĂ



1990  
UTBv

- ▣ Știința și ingineria materialelor
- ▣ Tehnologii și echipamente pentru procesarea deșeurilor
- ▣ Metode moderne de control



## PROIECTE EDUCAȚIONALE



# Leonardo da Vinci

- ❑ Actualizarea și dezvoltarea cursurilor
- ❑ Perfecționarea profesională

■ Training and certification of assessors in environment quality field, 2005, Rainer Kiel Kanalsanierung, Germania.

■ Training of experts in air pollution field and their influence on materials degradation, 2006, Investigación y Protección en Corrosión Canarias, Spania.

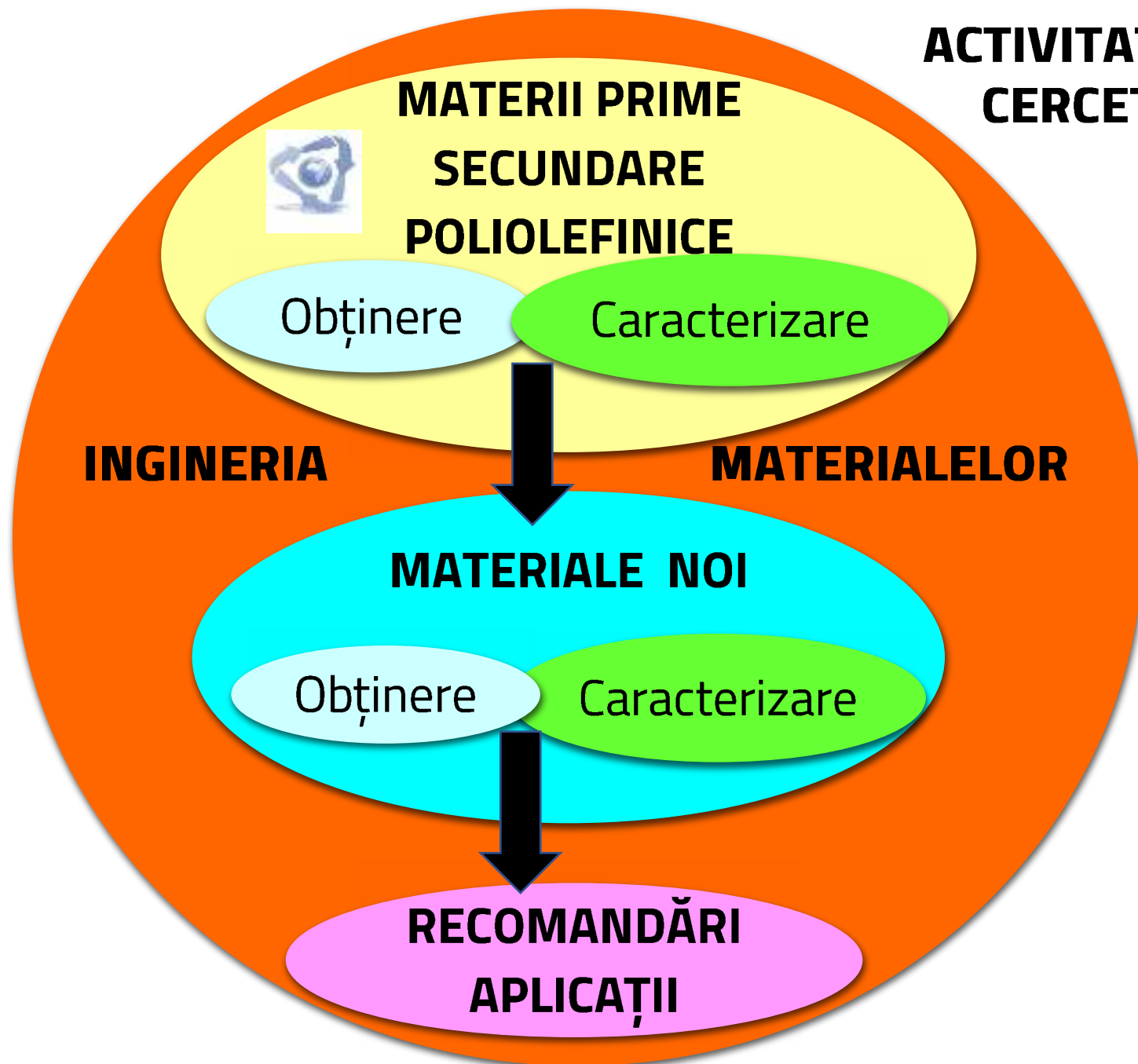




Delft University of Technology, Delft, Olanda  
Facultatea Civil Engineering and Geosciences,  
Departamentul Materials and Environment  
2005 - prezent



# ACTIVITATEA DE CERCETARE

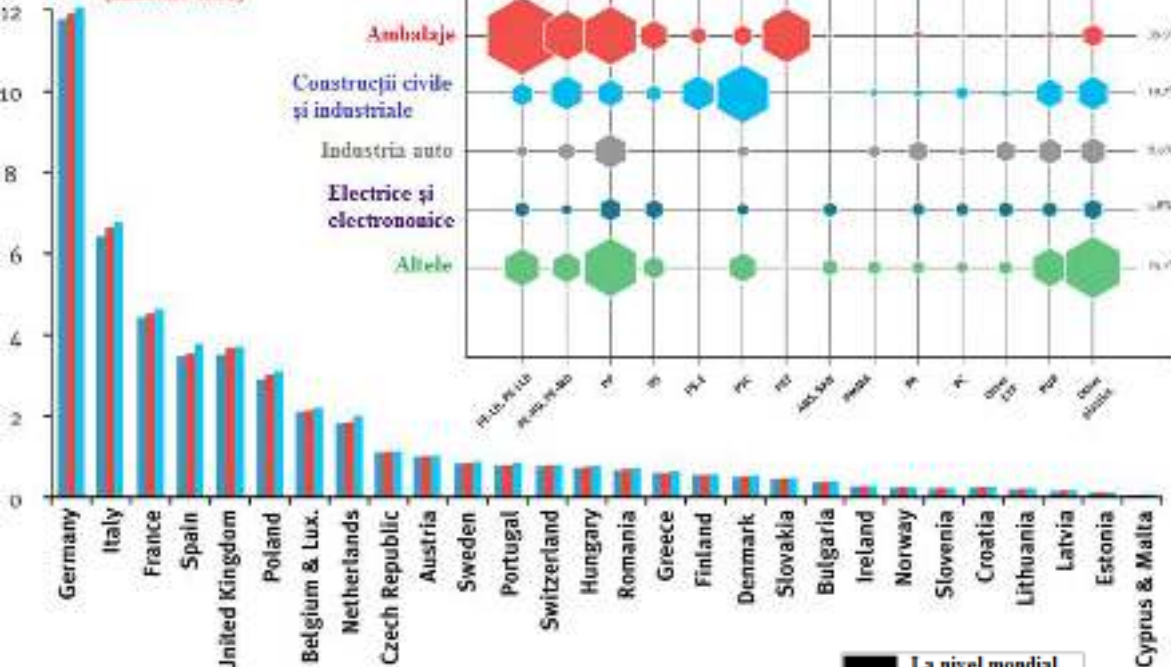


# DE CE POLIMERI ?

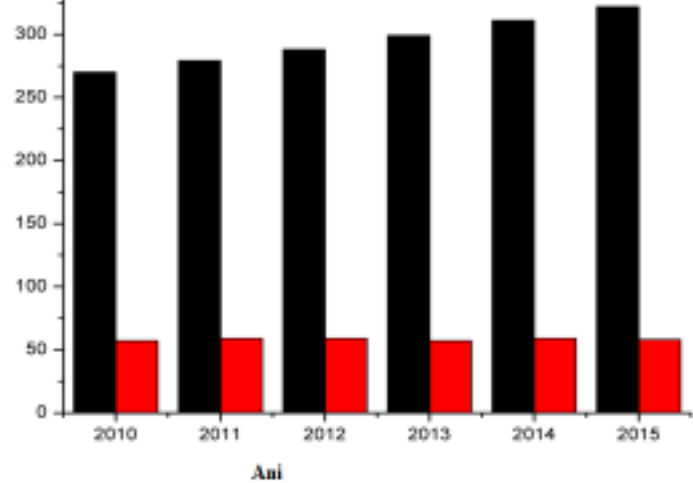


# DE CE POLIOLEFINE ?

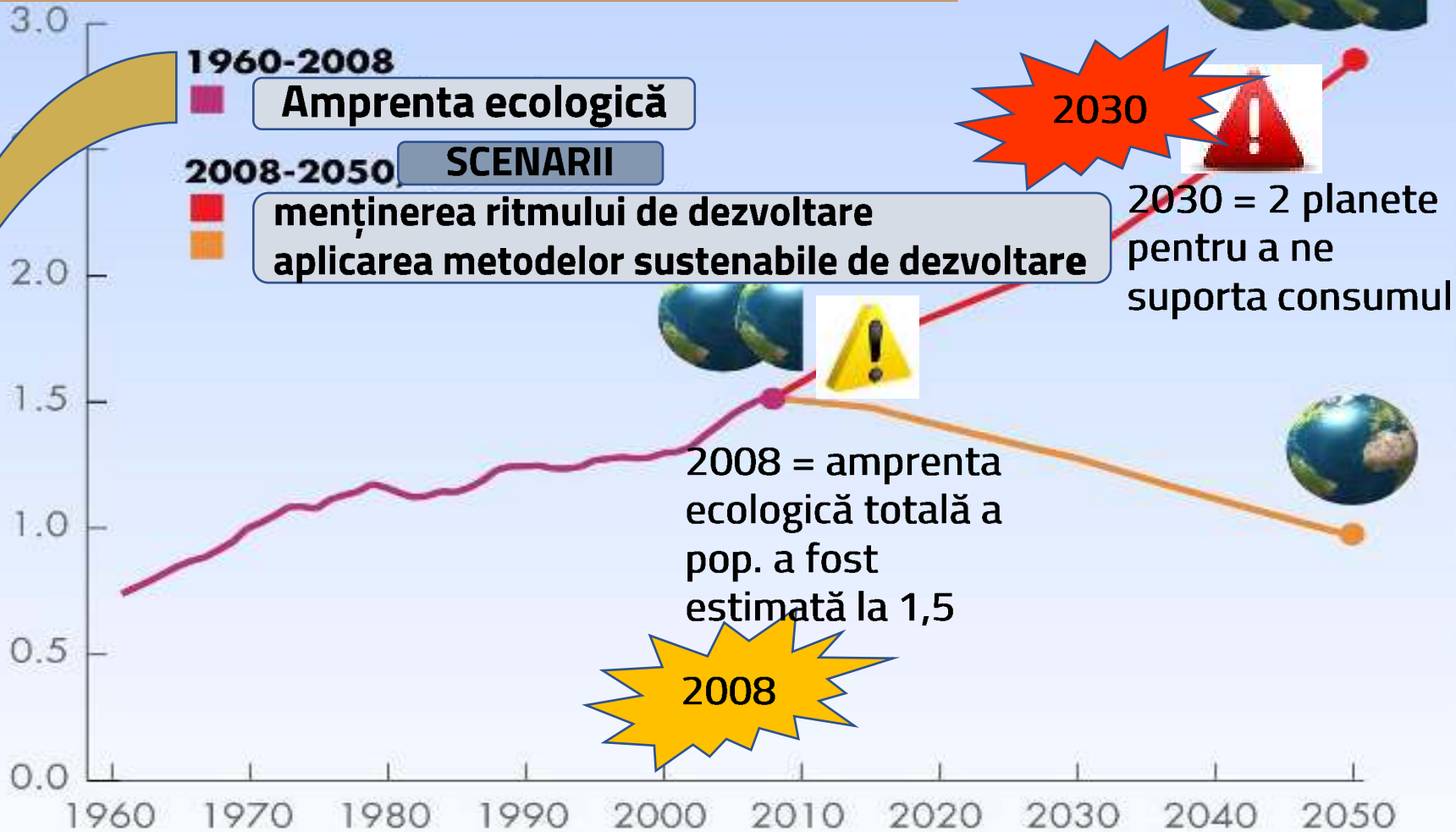
Necesarul de polimeri in UE (milioane tone)



Producția de polimeri (milioane tone)



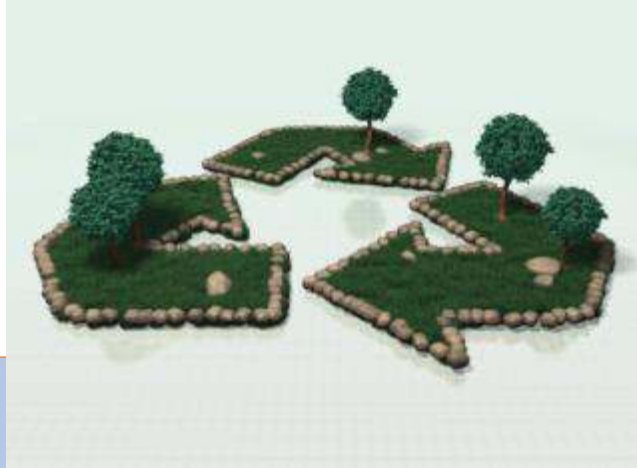
# DE CE MATERII PRIME SECUNDARE?



Evoluția amprenteii ecologice în timp, conform a două scenarii







**FP7/212782**

**MAGNETIC SORTING AND ULTRASOUND SENSOR  
TECHNOLOGIES FOR PRODUCTION OF HIGH PURITY  
SECONDARY POLYOLEFINS FROM WASTE**

**Acronim W2PLASTICS**

**2008-2013**

**Buget proiect: 3 850 604 Euro**

**Buget Universitatea Transilvania: 139 840 Euro**



AUTORITATEA NAȚIONALĂ PENTRU CERCETARE ȘTIINȚIFICĂ

**PNC/152 EU, Capacități,  
Modul III, 2 PC7, Euratom  
011, ANCS, 2011-2012  
Buget: 7 500 Euro**

Coordonator: Delft University of Technology, Olanda; La Sapienza University of Rome, Italia; Technical University of Denmark, Danemarca; Universitatea Transilvania din Braşov, România; Barcelona Supercomputing Centre, Spania; Budapest University of Technology and Economics, Ungaria; Redox Recycling Technology, Olanda; Recycling Avenue, Olanda; Alcufer kft, Ungaria; Urban S.A., Romania; Oldelft BV, Olanda; DV – Technologie d'Avanguardia s.r.l, Italia.

**W2Plastics a dezvoltat o tehnologie curată și eficientă bazată pe sortarea prin flotație în câmp magnetic și control cu ultrasunete a polimerilor, pentru recuperarea poliolefinelor de înaltă puritate din deșeurile complexe.**



# MATERII PRIME SECUNDARE POLIOLEFINICE

**Construcții  
civile și  
industriale  
(Franța)**

**Auto  
(Austria)**

**Deseuri solide  
municipale  
(România)**



**Polimeri  
incompatibili**

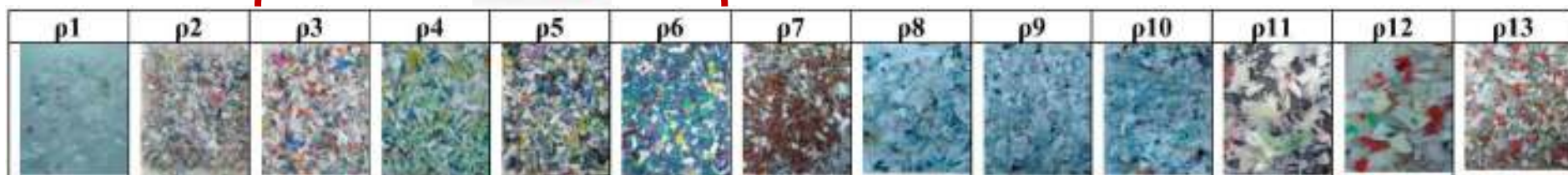
**Separare pe tipuri  
de polimeri**



# Analiză gravimetrică

Fraction Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Density fraction (g/cm <sup>3</sup> )	<0.788	0.788-0.884	0.884-0.908	0.908-0.923	0.923-0.935	0.935-0.964	0.964-0.997	0.997-1.005	1.005-1.102	1.102-1.146	1.146-1.197	1.197-1.27	> 1.27
%	0.022	0.795	5.836	8.157	5.640	59.165	2.519	0.862	5.017	1.296	2.638	0.276	7.777
%	0.817		78.795				20.385						

## Poliolefine



Fiecare fracție corespunde unui interval de densitate restrâns

În cadrul unei fracții de densitate o culoare corespunde aceluiași polimer



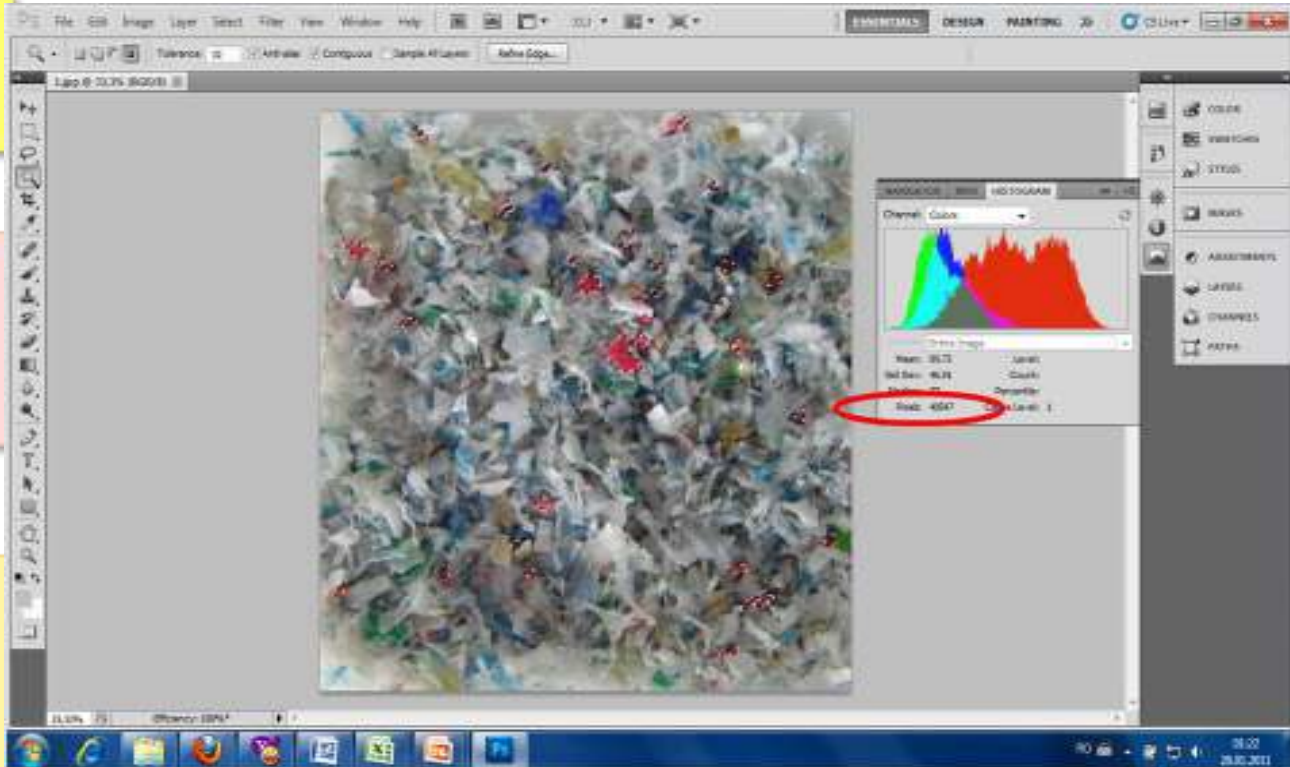
**Încărcarea imaginii  
în Photoshop CS5**

**Analiză de imagine/coloristică**

**Det. nr. total de  
pixeli din imagine**

**Selectarea culorii  
care va fii anal.  
(ex.roșu)**

**Selectarea culorii  
similare din întreaga  
imagine**

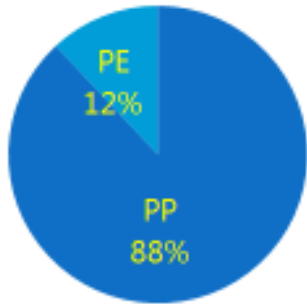


**Calculul numărului de pixeli corespunzători culorii alese**

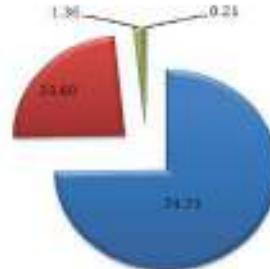
**Calculul procentului fiecărui tip de culoare din fracția analizată**

# Analiză FTIR

Identificarea tipurilor de polimeri din fiecare fracție



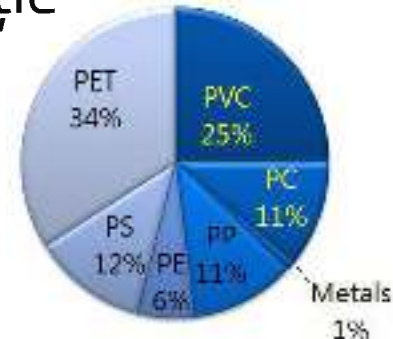
$\rho$



MW3-6

M PE  
M PP  
M PS  
M Nylon

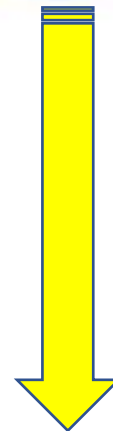
$\rho$



	$\Delta\rho$ g/cm <sup>3</sup>	Fraction weight g	Fraction percent %	Polymer type
$\rho_1$ (MW1)	< 0.788	1.0051	0.022	PE PP
$\rho_2$ (MW2)	0.788- 0.884	36.4899	0.798	PE PP

7	8	9	10	11	12	13
0.964- 0.997	0.997- 1.005	1.005- 1.102	1.102- 1.146	1.146- 1.197	1.197- 1.27	> 1.27
2.519	0.862	5.017	1.296	2.638	0.276	7.777
20.385						

0,82



Fracția grea: PP și PE (armate), PS, PET, PVC, PA și PC, ceramice, metale



Fracția ușoară:  
PP și PE  
(spumă, folie cu  
aer)

$\rho_3$ (MW3)	0.884- 0.908	267.1800	5.843	PP
				PE
$\rho_4$ (MW4)	0.908- 0.923	372.7600	8.152	PP
				PE
$\rho_5$ (MW5)	0.923- 0.935	258.2300	5.648	PP
				PE
$\rho_6$ (MW6)	0.935- 0.964	2706.9000	59.201	PP
				PE
				PS
				Nylon (PA)

Fracția  
poliolefinică  
PP și PE

# Determinarea puterii calorice

## DSM (România)

## Auto (Austria)

## Construcții și demolări (Franța)

### Fractia după flotatie în apă

$\rho$  [g/cm<sup>3</sup>]

$<0,88$	$0,88 < \rho < 0,965$	$0,965 < \rho < 0,998$
---------	-----------------------	------------------------

$<0,88$	$0,88 < \rho < 0,965$	$0,965 < \rho < 0,998$
---------	-----------------------	------------------------

$<0,88$	$0,88 < \rho < 0,965$	$0,965 < \rho < 0,998$
---------	-----------------------	------------------------

1

fără fracția poliolefinică

1

fără fracția poliolefinică

1

fără fracția poliolefinică

Amestec de polimeri secundari

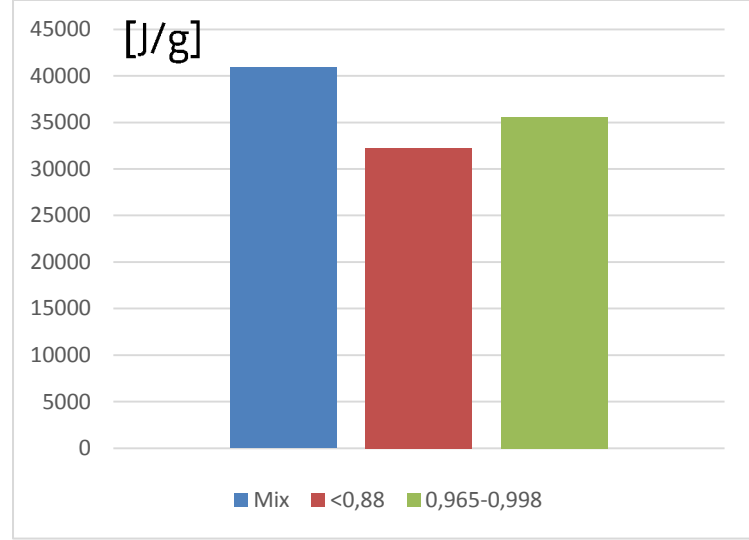
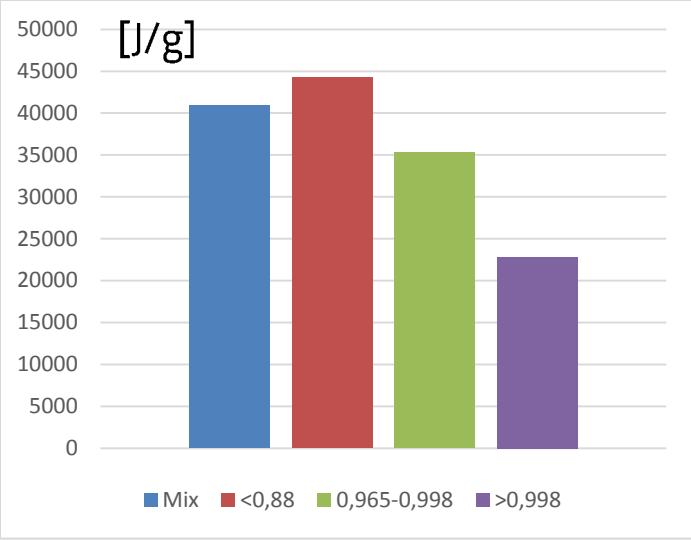
Amestec de polimeri secundari,  
 $\rho < 0,998$  [g/cm<sup>3</sup>]

Amestec de polimeri secundari,  
 $\rho < 0,998$  [g/cm<sup>3</sup>]

2

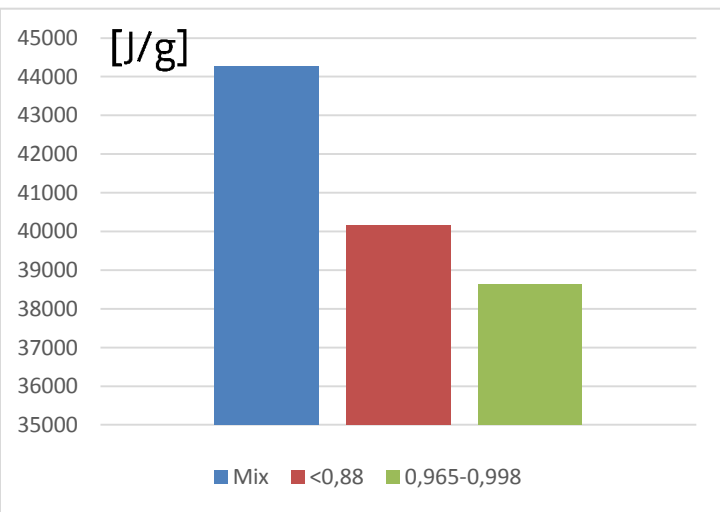
2

2



Puterea calorică a polimerilor din DSM (România) înainte și după extragerea poliolefinelor

Puterea calorică a polimerilor din ASR (Austria) înainte și după extragerea poliolefinelor



Puterea calorică a polimerilor din B&CD (Franța) înainte și după extragerea poliolefinelor





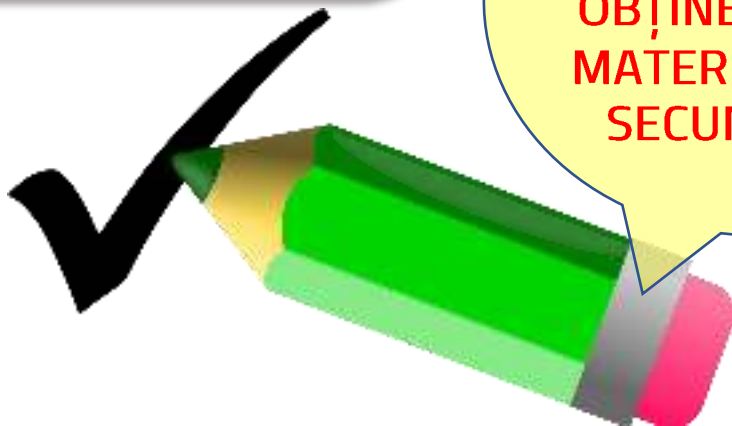
Capacitate ridicată a materiilor prime secundare polimerice amestecate pentru a fi utilizate drept combustibili

Puterea calorică a acestora are un nivel ridicat comparativ cu cea a derivaților din petrol

Chiar și după extracția poliolefinelor, puterea calorică a reziduurilor este mai mare comparativ cu cea a diferitelor tipuri de cărbuni

**PRIORITATEA ESTE  
RECICLAREA ȘI  
OBTINEREA DE  
MATERII PRIME  
SECUNDARE**

**Important**



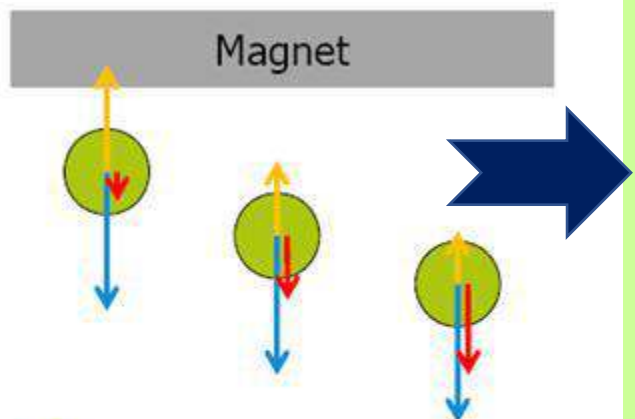
**NOU!**

# Separarea prin flotație utilizând un fluid magnetic

Particulă în fluid și câmp magnetic



Ferofluid



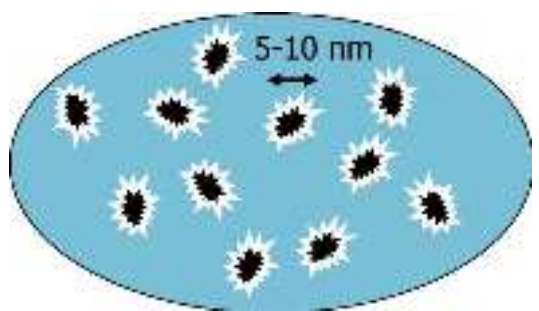
- Forța magnetică
- Gravitația
- Forța totală

**Polimeri de diferite densități care plutesc la diferite înălțimi**

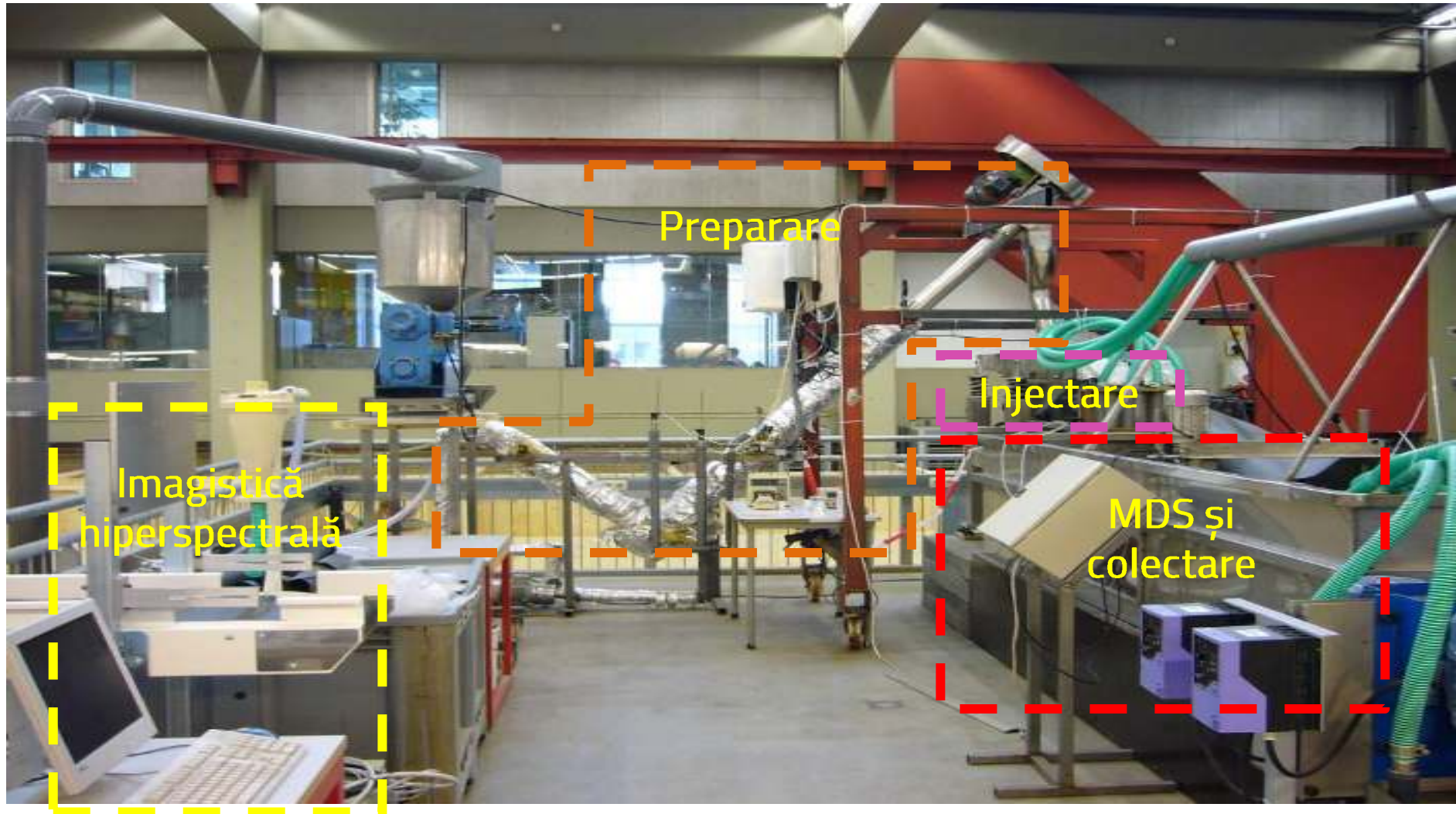
- Polimer ușor
- Polimer greu
- Polimer foarte greu



Forțe ce acționează asupra lichidului magnetic în câmp magnetic



# Modelul experimental al echipamentului de laborator



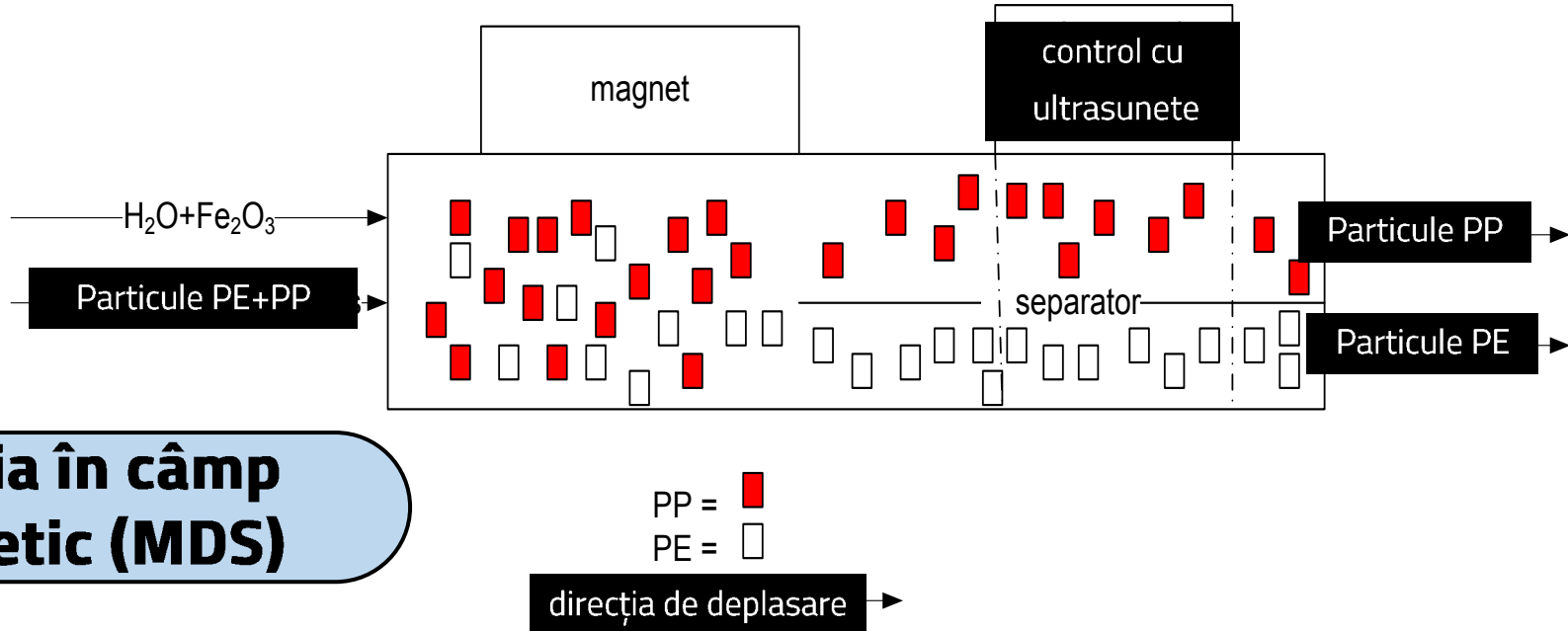


## Tehnologii implicate

Flotația în câmp magnetic (MDS)

Controlul cu ultrasunete

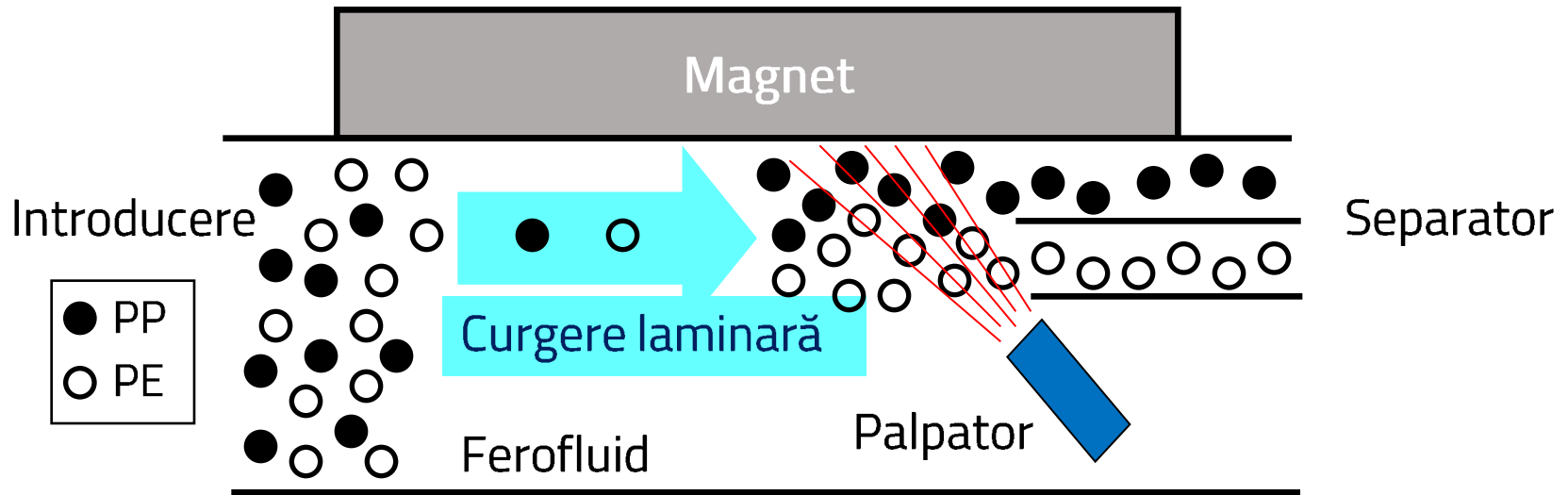
Urmărirea și identificarea în infraroșu a particulelor



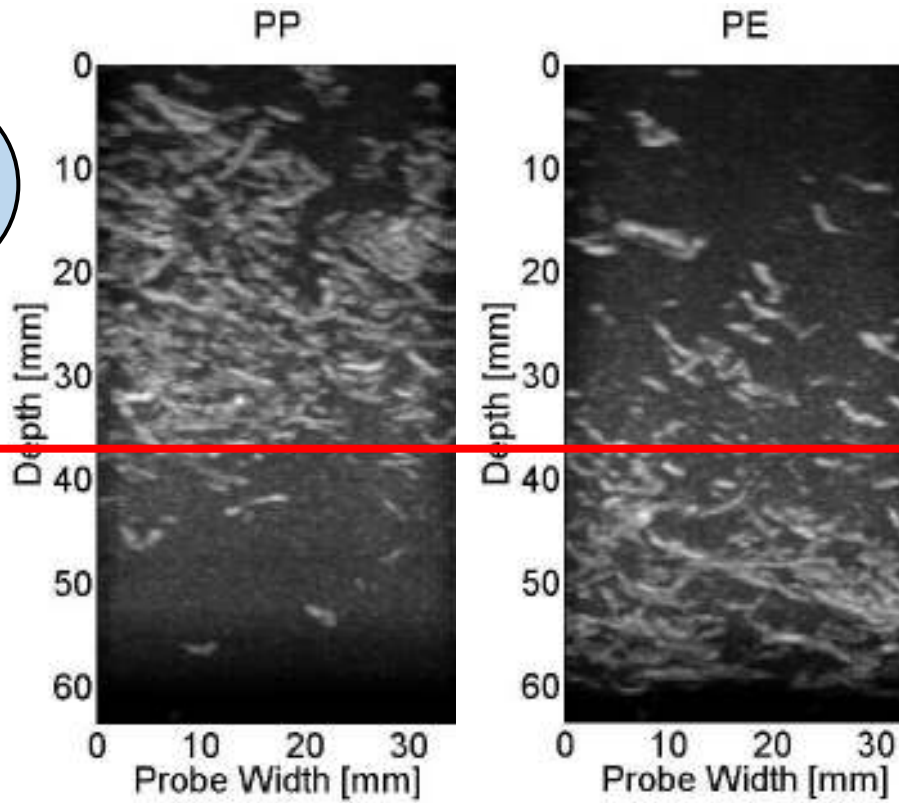
## Flotația în câmp magnetic (MDS)

Disponerea polimerilor la diferite înălțimi în funcție de densitatea în raport cu densitatea fluidului magnetic

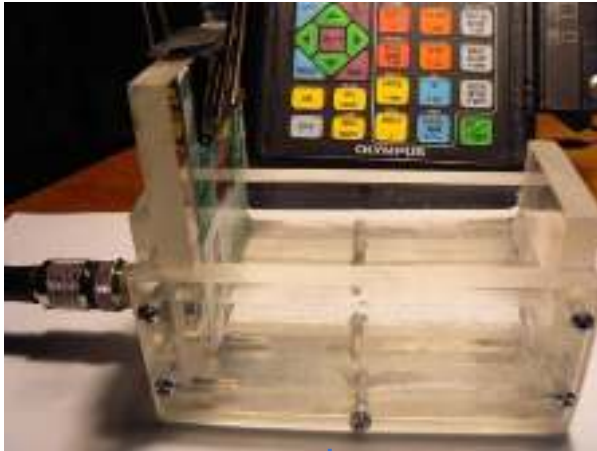




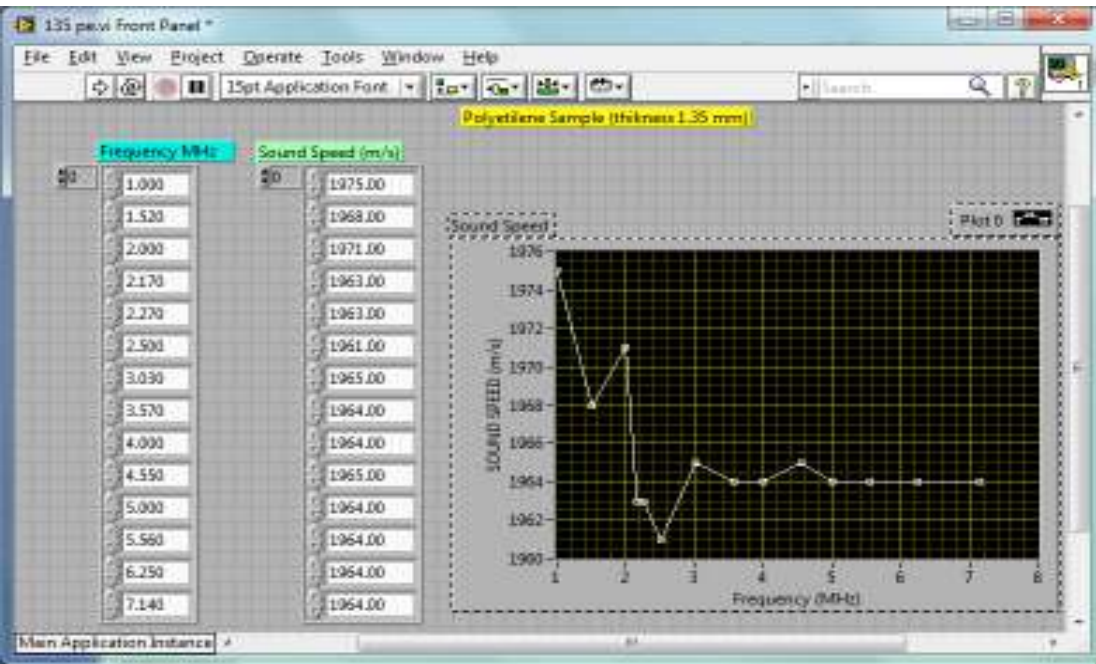
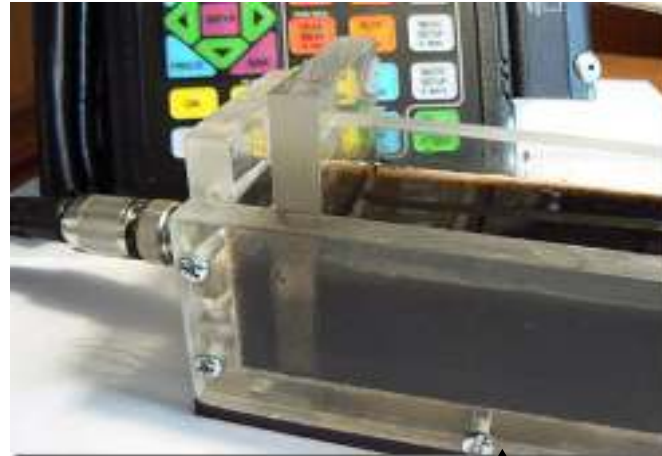
Controlul cu  
ultrasunete



# Apă



# Fluid magnetic

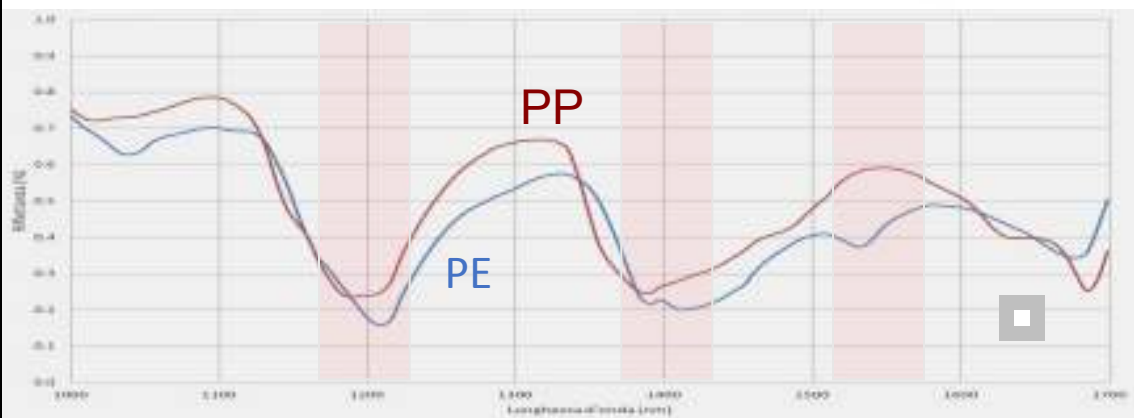
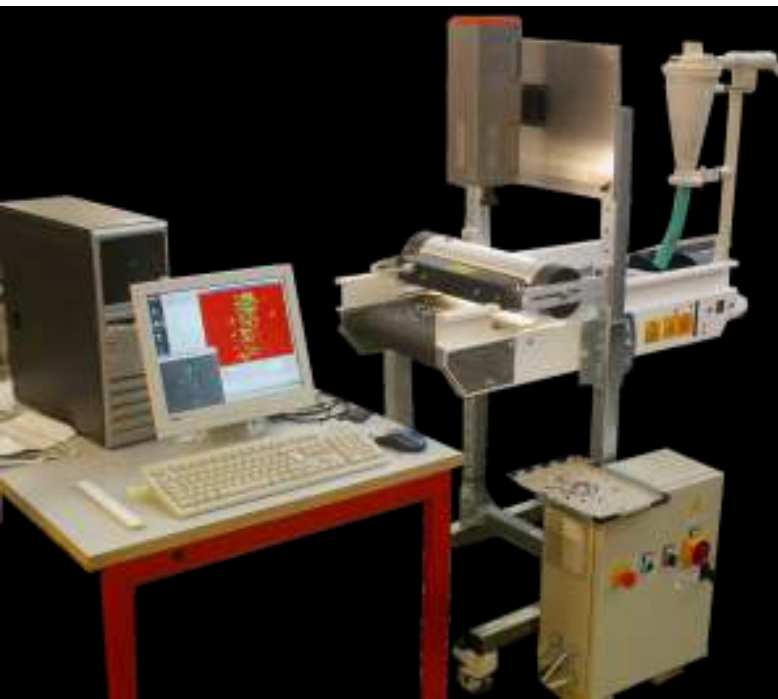
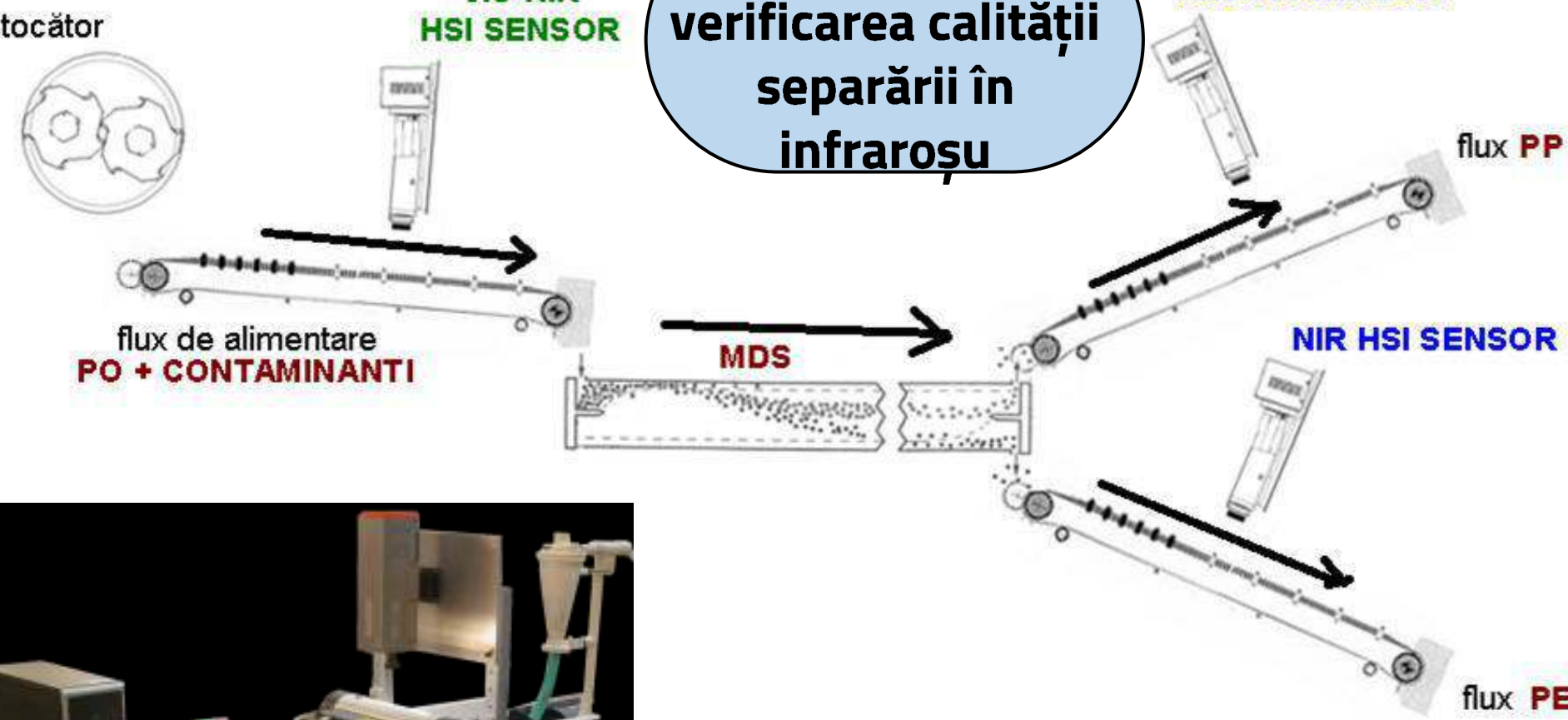


Determinarea vitezei longitudinale a ultrasunetului pe tip de material

Determinarea grosimii materialului



# Urmărirea și verificarea calității separării în infraroșu





# Studiul de fezabilitate

LDPE	HDPE	PP	PP/PE <sub>MDS</sub>
435€/t	800€/t	600€/t	183€/t



**X EȘEC**

Producția de  
PP și PE/an =  
25000 t/an

**SUCCESS**

Poliolfine din deșuri  
menajere (1/2),  
construcții și demolări  
(1/4), auto (1/4)

Taxe

Dobândă bănci

Conectare  
electrică, etc.

Personal  
administrativ, de  
producție și auxiliar

Echipament

Benzină/Motorină

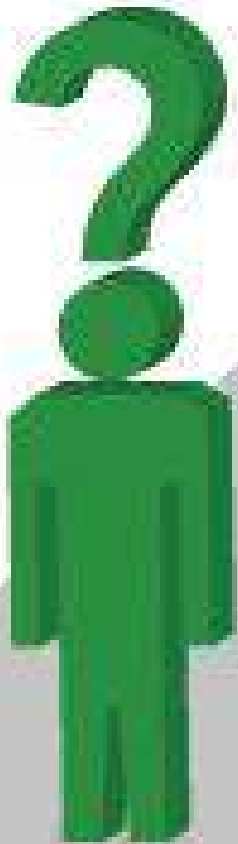
Mentenanță

Canalizare

Chirie spații

Electricitate

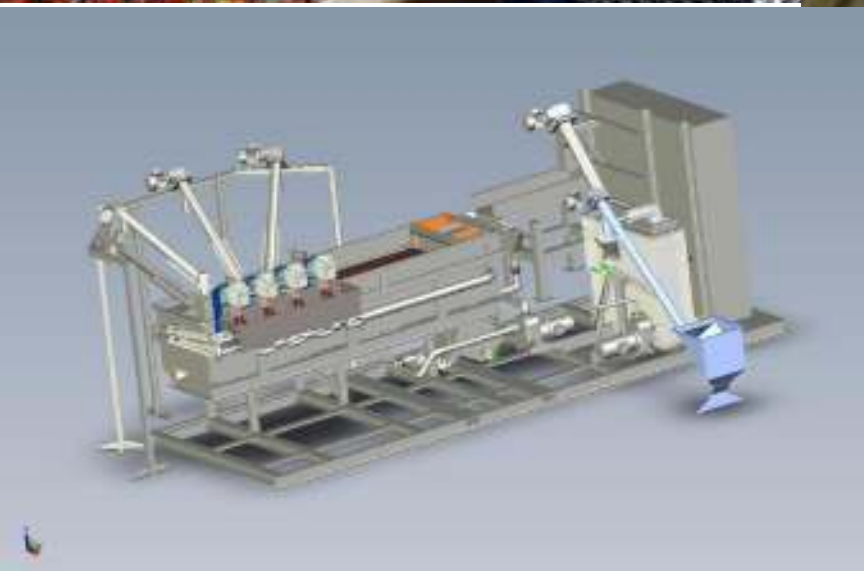
Apă



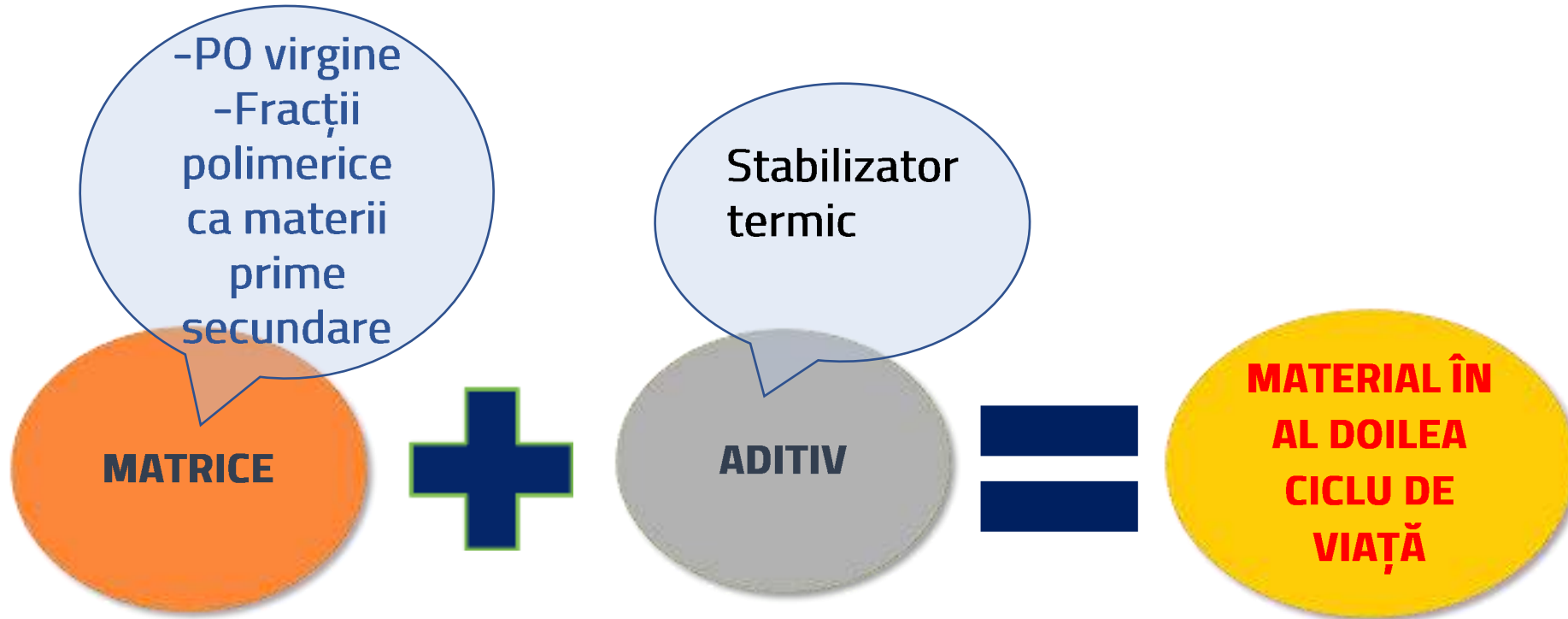


## Echipamentul prototip industrial

SC ROMWASTE SOLUTIONS SRL  
Chitila



# MATERIALE NOI



**-PP**

**-HDPE**

**-LDPE**

**-Polimeri secundari**

**Irganox 1076**



MW3-6, MW7-13, MW1-13

Polimeri  
secundari

Uscare

60-80°C

$t \geq 2$  h

Polimeri  
secundari

Tocare

0,5-1mm

Amestecare în topitură  
 $v=60\text{rpm}$ ,  $t=10\text{min}$ ,  $T_{\text{top PE-PP}}=130-175^\circ\text{C}$ ,  $T_{\text{top W}}=180-220^\circ\text{C}$

Poliolefine/Polimeri  
secundari + Aditivi

Ștanțare epruvete

Plăci de material  
150 x 150 x 1 mm

Presare la cald



# Caracterizarea PO virgine – polimeri secundari

Modulul lui Young  
Rezistența la tracțiune  
Alungirea

▣ Mașină de încercat

Determinarea  
cristalinității

▣ DSC

Determinarea energiei de  
suprafață

▣ Metoda unghiului de contact

Determinarea adsorbției  
vaporilor de apă din atmosferă

▣ FTIR

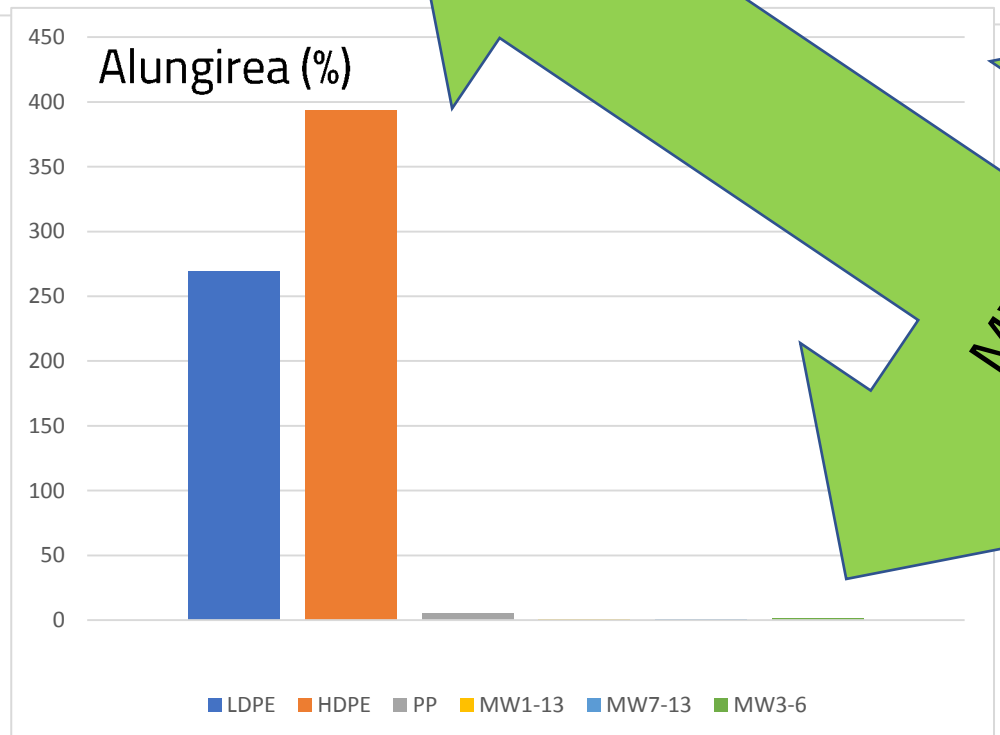
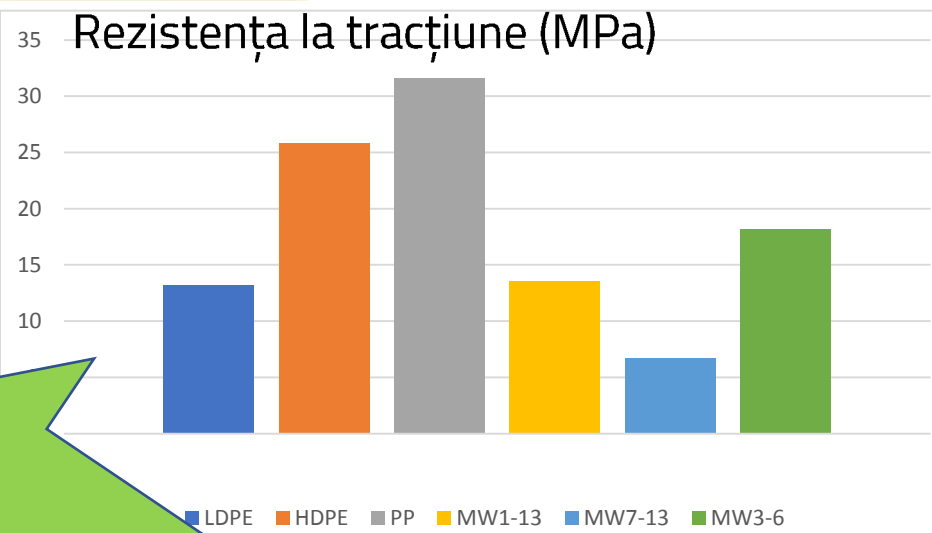
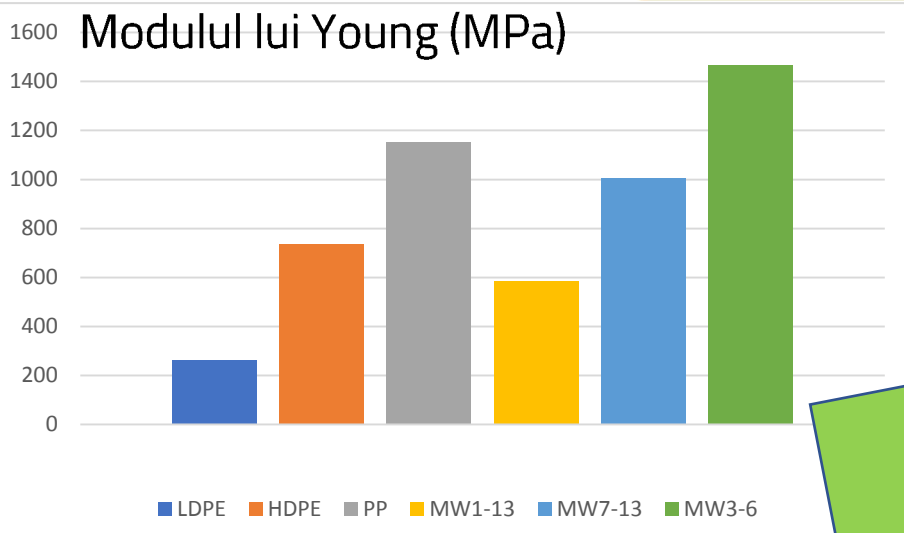
Contaminare bacteriană  
Rezistență microbiologică

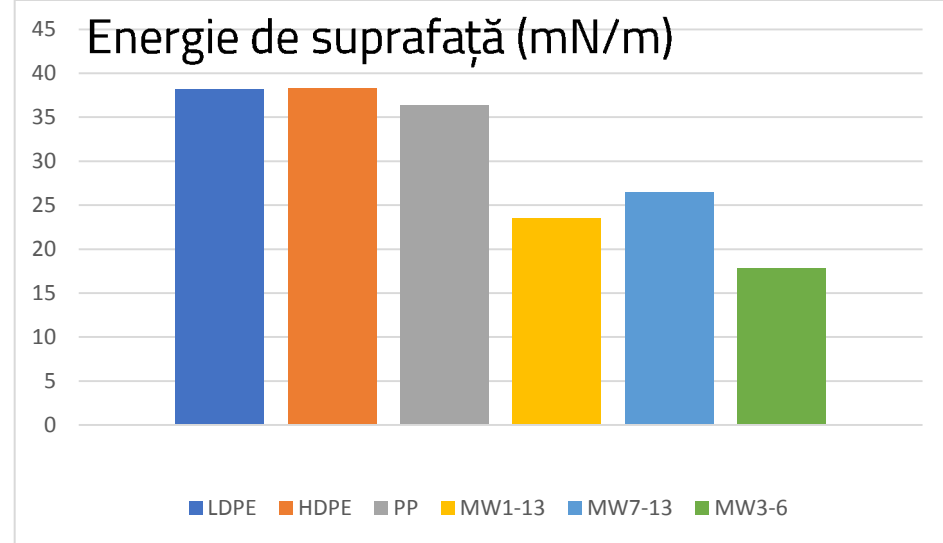
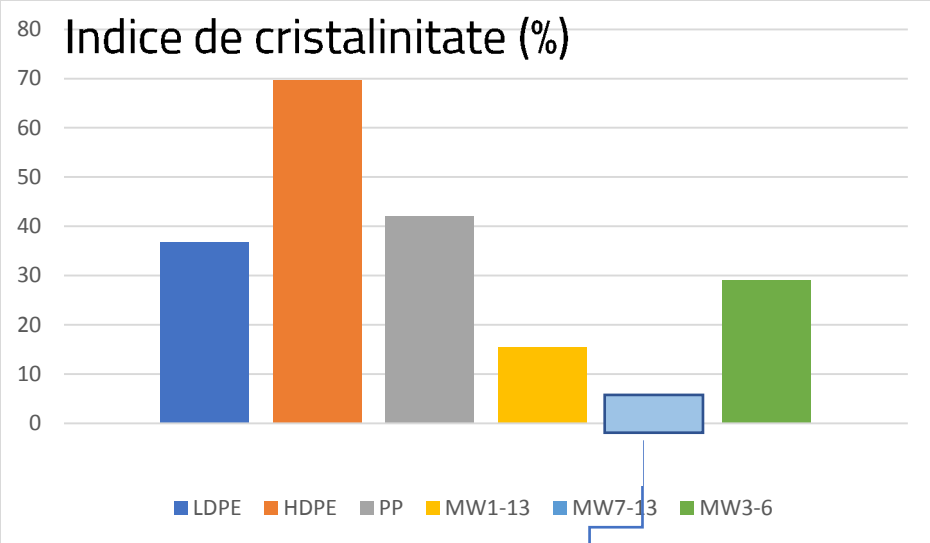
▣ SwabCheck

▣ Metoda plăcilor de contact

▣ Det. nr. de col. de E.coli pe mediu însămânțat

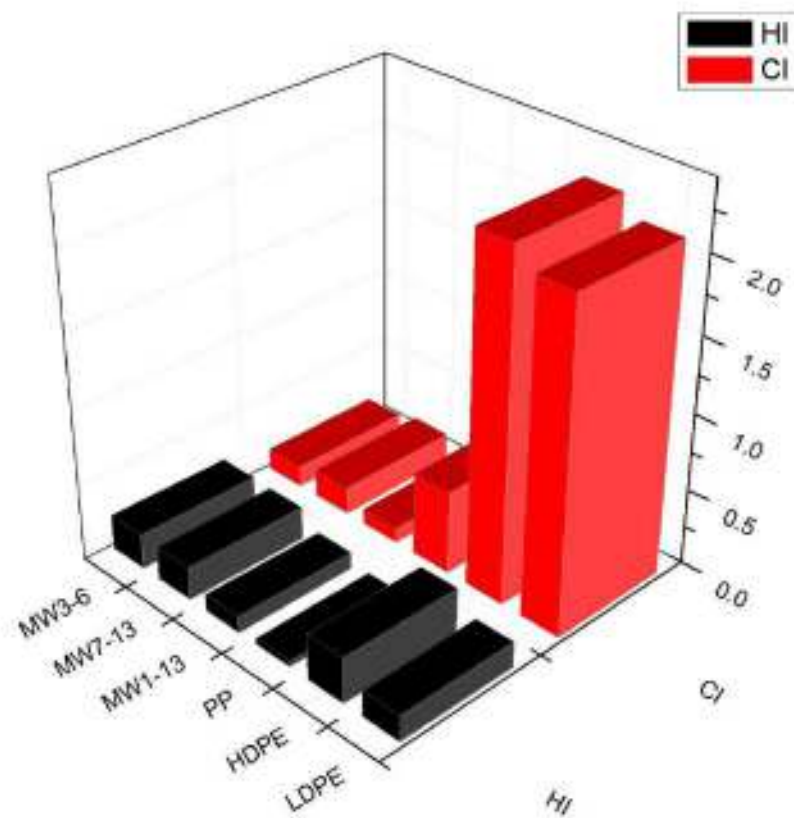
# Incercări mecanice





Predominant amorf

Indicii carbonil și hidroxil pentru probele analizate



# Metoda plăcilor de contact

## Teste microbiologice



NTG positive test



NTG negative test



Enterococci negative test



E. Coli negative test



E. Coli negative test



E. coli negative test



E. Coli positive test



E. Coli positive test



E. Coli positive test



Negative Swab Ceck test

Positive Swab Ceck test

<b>HDPE</b>	
SwabCeck test	+
NTG(UFC/cm <sup>2</sup> )	+
E.coli (UFC/cm <sup>2</sup> )	+
<b>PP</b>	
NTG(UFC/cm <sup>2</sup> )	+





# MATERIALE NOI

-PO virgine  
-PO materii  
prime  
secundare

Fibre de  
celuloză  
modificate  
cu chitină



**MATRICE**



**FILER**



**ADITIVI**



**MATERIAL  
COMPOZIT**

- PP  
-  $W_{3-6}$  fracția  
poliolefinică din  
MSW

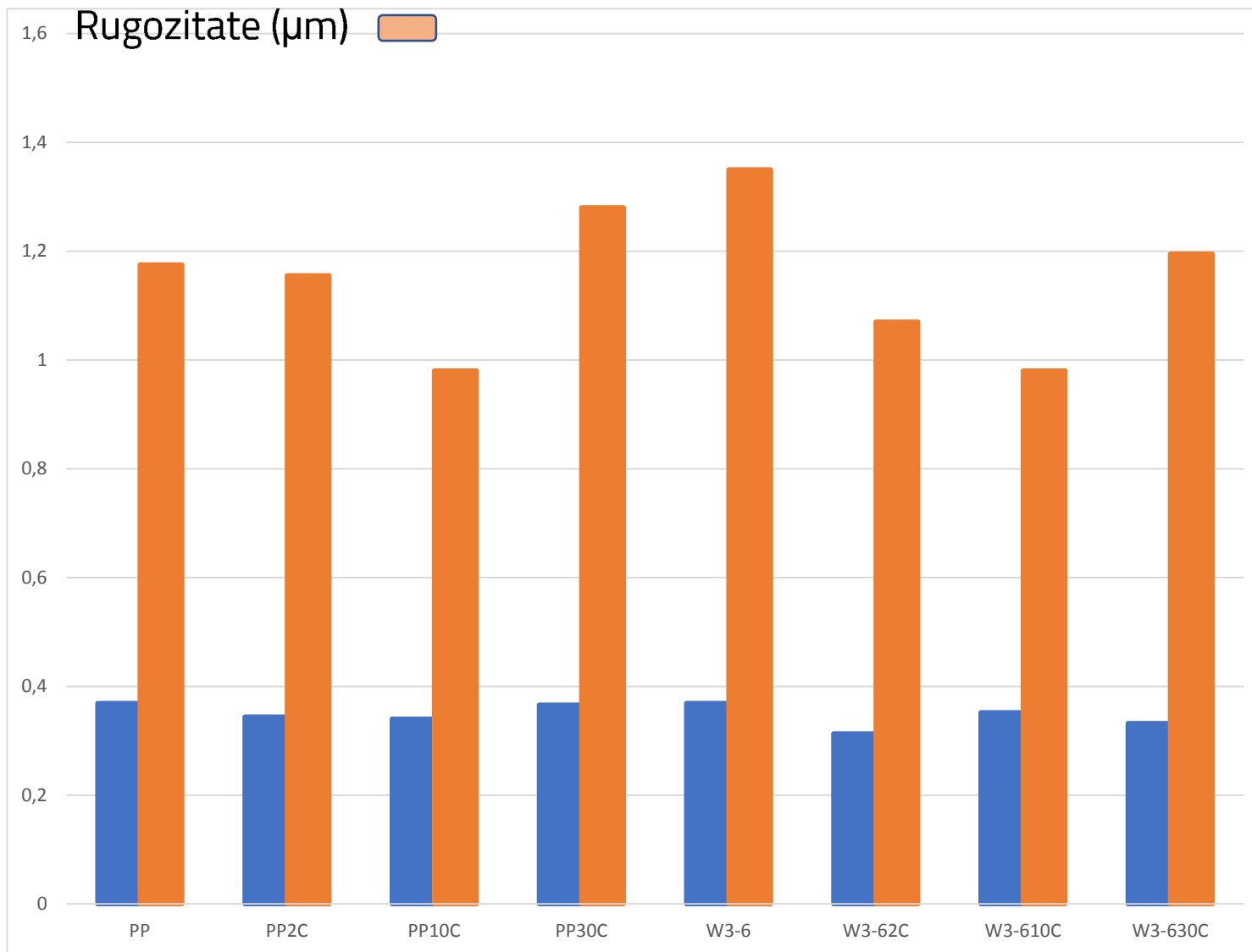
Chitcel  
 $\emptyset = 1,2 \mu\text{m}$   
9-11 % chitină  
2; 10; 30%

-Stabilizator  
termic  
-Agenți de cuplare



Coeficient de frecare  $\mu$

Rugozitate ( $\mu\text{m}$ )



# **STUDII PRIVIND MATERIALELE DE BAZĂ FOLOSITE/FOLOSIBILE ÎN COMPONENTA ECO-ADĂPOSTURILOR MODULARE**

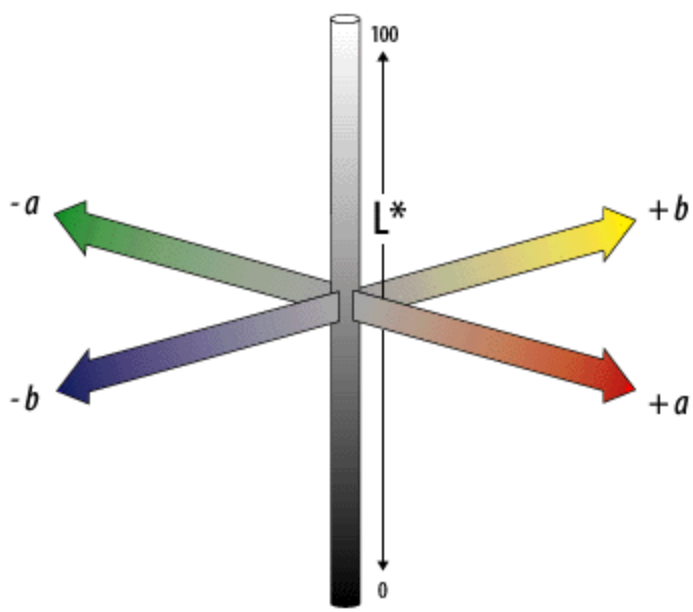
Valoare contract: 42 315 lei (2013-2014)  
S.C. RED DOME SHELTER S.R.L., Miercurea Ciuc





REFUGII MONTANE, SERE, ADĂPOSTURI DE BICILETE ȘI DE URGENȚĂ, ECO-ADĂPOSTURI SUBTERANE ȘI OBSERVATOARE SUSPENDATE

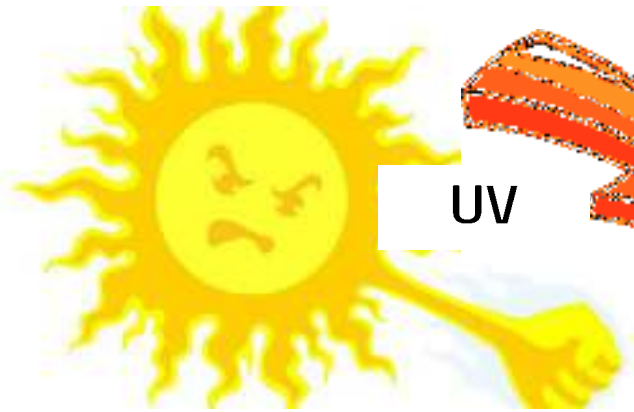




Sistemul CIELAB,  
 reprezentare tridimensională

Studiul coloristic

Caracterizarea  
 altor materiale  
 compozite



UV



Oxidarea  
 polimerilor



AM



Cuantificare  
 grad  
 îmbătrânire





**MATRICE**

Rășină poliesterică

**ARMĂTURĂ**

Fibră de sticlă



Grosime strat acrilic roșu/alb = 0,2 mm



Fibră de sticlă între 2 straturi de rășină    Fibră de sticlă uniform distribuită în rășină



# Iradiere cu radiație UV, 254 nm

Inițial  
I



**RF** Ra=2.34 μm



**RB** Ra=13.14 μm



**WF** Ra=4.52 μm



**WB** Ra=27.32 μm

Iradiate  
pe față  
acoperită  
UVF



**RF** Ra=2.46 μm



Delaminare

**RB** Ra=16.11 μm



**WF** Ra=14.38 μm



Delaminare

**WB** Ra=42.33 μm

Iradiate pe  
fața  
neacoperită  
UVB



**RB**



**RF**



**WB**



**WF**



# Iradiere cu radiație UV, 254 nm + AM

Inițial



RF-AM



RB-AM



WF-AM



WB-AM

Iradiate pe fața acoperită UVF



RF-AM



RB-AM

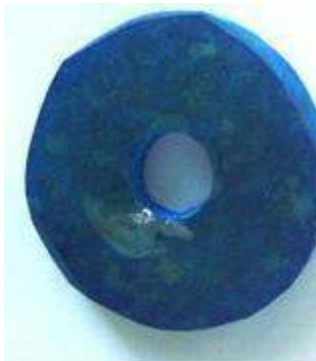


WF-AM



WB-AM

Iradiate pe fața neacoperită UVB



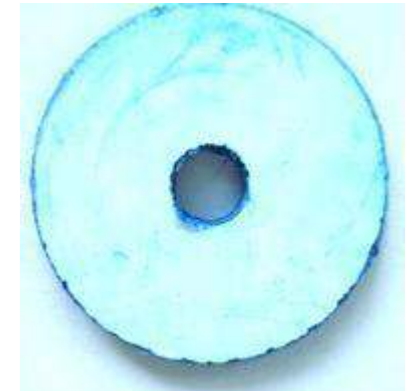
RB-AM



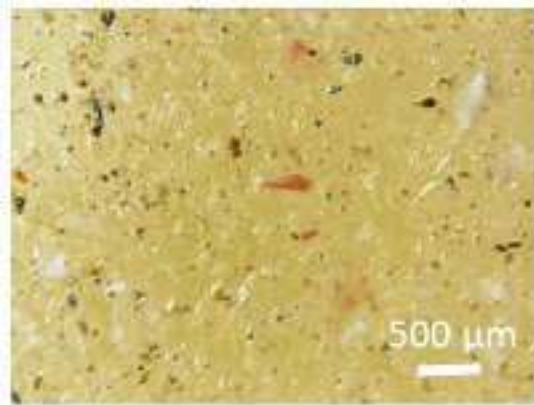
RF-AM



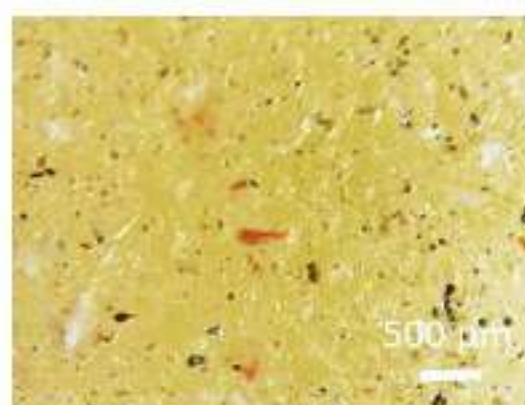
WB-AM



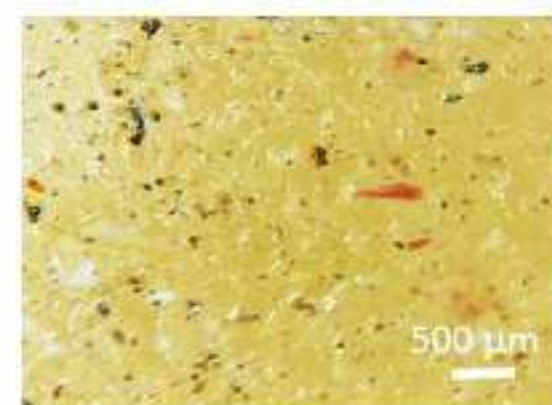
WF-AM



IRB



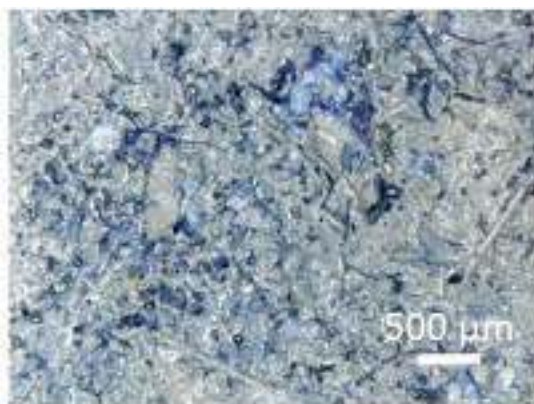
UVB-RB



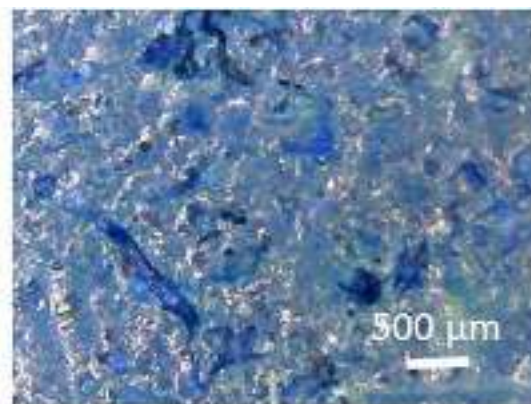
UVF-RB



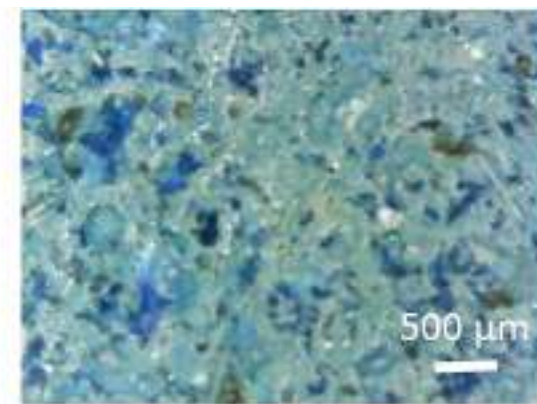
a.



IRB-MB



UVB-RB-MB



UVF-RB-MB

b.

**Microstructura eșantioanelor de culoare albă (a) introduse apoi în AM (b)**

Centru Național de cercetare științifică,  
Laborator de procesarea materialelor prin energii solare

SFERA



Solar Facilities for the European Research Area

## IMPROVEMENT OF MDF CEMENTS PROPERTIES THROUGH METALLIC OXIDE COATING USING SOLAR ENERGY

Valoare contract: 8977 Euro

Font-Romeu – Odeillo, Franța, 2016

Acronym: SOL4COAT

Domeniul: Știința Materialelor



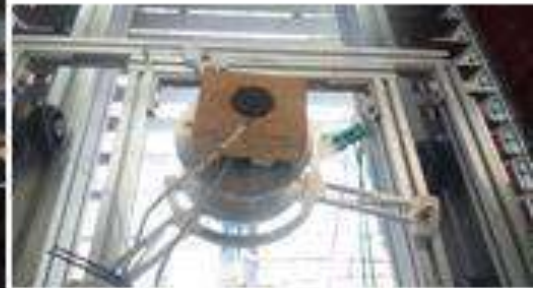
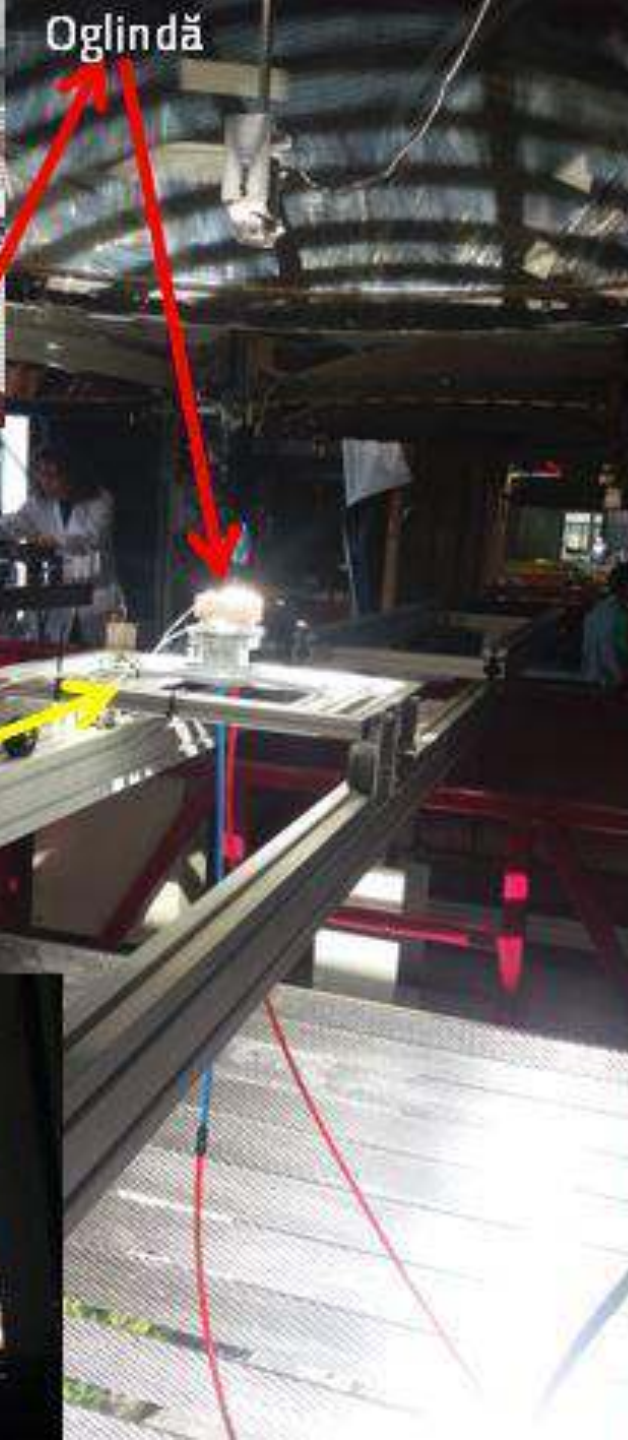
1830 m<sup>2</sup>



2835 m<sup>2</sup>



Oglindă



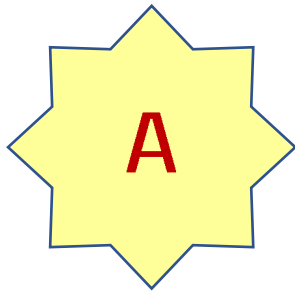
Cărucior



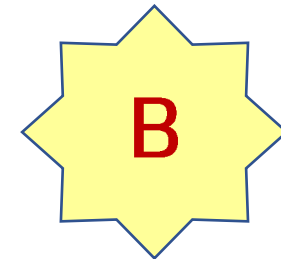
# PLANURI DE DEZVOLTARE A CARIEREI



# ÎN DOMENIUL CERCETĂRII



MATERIALE  
COMPOZITE DIN  
POLIMERI  
SECUNDARI



MATERIALE NOI  
PENTRU PROTECȚIA  
MEDIULUI  
(CU PROPRIETĂȚI  
FOTOCATALITICE)



# Caracterizarea din punct de vedere termic și termoreologic a poliolefinelor ca materii prime secundare

1

Poliolefine



$\text{CaCO}_3$



2

COMPOZITE CU  
MATRICE  
TERMOPLASTICĂ

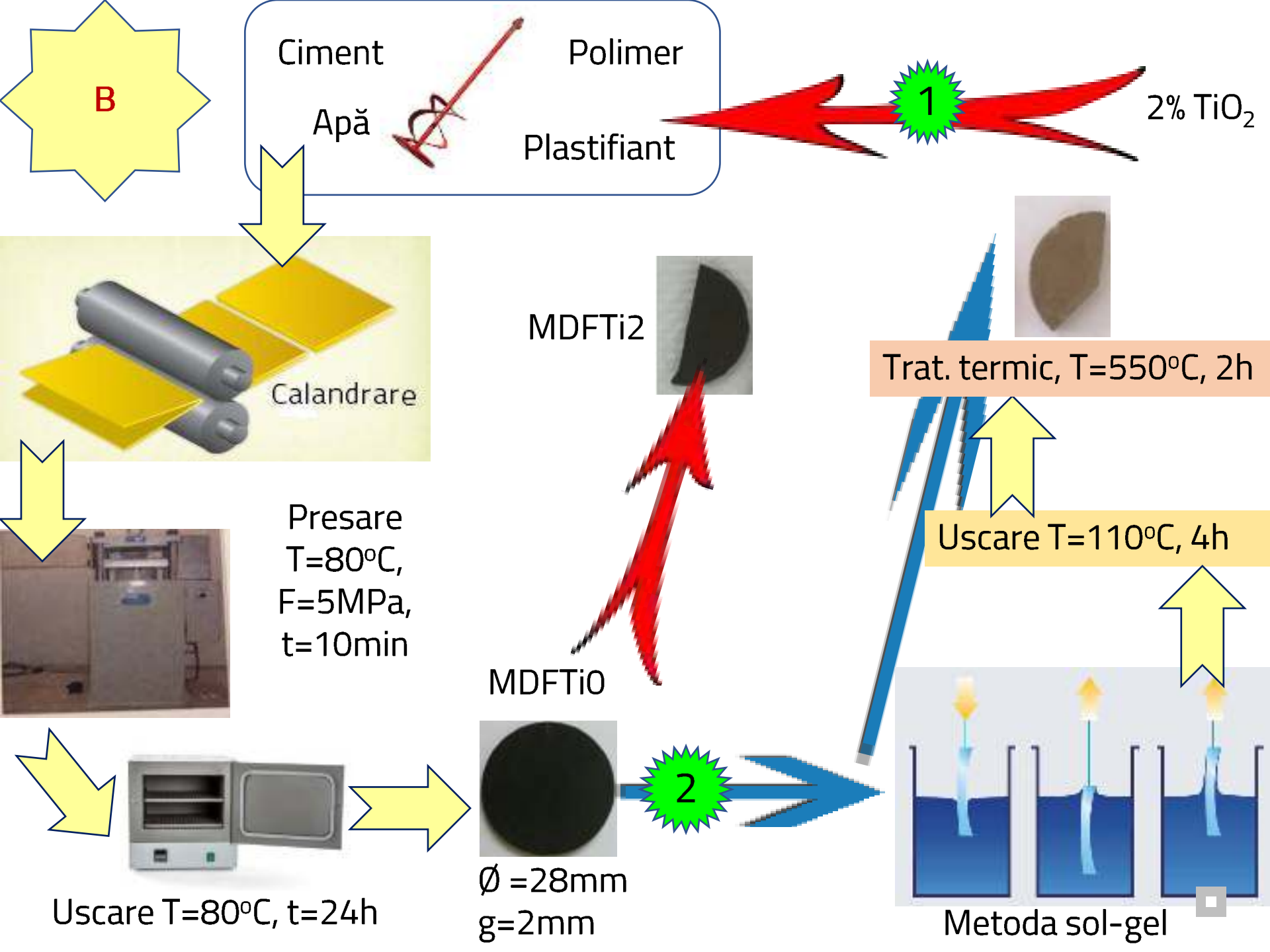


ROMWASTE  
solutions

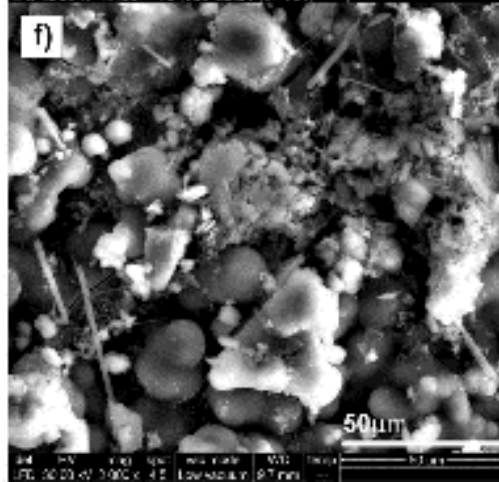
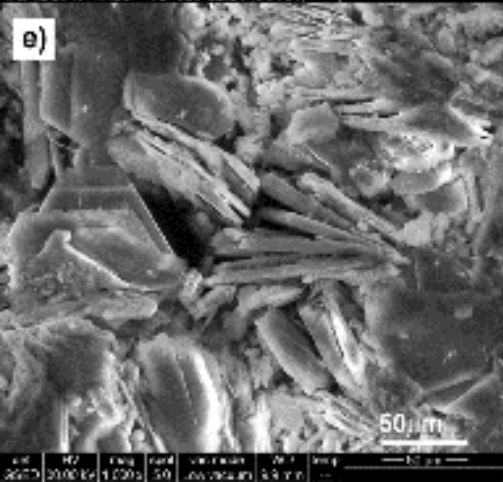
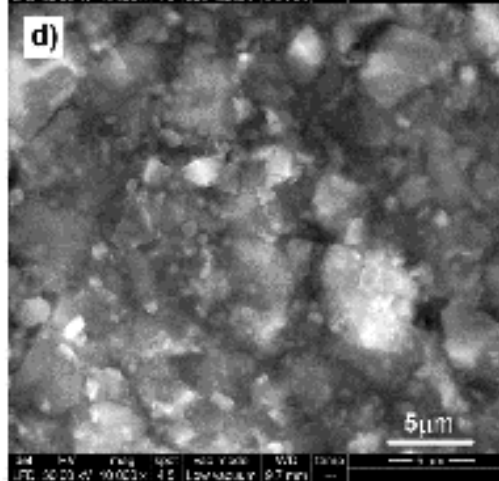
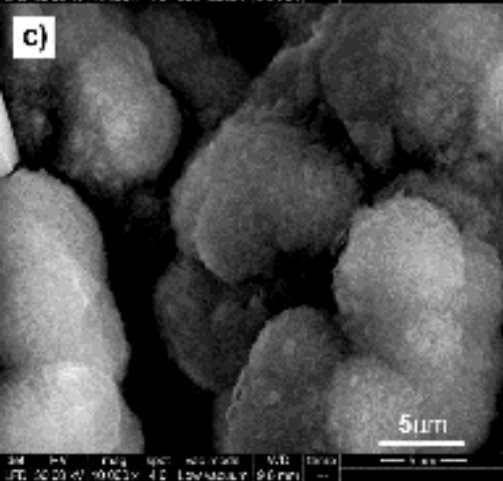
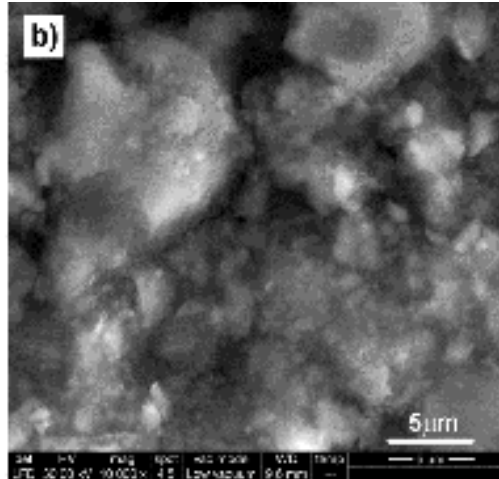
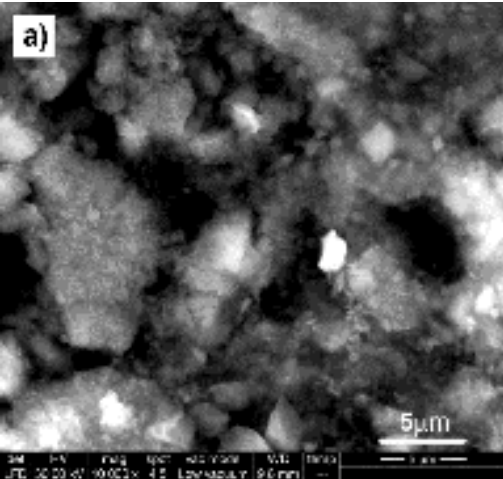
DIFICULTĂȚI

A

- compatibilitate limitată a materialului de umplură cristalin cu matricea polimerică
- tendință de aglomerare
- necesitatea unei bune dispersări a materialului cristalin anorganic în polimerul topit
- dimensiuni mici de particule







TiO

a). în stare uscată

c). după 28 de zile de imersare în apă (față)

e). după 28 de zile de imersare în apă (spate)

Ti2

b). în stare uscată

d). după 28 de zile de imersare în apă (față)

f). după 28 de zile de imersare în apă (spate)

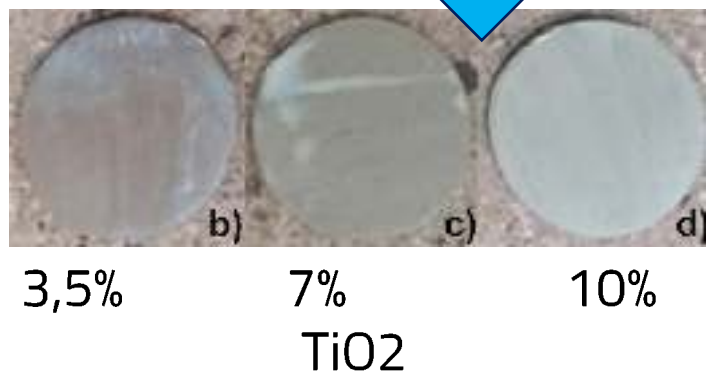
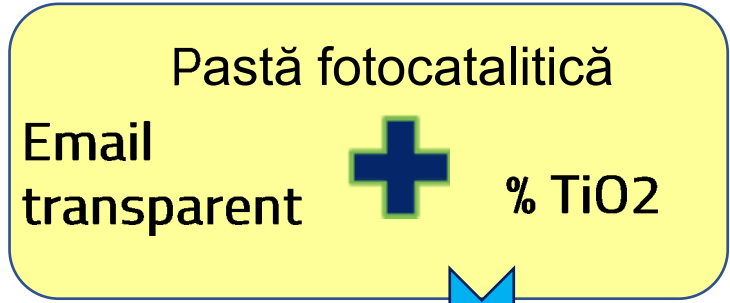
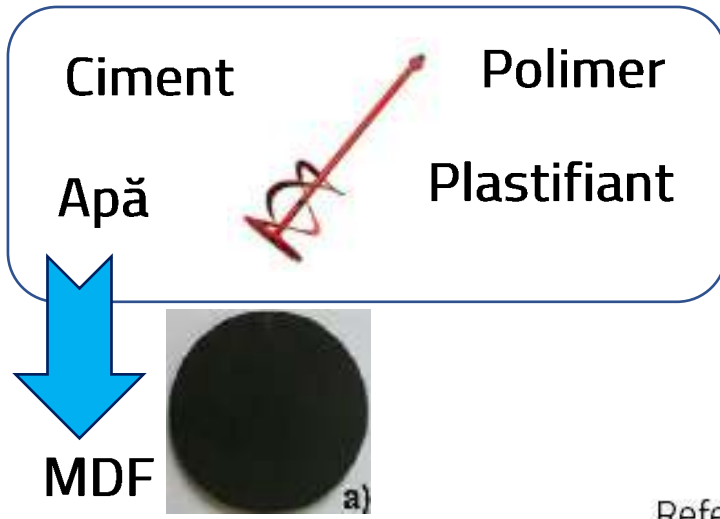
CIMENT+POLIMER+TiO<sub>2</sub> activitate fotocatalitică împotriva polifenolilor din apele reziduale.

$\lambda$

= 365nm

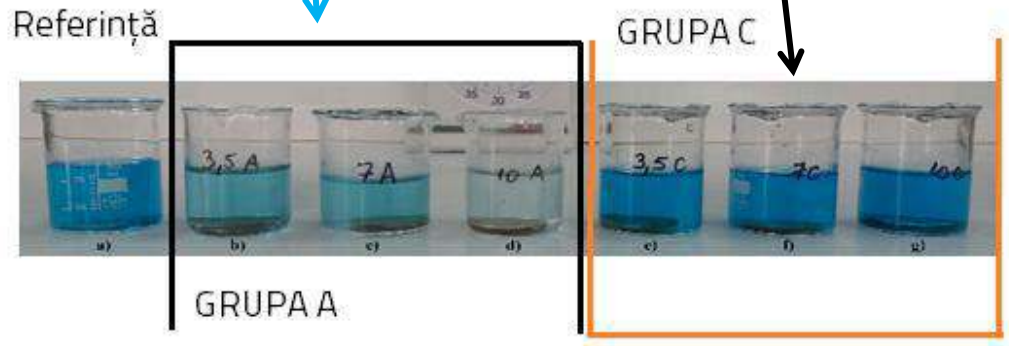
= 254nm





Albastru de metil+ UV  
 $\lambda = 254\text{nm}$

Albastru de metil+ Întuneric



Tratament termic  
 T=1050°C, t=30 min.



# Caracterizarea materialelor compozite MDF+strat email

Fotoactivitate

▣ Spectrometru VIS

Test de zgâriere

▣ Tribometru

SEM

• Quanta 200 3D Dual-Beam

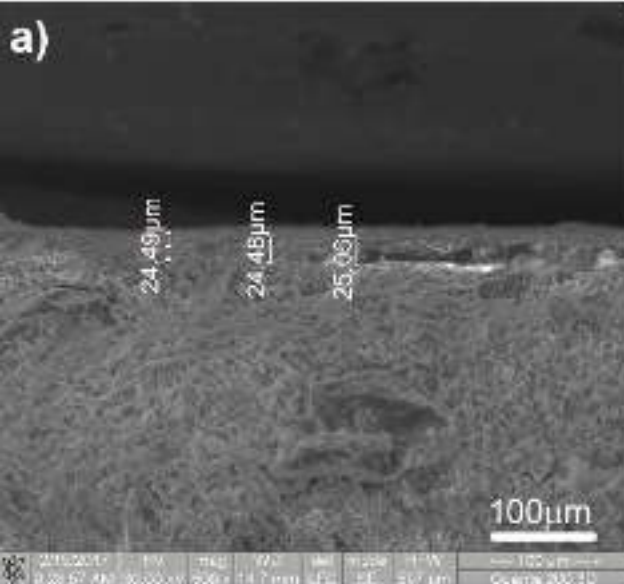
EDS

• Bruker EDAX Detector QUANTAX

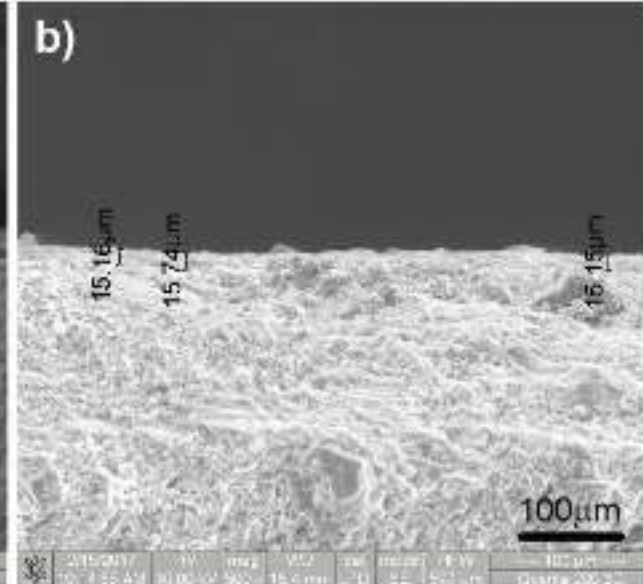
XRD

• X'Pert PRO MRD PANalytical  
Diffractometer

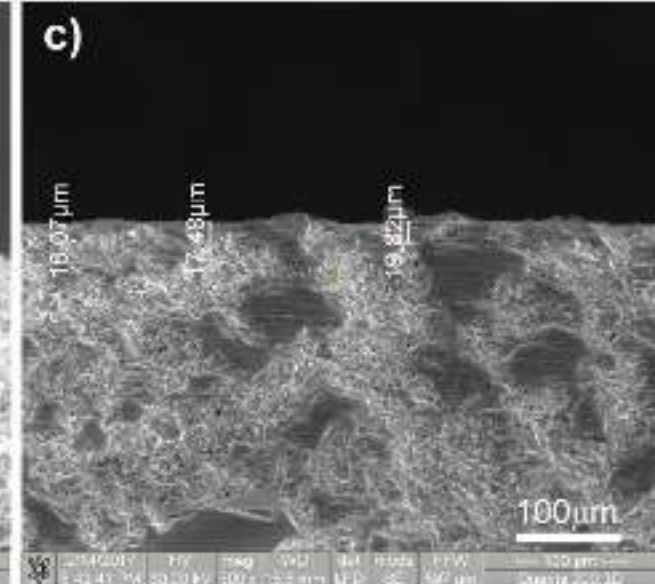




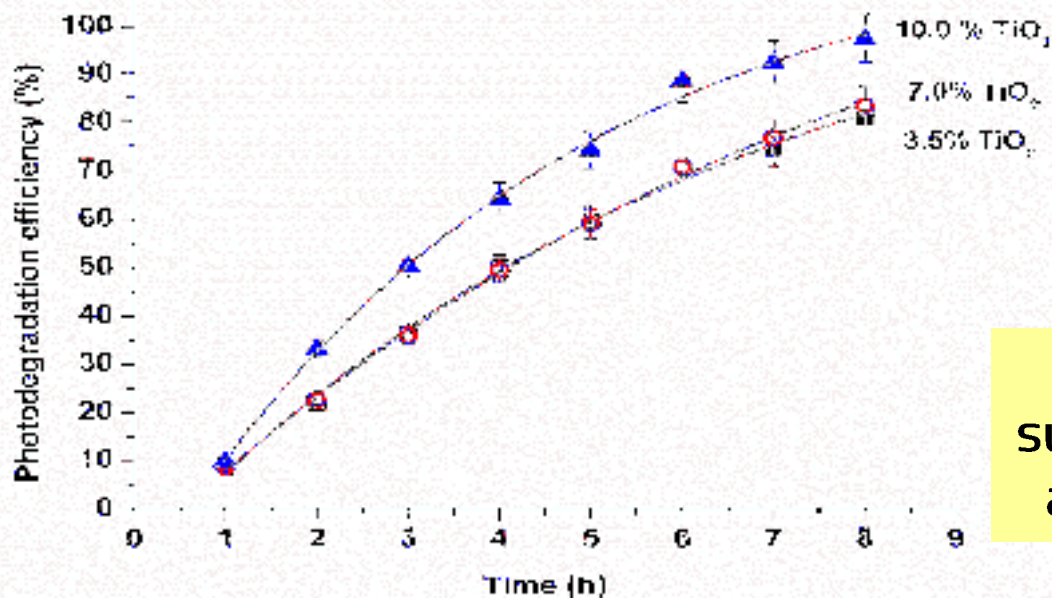
a) MDF + email cu  
3.5% TiO<sub>2</sub>



b) MDF + email cu  
7% TiO<sub>2</sub>

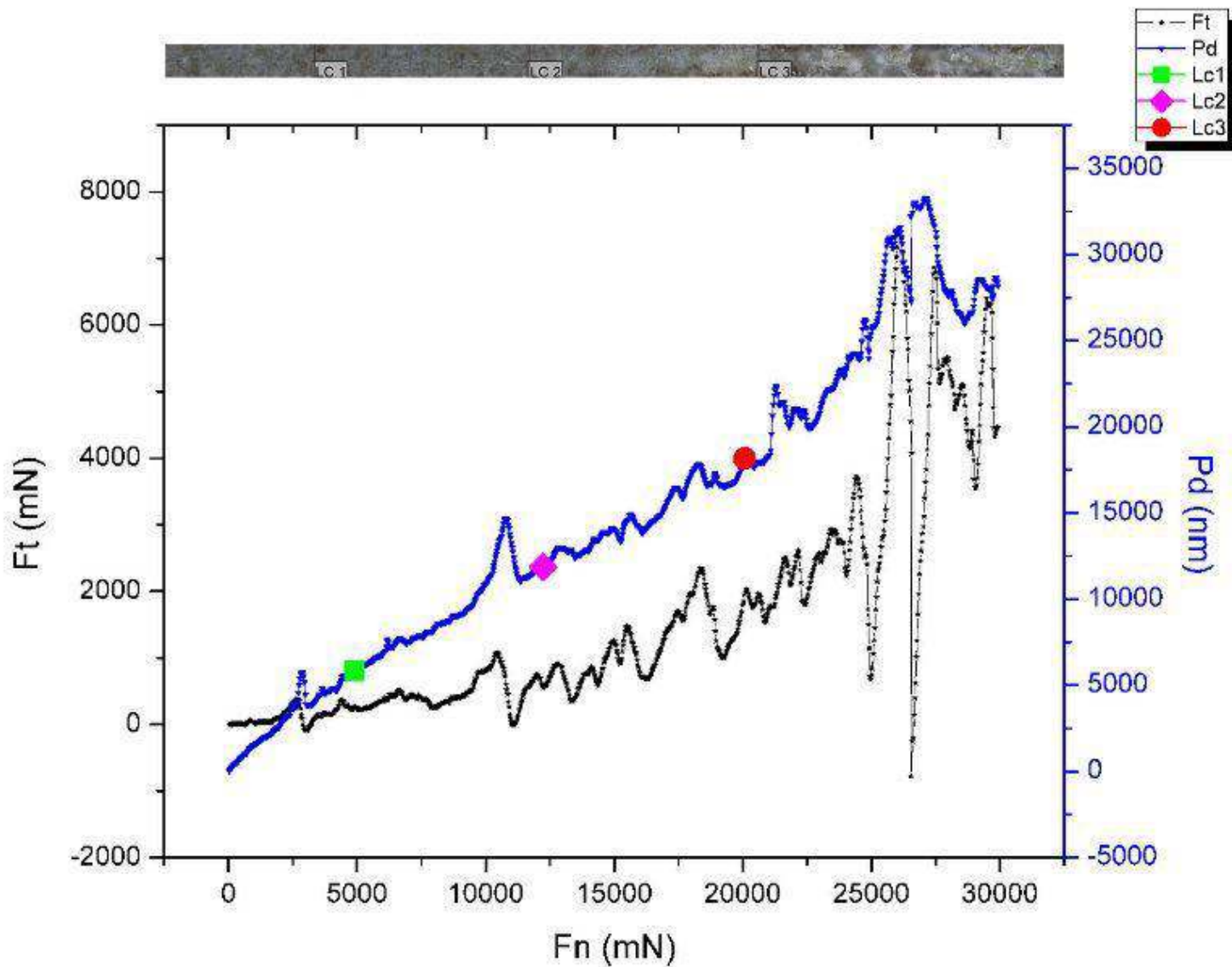


c) MDF + email cu  
10% TiO<sub>2</sub>



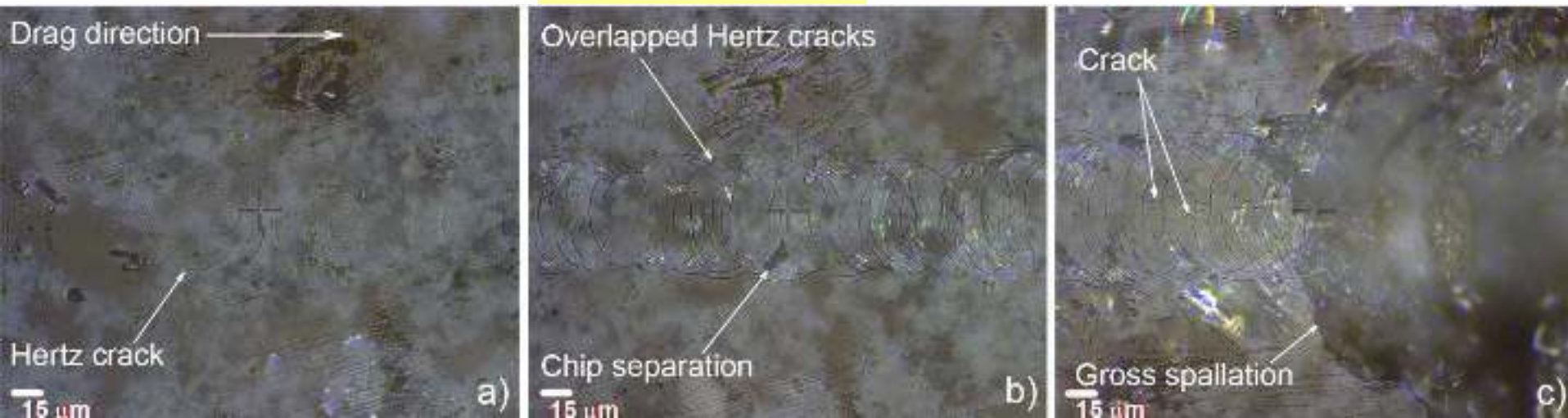
Concentrația de TiO<sub>2</sub> este  
suficientă în toate cazurile pentru  
a iniția procesul de fotocataliză

# Test de zgâriere



Imaginea panoramică a zgârieturii pe MDF + 3,5% TiO<sub>2</sub> + UV, variația forței de frecare (F<sub>t</sub>), adâncimea de penetrare (P<sub>d</sub>) și încărcările critice în funcție de forța normală (F<sub>n</sub>)

## Test de zgâriere

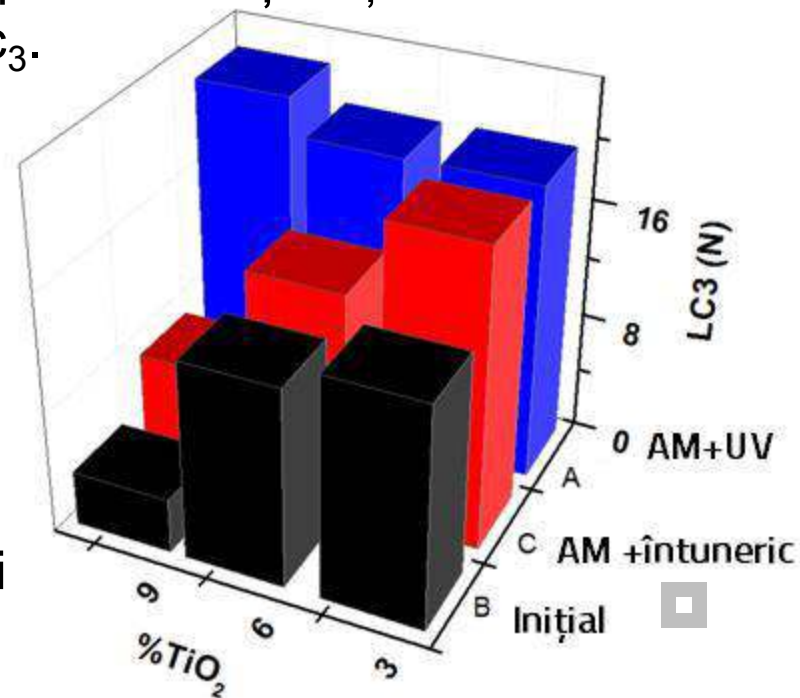


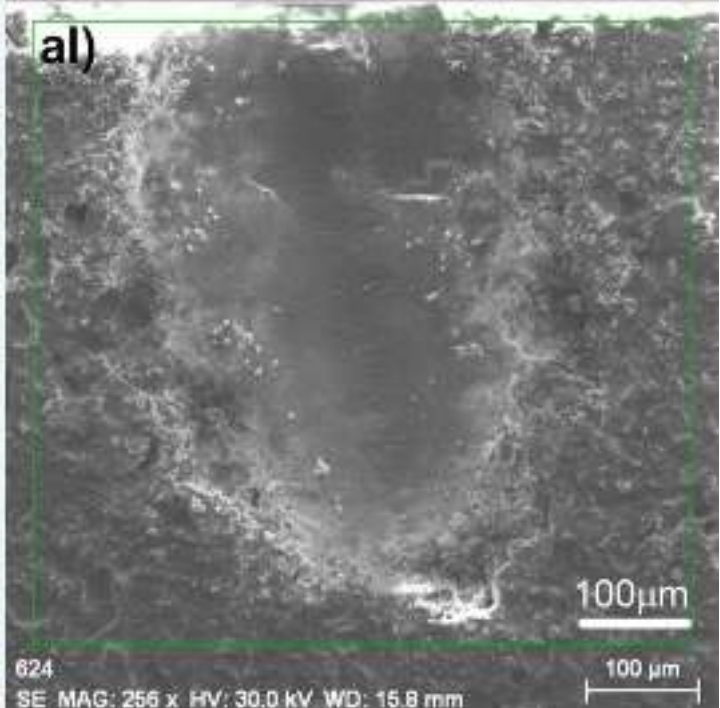
Aspectul suprafeței la testul de zgâriere pentru eșantionul cu 3,5%TiO<sub>2</sub> iradiat UV. (a) inițierea fisurilor la Lc<sub>1</sub>, (b) fisurile de tip Hertzian și inițierea exfolierii la Lc<sub>2</sub>, (c) pierderea catastrofică a aderenței la Lc<sub>3</sub>.

1. Creșterea conținutului de TiO<sub>2</sub> în glazură duce la scăderea valorii Lc<sub>3</sub> pentru probele inițiale

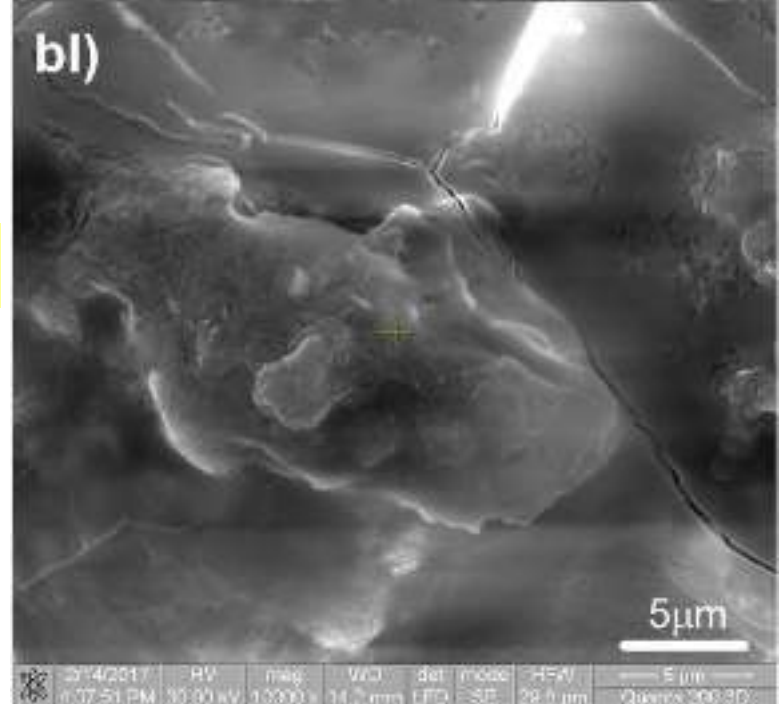
2. Imersarea în AM pare să favorizeze reticularea glazurii pe bază de silicat și interacțiunea cu substratul

3. acțiunea UV modifică dependența între Lc<sub>3</sub> și conținutul de TiO<sub>2</sub>

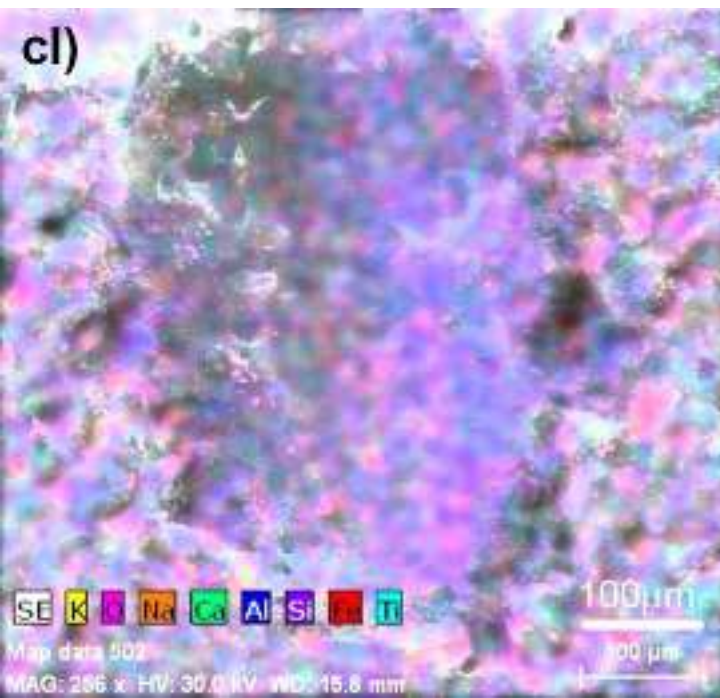




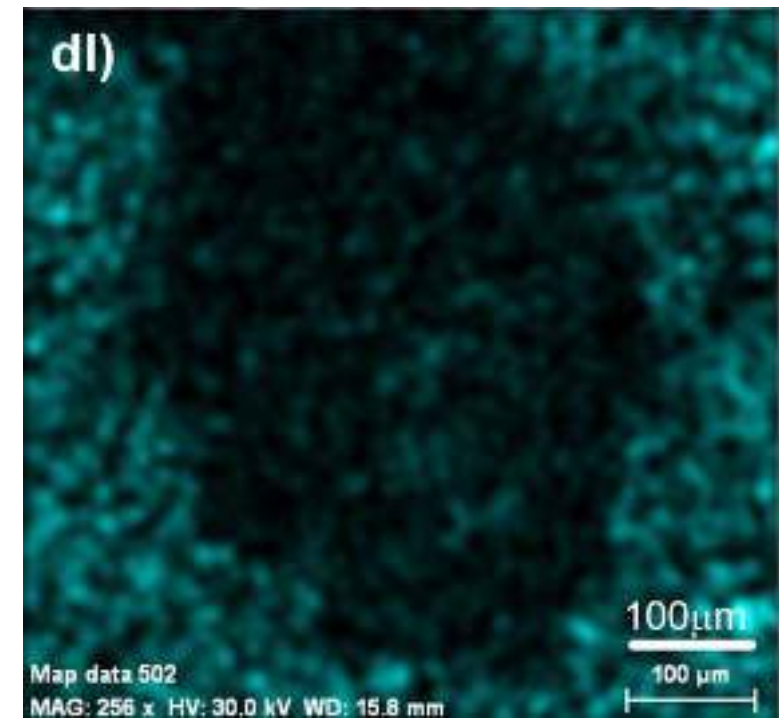
SEM

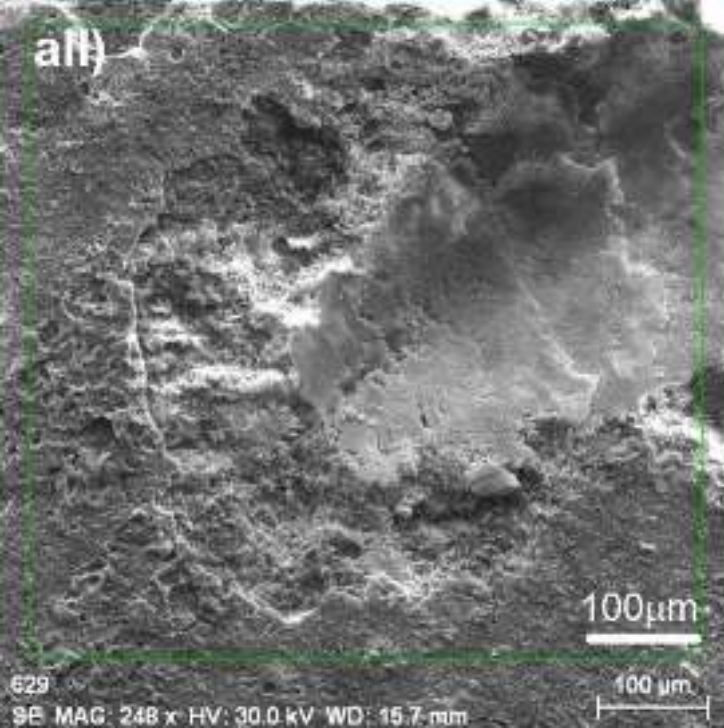


MDF + email  
cu 7% TiO<sub>2</sub>

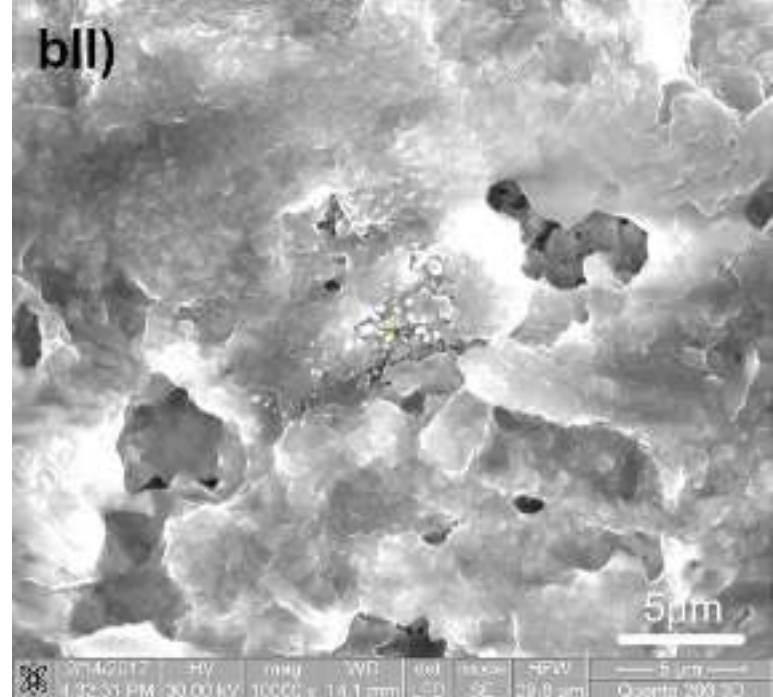


EDS

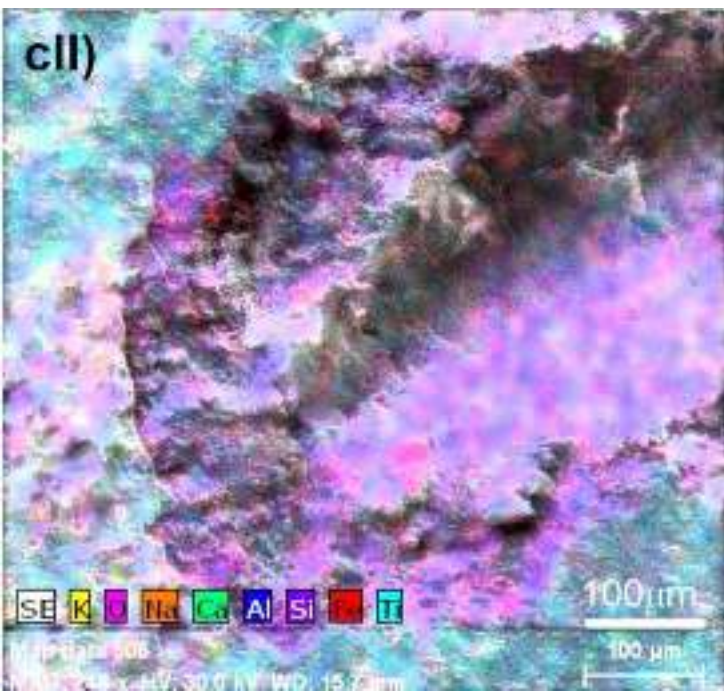




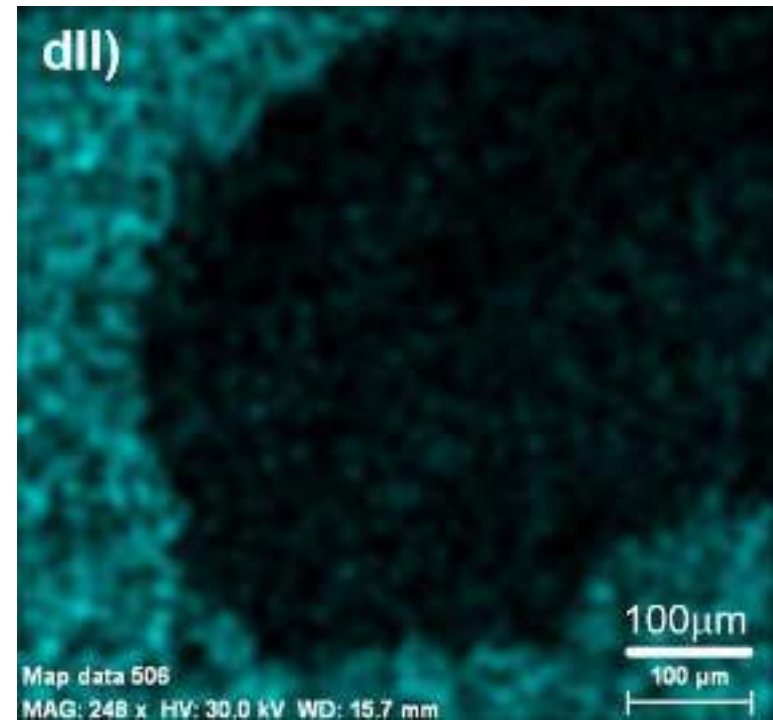
SEM



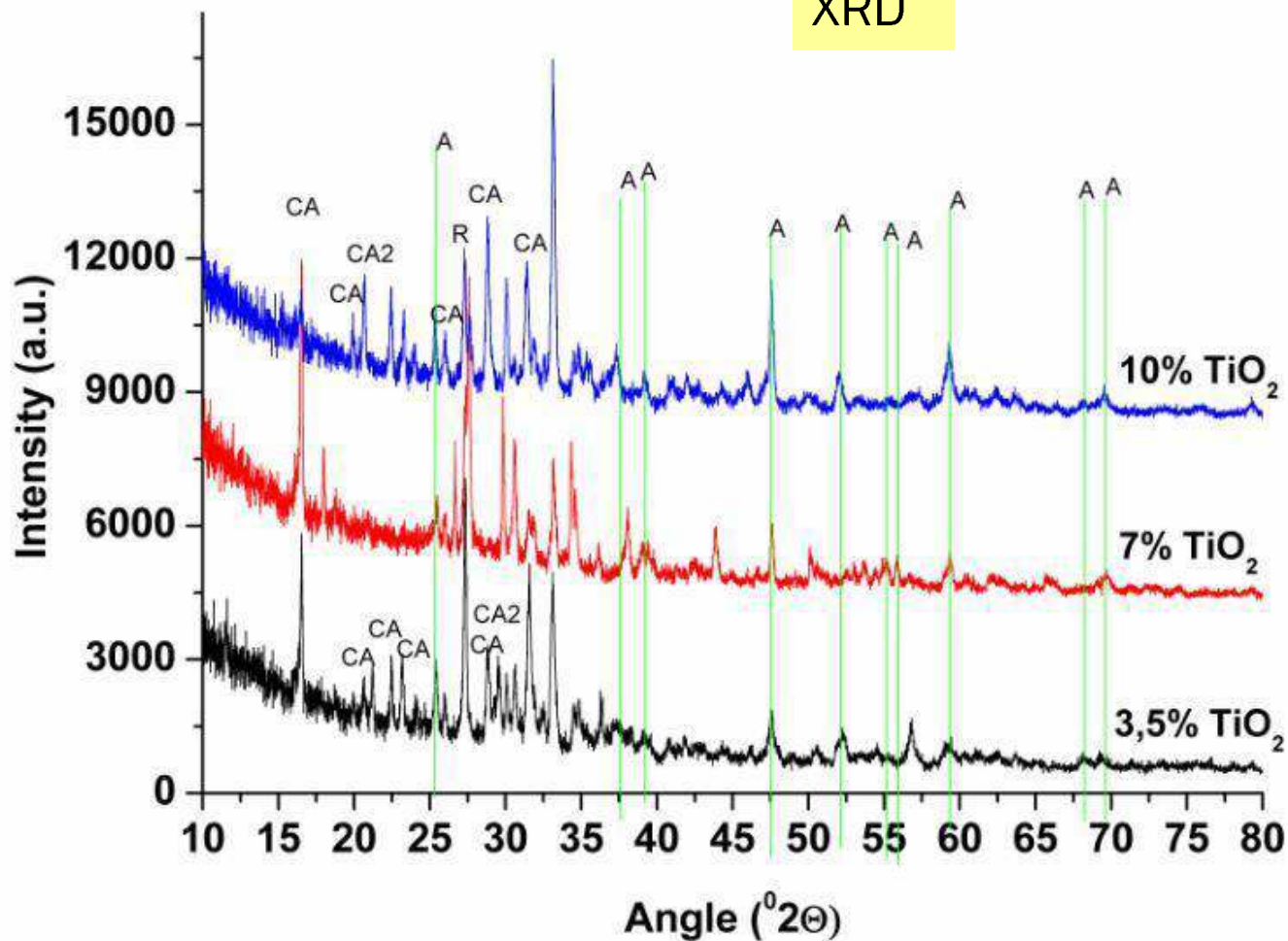
MDF + email  
cu 10% TiO<sub>2</sub>



EDS







Anatase

25,5°; 38°; 48°; 55°; 55,5°; 62°; 68°; 70°; 75°; 76°

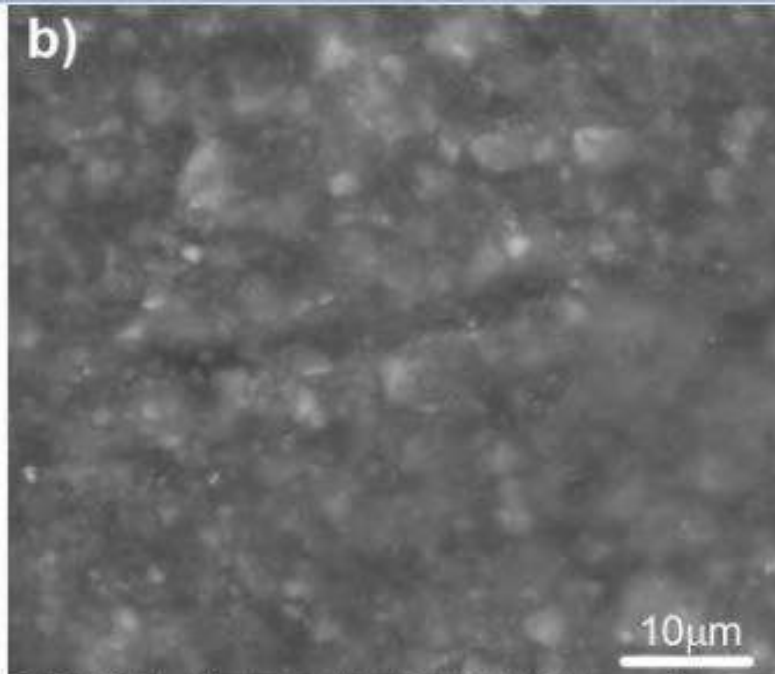
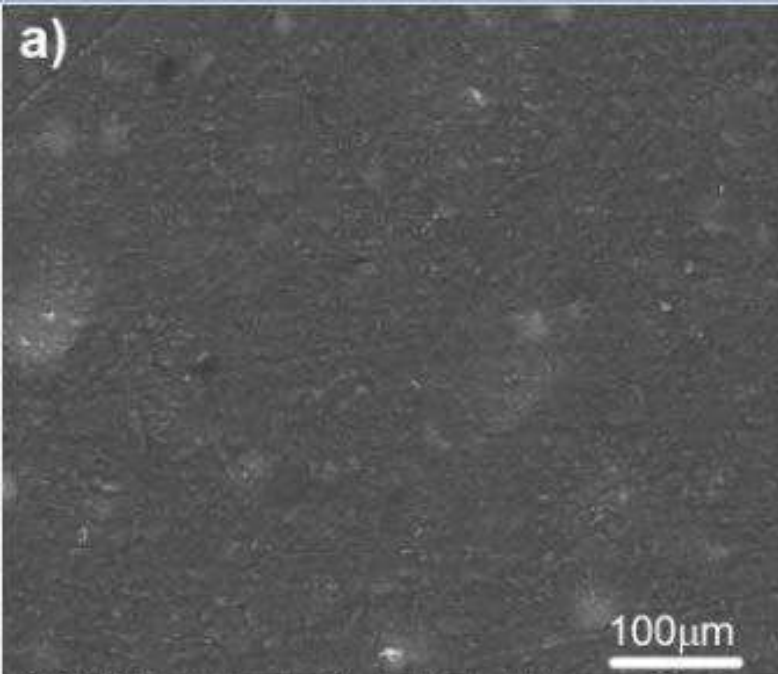
+

Rutil

27.9°

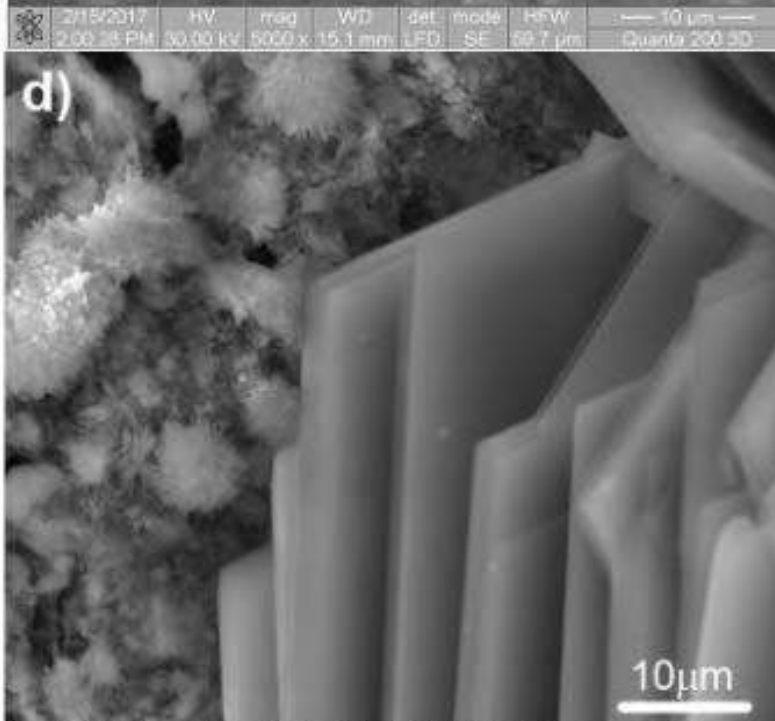
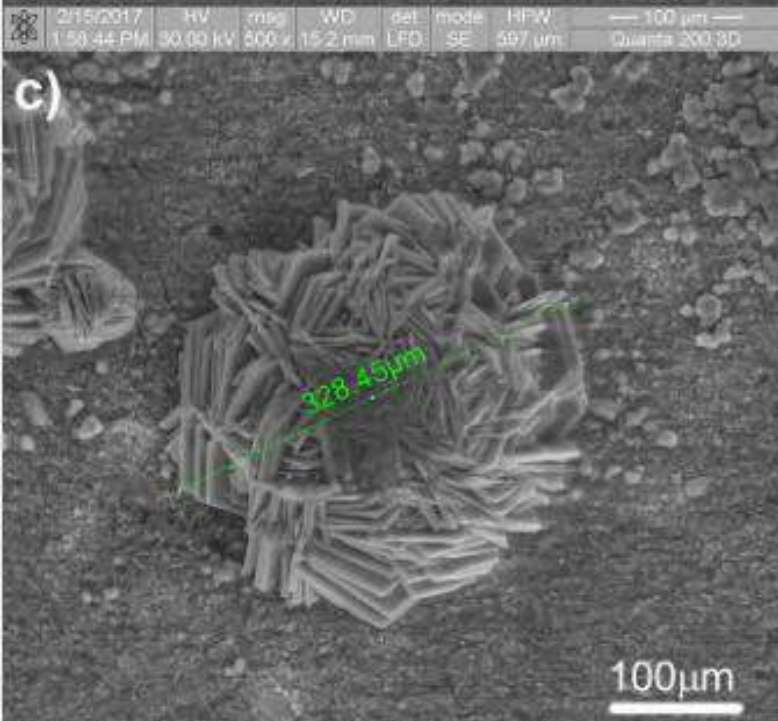
Prezența anatase explică fotoactivitatea ridicată





SEM

a) Și b)  
înainte de  
imersare în  
AM



c) Și d) după  
imersare în  
AM și  
iradiere

Cristale  
lamelare de  
 $\text{Ca(OH)}_2$

# Rezultatele cercetărilor deschid mereu puncte de plecare către noi cercetări



- ❑ Valorificarea rezultatelor cercetării prin publicarea în reviste ISI cu FI peste 0,5

- ❑ Integrarea direcțiilor proprii de cercetare în strategia de cercetare de la nivel european, național și a facultății SIM.

  - ❑ Accesarea de granturi prin competiție.

  - ❑ Continuarea încheierii de contracte naționale și internaționale cu terți.



# ÎN DOMENIUL DIDACTIC ȘI AL VIZIBILITĂȚII INTERNAȚIONALE

## Grade didactice



PREZENT

1990-1996

Asistent universitar

1996-2003

Șef de lucrări

2003-prezent

Conferențiar universitar

PERSPECTIVĂ

Profesor universitar

## Discipline și manuale



### PERSPECTIVĂ

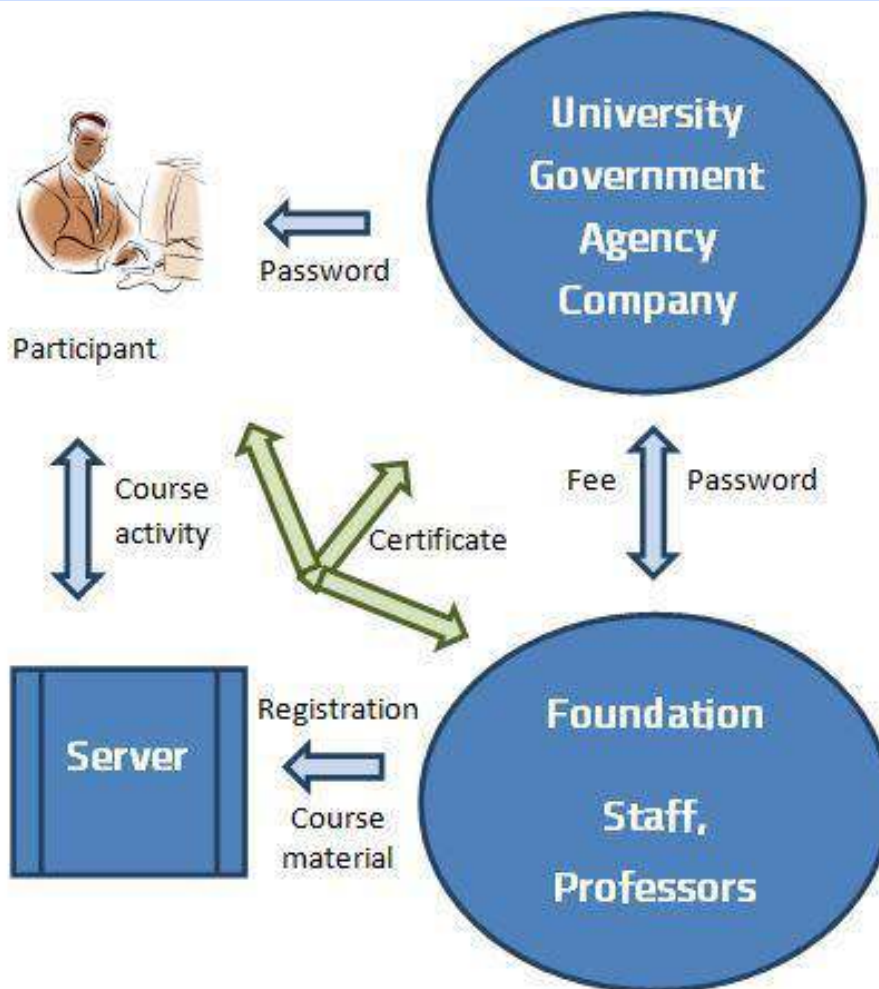
- ❑ Adaptarea programelor analitice ale disciplinelor predate la cerințele de pe piața muncii.
- ❑ Editarea monografiilor de Materiale, tehnologii și echipamente de reciclare armonizată cu Cursul European de Reciclare și de Metode moderne de control
- ❑ Editarea îndrumarului de laborator Tehnologii și utilaje de reciclare a deșeurilor.
- ❑ Cursurile predate vor fi continuu modernizate punând accent pe partea aplicativă și pe legătura cu mediul economic.

# ÎN DOMENIUL DIDACTIC ȘI AL VIZIBILITĂȚII INTERNAȚIONALE

## Discipline și manuale



PERSPECTIVĂ



MOOC  
CURS EUROPEAN  
DE RECICLARE

## Discipline și manuale



### PERSPECTIVĂ

- ❑ Continuarea implicării specialiștilor din domeniul disciplinelor de predare în activitatea de laborator, prin vizite cu studenții la sediul companiilor și încercarea de a rezolva diferite simulări de situații reale sub atenta lor îndrumare.
- ❑ Dezvoltarea laboratorului de Materiale și Tehnologii de reciclare cu aparatură propusă de TUDelft Olanda, Departamentul de Materiale și Mediu, ca urmare a unei îndelungi colaborări.

# ÎN DOMENIUL DIDACTIC ȘI AL VIZIBILITĂȚII INTERNAȚIONALE

## Coordonare lucrări de finalizare a studiilor



### PERSPECTIVĂ

- ❑ Participarea în continuare la conferința Absolvenții în Fața Companiilor și la Cercurile Științifice studentești. O parte dintre studenți au fost angajați de firme.
- ❑ Coordonarea în continuare a lucrărilor de licență abordând teme de interes pentru mediul economic și susținute de parteneri industriali. Toate lucrările de licență din ultimii ani au fost susținute de mediul economic.
- ❑ Promovarea lucrărilor și studenților cu rezultate deosebite în întâlnirile cu reprezentanți ai companiilor.



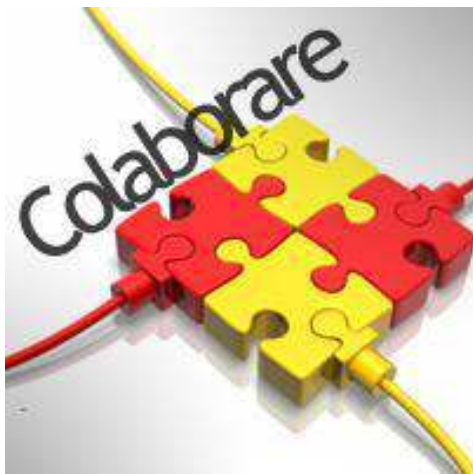
## Activități conexe celor didactice



### PERSPECTIVĂ

- ❑ Stabilirea unor noi contacte prin programele Erasmus+ și selectarea studenților pentru a participa la aceste mobilități
- ❑ Atragerea cât mai multor studenți spre Erasmus pentru o dezvoltare profesională și personală care să le ofere satisfacție
- ❑ Atragerea de studenți străini către programele de licență ale facultății
- ❑ Indrumarea studenților spre programe de masterat și selectarea lor pentru înscriere la doctorat

# ÎN DOMENIUL DIDACTIC ȘI AL VIZIBILITĂȚII INTERNAȚIONALE



Budapest University of Technology and Economics




**Barcelona  
Supercomputing  
Center**

*Centro Nacional de Supercomputación*

Font-Romeu – Odeillo  
Franța



Criteriu minim		Minim impus	Realizat
A1. Cărți, manuale de specialitate, proiecte educaționale		40	89,12
A2. Cercetare		300	508,62
A3. Vizibilitate națională și internațională a activității desfășurate		60	188,43
TOTAL (A)		400	786,17
Minim impus pe subcategorii		Minim impus	Realizat
A.1.1.1. Cărți / capitole în cărți inginerești de specialitate ca autor (prim autor)		2(1)	3(2)
A.1.2.1. Manuale didactice de specialitate		1	2(1)
A.1.2.2. Indrumare de laborator / aplicații		1	3
A.2.1. Articole în reviste și proceedings ISI Thomson Reuters		15	30
	Articole în reviste ISI Thomson Reuters	10	15
	Articole în reviste ISI Thomson Reuters cu FI min. 0.5	5	7
	Articole în reviste ISI Thomson Reuters ca prim autor și având FI	5	5
A.2.2 Articole în reviste și volume ale conferințelor indexate BDI		5	10
A.2.4 Grant de cercetare (obținut prin competiție)			
A.2.4.1 Director/responsabil	Grant internațional	3	3
	Grant național		0
A.2.4.2 Membru în echipă	Grant internațional	-	0
	Grant național		8

**VĂ MULTUMESC PENTRU  
ATENȚIA ACORDATĂ**

