

# **PRODUSE PELICULOGENE CU PROPRIETĂȚI DE AUTOCURĂȚARE OBȚINUTE PRIN NANOTEHNOLOGIE**

Victoria BACIU<sup>1)</sup>, CSI- ing. - [baciu@icecon.ro](mailto:baciu@icecon.ro)

Mirela LAZĂR<sup>1)</sup>, Drd. ing. - [lazar@icecon.ro](mailto:lazar@icecon.ro)

Daniela FIAT<sup>1)</sup>, Drd. ing.- [fiat@icecon.ro](mailto:fiat@icecon.ro)

<sup>1)</sup> Institutul de Cercetări pentru Echipamente și Tehnologii în Construcții – ICECON S.A.

## **REZUMAT**

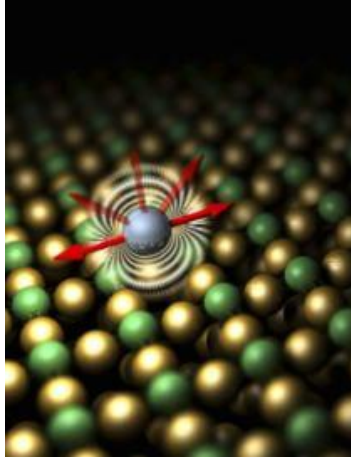
Properties completely new materials revealed the nanoscale opens a wide range of applications of nanomaterials in construction, with the objective of improving the comfort and quality of habitat.

## **1. INTRODUCERE**

Pentru a putea înțelege mai bine noutatea pe care o reprezintă produsele peliculogene cu efect de autocurățare, în dispersie apoasă, se prezintă câteva date referitoare la nanotehnologie și nanomateriale.

Nanomaterialele, boom pentru construcții, sunt definite ca fiind materiale noi, a căror structură elementară a fost adusă la scară nanometrică și care prin utilizarea, înglobarea, manipularea, acestor particule foarte mici de material, vezi fig. nr.1, se creează noi materiale la scară mare. Aduse la dimensiuni de ordinul a 100 nanometri, materialele încep să prezinte proprietăți radical îmbunătățite, controlabile, și chiar proprietăți complet noi.

Nanotehnologia reprezintă orice tehnologie ce se bazează pe abilitatea de a construi structuri complexe respectând specificații la nivel atomic, altfel spus, fabricarea unui produs cu o mărime geometrică controlată în care cel puțin un component funcțional are o mărime a particulelor mai mică de 100 nanometri (nm). Aceasta permite utilizarea efectelor chimice, fizice sau biologice care nu se produc decât peste parametrul crucial de 100 nm. Se poate face o diferență între nanoparticule sub 100 nm în una, două sau trei dimensiuni și nanostructuri construite într-o matriță. Datorită raportului mare suprafață/masă, materialele de dimensiuni nano au proprietăți energetice speciale, proprietăți care pot fi utilizate pentru o multitudine de efecte imposibil de atins cu produse convenționale.



**Fig. nr.1 Componentă la scară atomică**

Prin folosirea nanotehnologiilor s-au realizat următoarele:

- obținerea de nanodispersii ale unor substanțe organice cu solubilitate scăzută precum: biocizi, coloranți, polimeri, conservanți, diverși ingrediente, substanțe tensioactive, pesticide, înălbitori etc; în acest fel nanodispersiile prezintă performanțe superioare soluțiilor, emulsiilor și dispersiilor convenționale de particule.
- reducerea semnificativă a cantității de solvenți organici utilizați;
- extinderea timpului de viață al ingredientilor activi;
- accelerarea descoperirii de noi produse chimice, și de a lărgi posibilitatea de a proteja prin patente produsele importante.

Majoritatea estimărilor și prognozelor legate de dezvoltarea și potențialul de piață al nanotehnologiei indică nanomaterialele ca fiind sectorul catalizator major și cu cele mai răspândite aplicații. Numai în UE, industria construcțiilor este o afacere de 350 de miliarde euro, ocupând 10% din forța de muncă. La o asemenea dimensiune, construcțiile reprezintă una dintre industriile vizate cu prioritate de revoluția nanotehnologică, după ce aceste tehnologii au fost utilizate inițial în domeniul informațional, al medicinei, medicamentelor.

Industria vopselelor începe deja să beneficieze de soluții inovative provenite din cercetări în nanomateriale. Duritatea, rezistența mecanică, superplasticitatea, afinitatea chimică, respingerea particulelor de murdărie și capacitatea de autocurățare, capacitatea de autoreparare și chiar un efect de izolare termică, sunt numai câteva dintre proprietățile vizate pentru construcțiile moderne pe baza acestor noi tehnologii.

Este interesant că fiecare dintre aceste proprietăți benefice din punct de vedere structural și al confortului contribuie, mai mult sau mai puțin direct, și la sustenabilitatea mediului. Doar câteva exemple: reducerea poluării în procesele de producție și de curățare și creșterea timpului de viață prin rezistența superioară.

Se estimează că circa 30 % din totalul vopselelor ce se vor vinde în 2015 vor fi bazate pe nanotehnologii [1,2,3,4,5,6,7].

## 2. MECANISMUL EFECTULUI DE AUTOCURĂȚARE PRIN FOTOCATALIZĂ

Având în vedere că efectul de autocurățare al produselor peliculogene obținute prin nanotehnologie se realizează prin fotocataliză, vom explica în continuare mecanismul de fotocataliză, ce este de fapt fotocataliza și caracteristicile fotocatalizatorului, caracteristici care se transmit și produsului peliculogen.

Fotocataliza este procesul de descompunere al substanțelor poluante organice care intră în contact cu suprafețele tratate în prezența luminii, solare sau artificiale, și a aerului.

În prezența aerului și luminii se activează pe suprafețele fotocatalitice un proces de oxidare care duce la transformarea și la descompunerea ulterioară a substanțelor organice și anorganice (asimilabile tuturor pulberilor ușoare) microbi, oxizi de azot, substanțe aromate policondensate, benzen, anhidridă sulfuroasă, monoxid de carbon, formaldehidă, acetaldehidă, metanol, etanol, benzen, benzen etilic, monoxid și bioxid de azot, produse care apar în mod uzual pe suprafețele murdare, contribuind la apariția aspectului urât și al mirosului neplăcut.

### 2.1.CE ESTE FOTOCATALIZA?

Cataliza este procesul în care o substanță participă la modificarea vitezei unei transformări chimice a reactanților, fără ca în final aceasta să fie alterată sau consumată. Această substanță este cunoscută ca fiind catalizatorul ce determină creșterea vitezei unei reacții, prin reducerea energiei de activare.

**Fotocataliza** este o reacție care folosește lumina pentru a activa o substanța care modifică viteza unei reacții chimice fără ca ea să fie implicată.

**Fotocatalizatorul** este substanța care poate modifica viteza reacției chimice, folosindu-se de iradierea luminoasă. Produsele peliculogene cu proprietăți de autocurățare au în componență un fotocatalizator nano, special, dioxidul de titan.

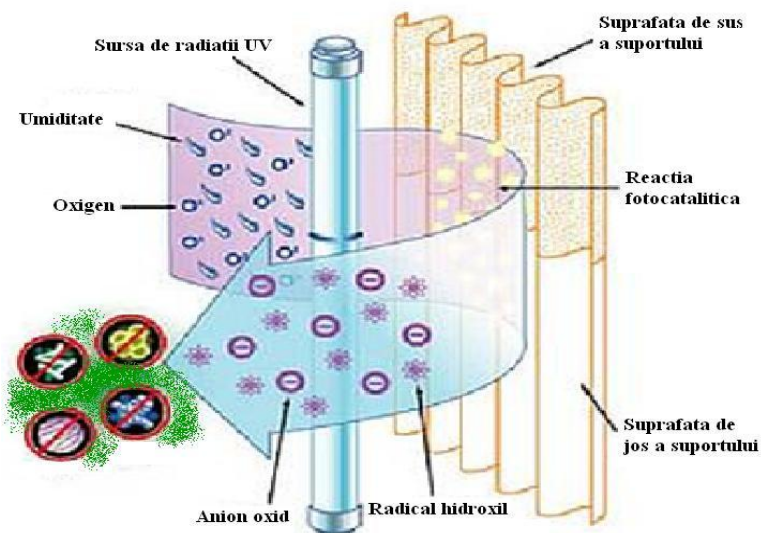


Fig. nr.2

În figura nr.2 este prezentat mecanismul fotocatalizei, astfel: când nano-fotocatalizatorul absoarbe radiațiile ultraviolete (UV) de la lumina soarelui sau de la surse de iluminat, va produce perechi de electroni excitați și spații. Excesul de energie al acestui electron îl conduce spre banda de conducție, creând astfel perechea: electron negativ ( $e^-$ ) și spațiu pozitiv ( $h^+$ ).

Acest stadiu se numește starea „foto-excitată” a semiconductorilor.

Diferența de energie dintre banda de valență și banda de conducție este numită „bandă-liberă”.

Spațiul pozitiv al dioxidului de titan desparte moleculele de apă pentru a forma hidrogen și radicalul hidroxil. Electronul negativ reacționează cu moleculele de oxigen pentru a forma super oxidul anion.

Ciclul continuă cât timp lumina este valabilă.

Când suprafața peliculei cu fotocatalizator nano este expusă la lumina, unghiul de contact al suprafeței fotocatalizatoare cu apă, este gradual redus. După o suficientă expunere la lumina, suprafața devine supra-hidrofilică. Cu alte cuvinte, ea nu poate exista în forma de picătură ci se va întinde de-a lungul substratului. Natura hidrofilică a dioxidului de titan, cuplată cu gravitatea, permite particulelor de praf să fie îndepărtate prin stropirea cu apă (ploaie), făcând astfel ca și caracteristica principală de autocurățare să fie simplă și ușoară.

### 3. CONCLUZII

Introducerea **produselor nanotehnologice** pe piața construcțiilor conferă o mulțime de avantaje, dintre care cea mai importantă fiind proprietatea de autocurățare a peliculelor, sub acțiunea radiațiilor UV. Aceste avantaje, respectiv proprietățile acestor produse se datoresc tehnologiei speciale de obținere și recepturii acestora precum și tehnologiei de pregătire a suprafețelor și de compatibilizarea a produselor cu suportul astfel încât să se poată constata funcționalitatea sistemului.

### 4. BIBLIOGRAFIE

- [1] Știința și Viața Noastră – Revistă de Informare, Revista nr.1/2008, Extrase consemnate de Marius Șerbănescu cu ocazia mesei rotunde cu tema Nanotehnologii, organizată de Proiectul Nanopol și Asociația Academică de Promovare a Științei, Tehnicii și Informării Corecte, în luna ianuarie 2008, dr.ing. Dorin Jurcău;
- [2] Berendsen, AM, & Berendsen, AM (1989). Prognoza pictura manuală. Londra: Graham & Trotman. ISBN 1853332860 p. 113-114;
- [3] BizAcumen Rev. „Coatings: World Market Review” nr.104488.
- [4] Singapore, Agenția pentru Știință, Tehnologie și Cercetare (A \* STAR), “Photo-catalytic, self cleaning coating for building exteriors”, 25-Nov-2008; Cathy Yarbrough;
- [5] Știința și Viața Noastră – Revistă de Informare;
- [6] <http://ro.wikipedia.org/wiki/Nanotehnologie>;
- [7] [www.mchnanosolutions.com](http://www.mchnanosolutions.com), Green Earth Nano Science, Inc. Toronto, Ontario, CANADA;