

## REALIZAREA FAZEI DE MODELARE IN TERMENII ECODESIGNULUI

Jeni Pralea<sup>1</sup>, Monica Pop<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Art University "George Enescu" of Iasi-Romania, Department of Design

Corresponding author: Jeni Pralea, jpralea@yahoo.com

**Abstract:** Making a model of a product represents an important stage in product design. Model would include representation of the shape, size, color, ergonomics and also product functions. This stage involves a financial effort, model requiring time, energy, consumables. This paper presents results of experimental research conducted by the ecodesign light on the identification of solutions for replacing supplies scarce, expensive. Based on studies of the realization of models was identified a simple and cheap solution which consists in using silica silicate "water glass" as hardener in achieving models on 3D Printer machine. The solution found can be applied in case of some models of waste resulting from wood processing (sawdust) using "water glass" as a binder.

**Key words:** model, design, ecodesign, silica silicate

### 1. INTRODUCERE

Macheta reprezinta o importanta faza in proiectarea unui produs industrial. Realizarea machetei presupune o faza pregatitoare, respectiv o faza de analiza, care consta in: analiza costurilor si conditiilor de realizare, stabilirea logisticii deseurilor, identificarea potentialelor de reducere, anticiparea deciziilor legale, geometria macro si micro a formei propuse, gabaritul, functiile, ergonomia produsului si cromatica acestuia. Macheta creeaza pentru designer posibilitatea verificarii ideii si solutiilor proiectului propus, iar pentru beneficiar posibilitatea de a intelege conceptul propus de designer. Avand in vedere ca designerii sunt implicati pe toata durata de viata a unui produs, acestia trebuie sa garanteze cele mai bune solutii ecologice privind impactul produselor asupra mediului, inclusiv evaluarea ecologica a fazei de machetare. [6] Astfel se va lua in calcul forma produsului si a reperelor din care este format acesta, finisajele suprafetelor, posibilitatile de asamblare ale reperelor componente, scara la care se realizeaza macheta, materialele din care se realizeaza macheta, procedeele tehnologice prin care se realizeaza macheta si nu in ultimul rand utilajele folosite la realizarea machetei (consumul de energie, materiale, etc.). [5] Luand in considerare ciclul de viata al produselor, se iau decizii care permit obtinerea celor mai importante beneficii ecologice si economice precum si identificarea potentialelor

specifice pentru fiecare faza a ciclului de viata al produselor. [4] Decizia manageriala privind modalitatea de realizare a machetei, se bazeaza pe evaluarea posibilitatilor reducerii costurilor.

### 2. PROBLEMATICA ACTUALA

Produsele ECODESIGN îndeplinesc anumite criterii: capabilitatea de reciclare, consumul redus al materialelor si al energiei, durabilitatea, evitarea materialelor toxice, avantaje optime pentru client, utilizarea resurselor regionale. Întreaga evoluție a produsului, de la fabricație până la eliminare, trebuie ținută sub observație pentru a putea dezvolta soluțiile cele mai profitabile si mai compatibile cu mediul înconjurător. Produsele trebuie sa fie proiectate si realizate, inclusiv in faza de machetare, astfel încât să devină profitabile, compatibile cu mediul înconjurător, dar si inovatoare. [2] Pentru atingerea acestor obiective trebuie avut in vedere: inovațiile produsului; reducerea costurilor; avantaje crescute pentru clienți; implicare regională; îmbunătățirea imaginii; încredere si prestigiu. Desi tehnologiile de realizare ale machetelor folosite sunt performante, exista problema consumabilelor sub aspectul modului de procurare si al pretului de cost. [6] Se impune o permanenta identificare a unor solutii alternative, comode si ieftine, precum gasirea unor noi substante si/sau materiale, utilizabile in faza de machetare.

### 3. NIVEL INTERNATIONAL

Pornind de la aceste realitati s-a cautat solutia optima privind inlocuirea unui material greu de procurat, deficitar din punct de vedere al posibilitatii de achizitionare si scump din punct de vedere al pretului, infiltrantul Z-Bond 101. S-au efectuat experimente de inlocuire a infiltrantului Z-Bond 101, folosit ca intaritor al machetelor realizate pe printerul 3D, Zprinter 310 Plus, executate din pulbere ZP 131, cu un intaritor care sa fie o substanta comuna, usor de procurat, respectiv silicatul de sodiu. [7] Aceasta substanta a fost folosita, datorită capacității sale de a absorbi apa din aer, în primul război mondial pentru a absorbi gazele și vaporii ce intră în măștile de gaze

iar în al doilea război mondial a fost folosită pentru a proteja penicilina și echipamentul militar de umezeală. [1]

#### 4. ORIGINALITATEA IDEII

Originalitatea ideii constă în folosirea în domeniul machetării a proprietăților substanței silicatul de sodiu: intensifică acțiunea de curățire a substanțelor alcaline, protejează suprafețele confecționate din aluminiu sau tablă cositorită de acțiunea corosivă a substanțelor alcaline, este ușor solubil în apă și are o acțiune emulsionantă și de umezire bună, este utilizat în turnatorii ca liant la prepararea formelor și miezurilor, la ambalarea produselor cu scopul menținerii unei atmosfere uscate, în construcții pentru a asigura o hidroizolație îndelungată și durabilitate betonului. Această substanță, silicatul de sodiu, penetrează betonul și reacționează cu calciul din beton și apa, pentru a forma un gel de hidrat de silicat de calciu insolubil în apă, pentru umplerea fisurilor, porilor și capilarităților. Gelul realizează un obstacol în stratul de suprafață, împotriva penetrării apei și a altor impurități cum ar fi ionii de clor. Prin extrapolarea domeniului de utilizare al acestei substanțe s-a aplicat și la stadiul de machete realizate pe printerul 3D din pulbere ZP131. În experimente s-a folosit apa de sticlă, un silicat de sodiu solubil. Denumirea vine din limba germană „wasserglass”, datorită faptului că silicatul de sodiu intră în compoziția sticlei. Date Tehnice ale silicatulului de sodiu: densitate relativă 1.45 - 1.55 Kg/dm<sup>3</sup>, dioxid de siliciu (% min) 25SiO<sub>2</sub>, alcalinitate totală (% max.) 14Na<sup>2</sup>O, modul 1.9 - 2.5 [3]

#### 5. METODOLOGII DE CERCETARE

Folosind apa de sticlă s-a testat aplicarea ei pe diferite suprafețe, în diferite moduri, pentru a studia modul în care aceasta reacționează. Astfel în fig. 1 s-a aplicat soluția de silicat de sodiu, prin pensulare, pe o suprafață de carton presat (mucava). În zona A – aplicarea soluției de Silicat de Sodiu nediluată iar în zona B – aplicarea unui strat de silicat de sodiu diluat (50% cu apă). Aplicarea soluției diluate de silicat de sodiu, fig. 1.B, demonstrează că dacă soluția este diluată, gradul de penetrare în stratul analizat, carton presat, este mai mare, rezultând astfel o suprafață cu proprietăți superioare din punct de vedere al uniformității stratului de protecție aplicat.

În toate cele trei cazuri prezentate în fig. 2, A, B și C, s-a obținut creșterea durabilității obiectului. Durabilitatea obținută este asemănătoare, în proporție de 75-80%, cu cea rezultată prin folosirea întăritorului Z-Bond. Prin testele făcute, au fost încercate mai multe modalități de aplicare a stratului de silicat de sodiu: prin scufundare (imersie) sau pensulare. S-a folosit soluție concentrată și diluată. Experimentele efectuate au confirmat posibilitatea

înlocuirii infiltrantului Z-Bond 101 cu soluție de silicat de sodiu. Din analiza mostrelor obținute prin tratarea acestora cu soluție de silicat de sodiu, s-a observat că soluția optimă de aplicare a stratului întăritor este prin pensulare, concentrația optimă a soluției de silicat de sodiu și apă este de 50%. Modalitatea de aplicare folosită, prin pensulare, permite obiectului realizat din pulbere ZP 131 să absoarbă mult mai bine soluția, pătrunzând prin particulele de pulbere. Diluția de 50% apă mărește posibilitatea de penetrare a soluției în material, realizând întărirea piesei.

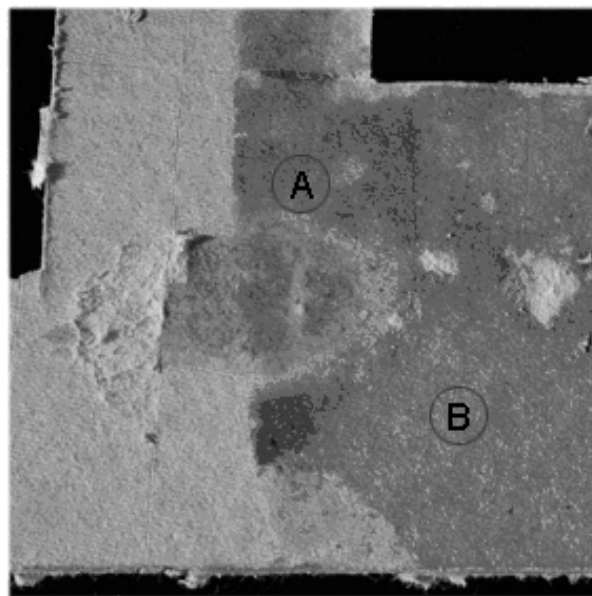


Fig. 1 – Aplicarea prin pensulare a apei de sticlă pe o suprafață de carton presat (mucava).



Fig. 2 - Utilizarea Silicatulului de sodiu ca înlocuitor al infiltrantului Z-Bond 101

În fig.3 este prezentat un obiect realizat cu ajutorul printerului 3D, Zprinter 310 Plus, din pulbere ZP 131, la care aplicarea stratului întăritor din silicat de sodiu, soluție cu concentrație 50%, s-a realizat prin pensulare. Au fost aplicate trei straturi de apa de sticlă, pentru obținerea unei durități a obiectului care

să permită șlefuirea acestuia. Timpul de uscare necesar a fost de: 15 min. pentru primul strat, 20 min. pentru al doilea și respectiv al treilea strat. Tratamentul de întărire al suprafeței prin aplicarea soluției de silicat de sodiu s-a efectuat la temperatura camerei (18<sup>0</sup>-20<sup>0</sup>C).



Fig. 3 - Obiect realizat cu ajutorul printerului 3D – Zprinter 310 Plus, din pulbere ZP 131, la care aplicarea stratului întăritor din silicat de sodiu, soluție 50%, s-a realizat cu ajutorul pensulei

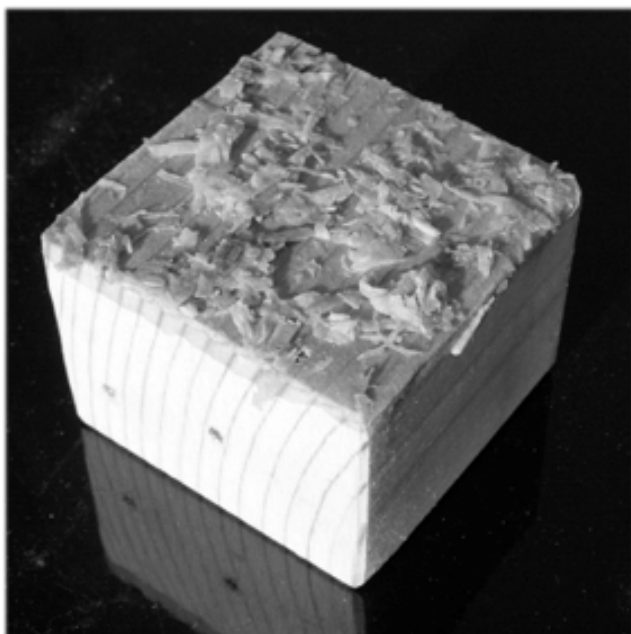


Fig. 4 – Suprafata cu asperitati formata dintr-un amestec de talaj si apa de sticla

Testarea calității de liant a silicatului de sodiu s-a realizat prin crearea un mixt compus din talaj și soluție 50% silicat de sodiu (fig.4). Acest amestec a fost aplicat ulterior pe o suprafață de lemn de brad, timpul de uscare 48-56ore. În domeniul machetării

această proprietate a silicatului de sodiu, de bun liant, poate fi folosită pentru realizarea unor produse, respectiv machete din talaj sau rumeguș. Se pot realiza matrițe, reprezentând forma negativă a produsului, în care se poate turna amestecul format din talaj sau rumeguș cu diluție de silicat de sodiu. Un aspect favorabil al utilizării ca liant a *apei de sticlă*, îl reprezintă realizarea unor suprafețe cu efect estetic deosebit. Astfel se pot realiza diferite forme și grade de asperități (fig.4).

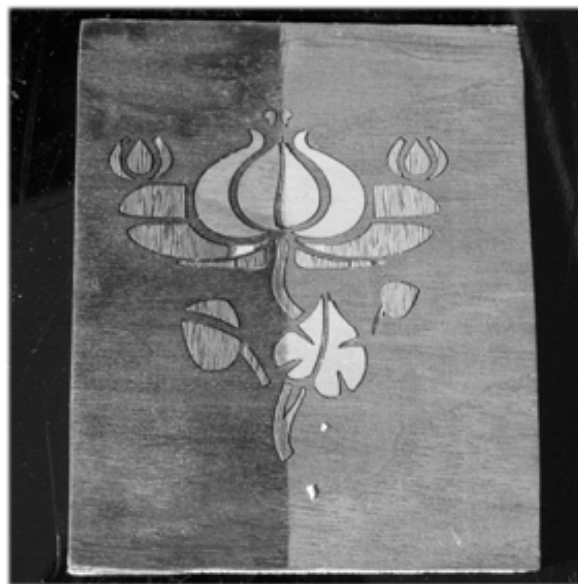


Fig. 5 – Folosirea apei de sticla ca lac de protectie

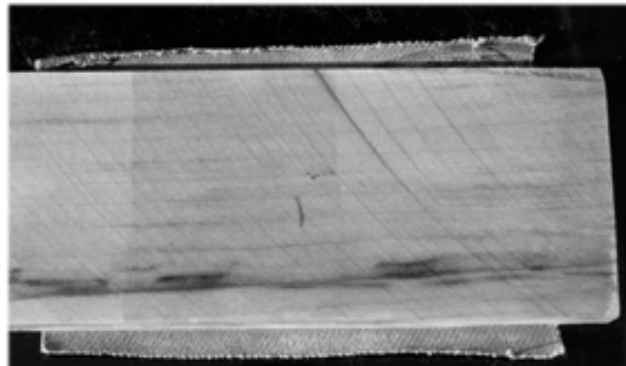


Fig. 7 – Aplicarea apei de sticla pe lemn de tei

Testarea posibilității de înlocuire a lacurilor de protecție pentru suprafețele din lemn, este prezentat în fig.5. În partea stângă a imaginii este o porțiune pe care a fost aplicat prin pensulare un strat de silicat de sodiu concentrat. Efectul obținut reprezintă o suprafață protejată semi-lucioasă. Timp de uscare la temperatura camerei 10-15min. Același test făcut pe o suprafață de lemn de tei este prezentat în fig.6. În zona centrală au fost aplicate două straturi de *apa de sticlă*, obținându-se un efect similar celui obținut prin lăcuire cu lacuri pentru lemn.

Rezultatul folosirii unui amestec de talaj din lemn de esență moale cu soluție de silicat de sodium este prezentat în fig.8. După uscare, aproximativ 50 de ore, a rezultat un material cu o duritate medie. În fig.9 se observă granulele de silicat care recrystalizeaza în atmosfera (dupa un timp).



Fig. 8 – Amestec talaj cu apa de sticla



Fig. 9 – Detaliu amestec talaj apa de sticla in care se observa granulele de silicat

## 6. PRINCIPALELE REZULTATE

Principalul rezultat consta in aplicarea principiilor ecoproiectarii in realizarea machetei produsului proiectat, prin reducerea cheltuielilor, identificarea si inlocuirea unui material greu accesibil (prin procedura de achizitie si pret de cost) cu un material uzual, ieftin. Astfel apa de sticla poate inlocui, datorita proprietatilor sale, infiltrantul Z-Bond 101.

## 7. OUR RESEARCH IN THE FUTURE

Cercetarile vor continua in sensul utilizarii apei de sticla in domeniul machetarii. Apa de sticla poate fi folosita ca liant in crearea unor suprafete (cu diferite finisaje si structuri) si piese (prin modelarea amestecului de talaj sau rumegus). Aceste cercetari permit utilizarea deseurilor rezultate din prelucrarea lemnului (talaj, rumegus).

## 8. CONCLUZII

Aplicarea principiilor ecodesignului in domeniul machetarii, reprezinta oportunitati de cercetare pentru

luarea unor decizii optime, economice. Utilizarea silicatului de sodiu ca înlocuitor al întăritorului recomandat de firma producătoare al printerului 3D – Zprinter 310 Plus, respectiv infiltrantul Z-Bond 101, prezintă atât avantaje financiare cât și posibilitatea unei achiziții ușoare a respectivei substanțe. Ușor de procurat și ieftin din punct de vedere al costurilor, silicatul de sodiu permite realizarea machetelor cu prețuri de cost mai mici. Se poate conchiziiona că experiențele făcute au permis stabilirea: modului de aplicare (imersie, pensulare), procentul optim de diluție (concentrație 50%) folosit, mediul de uscare (temperatura camerei 18<sup>0</sup>-20<sup>0</sup>C), timpul de uscare, numărul optim al straturilor aplicate (pentru a permite finisarea ulterioară a machetei), modalități de utilizare a deseurilor de lemn (talaj, rumegus) prin mixarea acestora folosind ca liant apa de sticla (pentru obținerea unor suprafețe cu diferite granulații ale stratului superficial sau piese turnate, având diferite forme, în vederea obținerii unor repere cu valoare ornamentală). Dezavantajul în cazul aplicării pe lemn sau în structuri lemnoase a apei de sticla constă în apariția unor cristale de silicat de sodiu (în timp, datorită umidității din atmosferă). Aceste experimente au fost realizate în cadrul Grantului CNCIS 1226/2007.

## 9. BIBLIOGRAFIE

1. Apa de sticla, *Available from:* [http://www.etrader.ro/page\\_ProductDisplay\\_131.htm](http://www.etrader.ro/page_ProductDisplay_131.htm), *Accessed:* 3/1/2010.
2. Ecodesign, *Available from:* <http://www.arteiasi.ro/ecodesign/index.html>, *Accessed:* 12/12/2009.
3. Kemikal Epitoanyagipari, Fisa tehnica de securitate, *Available from:* [http://www.eurocolor.ro/tartalom/\\_pdf\\_fisatehnica/apa%20sticla.pdf](http://www.eurocolor.ro/tartalom/_pdf_fisatehnica/apa%20sticla.pdf), *Accessed:* 3/1/2010.
4. Pralea Jeni (2009). Designul în contextul proiectării produsului industrial, editura Artes, Iasi, 2009, ISBN 978-973-8263-58-1
5. Pralea, J.; Pop, M. & Sficlea, M. (2009). Conceptual routes in the design process intended for the ecological product, *Modern New Face of TMCR Technologies*, Editura Univ. Tehnica Gh. Asachi Iasi, pp. 519-523, ISSN: 2066-3919, Iasi, mai 2009.
6. Pralea, J.; Pop, M. & Sficlea, M. (2009). The raise in quality of the industrial product by using certain ecological materials, technologies and strategies, *Modern New Face of TMCR Technologies*, Editura Univ. Tehnica Gh. Asachi Iasi, pp. 523-527, ISSN: 2066-3919, Iasi, mai 2009.
7. Stangagiu, O. (2008). Silicat de sodium si clorura de cobalt, *Available from:* <http://octavianstangaciu.blogspot.com/2008/03/silicat-de-sodiu-si-clorur-de-cobalt.html>, *Accessed:* 2/12/2009.