



Educația E-Learning și instruirea continuă în proiectare și tehnologie electronică

www.elect2eat.eu

Manualul utilizatorului

Parteneri ELECT2EAT:



**Program de învățare pe tot parcursul vieții
(„Lifelong Learning Programme”)**

Leonardo da Vinci – Transfer de Inovație



**Educația E-Learning și instruirea continuă în tehnologia de
asamblare electronică**

ACORD GRANT PENTRU NUMĂRUL DE ACORD: LLP-LdV-TOI-2007-HU-016

www.elect2eat.eu

Dezvoltarea rapidă a dispozitivelor microelectronice și a tehnologiilor de asamblare ale acestora este însoțită de schimbarea majoră a cunoștințelor necesare întregului personal tehnic (ingineri, tehnicieni, muncitori calificați și chiar necalificați) angajați în acest domeniu. Schimbarea provoacă o contradicție între numărul mare de șomeri și numărul de locuri de muncă în creștere din cadrul firmelor de electronică, în special în zonele centrale și de est ale Uniunii Europene, pentru că astfel de companii se mută din vest în aceste regiuni în vederea reducerii cheltuielilor de producție.

Principalele scopuri și obiective ale proiectului sunt acelea de a adapta și a integra conceptul inovator și rezultatele deja existente în unele universități din Europa centrală și estică, obținute parțial în proiecte Leonardo da Vinci anterioare și parțial din alte proiecte inovatoare, într-un sistem de instruire public și multilingvistic. Instituțiile și organizațiile care au ca obligație furnizarea de oportunități de învățare continuă în regiune sunt susținute de finanțarea Leonardo pentru a beneficia prin transferul și adaptarea cursurilor de e-learning moderne și a uneltelor virtuale de instruire pe internet. Participanții la curs și profesorii școlilor de educație vocațională, instituțiile, asociațiile, întreprinderile care lucrează în domeniul tehnologiei electronice, precum și organizațiile care oferă instruire, consiliere și informare referitoare la învățământul continuu pot profita cel mai bine de facilitățile instruirii virtuale dezvoltate în prezentul proiect.

Parteneri și persoane de contact:

Parteneri unguri:

BME-ETT, **Zsolt Illyefalvi-Vitéz** (illye@ett.bme.hu; Tel: +36 1 4632753)
DRKK, **Miklós Géza Hammersberg Ganczstuckh** (hgmg@drkk.hu; Tel:+36 52 516030)
ÉRAK, **Judit Visnyovszky** (visnyovszkyj@lab.hu; Tel: +36 46 530013)

Parteneri români:

UPB-CETTI, **Paul Svasta** (paul.svasta@cetti.ro; Tel.: +40 21 3169633)
ARIES, **Alexandru Borcea** (borcea@aries.ro; Tel: +40 21 3134120)

Parteneri slovaci:

TUKE, **Alena Pietrikova** (alena.pietrikova@tuke.sk; Tel.: +421 55 6023195)
SPSE, **Slavomir Kozar** (kozar@spse-po.sk; Tel: +421 51 7725567)

Partener suedez:

STPKC, **Kennet Lindquist** (kennet_lindquist@pedagogic.com; Tel: +46 155 214222)

Coordonator:

**Universitatea de Tehnologie din Budapesta și
Departamentul Economic de Tehnologie Electronică
H-1111 Budapesta, Goldman t 3.
www.ett.bme.hu**



Contractant:

**Agencia Naționala a Fundației Publice Tempus
Autorizată de Comisia Europeană
H-1093 Budapesta, Lónyay u. 31.
www.tpf.hu**

Cerințele sistemului de calcul pentru a începe sesiunea de cursuri ELECT2EAT

- Windows 98, NT, 2000, XP Home, XP Professional, sau Vista;
- Intel Pentium II sau mai recent;
- 128MB RAM (512MB sau mai mult - recomandat);
- Tastatură sau mouse sau alte dispozitive de indicare;
- Video adaptor sau monitor cu Super VGA (800 x 600) sau rezoluție mai mare;
- Placă de sunet;
- Boxe sau căști;
- Stabil de 56K, cablu modem, ISDN, DSL, sau o conexiune mai rapidă la internet;
- Microsoft Internet Explorer 5.5 sau o versiune mai recentă, Mozilla Firefox 2.0 sau mai nou, sau Netscape Navigator 6.0 ori mai recent;
- Editor de imagini (e.g., Irfanview sau altele);
- Macromedia Flash player 6 sau mai recent.

Explicații ale barei de informații

	Bara de informații
	Deschide următorul slide
	Deschide ultimul slide
	Explicații asupra slide-ului curent
	Pornirea explicațiilor orale
	Animații/Filme asociate slide-ului
	Poze asociate slide-ului
	Legătura internet asociata slide-ului
	Glosar
	Email-ul administratorului de site (info.Elect2Eat@ett.bme.hu)
	Email-ul echipei Elect2Eat (Elect2EatHelp@ett.bme.hu)
	Închiderea paginii curente ETE

Programul E-Learning: Un nou sistem de instruire în tehnologia de asamblare electronică

Zsolt Illyefalvi-Vitéz¹, Olivér Krammer¹, Réka Bátorfi¹, Barbara Horváth¹, Paul Svasta², Norocel Codreanu², Radu Bunea², Alena Pietrikova³, Jan Urbancik³

¹Departamentul de Tehnologie Electronică, BME, Budapesta, Ungaria

²Centru de Electronică Tehnologică și Tehnici de Interconectare (UPB-CETTI), Universitatea Politehnică din București, România

³Departamentul de Tehnologii în Electronică, Universitatea Tehnică din Kosice, Slovacia
E-mail: illye@ett.bme.hu

Rezumat

Consortiul "ELECT2EAT – Educația E-Learning și Instruirea Continuă în Tehnologia de Asamblare Electronică" - proiectul de Învățământ Continuă Leonardo funcționează pe adaptarea și integrarea conceptelor inovative și a rezultatelor deja existente în unele universități din Europa centrală și estică obținute parțial în proiecte Leonardo da Vinci anterioare și parțial din alte proiecte inovatoare, într-un sistem de instruire public și multilingual. Participanții la curs și profesorii școlilor de educație vocațională; instituțiile, asociațiile, întreprinderile care lucrează în domeniul asamblării electronice, precum și organizațiile care oferă îndrumare, consiliere și informare referitoare la învățământul continuu pot profita cel mai bine de facilitățile instruirii virtuale dezvoltate în prezentul proiect.

1. INTRODUCERE

Dezvoltarea rapidă a dispozitivelor microelectronice și a tehnologiilor de asamblare ale acestora este însoțită de schimbarea majoră a cunoștințelor necesare întregului personal tehnic (ingineri, tehnicieni, muncitori calificați și chiar necalificați) angajați în acest domeniu. Schimbarea provoacă o contradicție între numărul mare de șomeri și numărul de locuri de muncă în creștere din cadrul firmelor de electronică, în special în zonele centrale și de est ale Uniunii Europene, pentru că astfel de companii se mută din vest în aceste regiuni în vederea reducerii cheltuielilor de producție.

Prin adaptarea și integrarea conceptelor inovatoare și a rezultatelor într-un sistem de instruire public și multilingvistic, proiectul Elect2eat asigură o nouă și modernă facilitate de instruire virtuală pentru cursanți și profesori, oferind continuitate în educație oamenilor ce sunt în căutarea unei slujbe și companiilor care doresc să-și dezvolte forța de muncă, precum și pentru multe alte domenii.

2. REZULTATELE AȘTEPTATE ALE ELECT2EAT

Conceptul inovator transferat va apărea sub forma a trei produse :

R1. Fabrica virtuală EMS, varianta web a echipamentului, parametrii acestuia, principiile de funcționare, și procesele ce sunt folosite acum într-o Fabrică de Producție a Echipamentelor Electronice tipică, ca în Foxconn, Flextronics, Sanmina-SCI, Jabil, Celestica, acestea fiind doar primele 5 din top 10 în lume. Pentru a face un tur al fabricii virtuale sau pentru a vă face o impresie despre cum arată, va rugăm vizitați Fabrica EMS la adresa www.elect2eat.eu.

R2. **Programul EAT e-learning** cu cele 3 module (Componente și PCB; Proiectare CAD și DFM; Asamblare și Testare) este cel mai important topic al **Tehnologiei de Asamblare Electronică**. Fiecare modul este o prezentare web cu posibilitate de navigare liberă și acces la explicații adiționale scrise și orale, filme și clipuri, librărie foto, opțiuni de testare individuală, etc.

R3. **Opțiunea Examenului de Certificare EAT** va fi o nouă inițiativă ce va folosi opțiunea de testare individuală a „quizului de potrivire a definițiilor” și a „quizului de potrivire a imaginilor” ale programului e-learning pentru a examina cunoștințele cursantului ce dorește să obțină certificatul de absolvire al programului.

Aplicația produselor în programul „train-the-trainers” și a acțiunilor demonstrative pe toată perioada proiectului asigură progresul necesar pentru transferul de inovație.

3. FABRICA VIRTUALĂ EMS

Vizitând fabrica EMS, putem studia procesul de producție în ansamblu dar și principiul fiecărui pas din proces într-un mediu virtual. Ca exemplu, Figura 1 prezintă alcătuirea unei linii de asamblare electronică, principiile pașilor de asamblare fiind prezentați în Figura 2, în timp ce operațiile echipamentelor sunt prezentate în cadrul unor filme, secvențe fiind ilustrate în Figurile 3, 4 și 5.

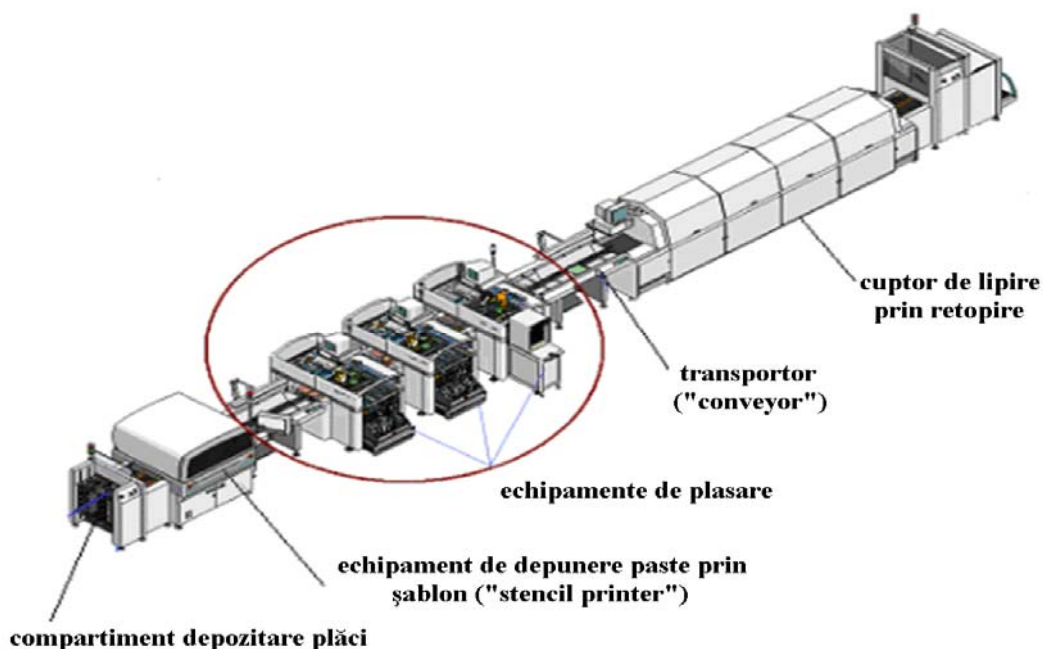


Fig. 1: Linie de asamblare pentru lipirea prin retopire

Etape ale procesului de lipire prin retopire

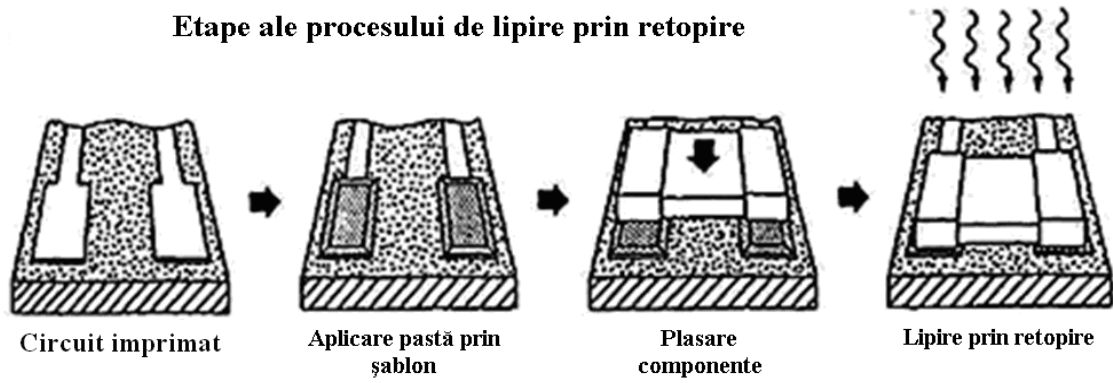


Fig. 2: Etapele procesului de asamblare

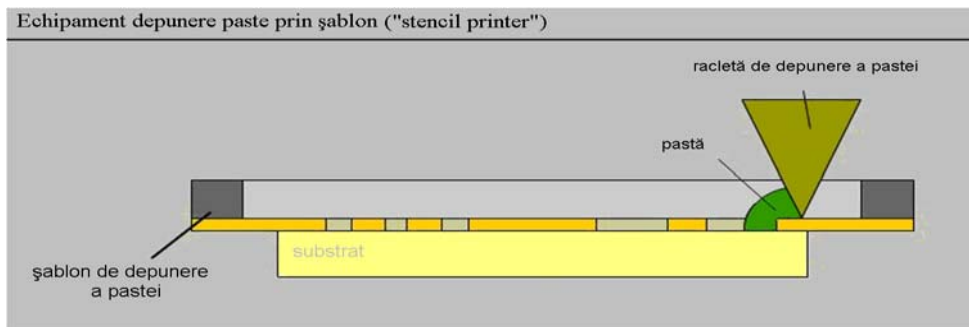


Fig. 3: Depunerea pastei de lipit folosind șablonul

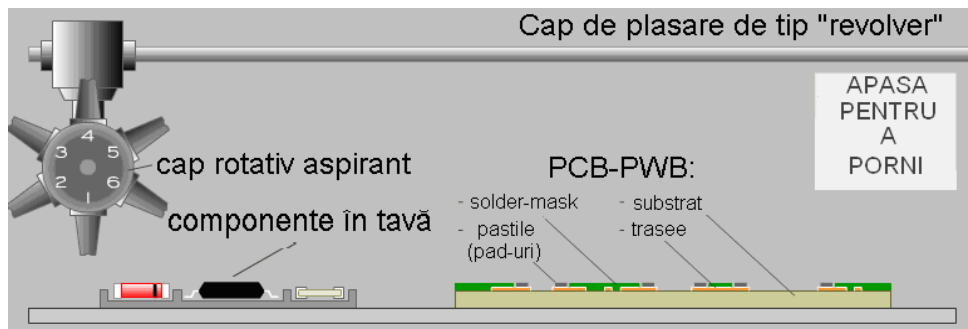


Fig. 4: Secvențe din filmul proceselor de culegere și plasare ale componentelor:
a) capul în poziția de start: înaintea colectării componentelor



Fig. 4: Secvențe din filmul proceselor de culegere și plasare ale componentelor:
b) în timpul procesului de plasare, după ce toate componentele au fost colectate și prima din ele plasată

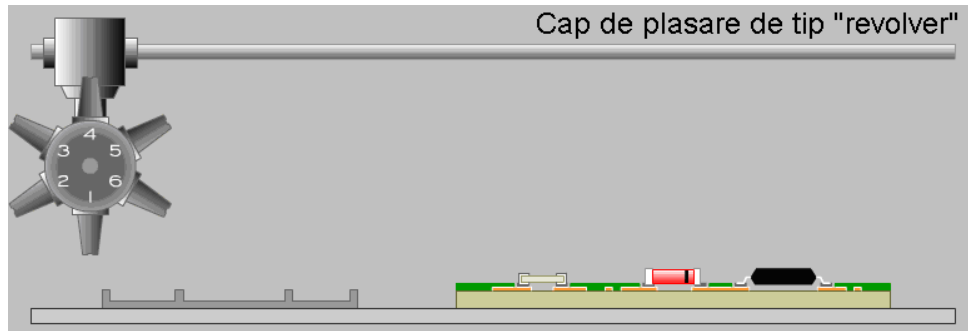


Fig. 4: Secvențe din filmul proceselor de culegere și plasare ale componentelor:
c) toate componentele au fost plasate, capul a revenit în poziția inițială

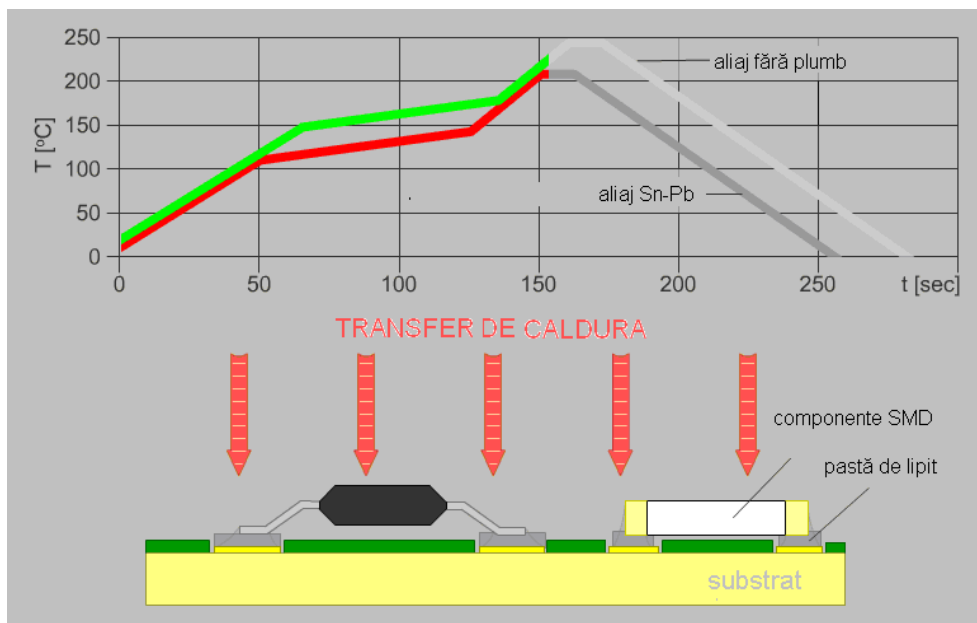


Fig. 5: Lipirea în cuptor cu infraroșu

4. PROGRAMUL EAT E-LEARNING

Programul EAT e-learning este compus din următoarele 3 cursuri:

- ⇒ Componente și PCB;
- ⇒ Proiectare CAD și DFM;
- ⇒ Asamblare și Testare.

Totuși, din alt punct de vedere, cele trei cursuri pot fi grupate numai în două, unul de proiectare și unul de tehnologie, ultimul incluzând componente, PCB, tehnologii de asamblare și testare, cu următoarele capitole:

1. Introducere: Etapele procesului de asamblare a produselor electronice

Componente și plăci de circuit/cablaj imprimat

2. Componente folosite pentru asamblarea produselor electronice
3. Plăci de circuit/cablaj imprimat

4. Finisarea suprafețelor plăcilor de circuit/cablaj imprimat

Tehnologii de asamblare

5. Tehnici de lipire și principii de proiectare a contactărilor
6. Depunerea pastei de lipit prin șabloane
7. Metode de plasare a componentelor și etape ale procesului
8. Lipire prin retopire, cuptoare pentru lipire și configurarea profilului de temperatură
9. Lipirea în val și profiluri termice
10. Lipirea selectivă
11. Lipirea manuală

Inspecția, testarea și managementul calității

12. Inspecția pe linie și tehnici de testare
13. Inspecția în circuit și testarea funcționării
14. Managementul calității

Fiecare modul este o prezentare web cu posibilitate de navigare liberă și acces la explicații adiționale scrise și orale, filme și animații, bibliotecă de imagini, glosar, opțiuni de testare etc.

Când accesăm programul de instruire al site-ului www.elect2eat.eu, apare pagina de start (Figura 6). După ce butonul de Start a fost apăsat vom ajunge la conținutul paginii, unde vom putea selecta Capitolul și Entitatea Elementară de Învățare (ETE) pe care dorim să o studiem. Dacă selectăm, de exemplu, Capitolul 6 și ETE 6.1, prima pagina a ETE-ului este accesată și vom putea naviga prin slide-uri folosind butoanele din partea stângă a fiecăruia (ex. Slide-ul 6.1.4. în Figura 7).

EAT – E-learning

Electronics Assembling Technology E-learning Program

**Department of Electronics Technology
Budapest University of Technology and Economics**

BME-ETT Elect2eat Team: Zsolt Illyefalvi-Vitéz, PhD
www.ett.bme.hu Olivér Krammer
János Pinkola, dr



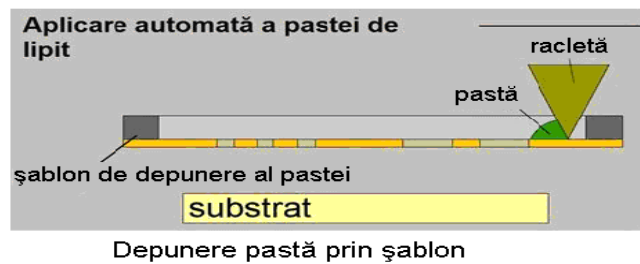
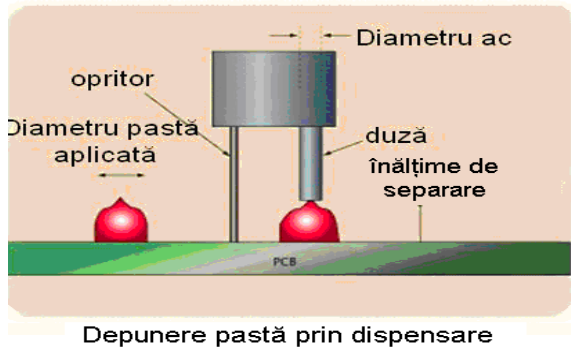
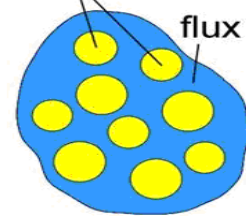
Start

Fig. 6: Pagina de start a programului EAT E-learning (versiunea în limba engleză)

Depunerea pastei de lipit

Pasta de lipit poate fi aplicată în două moduri pe pastile: prin dispensare sau cu sită (matriță). Datorită productivității ridicate, **aplicarea pastei cu matriță** este metoda folosită pentru producția în masă. **Dispensarea** este un proces lent, pentru că pasta este aplicată pe pastile una câte una și este folosită la prototipuri.

Particule de aliaj
 $d = 5...45 \mu\text{m}$



2

Fig. 7: Metode de depunere a pastei de lipit prezentate în Slide-ul 6.1.4 cu butoanele de navigare în partea stângă jos

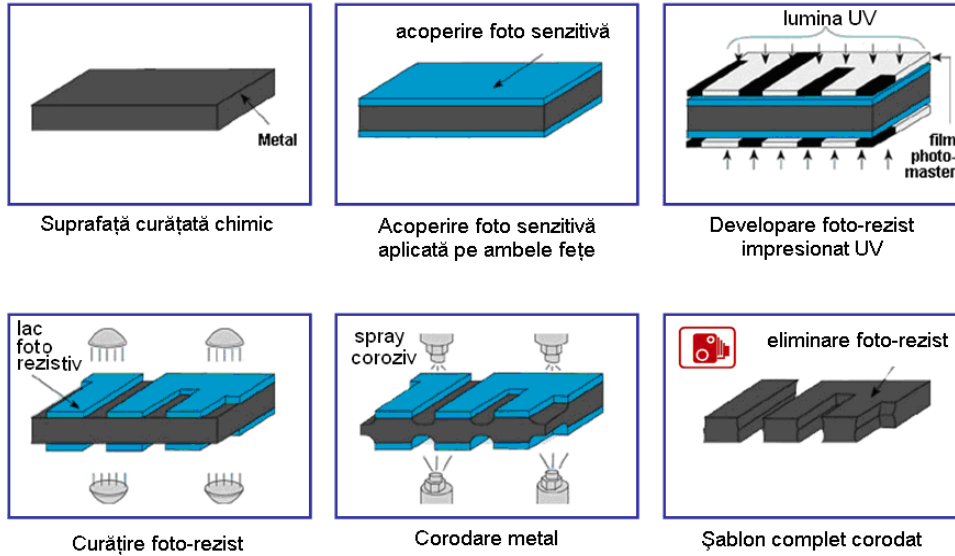
Adițional posibilității de a naviga asigurată de cele două sau patru butoane din stânga, esențial este faptul că în partea dreaptă a barei de butoane este furnizat un ghid pentru accesarea bazei de date din fiecare slide. Acest grup de butoane îndrumă și ajută cursantul să exploreze toate cunoștințele sistemului, perfect structurat pe hyperlink-uri.



Fig. 8: Butoanele informative asigură accesul către baza de date

După navigarea cu cele patru butoane din stânga – de exemplu – către Slide-ul 4 (Figura 9), vă puteți opri la acest slide și puteți studia părțile relevante din baza de date, accesând-o prin intermediul butoanelor din dreapta. Funcțiile acestor butoane vor fi explicate în cele ce urmează.

Șabloane obținute prin corodare chimică



4

Fig. 9: Fabricarea șablonului prin corodare chimică

a) Butonul “carte” deschide o noua fereastră ce conține explicații cuprinzătoare ale slide-ului, copiate dintr-o carte. Textul, care aparține exemplului studiat din Slide-ul 4 (Figura 9), poate fi găsit în Figura 10. Vă puteți întoarce la slide-ul studiat prin apăsarea butonului “carte” – sau, în general – butonul similar pe care l-ați folosit pentru a accesa pagina. În anumite cazuri puteți găsi și pe al doilea nivel alte butoane. De exemplu, în paginile cărții este un buton “audio record”, a cărui funcție este descrisă la punctul b).

Slide-4 Șabloane obținute prin corodare chimică

Pasii pentru corodarea chimica sunt urmatoarii :

1. Curatam chimic suprafata metalului ce va fi corodat
2. Aplicam invelis foto-rezistiv pe ambele suprafete
3. Dezvoltam foto-rezistivul cu raze ultraviolete
4. Curatam foto-rezistul
5. Corodam metalul pe ambele suprafete

Fig. 10: Explicațiile scrise ale slide-ului 4 (Figura 9)

b) Acest buton pornește o înregistrare audio, aceasta fiind prezentarea orală a acelorași explicații ce pot fi accesate apăsând butonul a). În acest caz puteți analiza imaginile de pe slide-uri în timp ce ascultați comentariile pe baza acestora.

c) Cu butonul „film” puteți accesa înregistrări video sau clipuri – majoritatea în format Flash – animații pe baza principiilor de funcționare a proceselor sau a mașinilor și, de asemenea, clipuri cu sistemele în timpul funcționării. Imaginea se va mări dacă țineți cursorul deasupra ei (Figura 11), iar dacă apăsați se va deschide clipul video.

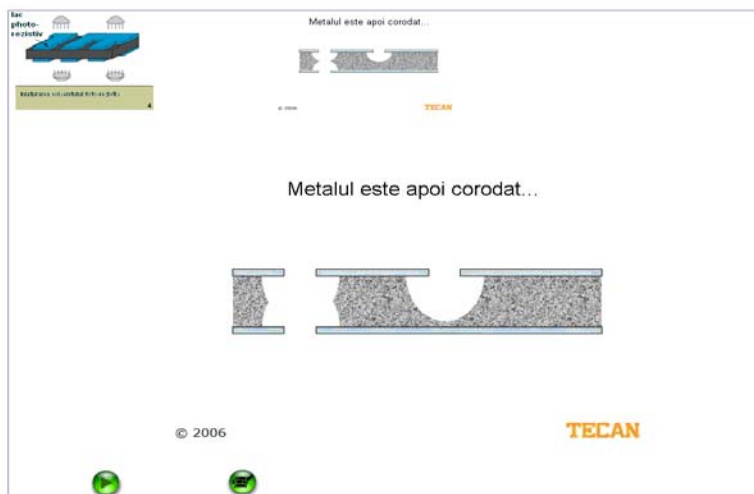


Fig. 11: Explicația animată a gravării matriței

d) Butonul „foto” va conduce către galeria foto a bazei de date. În Figura 13 este arătată utilizarea butonului „foto”, începând cu Slide-ul 14 (Figura 12). Ca și în cazul opțiunii „film”, în momentul în care cursorul este deasupra imaginii, aceasta va fi mărită.

Configurări ale echipamentului „stencil printer”

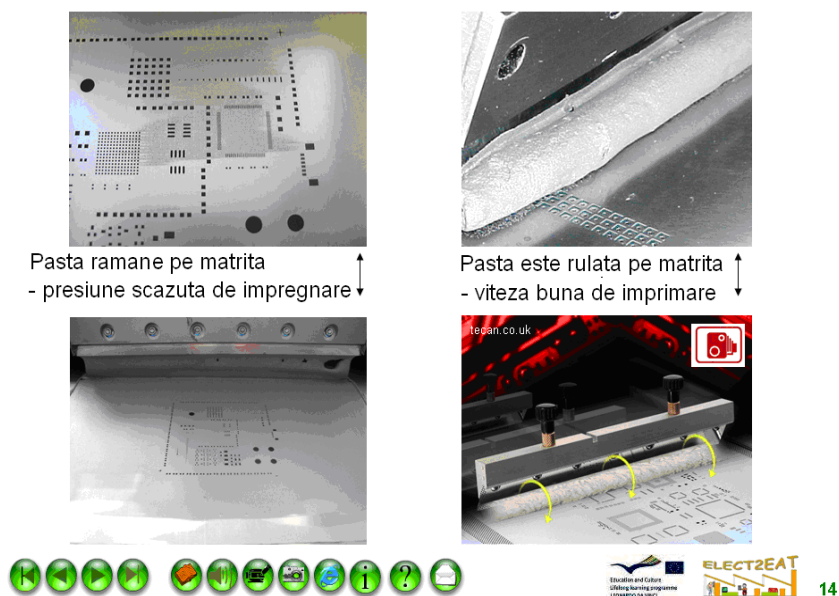


Fig. 12: Sfaturi practice pentru etapele imprimării unei matrițe

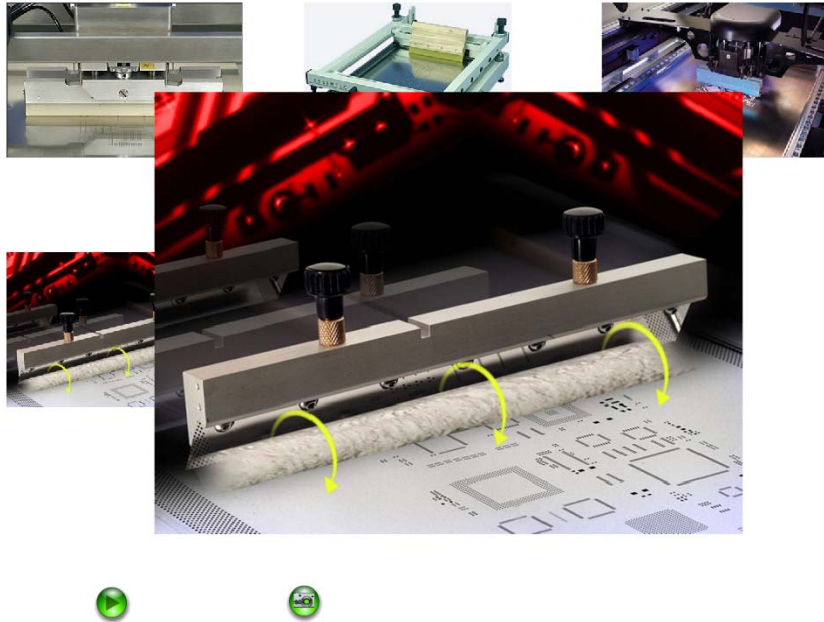


Fig. 13: Accesarea galeriei foto apăsând butonul „foto”

e) Butonul “Internet” va conduce cursantul către site-uri ale furnizorilor și producătorilor de servicii și componente „high tech”.

f) Butonul „informații” va deschide o fereastră nouă ce conține informații detaliate despre subiectul prezentat în slide. Puteți găsi legături de la cuvintele folosite către definițiile acestora.

g) Această legătură este foarte importantă ca metodă didactică a sistemului nostru [1]. Semnul de întrebare va deschide o pagină de test, în care, cel care dorește să învețe își poate testa cunoștințele răspunzând la întrebări. Dacă nu sunteți satisfăcut de cunoștințele acumulate, puteți reveni la baza de date pentru a studia principiile mai amănunțit.

h) Butonul cu un „plick” pe el, din partea dreaptă a barei de butoane, face referire la posibilitatea de a te adresa unei persoane autorizate ce poate fi consultată asupra problemelor prin e-mail sau folosind una dintre multiplele metode de comunicare pe care le avem la dispoziție în ziua de azi.

CONCLUZII

Conform planului de activitate al proiectului Elect2eat, slide-urile, pozele și filmele prezente în toate cele patru limbi: română, engleză, maghiară și slovacă, sunt gata și au fost prezentate pentru prima oară în septembrie 2008. Partea orală a prezentărilor cât și partea de auto-testare sunt sub dezvoltare și vor fi introduse în primăvara anului 2009.

Următoarea provocare pentru anul viitor este de a completa Certificatul de Evaluare EAT, ce va fi o inițiativă de a folosi opțiunile de testare individuală a „quizului de potrivire a definițiilor” și a „quizului de potrivire a imaginilor” ale programului e-learning pentru a examina cunoștințele cursantului ce dorește să obțină un certificat de absolvire al programului ce va atesta terminarea cu succes a cursurilor.

BIBLIOGRAFIE

[1] Illyefalvi-Vitéz Zs., Gordon P: Distance Learning - How to Use this New Didactic Method in Education of Electronics Engineering? 54th Electronic Components & Technology Conference, Las Vegas, Nevada (USA), June 1-4, 2004, pp.1725-1730.