

Prof. Dr. Lidia BENEĂ  
Competences (Research) Centre  
Interfaces – Tribocorrosion and Electrochemical Systems (CC-ITES)  
Faculty of Engineering, Dunarea de Jos University of Galati  
[Lidia.Benea@ugal.ro](mailto:Lidia.Benea@ugal.ro)  
<http://www.cc-ites.ugal.ro/>  
<http://www.researcherid.com/rid/B-9653-2011>

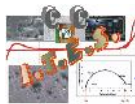
**OFERTĂ DE SERVICII DE CONSULTANȚĂ, EXPERTIZĂ, ASISTENȚĂ  
TEHNICĂ ȘI PARAMETRI TEHNOLOGICI PENTRU DEPUNERI  
ELECTROCHIMICE: METALE, ALIAJE, HIBRIDE, NANOCOMPOZITE,  
MICRO ȘI NANOSTRUCTURATE.  
EVALUAREA PROPRIETĂȚILOR ACESTORA**

**Descrierea serviciului oferit:** Consultanță, expertiză, asistență tehnică și parametri tehnologici pentru depuneri electrochimice: metale, aliaje, hibride, nanocompozite, micro și nanostructurate. Evaluarea rezistenței la degradare prin coroziune a acestora (a vitezei de coroziune) în diferite sisteme industriale, alimentare și biomedicale, prin diferite metode electrochimice precum: evoluția potențialului de coroziune (Open Circuit Potential - OCP), spectroscopie de impedanță electrochimică (EIS), polarizare potențiodinamică (PD), polarizare liniară, rezistență de polarizare ( $R_p$ ) și voltametrie ciclică (CV).

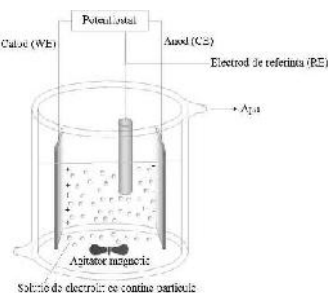
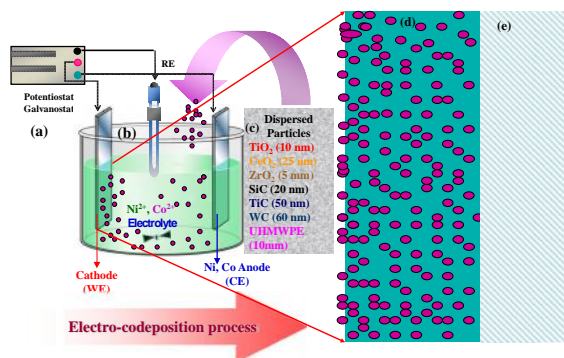
**Descrierea echipamentelor.** Pentru obținerea de acoperiri speciale prin electrodepunere se utilizează mai multe echipamente și aparate după cum urmează:

- (1) – **Electrochemical work station (stație de lucru electrochimică) PGZ 301**, controlat și pilotat cu ajutorul unui calculator, folosind un program de achiziție și vizualizare date experimentale: VoltaMaster 4.
- (2) – **Celulă electrochimică cu pereți dubli** pentru menținerea constantă a temperaturii electroliților și soluțiilor de testare.
- (3) – **Electrozi de referință:** Ag/AgCl (soluție saturată de KCl,  $E = + 199$  mV vs. NHE), Hg/Hg<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> (soluție saturată de KCl,  $E = + 244$  mV vs. NHE), Hg/Hg<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> (soluție saturată de K<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>,  $E = + 640$  mV vs. NHE);
- (4) – **Contraelectrozi:** platină, aliaje de platină, argint, nichel, zinc, cobalt, cupru.
- (5) - **Soluții (electroliți) pentru depunerea chimică și electrochimică a metalelor și aliajelor.**
- (6) **Faze disperse nanometrice și micrometrice de oxizi, carburi, sulfuri, polimeri: ZrO<sub>2</sub>, CeO<sub>2</sub>, WO<sub>3</sub>, ZnO, TiO<sub>2</sub>, WC, TiC, SiC, UHMWPE, CS, etc.**
- (6) - **Microscop optic pentru vizualizarea suprafețelor straturilor rezultate sau măsurarea grosimii de strat în secțiune transversală.**
- (7) - **Echipament pentru măsurarea unghiului de contact între mediile corozive (soluții) și suprafața straturilor hibride, nanocompozite rezultate pentru evaluarea hidrofobicității sau hidrofilicității acestora.**
- (8) **Electrochemical work station (stație de lucru electrochimică) PGZ 100**, controlat și pilotat cu ajutorul unui calculator, folosind un program de achiziție și vizualizare date experimentale pentru evaluarea rezistenței la coroziune a straturilor hibride, nanocompozite, structurate obținute.

Procesul electrodepunerii hibride sau compozite constă din înglobarea particulelor solide aflate în suspensie în baia de electrodepunere în metalul care electrocristalizează și care este matricea metalică.



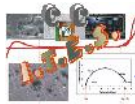
Tehnica electrodepunerii constă dintr-o celulă electrochimică cu pereți dubli pentru a menține constantă temperatura soluției. Această celulă conține un electrod de referință, o matrice de metal (nichel) reprezentând anodul și substratul pe care se realizează electrodepunerea (oel carbon, oel inox, alte materiale) fiind catodul. Toți cei trei electrozi sunt poziționați verticali și paraleli între ei. În această configurație, particulele sunt menținute în suspensie în soluție cu ajutorul unui agitator magnetic.



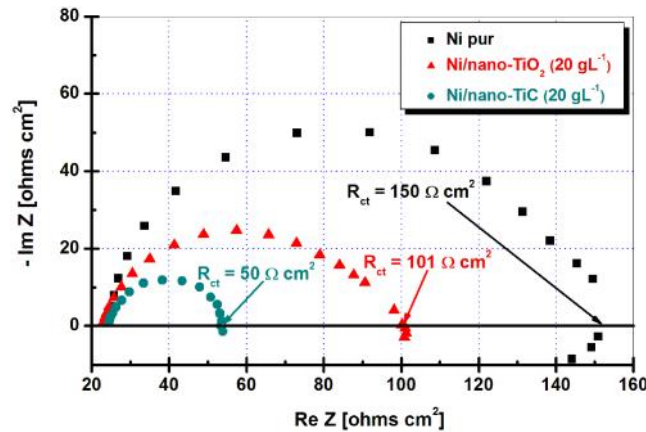
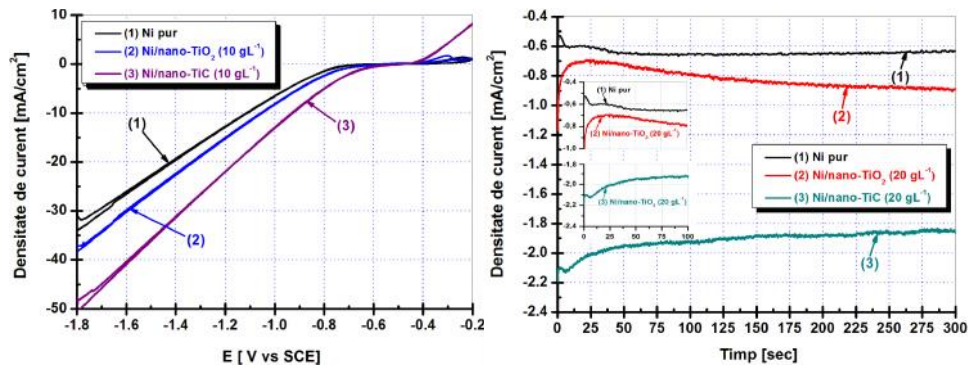
Se poate urmări **cinetica și mecanismul** electro-codepunerii.

Cinetica electrochimică are ca scop studiul vitezei și mecanismului reacțiilor de electrod, depinde de aceste reacții de natura electrică a sistemului (potențial sau sarcină) și de parametrii convenționali.

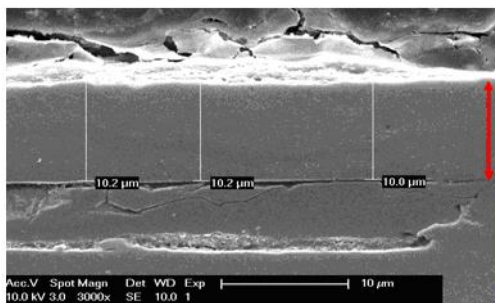
Viteza de reacție se poate defini ca fiind numărul de specii încercate (electroni sau ioni) care traversează în unitatea de timp limita de separare între electrod și soluție, raportat la unitatea de suprafață a electrodului. Viteza de reacție se exprimă sub forma densității de curent. La introducerea unui electrod în soluție de electrolit, la interfața metal/soluție apare o diferență de potențial de echilibru.



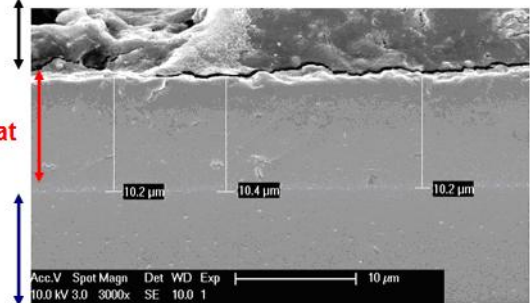
Se pot obține straturi electrodepozate speciale: hibride, nano și microcompozite, straturi biocompatibile metal - ceramici biocompatibile, etc, toate cu o grosime de strat bine controlată de la câțiva nanometri la micrometri.



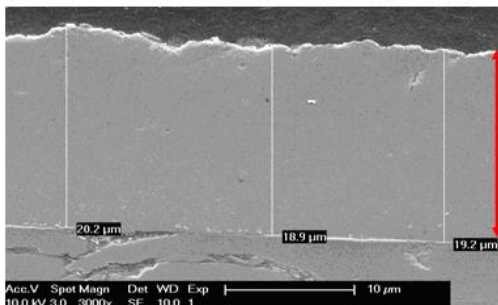
Ni/nano-TiO<sub>2</sub> (0 gL<sup>-1</sup>)



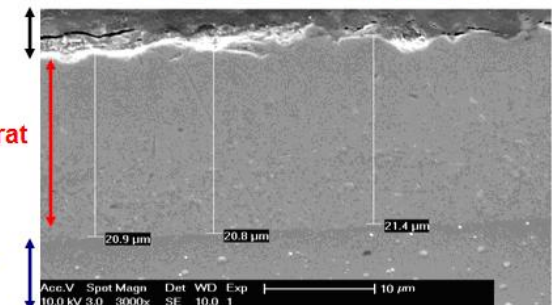
Ni/nano-TiO<sub>2</sub> (10 gL<sup>-1</sup>)

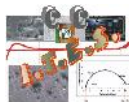


Ni/nano-TiC (0 gL<sup>-1</sup>)

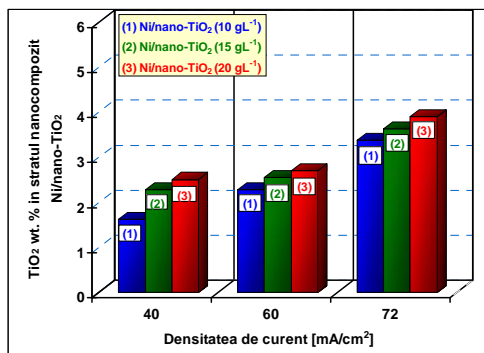


Ni/nano-TiC (10 gL<sup>-1</sup>)

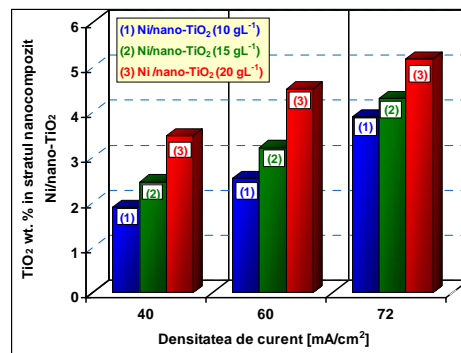




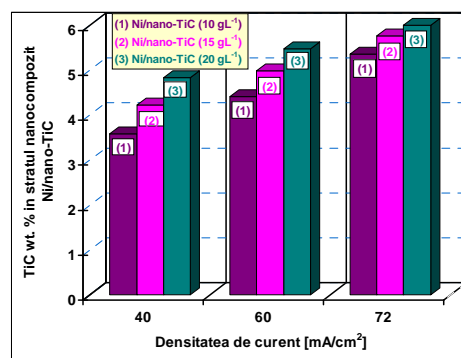
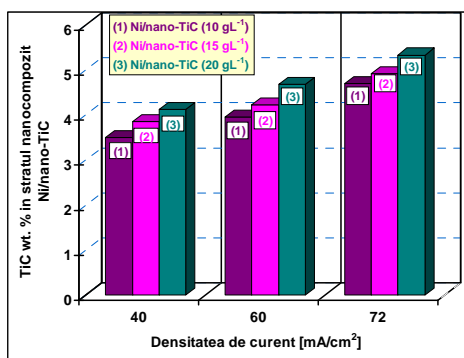
Se poate determina **gradul de includere al nanoparticulelor** funcție de timpul de codepunere și de densitatea de curent.



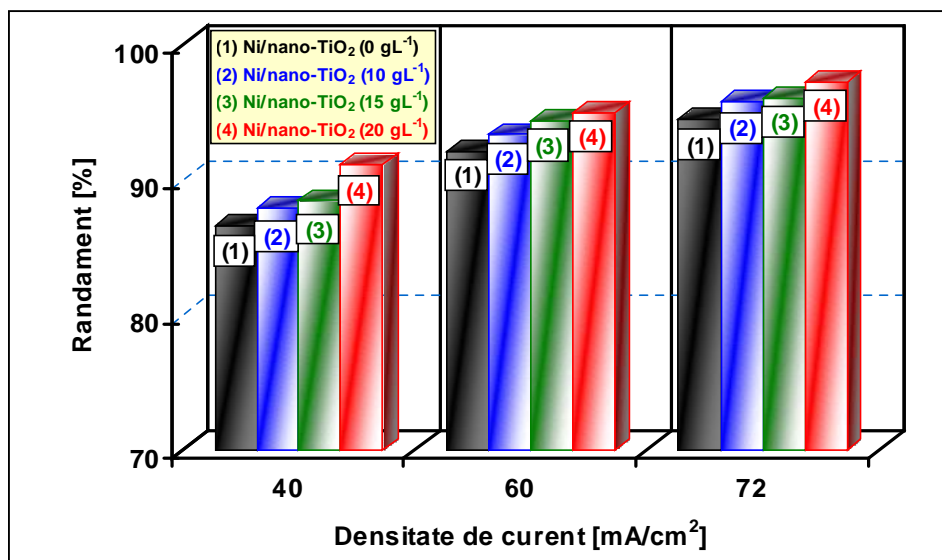
(a)  $t = 15 \text{ min}$



(b)  $t = 30 \text{ min}$

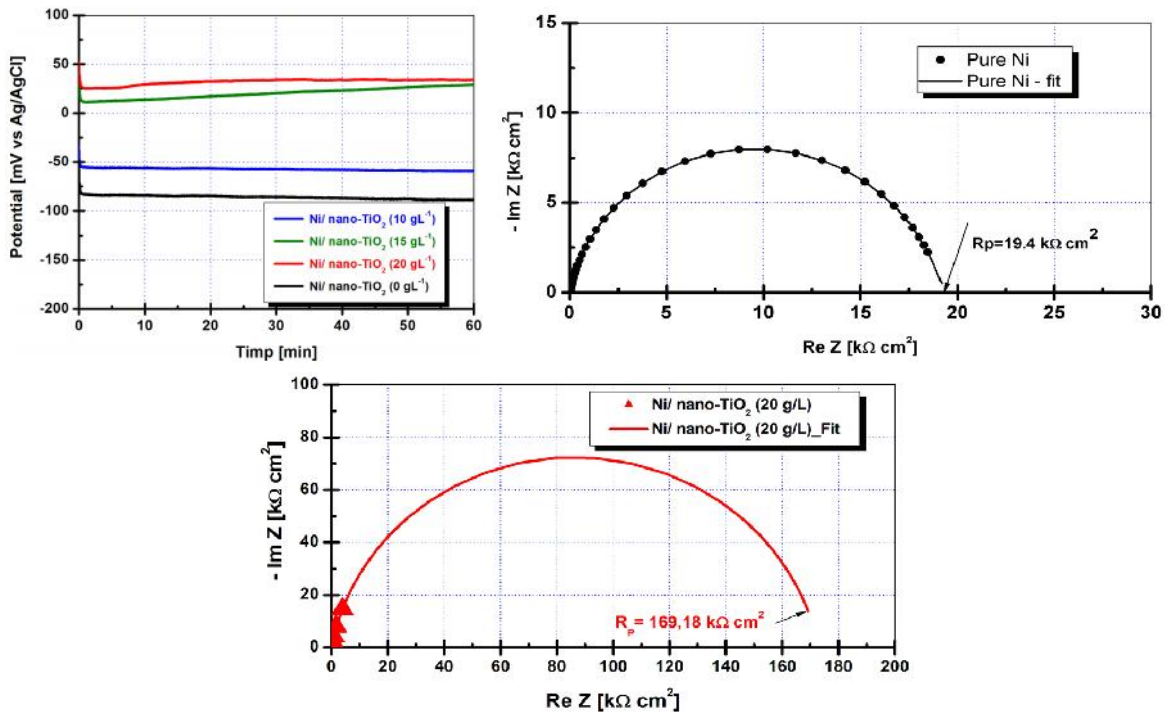
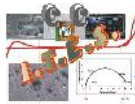


Se poate evalua **randamentul** procesului de electrodepunere.

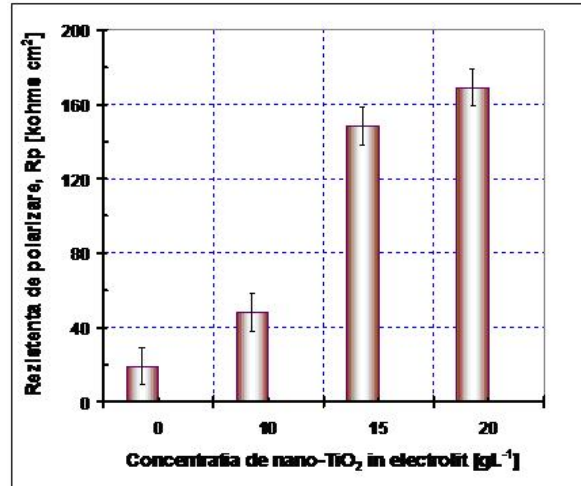


Se poate evalua **rezistența la coroziune** a straturilor speciale hibride, nanocompozite sau biocompatibile obținute în diferite medii specifice de utilizare.

Se pot evalua și alte proprietăți specifice conform cerințelor de utilizare: microduritate, rugozitate, aderență, etc.



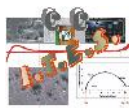
Se poate evalua **influența concentrației de nanoparticule** asupra rezistenței la coroziune a straturilor obținute.



Având **rezistența de polarizare ( $R_p$ )** se poate calcula viteza de coroziune și deci durata de viață (funcționare) a materialului, stratului depus în mediul respectiv.

Evaluările se pot realiza static sau hidrodinamic pentru a simula cât mai exact mediul real de funcționare.

**Durata de execuție a serviciului oferit** (orientativ): în funcție de serviciile solicitate m surtorile efectuate se pot derula pe diferite perioade de timp, începând de la 10 zile și continuând pe perioade mai lungi de timp de până la 6 luni - 1 an.



**Intervale de preț** estimative (min/max) pentru m sur torile efectuate: în funcție de metodele solicitate i de num rul de probe tarifele încep de la 10000 lei pân la 200000 lei.

Orice serviciu se va efectua în baza unui contract încheiat cu Universitatea „Dun rea de Jos” din Galați, prin intermediul SCDI.

Modalitatea de solicitare a serviciului se va face prin persoana de contact:

**Prof. Univ. Dr. Chim. Lidia BENEĂ,**

Centrul de Competențe -Interfețe Tribocoroziune și Sisteme Electrochimice (CC-ITES).

Facultatea de Inginerie.

Universitatea Dunarea de Jos Galați.

E-mail: [Lidia.Benea@ugal.ro](mailto:Lidia.Benea@ugal.ro)

<http://www.cc-ites.ugal.ro/>,

<http://www.cc-ites.ugal.ro/laboratoare.htm>



*tiin ele sunt u i, iar cheile lor sunt cercet rile.*

*Anton Pann*

-- // --