



# **STRAT V6.4.3**

Program pentru proiectarea acoperirilor optice  
(1985-2009)

Autor: **Gheorghe Honciuc**

# 1. Generalitati

*STRAT V6.4.3* este o aplicatie Win32 pentru editarea, analiza, optimizarea, stabilirea tehnologiilor de fabricatie a acoperirilor optice, controlul procesului de evaporare si determinarea constantelor optice ale straturilor subtiri. Aceasta aplicatie poate fi rulata pe calculatoare tip IBM PC care suporta sistemele de operare Windows 95, 98, NT, 2000, XP si are mouse. Atunci cand aplicatia are si functiile pentru controlul procesului de evaporare se recomanda sistemele de operare Windows 2000 Professional sau XP Professional. Pentru a va bucura de facilitatile aplicatiei se recomanda un calculator cu microprocesor la 1 GHz, monitor color SVGA 17" cu rezolutia de 1280x1024. Aplicatia ocupa pe disk 10MB. Deoarece afisarea unor date in ferestrele grafice poate cere timp de calcul important se recomanda ca pentru monitor sa fie dezactivata proprietatea de a afisa continutul ferestrei atunci cand se modifica cu mouse-ul dimensiunea ferestrei (*Display properties / Effects / Show window contents while dragging* for Windows 2000 and *Display properties / Appearance / Effects / Show window contents while dragging* in Windows XP). De asemeni se va alege stilul clasic de fereastră (pentru ferestrele tip XP (*Display properties / Apperance: Windows and buttons = Window classic style; Font size = Normal*) Este posibil ca unele ferestre sa nu aiba dimensiunile cerute). Aplicatia *STRAT* dezactiveaza screen saver-ul. Atunci cand se folosesc si functiile *Monitor* (controlul procesului de evaporare) se recomanda dezactivarea oricaror optiuni care opresc componentele calculatorului (*Control Panel / Power Options / Power schemes*). La lansarea in executie a aplicatiei se seteaza urmatoarele taste:

*Caps Lock* - ON (se scrie cu caractere mari);

*Num Lock* - ON (tastatura numerica disponibila; numai in sisteme de operare Windows 2000 si XP);

Atunci cand aplicatia *STRAT* seteaza aceste taste este posibil ca la prima accesare sa apasati de doua ori aceste taste pentru a vedea efectul.

De asemeni schimba tipul tastaturii in English (United States).

Aceasta aplicatie face parte dintr-o serie coerenta de aplicatii Windows din domeniul opticii care cuprinde:

- *WINOPTIC V2.0* - Aplicatie Win32 pentru proiectarea sistemelor optice;
- *WINLENTIL V2.0* - Aplicatie Win32 pentru proiectarea tehnologiilor de fabricatie a componentelor optice;
- *WINGLASS V2.0* - Aplicatie Win32 pentru gestiunea materialelor optice.

Aceasta aplicatie a fost dezvoltata de autor pentru rezolvarea problemelor pe care acesta le-a intalnit in activitatea de proiectare a acoperirilor optice. Noutatea la aceasta aplicatie o constituie structura datelor si modul de definire a acoperirilor optice. Datele care descriu acoperirile optice au o structura arborescent-dinamica. Se defineste o acoperire optica radacina din care se pot genera acoperiri optice ramura care contin sau nu toate straturile acoperirii optice radacina si definite pentru alte conditii (mediu de incidenta si substrat, unghi de incidenta, stare de polarizare radiatie incidente, temperatura, etc.). De asemeni in cadrul unei sesiuni de lucru se poate lucra simultan cu mai multe acoperiri optice radacina permitand analiza simultana a mai multor solutii ale

unei aceleiasi probleme sau unor probleme diferite. Acoperirile optice de la un anumit moment dat al sesiunii de lucru pot fi salvate in fisiere si reincarcate la o viitoare sesiune. Numarul maxim de acoperiri cu care se poate lucra este limitat de memoria RAM a calculatorului si de limitarile impuse de sistemul de operare Windows (numarul de *handleri* disponibili pe aplicatie). De asemeni numarul de straturi pentru o acoperire optica este limitat de calculul in dubla precizie si de posibilitatile de editare la momentul actual al aplicatiei. Numarul maxim de materiale pentru o acoperire optica este nelimitat, permitand ca fiecare strat al acoperirii sa aiba propriul material. Restrictiile vor fi explicate la detalierea functiilor aplicatiei *STRAT*. Marimile afisate sunt in simpla precizie.

**IMPORTANT.** Aceasta aplicatie nu are pretentia de a face dintr-un nespecialist un specialist in proiectarea si dezvoltarea de tehnologii pentru acoperiri optice. Un studiu aprofundat al [literaturii de specialitate](#) privind acest domeniu este absolut necesar inaintea inceperii activitatii de proiectare si dezvoltare tehnologica privind acoperirile optice. Pentru a exista o concordanta intre acoperirile optice calculate (teoretice) si cele experimentale trebuie ca, constantele optice folosite in aceasta aplicatie pentru materialele acoperirii, sa fie cele obtinute experimental. De asemeni geometria de evaporare trebuie foarte bine cunoscuta (uniformitate, coeficient geometric, caracteristicile sursei de evaporare, etc.). Inainte de a folosi un material optic pentru proiectarea unei acoperiri optice acesta trebuie studiat, astfel incat constantele optice ale materialului sa fie reproductibile in procesul de fabricatie, in tolerante cat mai stranse. Nu totdeauna, constantele optice din literatura de specialitate coincid cu cele obtinute experimental.

Pentru instalarea aplicatiei cititi fisierul *README.TXT* de pe CD-ul de instalare.

Aplicatia vine cu o serie de fisiere jurnal (*\*.jrn* - fisiere care memoreaza mesajele aplicatiei intr-o sesiune de utilizare) care daca sunt rulate de aplicatia *STRAT*, exemplifica modul de lucru cu aplicatia si modul de utilizare pentru proiectarea unor acoperiri optice.

**NOTA:** Acoperirile optice (inclusiv materiale optice) folosite pentru exemplificare in aceasta documentatie sunt cu caracter informativ, fara a avea pretentia de a fi solutii care pot fi folosite.

## 2. Notiuni teoretice

Acoperirile optice sunt folosite pentru modificarea proprietatilor optice, electrice, mecanice, chimice, etc. a suprafetelor optice. O acoperire optica este alcatuita dintr-o succesiune de straturi subtiri (grosimile optice sunt comparabile cu lungimea de unda a luminii incidente) din materiale optice care alterneaza. O acoperire optica este aratat schematic în Fig. 1, constând din  $m$  straturi subtiri, înconjurat la cele doua margini cu medii masive.

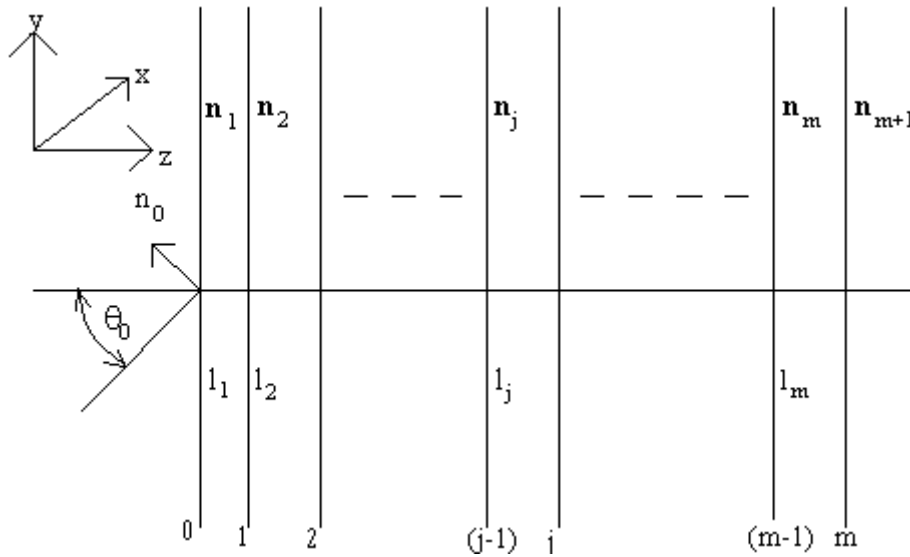


Fig. 1 Reprezentarea schematica a unui multistrat din straturi subtiri.

Straturile sunt numerotate în ordine, pornind din stânga, care este presupusa ca fiind zona unde radiatia este incidenta; interfetele dintre straturi sunt numerotate similar.

Radiatia incidenta este presupusa ca fiind liniar polarizata, plana, monocromatica si infinit extinsa (infinit extinsa raportat la lungimea de unda, fiind astfel neglijat fenomenul de difractie). Multistratul este presupus ca fiind alcatuit din straturi subtiri marginite de interfete plan-paralele infinit extinse. Straturile sunt izotrope. Straturile pot fi si neomogene, inasa acestea sunt considerate la momentul calculului ca o succesiune de straturi elementare omogene. Divizarea straturilor subtiri neomogene este facuta automat de catre aplicatie la momentul evaluarii acoperirii optice. Proprietatile optice ale fiecarui strat sunt descrise complet prin indicele de refractie complex  $\mathbf{n}_j = n_j - ik_j$  ( $j=1,2,\dots,m+1$ ), unde  $i = (-1)^{1/2}$ , si grosimea geometrica  $l_j$ . Se presupune ca indicele de refractie  $n_0$  al mediului de incidenta este real (neabsorbant). Formalismul matematic folosit in aceasta aplicatie pentru determinarea caracteristicilor spectrale ale acoperirii este cel matricial, prin care fiecare strat este caracterizat printr-o matrice<sup>1,2</sup>:

$$M_j = \begin{bmatrix} \cos(\Phi_j) & \frac{i}{n_j} \sin(\Phi_j) \\ i n_j \sin(\Phi_j) & \cos(\Phi_j) \end{bmatrix}$$

unde:

$\Phi_j$  - grosimea de faza a stratului  $j$ .

$$\phi_j = \frac{2\pi}{\lambda} n_j l_j$$

Relatia de recurenta folosita in calcul este:

$$\begin{bmatrix} E_{j-1} \\ H_{j-1} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(\Phi_j) & \frac{i}{n_j} \sin(\Phi_j) \\ i n_j \sin(\Phi_j) & \cos(\Phi_j) \end{bmatrix} \begin{bmatrix} E_j \\ H_j \end{bmatrix}$$

$E_j$  si  $H_j$  fiind amplitudinile vectorilor câmp electric si magnetic. Factorii de reflexie si transmisie, saltul de faza in reflexie si transmisie, precum si absorbtia intr-un strat  $i$  sunt calculati cu formulelele:

$$R = \left| \frac{E_o - \frac{H_o}{n_o}}{E_o + \frac{H_o}{n_o}} \right|^2$$

$$T = \frac{4 n_{m+1}}{n_o \left| E_o + \frac{H_o}{n_o} \right|^2}$$

$$\rho = \arg \left[ \frac{E_o - \frac{H_o}{n_o}}{E_o + \frac{H_o}{n_o}} \right]$$

$$\tau = \arg \left[ \frac{E_m}{E_o + \frac{H_o}{n_o}} \right] = \arg \left[ \frac{I}{E_o + \frac{H_o}{n_o}} \right]$$

$$A_j = \frac{\Re [ E_{j-1} H_{j-1}^* ] - \Re [ E_j H_j^* ]}{\frac{n_o}{4} \left| E_o + \frac{H_o}{n_o} \right|^2}$$

Pentru incidente oblice se folosesc urmatoarele relatii:

$$\hat{n}_j = \frac{n_j}{\cos \Theta_j}$$

pentru polarizare  $p$

$$\hat{n}_j = n_j \cos \Theta_j$$

pentru polarizare  $s$

$$\hat{\Phi}_j = \Phi_j \cos \Theta_j$$

pentru polarizare  $s$  si  $p$ .

unde  $\cos \Theta_j$  este evaluat cu expresia:

$$\cos \Theta_j = \sqrt{\frac{\sqrt{p_j^2 + q_j^2} + p_j}{2}} - i \sqrt{\frac{\sqrt{p_j^2 + q_j^2} - p_j}{2}}$$

$$p_j = 1 + (k_j^2 - n_j^2) \left( \frac{n_0 \sin \theta_0}{n_j^2 + k_j^2} \right)^2$$

$$q_j = -2 n_j k_j \left( \frac{n_0 \sin \theta_0}{n_j^2 + k_j^2} \right)^2$$

## 2.1 Parametrii straturilor subtiri

Straturile subtiri sunt caracterizate prin urmatorii parametri:

- **grosimea geometrica:** grosimea geometrica a stratului, mai mare ca zero, exprimata in nm.
- **grosime geometrica minima:** Fiecare strat are o grosime geometrica minima, care este folosita in procesul de optimizare. La generarea stratului aceasta grosime este pusa automat la 1nm. Daca la re-generarea acoperirii nu se modifica numarul de straturi pentru acoperire atunci se pastreaza vechea valoare. Vezi comanda *Editare / Parametri strat*.
- **grosime geometrica maxima:** Fiecare strat are o grosime geometrica maxima, care este folosita in procesul de optimizare. La generarea stratului aceasta grosime este pusa automat la 20000nm. Daca la re-generarea acoperirii nu se modifica numarul de straturi pentru acoperire atunci se pastreaza vechea valoare. Vezi comanda *Editare / Parametri strat*.
- **Pas grosime** - pasul cu care se modifica grosimea pentru a determina grosimea experimentală.
- **Perturbatie grosime geometrica:** in acest loc generatorul de erori pune perturbatia pentru strat care este adunata la grosimea stratului la momentul evaluarii acoperirii. **ATENTIE !** Aceasta valoare devine 0 numai la dezactivarea generatorului de erori. Straturile sunt resurse comune pentru toate acoperirile optice apartinand de o acoperire radacina, inclusiv acoperirea radacina, iar activarea generatorului de erori este o functie specifica unei acoperiri. Atentie cand lucrati cu mai multe acoperiri.
- **divizare strat:** ptr. straturile neomogene se indica nr. de straturi omogene in care este divizat stratul neomogen; Deoarece prin divizare pot apare un numar mare de straturi subtiri elementare care poate conduce la timp mare de calcul, divizarea este limitata. La creerea unei acoperiri optice acest numar este limitat la 200. Acest numar poate fi modificat prin comanda *File / Optiuni / Valori limita*. Atunci cand se genereaza un strat la editare sau in procesul de optimizare (cand se modifica grosimile geometrice) divizarea stratului este calculata automat: se iau straturi elementare de 1nm. Daca numarul de straturi este mai mare decat valoarea limita impusa atunci numarul de straturi elementare are acea valoare limita iar grosimile geometrice ale straturilor elementare sunt recalculat (grosime strat / divizare strat).
- **index material:** fiecare strat pointeaza un material al acoperirii; **ATENTIE !** Straturile acoperirilor ramura mostenesc acest index dar nu neaparat si materialul. In cazul in care materialul stratului din acoperirea ramura este legat de materialul aceluiasi strat din acoperirea radacina atunci parametrii ecuatiei de dispersie ai materialului din ramura devin factori de scala: ecuatia de dispersie a materialului din ramura da factorul

(care poate depinde de  $\lambda$ ) cu care se înmulțeste  $n, k$  material radacina pentru a afla  $n, k$  ramura. Materialele legate se folosesc în general la acoperirile optice de pe lamele test.

- **tip strat:** *variabil/fix, divizibil/indivizibil, etc.;*
- **parametri prin care se precizează cum este fabricat acel strat:**

**ATENȚIE !** La generarea acoperirii optice se pun toate straturile la parametrii standard: straturi variabile și divizibile, domeniul de valori pentru grosimi 1-20000nm.

## 2.2 Parametri grupa

Editarea grupelor acoperirii optice se face cu ajutorul unei ferestre [de editare text cu câmpuri marcate](#). Straturile subțiri pot fi grupate. Variabilele acoperirii nu sunt straturile ci grupele. Toate acoperirile optice au acces la straturi numai prin intermediul grupelor. Acoperirile optice (inclusiv acoperirea radacina) "vad" straturile (numai acoperirea radacina are straturi, acoperirile ramura pointează straturile acoperirii radacina) prin intermediul grupelor, care pentru fiecare strat are un factor de scală cu care este împartită grosimea geometrică a stratului. Straturi din acoperirile optice ramura pot vedea (pointa) același strat din radacina însă pot avea grosimi geometrice diferite (au factori de scală diferiți). Pentru lamele test acest factor de scală este coeficientul geometric al geometriei de evaporare. Grosimea geometrică a unui strat poate fi modificată fie prin modificarea grosimii geometrice a stratului din acoperirea radacina fie prin modificarea factorului de scală. Editarea grupelor se poate face fie prin [Editare / Editare macro](#) fie prin [Editare / Editează grupă](#).

## 2.3 Parametri materiale optice

Materialele optice se caracterizează prin următorii parametri:

- **Tip material:** omogen/neomogen, nelegat/legat, principal/derivat, existent în *sticle32.dat* sau descris în fișier text;
- **Nume:** numele materialului, maxim 10 caractere;
- **Producator:** producatorul care fabrică materialul;
- **Tip ecuație dispersie n:** [tipul ecuației de dispersie](#) pentru n;
- **Domeniul spectral de valabilitate al ec. de dispersie n:** Dacă acoperirea este evaluată în afara acestui domeniu, pe grafic aceste zone sunt marcate.
- **Coeficienți ecuație dispersie n:** maxim 12 coeficienți;
- **Perturbatie indice n:** valoarea perturbației generată de generatorul de erori. Această valoare este adăugată la n în momentul evaluării acoperirii optice; **ATENȚIE !** Această valoare devine 0 numai la dezactivarea generatorului de

erori.

- **Tip ecuatie dispersie k:** [tipul ecuatiei de dispersie](#) de dispersie pentru k;
- **Domeniul spectral de valabilitate al ec. de dispersie k:** Daca acoperirea este evaluata in afara acestui domeniu, pe grafic aceste zone sunt marcate.
- **Coeficienti ecuatie dispersie k:** maxim 12 coeficienti;  
Daca nu exista un tip de ecuatie de dispersie (12 coeficienti) care sa descrie dispersia materialului atunci fiecare material este descris in mod implicit prin indicii  $(n,k)$  la 40 de lungimi de unda. Daca se citesc datele dintr-un fisier (de ex. SOPRA) nr. de puncte este nelimitat. Daca lungimea de unda pentru care se doreste  $(n,k)$  nu coincide cu una din cele 40 atunci se procedeaza la interpolarea liniara. De regula acest caz este intalnit la metale. Este de dorit ca acolo unde dispersia este mai mare si numarul de puncte ( $\lambda$ ) care precizeaza  $(n,k)$  sa fie mai dese. Atentie la interpretarea datelor la materialele unde  $k$  este dispersiv iar punctele sunt rare.
- **Perturbatie indice k:** valoarea perturbatiei generata de generatorul de erori. Aceasta valoare este adaugata la k in momentul evaluarii acoperirii optice; **ATENTIE !** Aceasta valoare devine 0 numai la dezactivarea generatorului de erori.
- **Ecuatia de dependenta a constantelor optice cu temperatura** – constantele optice pot avea o dependenta cu temperatura intr-un domeniu de temperatura specificat.
- **Tg** – temperatura de transformare pentru sticle sau temperatura substratului pe care se depune materialul. Daca temperatura de realizare a straturilor dintr-un material optic este mai mare decat  $T_{g_{substrat}} - 200$  atunci simbolul aceluia material, in fereastra EditMacro, clipeste. Acelasi material poate fi depus la diferite temperaturi. Pentru fiecare temperatura vom folosi un material cu nume distinct.
- **Tip ecuatie neomogenitate n:** [tipul ecuatiei de neomogenitate](#) pentru n;
- **Coeficienti ecuatie neomogenitate n:** maxim 12 coeficienti;
- **Tip ecuatie neomogenitate k:** [tipul ecuatiei de neomogenitate](#) pentru k;
- **Coeficienti ecuatie neomogenitate k:** maxim 12 coeficienti;
- **Grosime minima material:** valoarea minima a straturilor generate din acest material; (vezi Needle Optimization);
- **Grosime maxima material:** valoarea maxima a straturilor generate din acest material; (vezi Needle Optimization);

## 2.4 Tipuri de ecuatii de dispersie folosite in *STRAT*

Ecuatiile de dispersie sunt date pentru temperatura  $T = 300K$  cu exceptia cazurilor in care dependenta de temperatura este inclusa in formula de dispersie. Ecuatiile de dispersie pentru n si k au maxim 12 termeni. Tipurile de ecuatii sunt:

- **Nedispersiv**

$$n = A_0$$

- **Dispersie standard** (cu care sunt initializate materialele la creerea acoperirii).

$$n^2 = A_0 + A_1\lambda^2 + \frac{A_2}{\lambda^2} + \frac{A_3}{\lambda^4} + \frac{A_4}{\lambda^6} + \frac{A_5}{\lambda^8}$$

unde lambda este in micrometri. Acest tip de ecuatie de dispersie este (era) folosit de catre Schott Jena (ex. DDR) si ex. USSR pentru sticle optice. Aceasta ecuatie de dispersie este folosita implicit de catre programul *STRAT*.

- **Dispersie Cauchy**

$$n(\lambda) = A_0 + \frac{A_1}{\lambda^2} + \frac{A_2}{\lambda^4}$$

unde lambda este in nanometri. Forma redusa (numai primii doi termeni) este folosita de catre Leybold LEYCOM IV, vers. 3.11.

- **Dispersie Sellmayer\_0.**

$$n^2 - 1 = \frac{B_1\lambda^2}{\lambda^2 - C_1} + \frac{B_2\lambda^2}{\lambda^2 - C_2} + \frac{B_3\lambda^2}{\lambda^2 - C_3}$$

Acest tip de ecuatie este folosit de Shott Mainz pentru caracterizarea dispersiei sticlelor optice.

- **Dispersie Sellmayer\_1**

$$n^2 = A + A_1T + \frac{(B + B_1T)\lambda^2}{\lambda^2 - C - C_1T} + \frac{(D + D_1T)\lambda^2}{\lambda^2 - E - E_1T}$$

T este temperatura exprimata in Kelvin.

- **Dispersie Sellmayer\_2**

$$n^2 = A + \frac{B\lambda^2}{\lambda^2 - C} + \frac{D\lambda^2}{\lambda^2 - E}$$

- **Dispersie Sellmayer\_3**

$$n^2 = A + \frac{B\lambda^2}{\lambda^2 - C}$$

- **Dispersie Sellmayer\_4**

$$n^2 = A + \frac{B}{\lambda^2 - C} + B\lambda^2$$

Atunci cand materialele sunt nedispersive sau neabsorbante se va folosi tipul nedispersiv pentru ca micsoreaza numarul de operatii necesare determinarii lui  $n$  sau  $k$ .

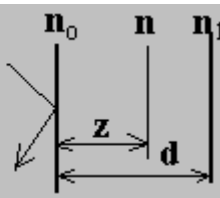
## 2.5 Tipuri de neomogenitati pentru materialele optice

Pentru descrierea neomogenitatii lui  $n$  si  $k$  sunt la dispozitie 12 termeni. Atunci cand in ecuatiile de dispersie sunt indicati  $n$  si  $k$  dispersivi, dispersia este data de [tipul ecuatiilor de dispersie](#). Pozitia  $z$  din strat in care se evalueaza indicele de refractie este fata de interfata dinspre substrat. Aceasta faciliteaza simularea procesului de control fotometric pe durata fabricarii stratului. Tipurile de forme de descriere a neomogenitatii sunt:

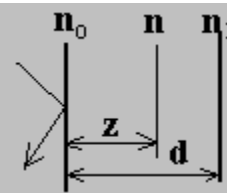
- **Material omogen**

Material omogen

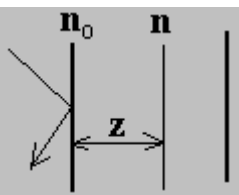
- **Neomogen liniar.** Acest tip de neomogenitate nu este indicat pentru acopeiririle de pe lamele test.

$$n = n_0 + (n_1 - n_0) \frac{z}{d}$$


- **Neomogen liniar dispersiv.** Acest tip de neomogenitate nu este indicat pentru acopeiririle de pe lamele test.

$$n = n_{0(\lambda)} + (n_{1(\lambda)} - n_{0(\lambda)}) \frac{z}{d}$$


- **Neomogen panta.** Acest tip de neomogenitate nu este indicat pentru acopeiririle de pe lamele test.

$$n = n_0 + p * z$$


- **Neomogen panta dispersiv.** Acest tip de neomogenitate nu este indicat pentru acopeiririle de pe lamele test.

$$n = n_{(\lambda)} + p^* z$$

- Neomogen panta 2

$$n = n_0 + p^* z$$

- Neomogen panta 2 dispersiv

$$n = n_{(\lambda)} + p^* z$$

- Neomogen dispersiv panta 2

$$n(\lambda, z) = n_0(\lambda) + p(\lambda)^* z$$

$$p(\lambda) = p_0 + a_0 \lambda + a_1 \lambda^2 + a_2 \lambda^{-2}$$

- Neomogen pante

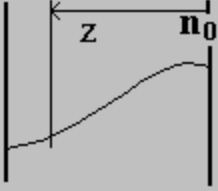
$$n(z) = n_0 + p_1 z_1 + p_2 z_2 + \dots + p_i \left( z - \sum_{j=1}^{i-1} z_j \right)$$

Neomogenitatea este data prin pante pe intervale de grosimi fixe. Sunt acceptate si pante  $p = 0$ .

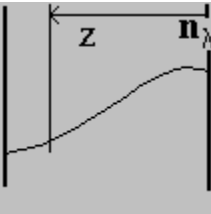
- Neomogen pante dispersiv

$$n(z, \lambda) = n(\lambda) + p_1 z_1 + p_2 z_2 + \dots + p_i \left( z - \sum_{j=1}^{i-1} z_j \right)$$

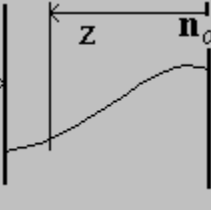
- Neomogen curba 1

$$n(z) = n_0 + a_1 z + a_2 z^2 + a_3 z^3 + \dots + a_{10} z^{10} + a_{11} z^{11}$$


- **Neomogen curba 1 dispersiv**

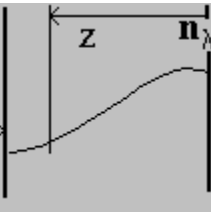
$$n(z) = n(\lambda) + a_1 z + a_2 z^2 + a_3 z^3 + \dots + a_{10} z^{10} + a_{11} z^{11} + a_{12} z^{12}$$


- **Neomogen curba 2**

$$n^2(z) = a_0 + a_1 x^2 + \frac{a_2}{x^2} + \frac{a_3}{x^4} + \frac{a_4}{x^6} + \frac{a_5}{x^8} \quad x = d + z/1000$$


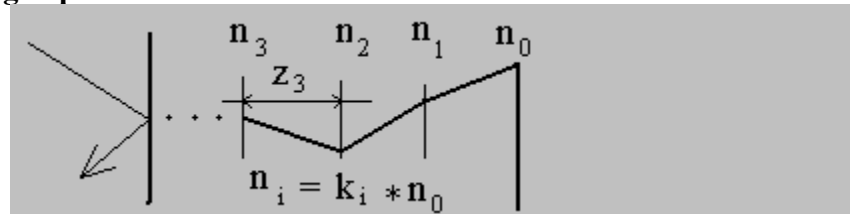
unde d este o constanta. Lambda si z se masoara in nm.

- **Neomogen curba 2 dispersiv**

$$n^2(z, \lambda) = n^2(\lambda) + a_1 x^2 + \frac{a_2}{x^2} + \frac{a_3}{x^4} + \frac{a_4}{x^6} + \frac{a_5}{x^8}; \quad x = d + z/1000$$


unde d este o constanta. Lambda si z se masoara in nm.

- **Neomogen pante scalat**



Indicii de refractie la interfete sunt indicii  $n_0$  scalati cu o constanta  $k_i$ .  $n_0$  poate fi si dispersiv.

**ATENTIE !** Materialul substrat si materialul mediu de incidenta trebuie sa fie omogene. Atunci cand se introduc interfetele dintre materiale stratul devine neomogen: substratul interfata are indicele cu variatie liniara intre cele doua materiale iar restul stratului isi pastreaza tipul de neomogenitate ales (tipul de neomogenitate este translatat cu grosimea interfetei).

## 2.6 Interfata straturilor subtiri

In figura de mai jos avem reprezentat modul cum sunt considerate interfetele.

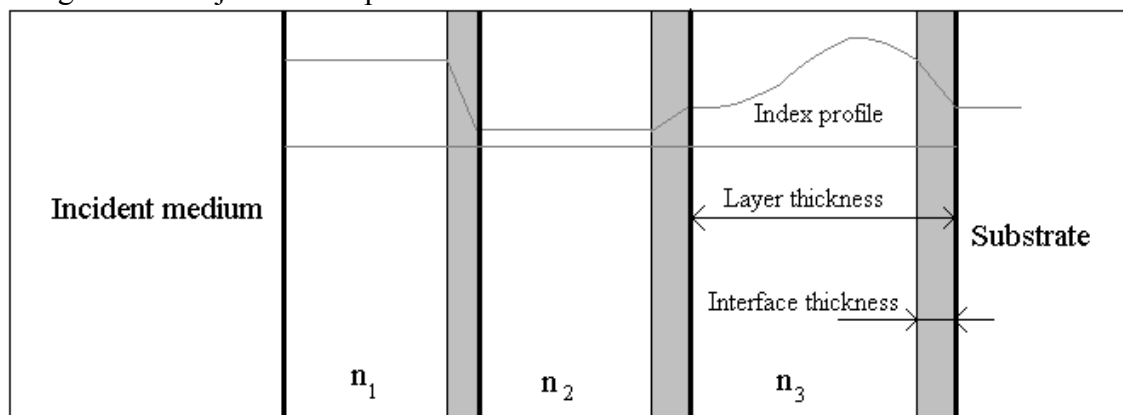


Fig. 2 Interfete in straturi subtiri.

In interfete indicele de refractie variaza liniar intre valorile indicilor de refractie pentru cele doua materiale la interfata. Profilul indicelui de refractie in strat in afara interfetei variaza dupa tipul de neomogenitate ales pentru material cu precizarea ca nu incepe de la suprafata dintre straturi (neomogenitatea este translata).

Grosimea interfetei nu poate fi scalata (nu se scaleaza odata cu scalarea stratului si este independenta de grosimea stratului. Introducerea interfetelor afecteaza numai acoperirea curenta pentru care s-au definit interfetele.

Grosimea minima a stratului nu poate fi mai mica decat grosimea interfetei. Dupa scoaterea interfetelor aveti grija sa verificati grosimile minime admise pentru straturi. De asemeni verificati grosimea straturilor subtiri (mai mici de o anumita valoare) care se elimina automat sau manual. La optimizare, grosimea interfetei este fixa.

La straturile neomogene indicele de refractie este afisat (atunci cand nu este specificat) pentru grosimea interfetei (la marginea dinspre interiorul stratului a interfetei). Nu se pot introduce interfete la straturile neomogene care au in neomogenitate ca parametru grosimea stratului (pentru ca o parte este luata de interfata).

Cand se introduc interfetele straturile devin neomogene numai daca grosimea interfetei este mai mare ca zero.

Daca se doreste interfata si pentru suprafata: mediu de incidenta - primul strat ( $n_0$  -  $n_1$ ), se poate introduce un strat din materialul mediului de incidenta. Acesta va contine interfata.

### 3. Lansarea in executie a aplicatiei *STRAT*

Dupa instalarea cu succes a aplicatiei *STRAT* aceasta poate fi lansata in executie creindu-se in stanga sus a monitorului urmatoarea fereastră:

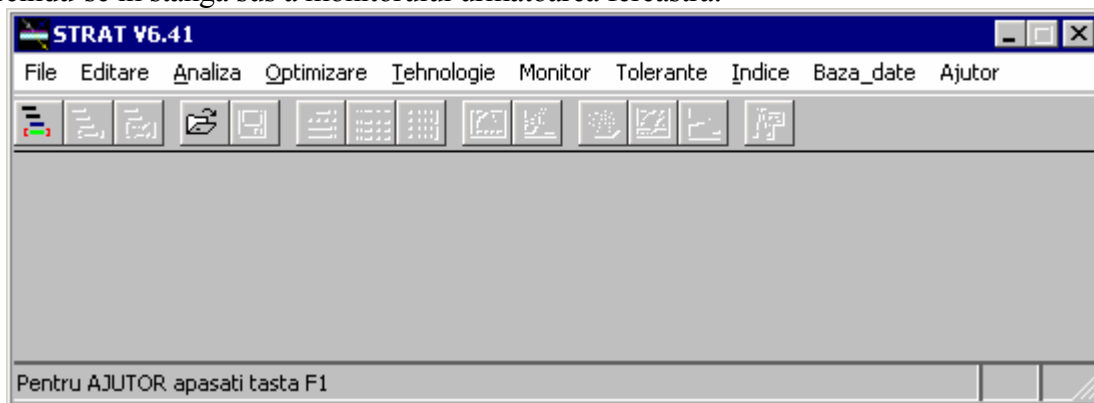


Fig. 3. Fereastră principala a aplicatiei *STRAT*

Dupa lansarea in executie a aplicatiei *STRAT* se verifica componentele aplicatie. Daca exista lipsuri acestea sunt semnalate intr-o fereastră de tipul celei din Fig. 3.

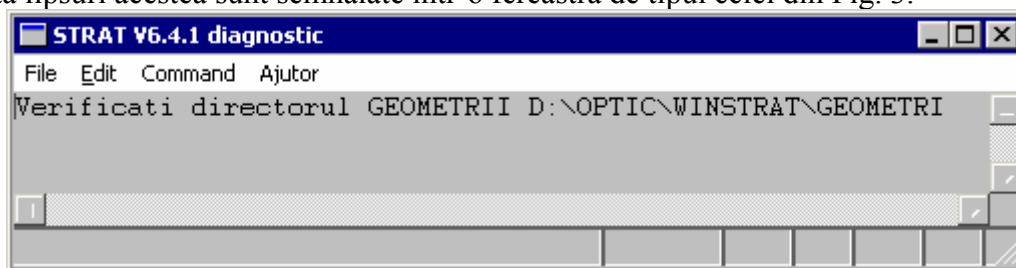


Fig. 4. Fereastră pentru afisare componente lipsa

Aplicatia verifica de asemeni rezolutia curenta a monitorului si daca aceasta nu este cel puțin 1280x1024 operatorul este avertizat asupra acestui lucru si se solicita setarea monitorului la aceasta rezolutie, solicitare care nu este obligatorie.

Aplicatia *STRAT* schimba setarea culorilor pentru ferestre, inasa restaureaza culorile initiale la inchiderea aplicatiei (aplicatia nu modifica setarile [colors] din *WIN.INI*). Daca aplicatia aborteaza in urma unei erori aceste culori nu mai sunt restaurate. Se pot restaura prin lansarea aplicatiei in executie si terminarea ei imediat. Verificati ca in *WIN.INI* sa existe campul [colors] (*Run\syesedit* pentru a vedea si *Control Panel\Display\Appearance* pentru setari). Aplicatia *STRAT* scrie in *WIN.INI* campul [STRAT V\*.\*.\*]. Incepand cu versiunea V6.4.1 toate setarile pentru *STRAT* se trec in registri.

Funcție de cum este instalata aplicatia este posibil ca pentru a iesi din starea *DEMO* sa introduceti o parola. In starea *DEMO* nu puteti decat incarca fisiere de tip jurnal \*.jrn prin comanda *Ajutor / Executa mesaje inregistrate*. Pe timpul executiei fisierului jurnal aplicatia iese din *DEMO* dar reintra in *DEMO* dupa terminarea executiei fisierului.

Prin apasarea tastei *F1*, atunci cand fereastră principala are focusarea, se solicita serviciul *HELP*.

Schimbarea data/timp pentru sistemul de operare in timp ce aplicatia *STRAT* este in lucru conduce la inchiderea neconditionata a aplicatiei *STRAT*. Daca aplicatia este deschisa

imediat dupa deschiderea calculatorului aceasta va fi inchisa de setarea datei de catre sistemul de operare. Mare atentie atunci cand folositi aplicatia pentru controlul procesului de evaporare.

Ca regula generala, introducerea datelor prin ferestrele aplicatiei se face in modul urmator: se editeaza campul din fereastra timp in care, in unele cazuri (in special la fereastra Edit macro), se analizeaza textul editat si se activeaza / dezactiveaza alte campuri din fereastra sau se dau mesaje de avertizare. Valoarea editata este atribuita unei marimi in momentul in care acel camp pierde focusarea. Valoarea editata este mai intai verificata daca se incadreaza in valorile permise si apoi se atribuie marimii corespunzatoare campului. Daca valoarea nu se incadreaza in valorile permise atunci se afiseaza mesajul: *10. Valoare in afara domeniului*. De cele mai multe ori campul editat se reinitializeaza cu valoarea veche. Atunci cand campul nu este reinitializat cu valoarea veche, noua valoare este afisata cu fonturi de culoare rosie in campul de editare. Atunci cand valoarea este intr-un domeniu care necesita atentie textul este afisat cu albastru. Dupa atribuirea noii valori se actualizeaza ferestrele care depind de marimea editata. **ATENTIE !** Ca regula generala, ferestrele minimizezate nu sunt actualizate motiv pentru care este recomandat ca aceste ferestre sa fie inchise si apoi redeschise.

Exista cazuri (o fereastra acopera alta fereastra, dupa care este mutata) in care se actualizeaza numai ferestrele acoperirii curente (redesenate). Pentru actualizarea si a celorlalte ferestre se face dublu click cu butonul stang al mouse-ului in spatiul ferestrei pe care dorim sa o actualizam (actualizarea nu inseamna automat si recalcularea valorilor afisate).

Majoritatea ferestrelor grafice au datele reprezentate in zone de memorie atasate ferestrei. Daca se inchide fereastra se distrug si datele (zona de memorie alocata).

Ferestrele grafice au facilitatea de a selecta cu mouse-ul o zona din grafic si de a o salva in clipboard, de unde poate fi inclusa in diverse documente sau aplicatii. Comanda de salvare in clipboard este apasarea simultana a tastelor *Ctrl + Ins*. Daca nu avem selectat nici o zona prin aceasta comanda se salveaza intreaga zona grafica. Atunci cand se doreste introducerea graficelor intr-un document se recomanda afisarea graficelor in stil ne-elaborat (vezi meniul sistem al ferestrei) dupa care se selecteaza si salveaza in clipboard.

Atunci cand se reprezinta marimi in domenii din afara celor permise (de exemplu graficul factorului de reflexie in fara domeniului spectral valid al acoperiri), zonele respective sunt marcate cu un fond ceva mai inchis.

La fiecare fereastra din aplicatia *STRAT* verificati meniul sistem (stanga sus) deoarece acesta se completeaza cu noi elemente meniu, functie de tipul ferestrei.


## 4. Comenzi menu

Fereastra principala contine un meniu a carui elemnte sunt disponibile sau nu functie de starea aplicatiei. O parte din elemntele meniu sunt dublate in fereastra principala cu butoane.

### 4.1 File

Comenzile meniu din aceasta categorie permit crearea si distrugerea de acoperirilor, salvarea si incarcarea de pe disc, setarea optiunilor pentru aplicatie, crearea de legaturi DDE cu alte aplicatii compatibile cu *STRAT*.

#### 4.1.1 Creaza

In momentul in care se lanseaza in executie programul *STRAT*, programul nu aloca memorie pentru acoperiri optice. Programul contine numai functiile (uneltele) care opereaza asupra acoperirilor, nu si acoperirile (motiv pentru care, dupa lansare, majoritatea comenzilor menu nu sunt active - nu au obiectele asupra carora sa actioneze). Crearea si definirea acoperirilor optice se face in mai multe faze. Prima actiune este de a da comanda *Creaza* (sau *Creaza ramura*), prin care se aloca o zona de memorie pentru definirea acoperirii (butonul  din fereastra principala). Aceasta zona de memorie nu contine toate datele care definesc o acoperire optica. Ea este dedicata pentru date generale despre acoperire, precum nume acoperire, stare de polarizare radiatie incidenta, directorii de lucru, nume fisier de salvare, parametri ferestre grafice, etc. precum si o zona de memorie necesara conectarii cu alte zone de memorie care sunt alocate dinamic si care contin parametrii straturilor subtiri, parametrii grupelor, tintele de optimizare, materialele optice, structurile care descriu acoperirea optica, geometria de evaporare, etc., inclusiv legatura cu alte acoperiri optice. Atunci cand se da comanda *Creaza* (sau *Creaza ramura*), se aloca automat o zona de memorie pentru 10 materiale optice (neinitializate) si 6 structuri neinitializate pentru descrierea acoperirii optice (fereastra de editare *Edit macro* contine 10 campuri de editare pentru materiale optice si 6 campuri pentru editarea structurilor). Se pot extinde sau micsora zonele de memorie pentru materiale optice si structuri prin diverse comenzi (ca de ex. *Editare\Editare acoperire\ Edit material* si .....*\Edit structuri*), insa zonele de memorie nu pot fi mai mici decat cele necesare pentru 10 materiale optice si 6 structuri. Odata creata aceasta zona de memorie, se va afisa in fereastra principala acoperirea nou creata avand numele *Acoperire optica radacina* sau *Acoperire optica ramura*, functie de comanda si contextul comenzii. Acoperirea nefiind initializata (nu contine materiale si straturi) numele acoperirii este scris cu rosu in fereastra principala.

Urmatoarea actiune in definirea unei acoperiri optice este definirea materialelor optice utilizate si descrierea acoperirii optice prin structuri (*Editare\Editare acoperire/ Edit macro*). Odata acestea definite se da comanda *Genereaza*. Prin comnda *Genereaza* se aloca zonele de memorie pentru parametrii straturilor subtiri si parametrii grupelor, zone de memorie legate de zona de memorie care defineste acoperirea, si descrisa mai sus. Zona de memorie pentru parametrii straturilor subtiri are numai acoperirile radacina. Acoperirile ramura nu au aceasta zona de memorie, ele referind (pointeaza) prin grupe la

zona de memorie pentru parametrii straturilor din acoperirea radacina. Alte comenzi, care vor fi analizate ulterior, alocă alte zone de memorie în care se stochează diverși parametri care definesc acoperirea optica.


Asa după cum s-a amintit la capitolul [Generalitati](#) datele care descriu acoperirile optice au o structură arborescentă și dinamică. Prima acoperire optica creată este o acoperire optica radacina. Acoperirea optica radacina este o acoperire care definește o soluție la o problemă: numărul de straturi, gruparea straturilor, structurile de straturi subțiri care definesc acoperirea, materialele optice folosite pentru straturile subțiri. Pornind de la această acoperire optica radacina se pot defini acoperiri optice ramura care sunt definite pe straturile și cu materialele optice ale acoperirii optice radacina. Materialele optice ale acoperirii ramura pot fi modificate ulterior. Acoperirile optice ramura pot avea alte medii de incidență și emergență, alte unghiuri de incidență, alte stări de polarizare ale radiației incidente și pot fi definite cu un număr de straturi cel mult egal sau mai mic decât al acoperirii optice radacina. Trebuie reținut faptul că dacă se modifică un strat în acoperirea optica radacina această modificare este văzută de toate acoperirile optice ramura care conțin acel strat. De fapt acoperirile optice ramura nu au straturi proprii ci ele poartă (fac referință la) straturi ale acoperirii radacina. Asupra acoperirilor optice ramura se pot da majoritatea comenzilor de analiză și optimizare. Odată creată această zonă de memorie se poate trece la editarea acoperirii optice.

Asa după cum s-a precizat mai sus, datele au o structură arborescentă pe diverse nivele de arborescentă. Comanda meniu *Creaza* creează o acoperire optica la nivelul acoperirii optice active la momentul în care s-a dat comanda. De exemplu s-a creat prima acoperire optica radacina care este și acoperirea optica care are focusarea (este activă și asupra căreia se exercită comenzile de editare, analiză, optimizare etc., fiind marcat numele acoperirii în fereastra principală prin video-invers). O nouă comandă meniu *Creaza* va crea o nouă acoperire optica radacina (deci la același nivel de arborescentă) total independentă de prima acoperire optica radacina. Acoperirile optice radacina sunt total independente, între ele neexistând nici o legătură privind structurile acoperirilor optice (straturi, materiale, grupe de straturi, etc.). Pot exista de exemplu o acoperire optica radacina tip antireflex multistrat și o acoperire optica radacina tip filtru trece bandă. Dacă acoperirea optica activă este o acoperire ramura atunci comanda *Creaza* va crea o acoperire optica ramura la același nivel de arborescentă cu acoperirea activă la momentul comenzii *Creaza*. Totdeauna acoperirea optica nouă creată devine acoperirea activă (asupra căreia se dau comenzi de editare, analiză, etc.). Acoperirea optica activă are numele scris pe fond închis în fereastra principală a aplicației.

**IMPORTANT !** Fiecare acoperire are propriile ferestre de editare, analiză, optimizare, etc. Deci pot exista în același timp mai multe ferestre de același tip, însă aparținând la acoperiri diferite. În momentul în care una din aceste ferestre primește focusarea, automat acoperirea de care aparține fereastra devine acoperire curentă.

## 4.1.2 Creaza ramura.

Asa după cum s-a precizat mai sus se pot crea acoperiri optice ramura care sunt definite cu elemente ale acoperirii optice radacina. Să presupunem că am creat o

acoperire optica radacina prin comanda meniu *Creaza*. Prin comanda meniu *Creaza ramura* (butonul  din fereastra principala) se va crea o acoperire optica ramura care este initializata cu structura acoperiri optice a acoperiri radacina. Daca este al doile nivel de arborescenta atunci aplicatia cere precizarea acoperirii care initializeaza acoperirea nou creata.

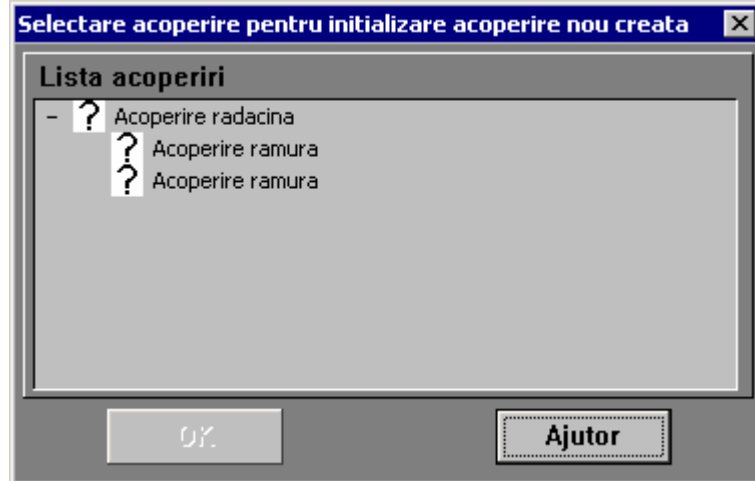



Fig. 2.1. Fereastra prin care se cere indicarea acoperirii cu care se initializeaza acoperirea ramura nou creata

Butonul **OK** se activeaza numai dupa selectarea unei acoperiri. Pentru a avea o claritate asupra acoperirilor optice create este recomandata ca dupa ce au fost create acestea sa fie redenumite. Acoperirea nou creata va fi afisata in fereastra principala intr-o maniera sugestiva privind nivelul de arborescenta. Acoperirea optica nou creata totdeauna devine acoperire activa. Comanda meniu *Creaza ramura* creaza o acoperire ramura la acoperirea optica activa. Acoperirea optica activa poate fi o acoperire ramura. In felul acesta prin combinarea celor doua comenzi meniu se pot construi structuri arborescente de acoperiri optice oricat de complicate. Odata create mai multe acoperiri optice se poate comuta intre acoperiri (definirea celei active) prin click mouse pe numele acoperirii afisata in fereastra principala.

**IMPORTANT !** Nu trebuie exagerata folosirea acoperirilor optice ramura atunci cand memoria RAM disponibila nu este suficient de mare. Nu uitati ca ele consuma din memoria RAM si micsoreaza posibilitatile de gestiune a memoriei de catre Windows.

**IMPORTANT !** Deocamdata precizarea acoperiri active se face numai cu mouse-ul, de aceea este absolut necesara prezenta mouse-lui.

### 4.1.3 Distruge acoperirea curenta.


Comanda meniu *Distruge acoperirea curenta* (butonul  din fereastra principala) inchide ferestrele acoperirii, elibereaza memoria alocata pentru una sau mai multe acoperiri optice si elimina numele acoperirii din lista acoperirilor optice din fereastra principala. Comanda meniu *Distruge acoperirea curenta* se aplica acoperirii optice active. Daca acoperirea a fost modificata sunteti avertizati asupra acestui lucru. Daca acoperirea optica activa nu are ramuri atunci comanda este executata imediat. Daca acoperirea optica are ramuri atunci se sterg toate acoperirile ramuri plus acoperirea

activa. Inainte de a sterge sunteti avertizati ca acoperirea care urmeaza sa fie distrusa are ramuri.

#### 4.1.4 Distruge toate acoperirile.

Comanda meniu *Distruge toate acoperirile* inchide ferestrele acoperirilor, elibereaza memoria alocata pentru toate acoperiri optice si elimina numele acoperirii din lista acoperirilor optice din fereastra principala.

#### 4.1.5 Deschide...

Prin comanda meniu *File / Deschide* (butonul  din fereastra principala) puteti incarca acoperiri optice stocate in fisiere pe disc. Atunci cand s-a ales stilul nou pentru ferestrele *Open / Save* (vezi comanda *File / Optiuni / Setari*) prin aceasta comanda se creaza fereastra:

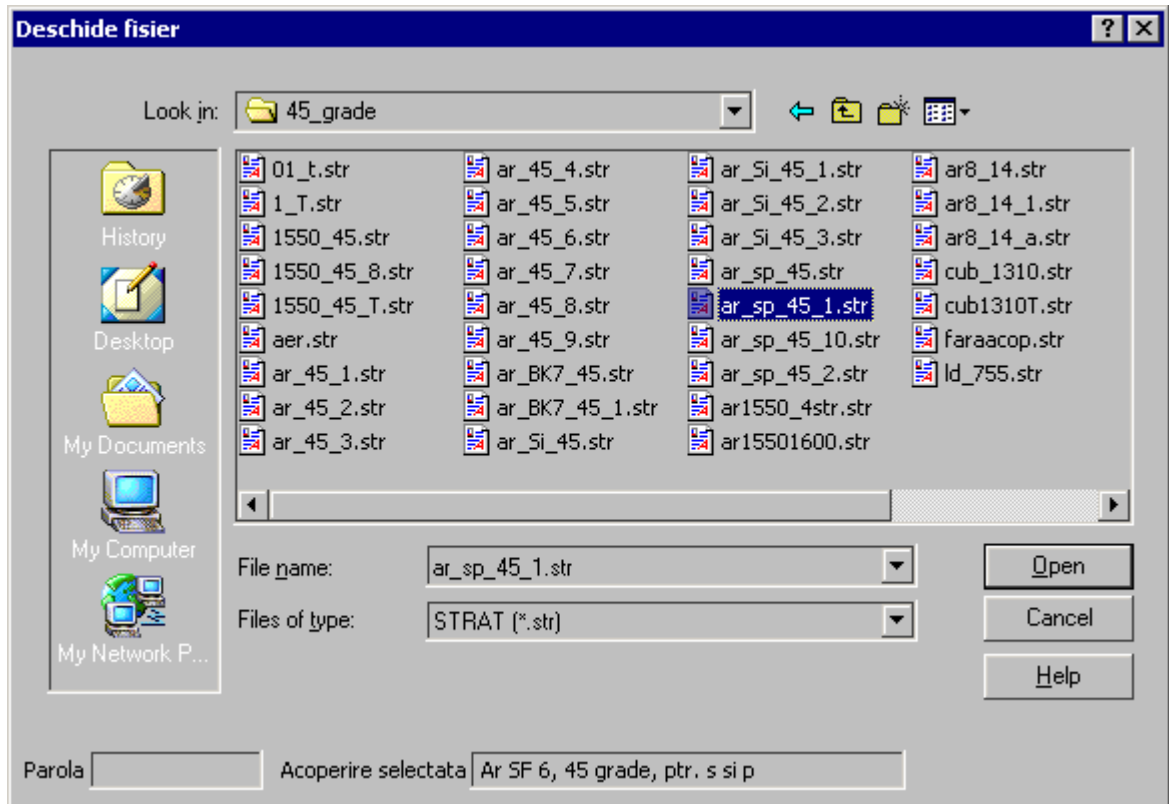


Fig. 2.2. Fereastra stil nou

sau fereastra din Fig. 2.3 atunci cand s-a ales stilul vechi pentru ferestrele *Open / Save* (Stilul vechi in versiunile viitoare va fi eliminat). Atunci cand fisierul care contine acoperirea este protejata prin parola este obligatoriu introducerea parolei. Cu fereastra stil vechi acoperirea selectata poate fi stearsa de pe disc.

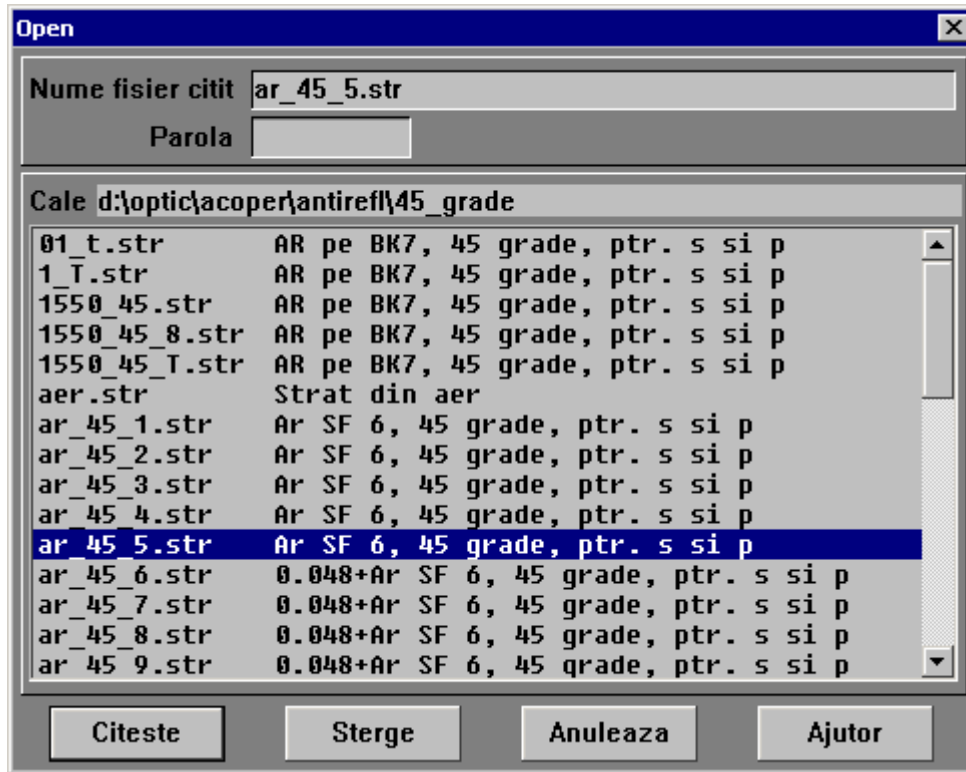



Fig. 2.3. Fereastra stil vechi

In fereastra de dialog stil vechi sunt listate fisierele cu acoperirile optice cu extensia \*.str din [directorul curent](#) de lucru, o linie din lista continand numele fisierului si denumirea acoperirii optice (numele primei acoperiri salvate daca fisierul contine mai multe acoperiri optice). Daca acoperirile optice sunt protejate prin parola atunci trebuie obligatoriu sa precizati parola de acces la fisiere. Fisierele a caror parola de acces nu coincide cu cea completata vor fi afisate ca fiind protejate. Un fisier poate contine mai multe acoperiri optice structurate arborescent. La incarcare se va reface structura arborescenta de la momentul salvarii. Fisierele deschise sunt memorate si afisate in cadrul elementului menu *File* in limita numarului specificat in [File / Options / Limit values](#). Se completeaza urmatoarele campuri:

- **File name:** numele fisierului deschis din directorul curent (vezi **Files from:**); Cand se selecteaza o linie din lista cu fisiere acest camp este actualizat automat cu numele fisierului selectat.
- **Parole:** parola de acces la fisier; daca fisierul nu este parolat atunci nu se completeaza;
- **Files from:** este afisat directorul din care se deschide fisierul.
- **Open:** citeste fisierul selectat; butonul este activ daca s-a selectat un fisier din lista.
- **Delete:** sterge fisierul selectat (sunteti interogati daca stergeti);
- **Cancel:** anuleaza operatia de deschidere fisier;
- **Help:** informatii despre fereastra Open

**OBSERVATIE.** Ultimile fisiere accesate, salvate sau deschise, sunt memorate si afisate in cadrul elementului meniu *File*. Aceste fisiere pot fi deschise direct prin selectarea lor. **ATENTIE !** Daca pe durata citirii acoperirilor optice sunt erori, verificati prin functiile de editare consistenta datelor din memorie. Erorile pot apare atunci cand se citesc fisiere create cu alta versiune a aplicatiei *STRAT*. Acoperirile de regula pot fi restaurate cu [EditMacro](#). Daca se obtin rezultate gresite se distrug acoperirile optice cu probleme, in cel mai rau caz se va reincepe o noua sesiune de lucru cu aplicatia *STRAT*. Se recomanda ca fisierele care contin acoperiri optice sa fie de tip *\*.str* .

### 4.1.6 Salveaza toata ramura curenta

Prin aceasta comanda (butonul  din fereastra principala) se salveaza intreaga structura care contine acoperirea optica activa . **ATENTIE** la acoperirile ramura si tip lama test. Acoperirea este salvata in directorul curent al acoperirii cu numele fisierului din acoperirea radacina.

### 4.1.7 Salveaza ca...

Comanda meniu *Salveaza ca...* stocheaza pe disc acoperirea optica activa intr-un fisier a carui nume trebuie precizat. Fisierele citite sunt memorate si afisate in cadrul elementului meniu *File*. Datele despre o acoperire care care sunt salvate sunt specificate prin comanda [File / Optiuni / Optiuni salvare citire](#). Dupa crearea unei acoperiri acoperirea trebuie salvata prin aceasta comanda deoarece se cere numele fisierului si directorul in care se salveaza. La crearea unei acoperiri se initializeaza numele fisierului cu *faranume.str* astfel incat daca se foloseste comanda imediata *Salveaza toata ramura curenta* acoperirea este salvata in directorul curent cu numele *faranume.str* . La comanda meniu *Salveaza ca...* apare o fereastra de dialog prin care sunteti interogati ce salvati. Fereastra poate fi:

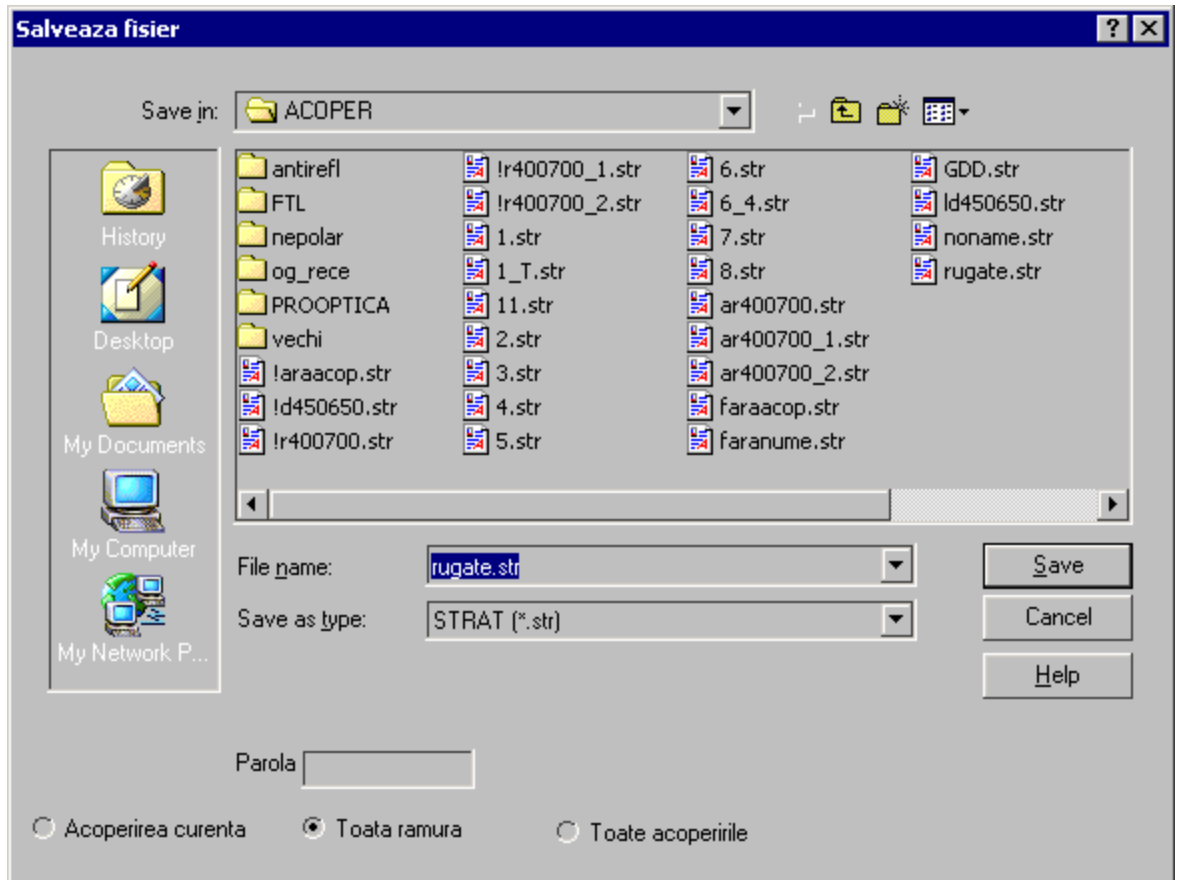


Fig. 2.4. Fereastra Save stil nou

sau

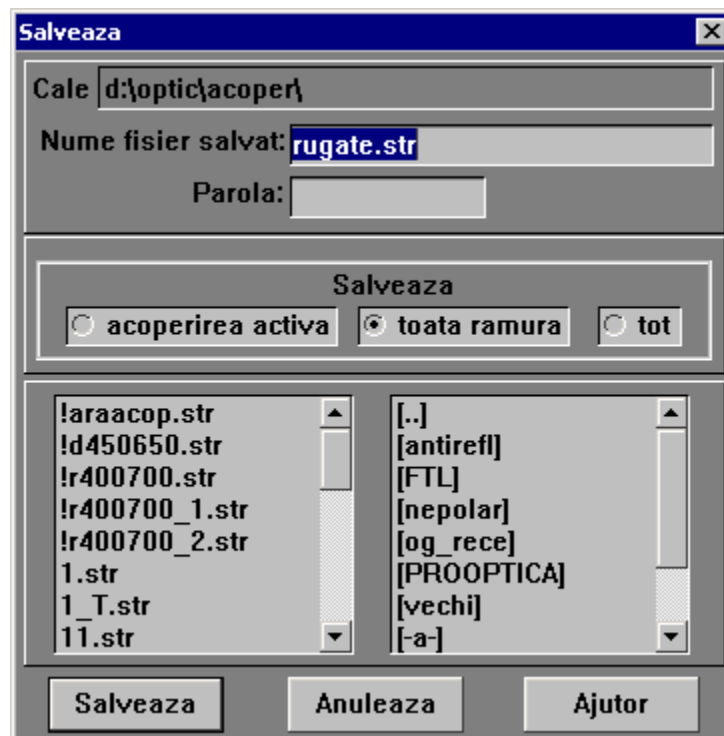


Fig. 2.5. Fereastra Save stil vechi

Se pot salva:

1. **toate acoperirile optice** existente in memorie incepand cu acoperirile optice radacina (chiar daca ele nu sunt acoperirea activa). Atunci cand se selecteaza aceasta optiune acoperirea activa devine prima acoperire radacina din memorie.
2. **acoperirea optica activa plus toate ramurile ce pornesc de la ea**; Atunci cand se selecteaza aceasta optiune acoperirea activa devine acoperirea radacina a acoperirii curente la momentul comenzii.
3. **numai acoperirea optica activa**.

In cazurile 2 si 3 atunci cand acoperirea optica activa este acoperire ramura, la salvare ea este transformata in acoperire radacina (numai in fisierul salvat si atunci cand este restaurata).

Se completeaza urmatoarele campuri:

**Nume fisier (File name):** numele fisierului poate contine si calea de acces la fisier. Numele fisierului trebuie sa aiba extensia *.str* si se recomanda sa nu fie mai lung de 8 caractere (*#####.str*) atunci cand se foloseste stilul vechi de ferestre *Open / Save*. De asemenea se recomanda ca numele fisierului sa nu contina mai mult de un punct, care trebuie sa delimiteze numele fisierului de extensia *\*.str*.

**Parola:** fiecarui fisier i se poate asocia o parola de acces care va fi ceruta obligatoriu la citirea fisierului. Daca nu se doreste o parola se lasa campul necompletat.

**Salveaza:** una din variantele: *acoperirea activa, toata ramura sau tot*.

**Salveaza:** buton pentru comanda salvare acoperiri;

**Anuleaza:** anuleaza comanda de salvare

**Ajutor:** informatii despre operatia de salvare.

## 4.1.8 Optiuni

Acest element meniu contine alte elemente meniu prin care se stabilesc starile si parametrii aplicatiei *STRAT*.

### 4.1.8.1 Directori...

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

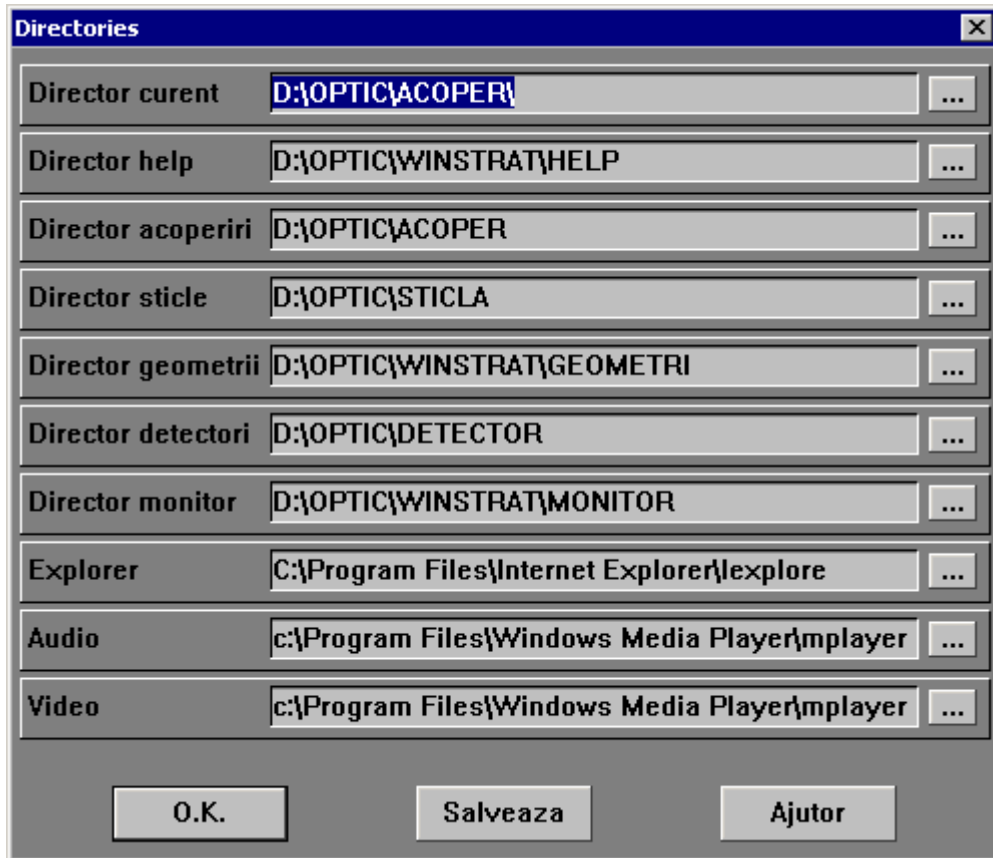


Fig. 2.6 Fereastra pentru editare directori aplicatie *STRAT*.

Fereastra creata contine campuri de editare pentru precizarea/afisarea directoarele utilizate de *STRAT*. In dreapta fiecarui camp de editare exista un buton prin care se poate cauta directoarele. Apasati aceste butoane si cautati directoarele valide sau editati campurile cu path-ul directoarelor. Daca se editeaza, la schimbarea focusarii se verifica validitatea directorului care a pierdut focusarea.

- **Director curent**

Directorul din care se citesc si se salveaza acoperiri optice. Este directorul acoperirii curente active. Daca se schimba acoperirea activa din fereastra principala atunci putem avea alt director (alt tip de acoperire optica). Este recomandat ca acoperirile optice sa fie grupate in directori dupa tipul lor. **ATENTIE !** Acoperirile tip lama-test trebuie sa aiba acelasi director curent ca si acoperirea radacina.

- **Director help**

Director unde se gasesc informatiile despre aplicatia *STRAT*.

In acest director se gasesc urmatoarele fisiere:

*Winerori.err*

Fisier cu mesaje de eroare. Este un fisier tip text care poate fi vazut de ex. cu *NOTEPAD.EXE*. **ATENTIE !** Puteti modifica textul unei linii dar nu puteti sterge sau introduce noi linii.

*Fisiere tip \*.HTM*

Fisierele contin informatii privind descrierea si exploatarea aplicatiei *STRAT*

*Fisiere tip \*.jrn*

Prin comanda menu *Help/Play* message se excuta fisierele *\*jrn* selectate. Aceste fisiere exemplifica modul de folosire a functiilor aplicatiei *STRAT*.

- **Director acoperiri**

Director in care se salveaza acoperirile optice declarate in baza de date cu acoperiri. Aplicatia *WINOPTIC V2.0* gaseste acoperirile optice in acest director.

- **Director sticle**

Director in care se gasesc urmatoarele fisiere:

*sticle32.dat*

Fisier cu materiale optice (inclusiv sticle optice).

*Tricrom.dat*

Fisierul contine date pentru determinarea coordonatelor tricromatice (Sursele de lumina A, B, C, D66)

*Fotoptic.dat*

Fisier pentru fotopic.

*Cod\_stas.dat*

Coduri pentru materialele optice.

*fisiere tip \*.mat*

Aceste fisiere text contin informatii pentru materiale care nu se gasesc in *sticle32.dat*.  
Vezi fisierul *faranume.mat* cu *NOTEPAD.EXE*.

*Strfile.dat*

Acest fisier contine ultimile fisiere accesate de aplicatia *STRAT*. Daca se sterge acesta este creat automat la urmatoarea sesiune a aplicatiei *STRAT* daca aceasta salveaza sau deschide fisiere.

- **Director geometrii**

Directorul contine fisiere tip:

*\*.ecr*

Fisiere cu date despre ecrane (masti pentru uniformitate/neuniformitate).

*\*.dat*

Fisiere cu geometrii

- **Director detectori**

Directorul contine urmatoarele tipuri de fisiere:

*\*.flt*

Fisiere care descriu filtre interferentiale folosite la masurarea fotometrica.

*Sursehum.dat*

Fisier cu sursele de lumina declarate in baza de date. Fisier comun cu aplicatia *WINOPTIC V2.0*.

\*.srs

Fisiere care descriu radiantele spectrale ale surselor. Fisier comun cu aplicatia *WINOPTIC V2.0*.

*Detector.dat*

Fisier cu detectorii declarati in baza de date. Fisier comun cu aplicatia *WINOPTIC V2.0*.

\*.drc

Fisiere cu sensibilitati spectrale pentru detectori. Fisier comun cu aplicatia *WINOPTIC V2.0*.

*Formsurs.dat*

Fisier cu formele surselor de lumina exinse 3D declarate in baza de date. Fisier comun cu aplicatia *WINOPTIC V2.0*.

\*.frm

Fisiere cu diverse forme de surse de lumina exinse 3D (fisier text). Fisier comun cu aplicatia *WINOPTIC V2.0*.

*Polardis.dat*

Fisier cu tipurile de distributii polare declarate in baza de date. Fisier comun cu aplicatia *WINOPTIC V2.0*.

\*.pol

Fisiere cu diverse distributii polare (fisier text) . Fisier comun cu aplicatia *WINOPTIC V2.0*.

- **Director monitor**

Acest director contine fisierele cu datele necesare controlul procesului de evaporare.

- **Explorer**

Specifica explorerul folosit pentru citirea fisierele tip \*.HTM (\*.HTML).

- **Audio**

Specifica directorul unde se gaseste aplicatia pentru redarea sunetului.

- **Video**

Specifica directorul unde se gaseste aplicatia pentru redarea imaginilor.

- **Save**

Se comanda salvarea setarilor pentru directori in *WIN.INI* si in registri.

La inchiderea cu succes a aplicatiei *STRAT* se scrie in *WIN.INI* si in registri directoarele nou editate. Daca programul se termina anormal, printr-o eroare, actualizarea fisierului *WIN.INI* nu mai are loc (se pierde setarile). Cand programul este lansat din nou,

se citesc din *WIN.INI* setarile pentru directoare. Puteti verifica setarile pentru directoarele din *WIN.INI* dand comanda *START / Run / sysedit* si se cauta in fereastra cu *WIN.INI* campul *[STRAT V\*. \*.\*]* care este de forma:

```
[STRAT V6.4.1]  
STICLE=D:\OPTIC\STICLA  
USER=D:\APL_VC70\OPTIC\WINSTRAT  
HELP=D:\OPTIC\WINSTRAT\HELP  
ACOPER=D:\OPTIC\ACOPER  
GEOMETRII=D:\OPTIC\WINSTRAT\GEOMETRI  
MONITOR=D:\OPTIC\WINSTRAT\MONITOR  
SURSAREC=D:\OPTIC\DETECTOR  
EXPLORER=C:\Program Files\Internet Explorer\Iexplore  
AUDIO=c:\Program Files\Windows Media Player\mplayer2.exe  
VIDEO=c:\Program Files\Windows Media Player\mplayer2.exe  
CULOARE_FOND=0  
CULOARE_TEXT=0  
STATUS_BAR=1  
TOOL_BAR=1  
TREE_VIEW=0  
CAP_TABEL=0  
ACTU_MAT=1  
NR_MAX_FILE=4  
MOD_HELP=1  
OPEN_SAVE=0
```

Incepand cu versiunea 6.4.1 aceste campuri sunt salvate si in registri, urmand ca pe viitor acestea sa fie salvate numai in registri.

#### **4.1.8.2 Optiuni salvare / citire...**

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

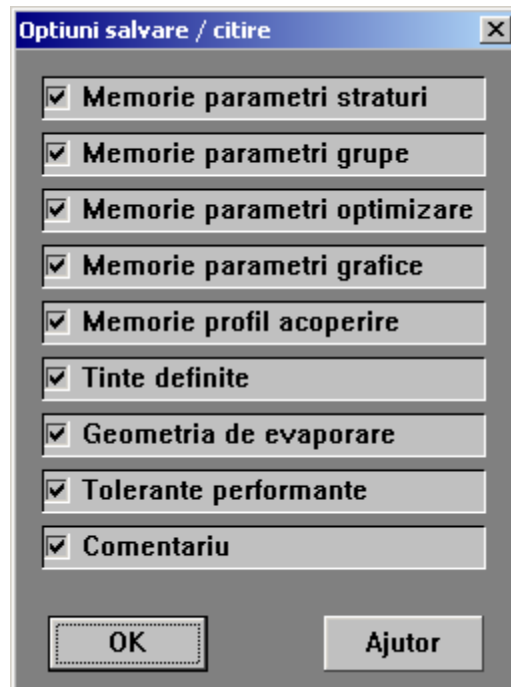


Fig. 2.7 Fereastra pentru editare optiuni salvare / citire.

Prin aceasta fereastra se stabileste ce date despre acoperire sunt salvate in fisiere. Acoperirile optice gestionate de aplicatia *STRAT* au un mare numar de date (unele redundante) care necesita un spatiu pe disc destul de important, mai ales atunci cand avem acoperiri ramura (in special acoperirile care contin lamele test si cu datele pentru controlul acoperiri).

### 4.1.8.3 Valori limita

Prin aceasta comanda se creaza fereastra.

The dialog box titled "Valori limita ptr. aplicatie" contains the following settings:

- Lambda min: 400 nm
- Lambda max (< 64000): 1300 nm
- Divizare max. strat: 200
- Numar max. fisiere memorate in File: 10 (with an Edit button)
- Grosime elementara strat neomogen: 2 nm
- Delta grosime pentru calcul gradient numeric: 0.001 nm
- Nr. zecimale pentru lambda grafic: 0
- Unghi minim pentru calcul componente s si p in Tehnologie: 15
- Pas cautare grosime strat din material neomogen: 0.05 nm
- Material dropdowns: Schott Mainz, CR 4, FR 4, SR 51, AR 4, PR 4
- Buttons: OK, Ajutor

Fig. 2.8 Fereastra pentru editare valori limita

Fiecare material optic folosit este definit pentru un anumit domeniu spectral. Intersectia acestor domenii spectrale formeaza domeniul spectral valid pentru acoperire, definit prin Lambda min si Lambda max. Domeniul spectral valid se recalcula automat cand se incarca noi materiale sau domeniile spectrale pentru materialele optice sunt modificate manual.

- **Lambda min**

Lungimea de unda minima pentru aplicatie. Atunci cand sunt introduse lungimi de unda mai mici de aceasta valoare se avertizeaza. Aceste lungimi de unda sunt scrise cu rosu.

- **Lambda max**

Lungimea de unda maxima pentru aplicatie. Atunci cand sunt introduse lungimi de unda mai mari de aceasta valoare se avertizeaza. Aceste lungimi de unda sunt scrise cu rosu.

- **Divizare maxima strat**

Se precizeaza numarul maxim de straturi omogene elementare in care poate fi divizat un strat neomogen.

- **Numar maxim fisiere memorate in *File***

Se precizeaza numarul maxim de fisiere accesate memorate si afisate in *File*. Acest numar nu poate fi mai mare de 10. Aceste informatii sunt stocate in fisierul ...*OPTIC\STICLA\STRFILE.DAT*. Acest fisier poate fi sters. Va fi generat automat unul nou la noua lansare a aplicatiei *STRAT*. Fisierele memorate dar care au fost sterse sau nu mai sunt accesibile (de ex. dintr-un calculator din reseaua de calculatoare) sunt afisate in gri. Atunci cand un fisier accesat dintr-un alt calculator nu mai este accesibil, afisarea meniului *File* este intarziata (lenta). Pentru a scapa de acest fisier din meniul *File* se apasa butonul **Edit** prin care se editeaza fisierul ...*OPTIC\STICLA\STRFILE.DAT*. Editarea se face cu *NOTEPAD.EXE*.

- **Grosime elementara strat neomogen**

Grosimea stratului elementar cu care sunt divizate straturile neomogene. Aceasta valoare este folosita ori de cate ori este modificata automat grosimea stratului (optimizare, Editare macro - Genereaza). **ATENTIE !** O grosime mica inseamna multe straturi elementare (care pot ajunge la sute), deci un timp de calcul marit.

- **Delta grosime pentru calcul gradient numeric**

Variatia grosimii geometrice pentru determinarea gradientului numeric. Aceasta valoare este initializata la deschiderea programului la valoarea 0,001nm. Aceasta valoare poate fi modificata in concordanta cu domeniul spectral de lucru si pasii de cautare (in special limita pasului de cautare).

- **Nr. zecimale pentru lambda grafic**

Se specifica numarul de zecimale pentru afisare lungimea de unda. La acest moment lungimea de unda se afiseaza numai in nm.

- **Unghi minim pentru calcul componente s si p in Tehnologie**

La controlul fotometri al acoperirii lumina poate fi incidenta la incidente mici, care conduc la valori care nu difera semnificativ fata de cele la incidenta normala. Prin acest camp se stabileste limita pentru incidente mici.

- **Pas cautare grosime strat din material neomogen**

Atunci cand se folosesc straturi neomogene (in special cu o neomogenitate complicata) trecerea de la grosimea optica la cea geometrica si invers se face in urma unei cautari. Prin acest camp se precizeaza pasul pentru aceasta cautare. Cu cat pasul este mai mic cu atat precizia este mai buna insa timpul de calcul poate deveni prohibitiv mai ales atunci cand grosimea geometrica a stratului este mare.

- **Proprietati chimice material optic** – Prin aceste campuri se stabilesc, pentru fiecare producator de materiale optice, limitele de la care materialele optice sunt semnalate ca au probleme de stabilitate chimica. Semnalizarea incepe cu valoarea selectata si daca cel putin unul din parametri este egal sau mai mare decat valoarea selectata. Aceste valori sunt valabile pentru toate acoperirile din memorie. Aceste setari sunt salvate si restaurate din registri. Pentru detalii cititi documentatiile furnizate de catre producatori (unele pot fi gasite in ... *\STICLE\producator*).

## 4.1.8.4 Setari

Prin aceasta comanda se creaza o fereastră prin care sunt specificati parametrii pentru aplicatia *STRAT*.

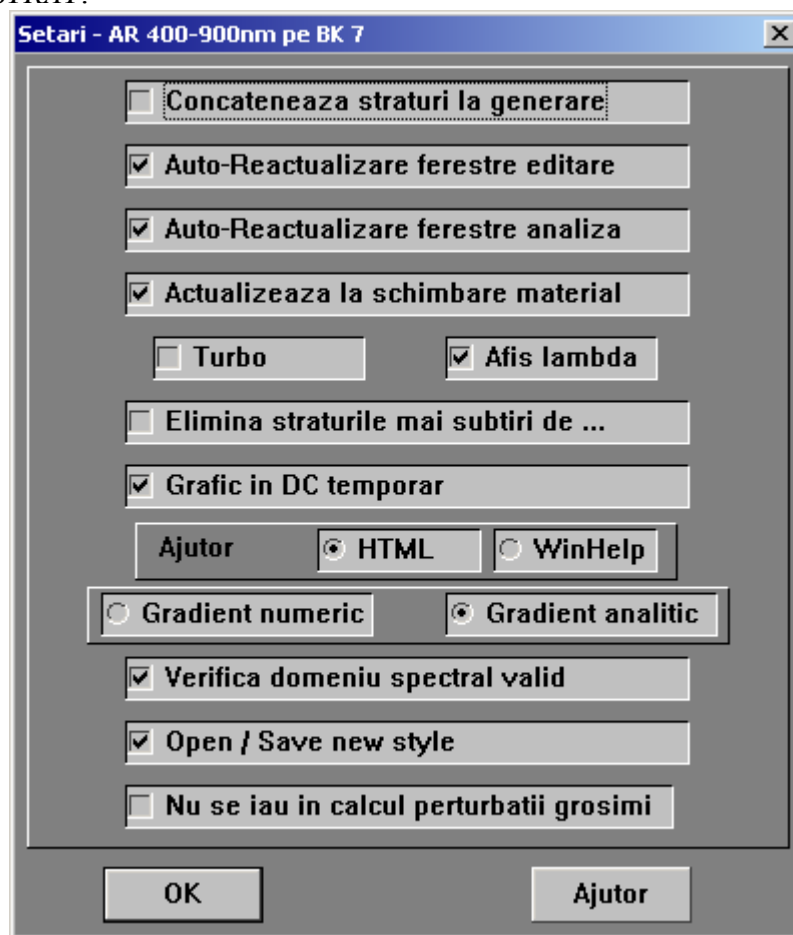


Fig. 2.9 Fereastră pentru editare setari

Acesti parametri sunt:

- **Concateneaza straturile la generare**

Atunci cand aceasta setare este pusa straturile vecine din acelasi material fuzioneaza. **ATENTIE !** Prin fuzionarea a doua straturi neomogene vecine nu rezulta aceeasi acoperire (acelasi raspuns spectral). Concatenarea straturilor se face numai la acoperirile care nu au straturile grupate.

- **Actualizeaza automat ferestrele de editare**

La modificarea acoperirii optice se actualizeaza automat ferestrele de editare ([numai cele setate](#)). Atunci cand se foloseste metoda de optimizare needle si timpul de calcul este mare se poate deselecta actualizarea automata. Actualizarea se va face automat dupa terminarea fiecarui pas de optimizare (pe durata optimizarii nu se actualizeaza). Optiunea nu se salveaza la inchiderea aplicatiei.

- **Actualizeaza automat ferestrele de analiza**

La modificarea acoperirii optice se actualizeaza automat ferestrele de analiza ([numai](#)

[cele setate](#)). Atunci cand se foloseste metoda de optimizare needle si timpul de calcul este mare se poate deselecta actualizarea automata. Actualizarea se va face automat dupa terminarea fiecarui pas de optimizare (pe durata optimizarii nu se actualizeaza). Optiunea nu se salveaza la inchiderea aplicatiei.

- **Actualizeaza automat ferestrele de editare si analiza la schimbarea/editarea unui material**

La schimbarea unui material ferestrele de editare si analiza pot fi modificate sau nu.

- **Turbo**

De exemplu structura  $n(A B)$  genereaza cate  $n$  straturi identice din material A si B. Atunci cand se evalueaza acoperirea optica se calculeaza numai elementele matricii pentru un strat, celelalte  $n-1$  matrici fiind initializate cu matricea calculata. Aceasta optiune se poate folosi numai la functiile de analiza si este eficienta cand  $n$  este mare. Se recomanda nefolosirea acestei optiuni.

- **Afis lambda**

Atunci cand sunt analizate acoperirile optice pe un domeniu spectral (marimi care sunt reprezentate grafic) in fereastra grafica este afisata lungimea de unda pentru care se face evaluarea. Aceasta optiune este pusa pentru a vedea evolutia functiei de analiza (in special la cele consumatoare de timp). Aceasta optiune insa consuma si ea timp.

- **Elimina straturile mai subtiri de**

In procesul de optimizare unele grosimi geometrice pot deveni foarte mici. Prin aceasta optiune se permite ca, in procesul de optimizare (Needle optimization), aceste straturi sa fie eliminate.

- **Grafic in DC temporar**

Pentru a se elimina fenomenul de clipire a ferestrelor de editare si analiza la actualizarea lor continutul ferestrei este scris in memorie si apoi afisat in fereastra. Aceasta optiune solicita mai multa memorie.

- **Ajutor: HTML sau WinHelp**

Modalitatea in care se afiseaza informatia Help atunci cand se apasa pe butonul **Ajutor**.

- **Numeric gradient / Analitic gradient**

Se alege modul de calculare a gradientului. Gradientul analitic se foloseste numai atunci cand avem ca tinte marimile R si T si straturile sunt omogene (pentru straturile neomogene gradientul este zero, deci straturile neomogene nu pot fi optimizate). Atunci cand avem si alte tipuri de tinte, tinte compuse sau straturi neomogene, se foloseste gradientul numeric.

- **Verifica domeniul spectral valid**

Materialele optice folosite au constante optice definite pe un domeniu spectral specificat. Domeniul spectral valid al acoperirii este intersectia tuturor domeniilor spectrale ale materialelor folosite in acoperire. (pot exista materiale nefolosite). Material nedispersiv (pentru  $n$  sau  $k$ ) insemna domeniu spectral nelimitat .

- **Open /Save new style**  
Fereștrele pentru *Salvare / Deschidere* fișiere pot fi de cele de tip Windows 3.1 sau Windows 95.
- **Nu se iau în calcul perturbații grosimi** – prin marcarea acestui câmp la evaluarea funcțiilor acoperirii optice curente nu se ține cont de perturbațiile grosimilor geometrice. Aceasta facilitate se folosește când grosimile geometrice ale lamelor-test au perturbații care semnifică o grosime geometrică care se găsește pe lama test înainte de evaporare. Lamele-test nu au acest câmp marcat. Acoperirea radacina are acest câmp marcat. În felul acesta puteți simula procesul de evaporare și analiza în acoperirea radacina ce se obține.

#### 4.1.8.5 Ferestre de editare

Funcție neimplementată.

#### 4.1.8.6 Ferestre de analiză

Prin această comandă se creează fereaștra:



Fig. 2.10 Fereaștra pentru selectare ferestre de analiză care se actualizează.

La modificarea unei acoperiri se actualizează ferestrele de analiză. Ferestrele de analiză care sunt actualizate automat la acoperirea curentă sunt stabilite prin intermediul acestei ferestre. Atenție la ferestrele care necesită timp mare de calcul (de exemplu ferestrele conectate cu aplicația *WINOPTIC V2.0*). Dacă unele ferestre de analiză ale unei acoperiri nu sunt actualizate automat verificați în această fereaștra. Modificarea unei acoperiri poate însemna de fapt modificarea și altor acoperiri care partajează aceleași straturi subțiri, caz în care sunt actualizate și ferestrele de editare și analiză ale acestor acoperiri.

**NOTA.** Ferestrele minimizezate nu se actualizeaza (nu mai consuma timp de calcul). La restaurare ele se actualizeaza automat.

### 4.1.8.7 Culori in ferestre

Fondul ferestrelor, culoarea textului din ferestre si culoarea campurilor active pot fi alese prin fereastra creata prin aceasta comanda.

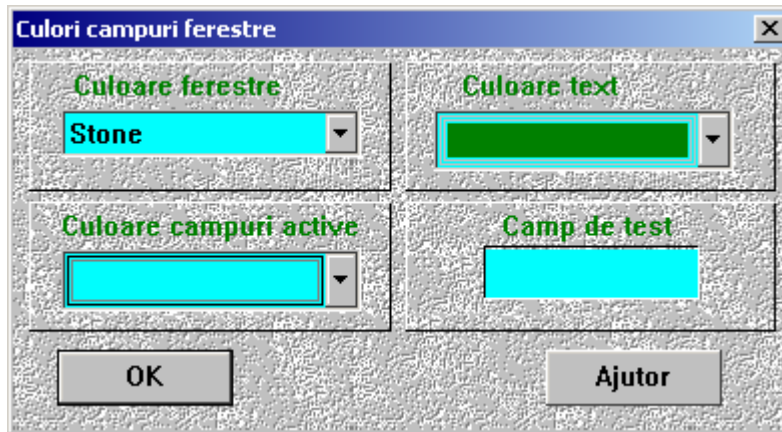


Fig. 2.11 Fereastra pentru selectare atribute grafice ferestre. Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Culoare ferestre** – combo-box pentru selectarea fondului ferestrelor aplicatiei. .
- **Culoare text** – combo box pentru selectarea culorii textelor statice din ferestrele aplicatiei.
- **Culoare campuri active** - combo box pentru selectarea culorii campurilor active din ferestrele aplicatiei.
- **Camp de test** – camp de editare pentru testare selectie.

Inainte de a utiliza aceasta fereastra este recomandat selectarea si editarea culorilor utilizate. Sunt disponibile 32 culori. In acest moment aplicatia schimba culorile pentru toate aplicatiile rulate. In viitor, setarile alese vor fi valabile numai pentru aplicatia *STRAT*. Pentru inceput **se recomanda setarea implicita**.

### 4.1.8.8 Restaureaza culori

Culorile stabilite pentru ferestre pot fi alterate din diverse motive. Se revine la setarea din aplicatia *STRAT* prin aceasta comanda.

### 4.1.8.9 Culori utilizate

Aplicatia *STRAT* utilizeaza 32 culori care pot fi editate de catre utilizator si care sunt folosite de regula la ferestrele grafice. Aceste culori pot fi editate prin fereastra fereastra standard Windows care se creaza cu aceasta comanda. La inceput se editeaza

primele 16 culori apoi ultimile 16 (se pot edita numai 16 culori). Culorile sunt afisate in zona *Custom colors*. Se selecteaza culoarea care se doreste a fi editata din zona *Custom colors* dupa care se pun parametrii culorii. Prin apasarea butonului *Add to Custom Colors* se initializeaza culoarea editata. Dupa editare culorile pot fi salvate pentru utilizare in alte sesiuni de lucru.

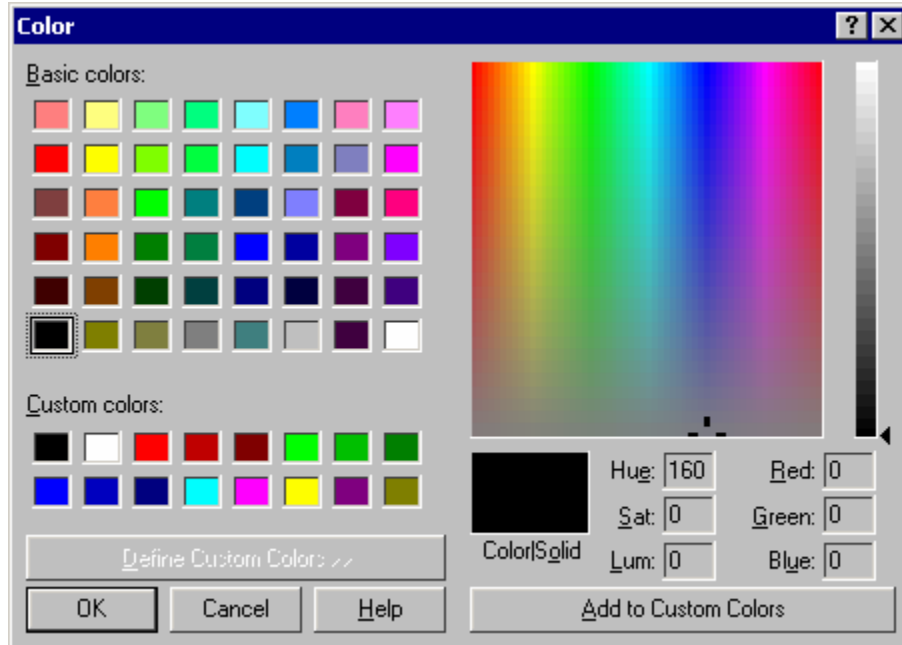


Fig. 2.12 Fereastra pentru selectarea culorilor folosite in aplicatie,

**ATENTIE !** Aceste culori sunt utilizate de toate aplicatiile conexe aplicatiei *STRAT* precum *WINOPTIC*, *WINGLASS* si *WINLENS*. **Inainte de a incepe exploatarea acestor aplicatii este recomandat setarea culorilor apoi selectarea culorilor in ferestre.**

#### 4.1.8.10 Avertizare sonora

Pe durata exploatarei aplicatiei pot apare evenimente (de exemplu erori) care sunt anuntate prin emiterea unui semnal sonor. Stabilirea semnalelor sonore pentru evenimente se realizeaza prin fereastra creata prin aceasta comanda. Aparitia unui simplu *Beep* semnifica o eroare, neconformitate, avertisment, etc. care impune atentie in verificarea datelor.

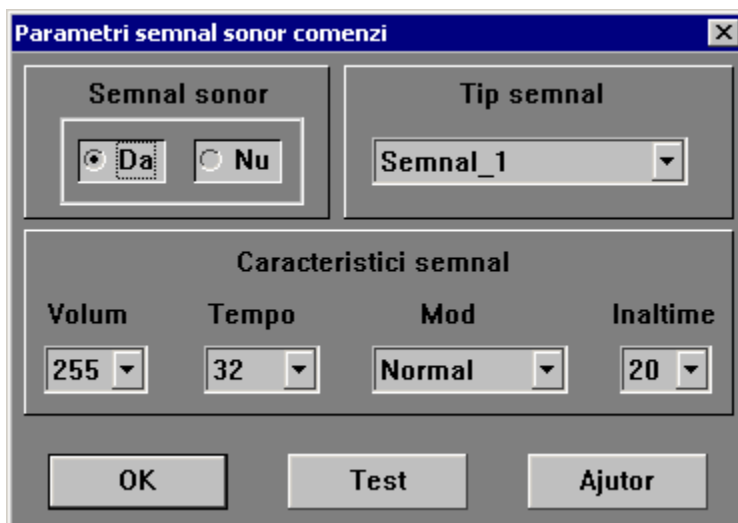


Fig. 2.13 Fereastra pentru stabilire parametri semnale sonore. Aceasta fereastra nu este actualizata pentru Win 32.

#### 4.1.8.11 Fereastra principala

Modul cum arata fereastra principala se stabileste in fereastra creata prin aceasta comanda.



Fig. 2.14 Fereastra pentru mod afisare fereastra principala Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Status bar** – fereastra are un camp tip status bar; se recomanda fereastra cu status bar;
- **Tool bar** – fereastra are un camp cu butoane pentru comenzi imediate; se recomanda fereastra cu tool bar;
- **Tree view** – acoperirile optice ramificate sunt afisate cu ajutorul cotrolerului tip tree;
- **Cap tabel acoperiri** – lista cu acoperiri optice are un cap tabel; nu se recomanda.

### 4.1.8.12 Parametri display

Aplicatia *STRAT* necesita un monitor cu o rezolutie ridicata. Prin aceasta comanda se afiseaza rezolutia curenta si se poate comanda modificarea acesteia. Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

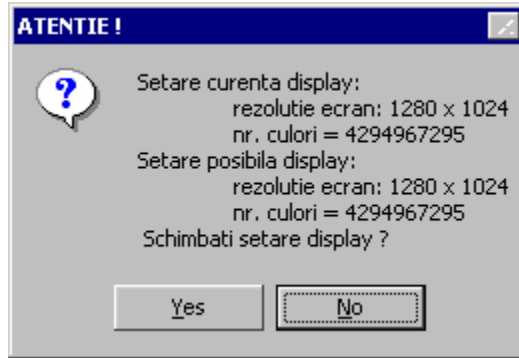


Fig. 2.15 Fereastra pentru parametri grafici monitor.

Aceasta fereastra este afisata si la lansarea in executie a aplicatiei *STRAT* atunci cand rezolutia monitorului este mai mica de 1280x1024. Se recomanda modificarea parametrilor monitorului cu functiile Windows.

### 4.1.8.13 Fonturi mesaje Monitor

Atunci cand aplicatia *STRAT* este folosita pentru controlul procesului de evaporare mesajele de eroare, averizare, etc. sunt afisate intr-o fereastra cu fonturi mari. Caracteristicile acestor fonturi sunt stabilite prin intermediul ferestrei create cu aceasta comanda. Fereastra creata este fereastra standard Windows pentru controlul fonturilor.

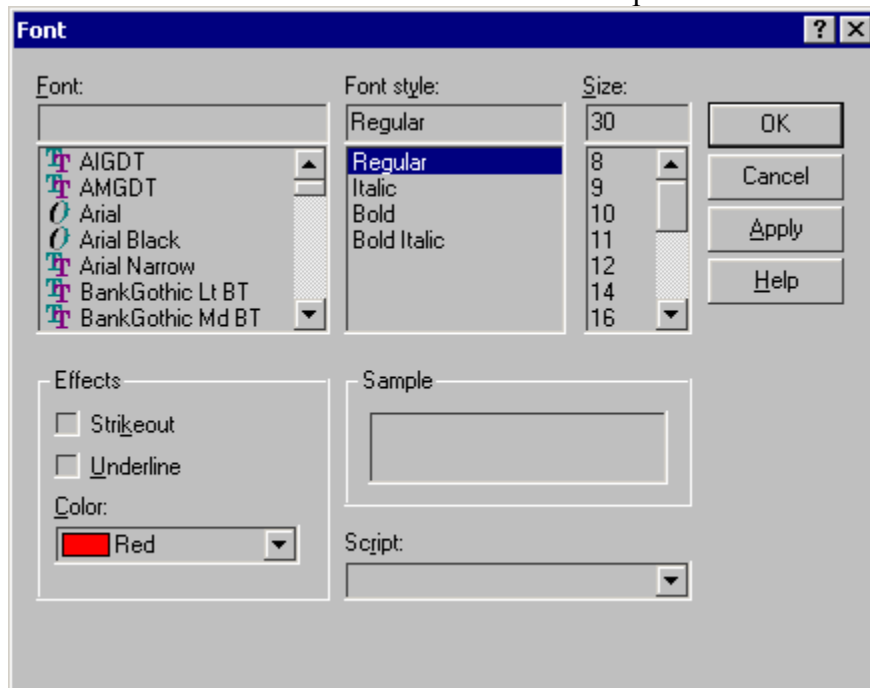


Fig. 2.16 Fereastra standard pentru selectare fonturi

### **4.1.9 Dump this**

Comanda existenta numai in versiunile Debug.

### **4.1.10 Dump all**

Comanda existenta numai in versiunile Debug.

### **4.1.11 Consistenta date**

Prin aceasta comanda se verifica sumar consistenta datelor. Datele fiind alocate dinamic, create si distruse pe durata exploatarei aplicatiei, pot apare inconsistente pentru date.

### 4.1.12 Creat conversatie DDE

Aplicatia poate fi conectata la alte aplicatii (de ex. *WINOPTIC V2.0*) atat ca server cat si ca client. Fereastra creata prin aceasta comanda este:



Fig. 2.17 Fereastra pentru creat conversatii DDE

Folosind aceasta fereastra aplicatia *STRAT* devine client la o alta aplicatie server. Acoperirea optica curenta pentru care se face conversatia DDE poate fi de ex. o acoperire de pe un dioptru dintr-un sistem optic gestionat de aplicatia *WINOPTIC*. Aplicatia *WINOPTIC* trebuie sa fie lansata in executie si sa contina sistemul optic in cauza. Daca subiectul conversatiei este *RT\_DIOPTRU* atunci in fereastra de analiza Grafic RTR' se afiseaza rapunsul spectral integral al acoperirii optice de pe dioptrul specificat din sistemul optic, pentru parametrii sistemului optic (sursa de lumina, stari de polarizare, sistem optic care precede dioptrul cu acoperirea).

### 4.1.13 Lista conversatii DDE

Listarea tuturor conversatiilor DDE se face in fereastra creata prin aceasta comanda:

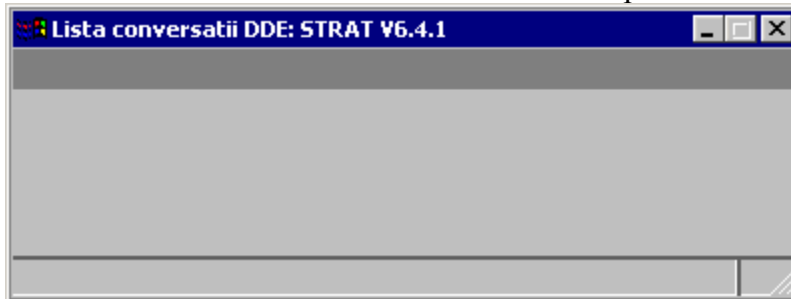


Fig. 2.18 Fereastra pentru afisarea conversatiilor DDE

Prin click dublu pe o conversatie din lista apare o fereastra prin care sunt afisati parametrii conversatiei si datele schimbate de aplicatia *STRAT* si aplicatia server.

### 4.1.14 Elemente meniu cu ultimile fisiere accesate de aplicatia *STRAT*

Aceste elemente meniu sunt ultimile fisiere accesate de aplicatia *STRAT*. Nu pot fi mai mult de 10 elemente. Fisierele care nu se mai regasesc in directoarele specificate sunt afisate cu gri. **ATENTIE !** Daca accesati fisiere din alte calculatoare din retea sau din discheta *A:* este posibil ca meniul *File* sa apara mai lent, in special atunci cand

calculatorul accesat nu mai este in retea sau in *A:* nu este nici o discheta. Pentru a rezolva acest lucru editati fisierul *strfile.dat* din directorul *..\OPTIC\STICLA* cu *NOTEPAD.EXE* si stergeti liniile care creaza probleme.

### **4.1.15 Terminat**


Prin aceasta comanda se inchide aplicatia *STRAT*. Este recomandat ca inainte de a da aceasta comanda sa se inchida manual toate ferestrele aplicatiei.

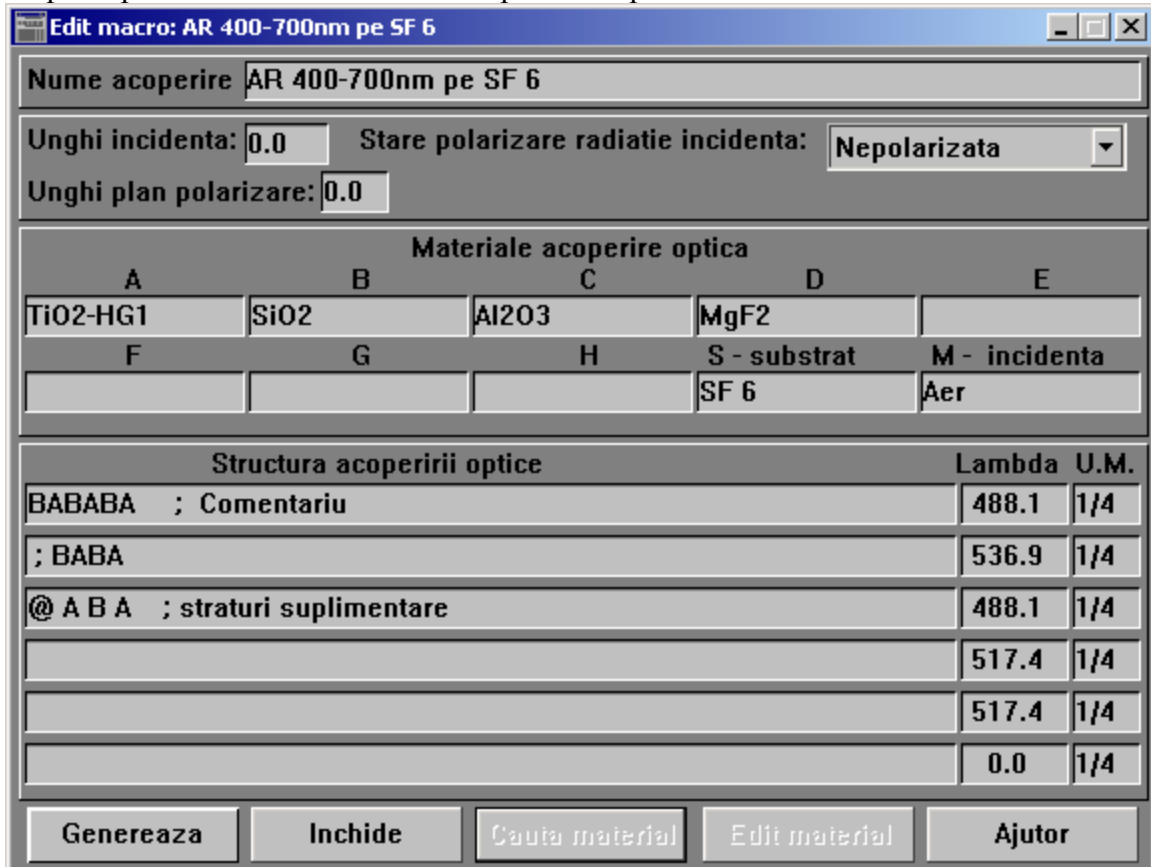
## 4.2 Editare

Aplicatia *STRAT* contine o serie de functie prin care se poate genera si edita o acoperire optica. Se pot genera (defini) numai acoperiri radacina. Acoperirile tip ramura se pot numai edita (modifica parametrii acoperirii).

### 4.2.1 Editare acoperire

#### 4.2.1.1 Editare macro

Prin comanda meniu *Editare /Editare macro* (butonul  din fereastra principala) se creaza principala fereastra de editare a acoperirilor optice.



Materiale acoperire optica				
A	B	C	D	E
TiO2-HG1	SiO2	Al2O3	MgF2	
F	G	H	S - substrat	M - incidenta
			SF 6	Aer

Structura acoperirii optice	Lambda	U.M.
BABABA ; Comentariu	488.1	1/4
; BABA	536.9	1/4
@ A B A ; straturi suplimentare	488.1	1/4
	517.4	1/4
	517.4	1/4
	0.0	1/4

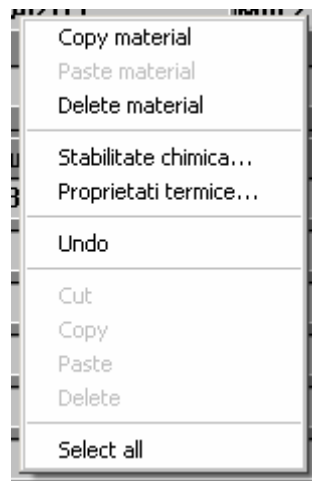
Fig. 3.1 Fereastra pentru editare macro

Aceasta fereastra contine urmatoarele campuri de editare:

- **Nume acoperire** - Editare nume acoperire
- **Unghi incidenta** - Editare unghi de incidenta al luminii pe acoperirea optica exprimat in grade. Atunci cand se modifica unghiul de incidenta (pentru ca valoarea editata sa devina efectiva trebuie ca acest camp sa piarda focusarea) se reactualizeaza ferestrele de analiza. **ATENTIE !** Structura este scrisa pentru vechea valoare a unghiului de incidenta. Daca se inchide si redeschide fereastra atunci structura acoperirii este actualizata pentru acest unghi de incidenta.

- **Stare polarizare radiatie incidenta** - Definirea starii de polarizare a radiatiei incidente: nepolarizata, liniar polarizata, eliptic polarizata.
- **Unghi plan polarizare** - Atunci cand radiatia incidenta este:
  - **liniar polarizata** - defineste unghiul dintre planul de incidenta si planul de polarizare
  - **eliptic polarizata** - defineste unghiul dintre planul de incidenta si axa mare a elipsei
- **Materiale acoperire optica** - Se definesc materialele folosite in acoperirea optica. Sunt la dispozitie 10 materiale (inclusiv mediul de incidenta si substratul). Materialele pentru straturile subtiri sunt codificate prin litere de la **A** la **H**. Mediul de incidenta este simbolizat prin **M** iar substratul prin **S**. Aceste litere de codificare sunt folosite la descrierea structurii acoperirilor optice. Nu este obligatoriu ca toate materialele incarcate sa fie incluse in acoperire. Atunci cand aceste campuri au focusarea sunt active butoanele **Cauta material** si **Edit material**. Atunci cand acoperirea contine mai mult de 10 materiale sub campurile de editare nume material apar linii care clipec.
- **NOTA:** 1. *Daca materialul optic are stabilitatea chimica cu probleme atunci simbolul materialului clipeste. Este recomandat sa analizati aceste date si sa proiectati acoperirea si procesul tehnologic de fabricatie in concordanta cu aceste date si cu cerintele impuse acoperirii. Valorile de la care incepe semnalizarea sunt stabilite in File/Options/Valori limita.*  
 2. *Daca temperatura de realizare a straturilor dintr-un material optic este mai mare decat  $T_{g_{substrat}} - 200$  atunci simbolul acelui material clipeste. Acelasi material poate fi depus la diferite temperaturi. Pentru fiecare temperatura vom folosi un material distinct.*  
 Atunci cand campurile de editare a materialelor au focusarea se pot sterge datele (nu si zona de memorie) materialului curent prin apasarea tastelor **Ctrl + Y**. Nu se pot sterge materialele folosite.

Cu clic dreapta mouse in campurile de editare materiale se creaza un meniu flotant aratat mai jos.



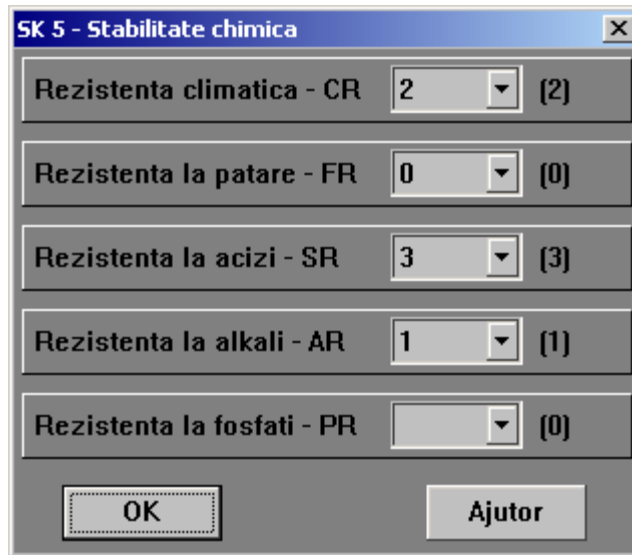
Fata de meniul clasic pentru campurile de editare mai exista:

**Copy material** – copiaza in memorie (nu in clipboard) materialul care are focusarea (corespunzator campului de editare care are focusarea); nu poate fi copiat un material legat sau neinitializat. Materialul copiat in memorie este o resursa generala, poate fi folosit in oricare acoperire din memorie.

**Paste material** – copiaza materialul din memorie in materialul care are focusarea.

**Delete material** – sterge materialul care are focusarea. Nu pot fi sterse materialele folosite.

**Stabilitate chimica...** – editeaza / afiseaza proprietatile chimice ale materialului care are focusarea. Pentru sticlele Schott se creaza fereastra:



Proprietate	Valoare	Notatie
Rezistenta climatica - CR	2	[2]
Rezistenta la patare - FR	0	[0]
Rezistenta la acizi - SR	3	[3]
Rezistenta la alkali - AR	1	[1]
Rezistenta la fosfati - PR		[0]

Fig. ??

In paranteze sunt datele citite din fisierul *STICLE32.DAT*. Cu aplicatia *WINGLASS V2.0* trebuie sa actualizati aceste date. Prin apasarea butonului **Ajutor** se deschide fisierul *minikatalog\_e\_v1.7\_170108.pdf* furnizat de SHOTT.

**Proprietati termice...** - Prin aceasta comanda se creaza fereastra pentru editarea / afisarea proprietatilor termice a materialelor. Trebuie sa selectati materialul dorit spre analiza.

**ATENTIE ! Nu puteti utiliza un material neomogen fara a avea definit cel puțin un strat. Programul verifica sumar constantele optice ale materialului neomogen folosind grosimea geometrica a primului strat din acest material.** La inceput folositi materiale omogene dupa care introduceti neomogenitatile.

- **Structura acoperirii optice** - Aceasta zona cuprinde campurile de editare pentru marimile care definesc structura acoperirii optice:

**Structura** - Acoperirea optica poate fi descrisa printr-un sir de caractere de forma:

$$n(k_1X k_2Y \dots).$$

unde:

**X, Y, ...** materialele optice ale acoperirii: *A, B, C, D, E, F, G, H, A1...*, *M* - mediul de incidenta, *S* - substrat.

$k_i$  - grosime optica strat / U.M

$n$  - Numarul de cate ori se repeta gruparea din paranteze

**ATENTIE !** Pe o linie de definire a structurii nu trebuie sa existe mai mult de 16 litere (identice sau nu). Lungimea campului unei linii de descriere a structurii acoperirii este de 127 bytes. Fiecare strat ne-sfert de unda este reprezentat prin 8 caractere (##.###X\_). Daca structura acoperirii este mai complicata atunci ea se va diviza pe mai multe linii.

Acest camp nu poate fi editat la acoperirile tip lama-test (in general acoperirile ramura).

Straturile care urmeaza dupa @ sunt generate ca straturi suplimentare care nu sunt incluse in acoperirea optica din radacina. Aceste straturi pot fi incluse in acoperirile ramura, destinatia initiala fiind acoperirile lama-test. Includerea in alte acoperiri nu este total testata. **NOTA.** Straturile suplimentare sunt definite in ultimile structuri sau la sfarsitul ultimei structuri cu straturi, intre straturile suplimentare nu trebuie sa existe nici un strat care apartine acoperirii radacina.

**ATENTIE !** Straturile suplimentare nu sunt depuse in acelasi proces cu straturile acoperirii; ele sunt pre-depuse (de ex. se folosesc lame-test cu straturi deja depuse si cu parametri bine cunoscuti).

**NOTA** – Pentru a calcula raspunsul spectral este nevoie de cel putin un strat. Atunci cand se doreste raspunsul spectral al substratului (fara acoperire) se pune un strat fictiv de grosime zero sub forma 0X. Cand se reactualizeaza structura acel strat devine .00001X.

**Lambda** - Lungimea de unda folosita la definirea unitatii de masura, exprimata in nm. Atunci cand se utilizeaza metoda de optimizare Needle se recomanda utilizarea unei singure lungimi de unda pentru toate structurile. Poate fi editata si in acoperirile ramura, inclusiv cele tip lama-test pentru a se rescrie structura pentru o noua lungime de unda. *Este recomandat ca aceasta lungime de unda sa fie in domeniul spectral al acoperirii.* Atunci cand nu este in domeniul spectral al acoperirii se scrie cu rosu.

**U.M.** - Unitatea de masura folosita in descrierea structurii acoperirii optice; valori admise:

1/4 - Lambda/4;

1/2 - Lambda/2;

1/1 - Lambda.

Atunci cand unghiul de incidenta este diferit de zero unitatea de masura este corectata pentru unghiul de incidenta al radiatiei in strat. De exemplu grosimea geometrica  $x_i$  a stratului  $i$  este data de relatia:

$$x_i = \frac{k_i \bullet UM \bullet Lambda}{n_i \bullet \cos(\alpha_i)}$$

unde:  $n_i$  - indicele de refractie a materialului stratului  $i$ ;

$\alpha_i$  - unghiul de incidenta in stratul  $i$ .

Avem grosimi geometrice generate pentru straturi diferite pentru unghiuri de incidenta diferite. Atunci cand avem reflexie totala intr-un strat sau cand avem un metal ( $n < 1$ ) se genereaza straturi cu grosimi pentru incidenta normala.

Ex.: **0.524A B 1.123A 6(A B) A ; 1.554B Comentariu**

Dupa cum se observa din exemplu de mai sus, semnul ; face comentariu tot sirul de caractere care urmeaza dupa el. Semnul ; este util atunci cand avem o acoperire complexa si dorim sa proiectam parti din acoperire, urmand ca la sfarsit sa asamblam toata acoperirea.

**ATENIE ! In cazul materialelor neomogene  $A + A \neq 2A$  in sensul ca doua straturi vecine de grosimi optice specificate prin contopire nu dau acelasi rezultat spectral. Se aduna grosimile geometrice si nu cele optice iar stratul rezultat are alta neomogenitate fata de cele distincte (vezi profil indice).**

Atunci cand acoperirea contine mai mult de 6 structuri sub campurile de editare structuri apar linii care clipeasc.

Cand focusarea apartine capurilor de editare ale structurilor, se poate trece de la o structura la alta prin folosirea tastelor  $\uparrow$  si  $\downarrow$ . Daca avem mai mult de 6 structuri, cu aceste taste se poate face defilarea structurilor in aceste campuri ( $\uparrow$  in primul camp si  $\downarrow$  in ultimul camp). De asemenea, se poate sterge structura editata (care are focusarea) prin apasarea tastelor  $Ctrl + (y \text{ sau } Y)$ . Dupa stergere se genereaza automat acoperirea optica, astfel incat butonul **Genereaza** nu mai clipeste. Prin apasarea tastelor  $Ctrl + (t \text{ sau } T)$  se sterg toate structurile. Prin clic dreapta mouse in spatiul campurilor de editare structuri apare un meniu flotant prin care se pot introduce si sterge structuri plus functiile implicite pentru campurile de editare.

- **Genereaza** - Prin "apasarea" acestui buton se genereaza acoperirea optica descrisa literal prin structuri. Acest buton devine activ (se poate folosi) in momentul in care sunt completate un minim de campuri de editare care descriu acoperirea. **ATENIE !** La generarea acoperirii se pun toate straturile la [parametrii standard](#). **Toate grupele devin variabile.** Grosimile minime si maxime ale straturilor generate se initializeaza cu grosimile minime si maxime ale materialelor straturilor, aceasta numai daca se modifica numarul de straturi. Daca nu se modifica numarul de straturi (in general se pastreaza aceea solutie) atunci se pastreaza valorile vechi. **ATENIE !** *Poate fi generat acelasi numar de straturi dar din materiale diferite si se pastreaza valori care pot fi gresite.* Numai prin aceasta comanda, in cadrul acestei ferestre, se modifica grosimile geometrice ale straturilor si gruparea straturilor. De exemplu, cand se modifica unghiul de incidenta, se reactualizeaza textul care descrie acoperirea, fara a se modifica grosimile geometrice. Atunci cand se modifica campul unei marimi care afecteaza acoperirea optica butonul **Genereaza** isi schimba culoare in rosu periodic semnaland faptul ca dupa modificare trebuie obligatoriu sa generati acoperirea. *Una din greselile care pot fi fatale pentru aceasta aplicatie este modificarea*

*structurilor (care modifica numarul de straturi) fara a comanda **Genereaza**. Totdeauna trebuie sa fie o coincidenta intre numarul de straturi descrise de structuri si numarul de straturi efectiv existente (generate) in acoperire.*

**NOTA** – Acest buton nu este activ atunci cand nu sunt indeplinite conditiile pentru generare. Unul dintre aceste cazuri este atunci cand lungimea de unda pentru o structura nu este in domeniul spectral valid pentru acoperire. Pentru a remedia acest lucru modificati domeniile spectrale pentru materialele care nu include acea lungime de unda sau rescrieti structura (de ex. in loc de A la 300nm puneti 0.5A la 600nm; din cauza disperisie nu este acelasi lucru insa puteti trece de problema).

- **Anuleaza** - Se inchide fereastra de editare.
- **Cauta material** - Se comanda [cautarea unui material](#) a carui nume este editat (are focusarea). Acest buton este activ in momentul in care focusarea este pe unul din campurile de editare a materialelor. Dupa cautare material, si pentru cazul in care acest material este prezent in acoperire, se [reactualizeaza ferestrele de editare si analiza](#) (inclusiv structura acoperirii optice care apartine acestei ferestre).
- **Edit material** - Se [modifica constantele optice ale materialului selectat](#) (care are focusarea). Poate fi folosit si pentru materiale neinitializate (citite din fisiere) pentru a se introduce parametri precizati de utilizator. Acest buton este activ in momentul in care focusarea este pe unul din campurile de editare a materialelor. Dupa editare material, si pentru cazul in care acest material este prezent in acoperire, se [reactualizeaza ferestrele de editare si analiza](#) (inclusiv structura acoperirii optice care apartine acestei ferestre).
- **Ajutor** - Acces la informatii privind modul de editare al acoperirilor optice.

**OBSERVATIE.** Atunci cand acoperirea contine un material neomogen descris printr-o relatie nestandard pentru aplicatie si grosimea geometrica a acelui strat este mare se recomanda editarea acoperirii prin comanda *Editare/Editeaza straturi*. Cu *Editare macro* operatia poate deveni mare consumatoare de timp.

## Cautarea unui material

Prin apasarea butonului **Cauta material** se creeaza fereastra reprezentata in Fig. 3.2.



Fig. 3.2 Fereastra pentru parametri generali material

Aceasta fereastra este comuna pentru **Cautare material** si **Edit material**. Pentru **Cauta material** trebuie completate campurile:

- **Nume** - numele materialului optic cautat. Poate fi si de ex. sub forma BK\* semnificand cautarea tuturor materialelor care incep cu BK... din care se va selecta materialul cautat.
- **Memoreaza n si k** - atunci cand dispersia materialelor nu poate fi descrisa printr-o ecuatie se incarca in memorie constantele optice n si k in puncte (diverse lungimi de unda). Constantele optice intre puncte se calculeaza prin interpolare liniara. Pentru domeniile spectrale in afara celui definit prin puncte se iau valorile pentru lungimea de unda minima respectiv maxima.

Prin apasarea butonului **Anuleaza** se inceteaza cautarea materialului. Prin apasarea butonului **OK** se creeza fereastra reprezentata in Fig. 3.3.

**ATENTIE !** Toate materialele incarcate prin aceasta comanda au constantele optice date pentru temperatura de 300K, exceptand cazurile in care, in ecuatie de dispersie, este inclusa si dependenta de temperatura.

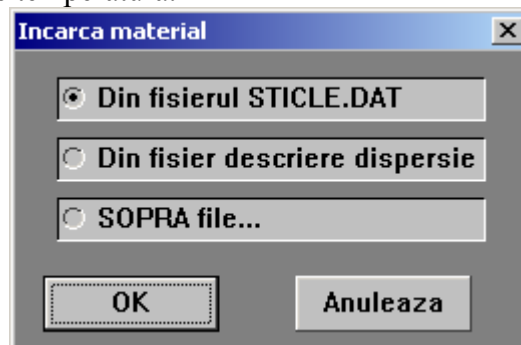


Fig. 3.3 Fereastra pentru selectare sursa date material

- **Din fisierul STICLE.DAT** - Materialele optice pot fi cautate fisierul *STICLE32.DAT* fie in fisiere tip text in care sunt descrise materialele. Atunci cand este selectata cautarea in *STICLE32.DAT* prin apasarea butonului **OK** se creeza

fereastra reprezentata in Fig. 3.4



Fig. 3.4 Fereastra pentru selectare material din fisierul *STICLE32.DAT*.

Daca materialul cautat se gaseste in *STICLE32.DAT* atunci in lista cu materiale afisate este selectata linia cu materialul cautat. Daca numele materialului este de forma *BK\** atunci in lista sunt numai materialele care incep cu *BK....* Se selecteaza materialul dorit. Chiar in aceasta fereastra se poate pune numele materialului sub forma *BK\** si apasa pe butonul **Citeste**. Dupa selectarea materialului dorit se apasa pe butonul **Citeste**. Dupa citirea materialului se actualizeaza butonul **Parametri** prin care se afiseaza parametrii materialului selectat. Pentru inchiderea ferestrei se apasa pe butonul **OK**. Dupa apasarea butonului **OK** se trece pe calea de editare a constantelor optice a materialului. Prin apasarea butonului **Optiuni...** se creaza fereastra:

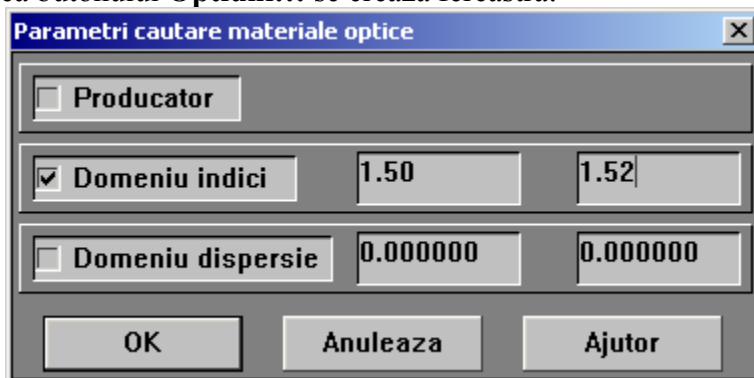


Fig. 3.4.1 Fereastra pentru selectarea criteriilor de afisare a materialelor.

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Producator** – se vor afisa numai materialele producatorului selectat;
- **Domeniu indici** – se vor afisa numai materialele cu indicele nd cuprins in domeniul precizat;
- **Domeniu dispersie** – se vor afisa numai materialele a caror dispersie este

- in domeniul indicat.
- **OK** – se inchide fereastra si se vor afisa materialele care respecta criteriile selectate.
- **Din fisier descriere dispersie** - Daca in fereastra din Fig. 3.3 s-a ales incarcarea din fisiere text (extensi *.mtx*) in format specific programului *STRAT*, se creaza o fereastra standard Window de deschidere fisiere. Dupa selectarea fisierului se incarca materialul din fisierul text. **ATENTIE !** Verificati corectitudinea descrierii parametrilor materialului.
- **SOPRA file...** - materialul este incarat dintr-un fisier SOPRA. Prin intermediul fisierelor tip SOPRA se pot introduce materiale masurate de utilizator.

### Modificarea constantelor optice a materialelor

Prin apasarea butonului **Edit material** se incepe procesul de editare a constantelor optice a materialului. Fereastra creata este cea reprezentata in Fig. 1. Prin aceasta fereastra putem schimba forma ecuatiei de dispersie. Daca materialul nu este dispersiv se va alege Nedispersiv deoarece se reduce numarul de operatii in deducerea constantelor optice. Prin apasarea butonului **OK** se creaza ferestrele pentru editarea constantelor optice, functie de [ecuatii de dispersie](#) pentru material. Fereastra pentru dispersia standard este reprezentata in Fig. 3.5.

Tip material:		Omogen	
Domeniul spectral de utilizare			
Lmin:	400	nm	Lmax:
			1500
			nm
Constante optice			
Lambda:	950	nm	
n=	2.189657	k=	0.000000
Ecuatie standard			
Coef. ec. dispersie n			
A0:	4.4275928e+000		
A1:	-1.4550173e-002		
A2:	4.4787747e-001		
A3:	-1.1592131e-001		
A4:	2.0281209e-002		
A5:	-9.2502678e-004		
$n^2 = A_0 + A_1 \lambda^2 + \frac{A_2}{\lambda^2} + \frac{A_3}{\lambda^4} + \frac{A_4}{\lambda^6} + \frac{A_5}{\lambda^8}$			
O.K.		Ajutor	

Fig. 3.5 Fereastra pentru editare dispersie material

Prin aceste ferestre se editeaza coeficientii ecuatiilor de dispersie pentru n si k. Este afisata forma ecuatiei de dispersie. Prin modificarea coeficientilor ecuatiei de dispersie se actualizeaza valorile afisate pentru constantele optice. **ATENTIE !** Atunci cand valorile pentru n sau k sunt ilegale se aude un *BEEP* iar valorile afisate sunt zero. Se va introduce domeniul spectral pentru care este valabila ecuatia de dispersie. Acest domeniu spectral poate influenta aspectul ferestrelor de analiza atunci cand domeniul spectral pe care se

face analiza depaseste domeniul spectral de valabilitate a ecuatiei de dispersie. **ATENTIE !** In fereastra se afiseaza n si k pentru o lungime de unda (Lambda) care este positionata la inceput in mijlocul domeniului spectral. Daca n si k pentru aceasta lungime de unda nu pot fi calculati (pot rezulta valori care nu au sens) se emite un semnal sonor (beep) caz in care trebuie sa modificati ori domeniul spectral ori coeficientii ecuatiei de dispersie.

Daca constantele optice ale materialului sunt date prin puncte (vezi **Memoreaza n si k**) iar numarul de puncte (lungimi de unda este mai mic de 40, atunci apare fereastra reprezentata in Fig. 3.6. Daca acest numar este mai mare atunci apare o fereastra de tip editor de campuri marcate. Daca in aceasta fereastra se sterg puncte pana la mai putin de 40 atunci la urmatoarea editare va apare o fereastra ca cea din Fig. 3.6.

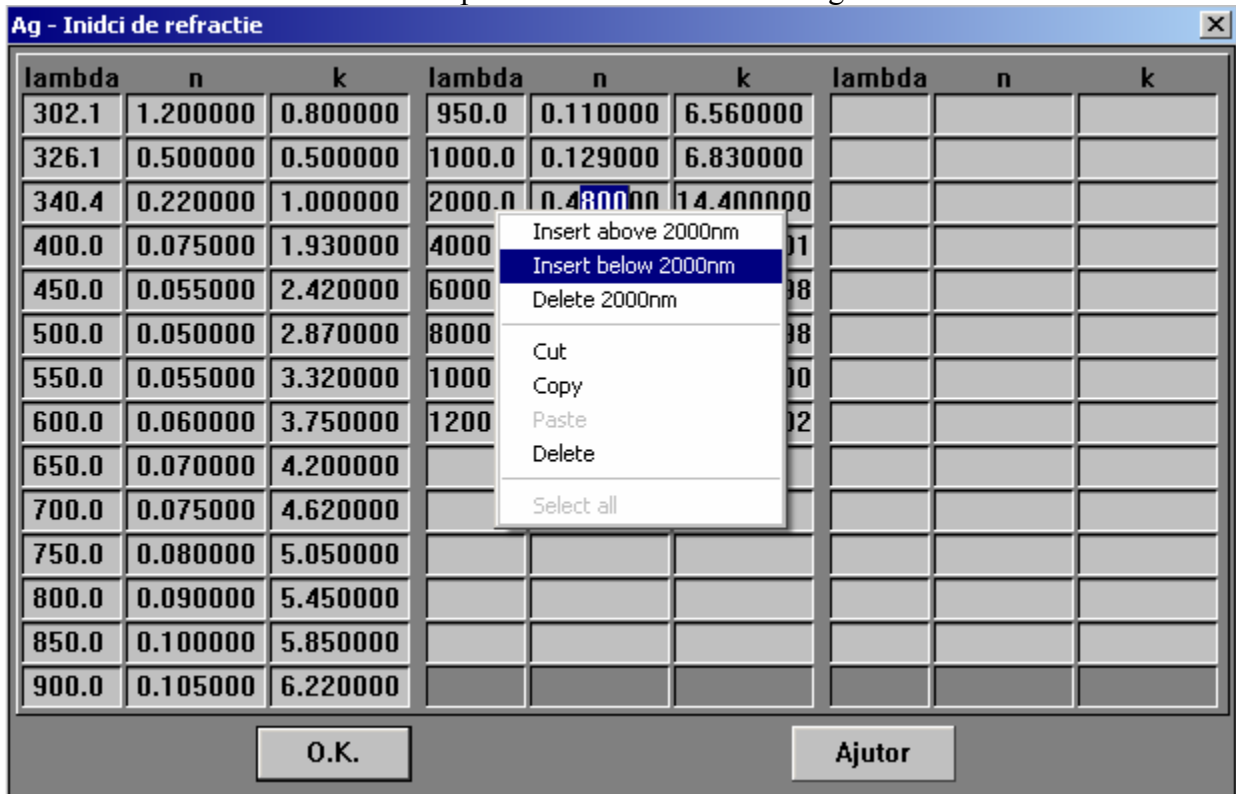



Fig. 3.6. Fereastra pentru editare constante optice material

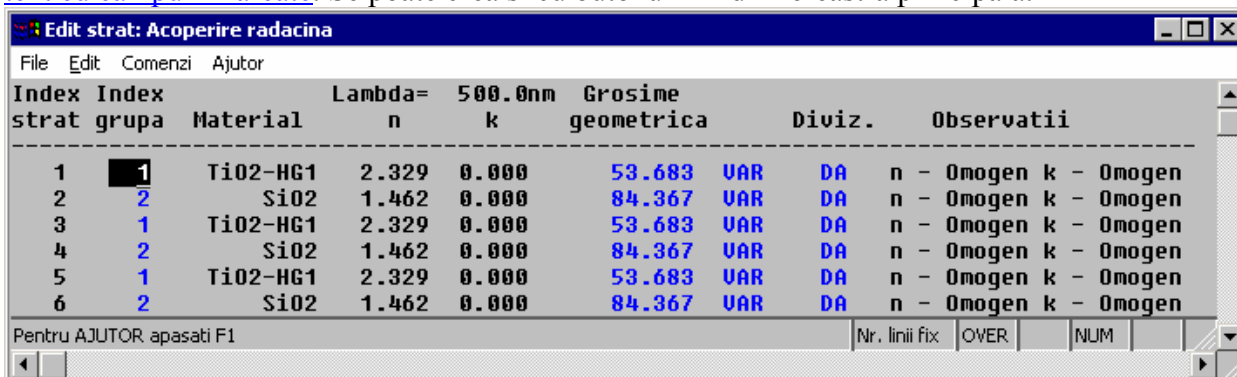
Lungimile de unda sunt in nm si trebuie sa fie in ordine crescatoare, compact scrise (fara campuri zero despartitoare). Nu trebuie neaparat completate toate campurile. **ATENTIE !** In zonele spectrale in care dispersia este mare numarul de puncte din acel domeniu spectral trebuie sa fie mai mare (lungimile de unda nu trebuie sa fie neaparat echidistante).

Daca materialul incarcat are tipul de descriere al dispersiei diferit de interpolare liniara si se doreste acest tip de dispersie pentru n si/sau k, se incarca materialul cu **Memoreaza n si k** dupa care se editeaza si se schimba dupa dorinta tipurile de dispersie pentru n si k.

Prin clic dreapta mouse in spatiul ferestrei se creaza un meniu flotant prin care se pot introduce lungimile de unda noi si se pot sterge lungimile de unda. **ATENTIE !** Lungimile de unda sunt in ordine crescatoare.

## 4.2.1.2 Editeaza straturi

Editarea acoperirii optice strat cu strat se face cu ajutorul unei ferestre [de editare text cu campuri marcate](#). Se poate crea si cu butonul  din fereastra principala.



The screenshot shows a window titled "Edit strat: Acoperire radacina" with a menu bar (File, Edit, Comenzi, Ajutor) and a table of layer parameters. The table has columns for Index strat, Index grupa, Material, Lambda= n, 500.0nm k, Grosime geometrica, Diviz., and Observatii. The data rows are as follows:

Index strat	Index grupa	Material	Lambda= n	500.0nm k	Grosime geometrica	Diviz.	Observatii
1	1	TiO2-HG1	2.329	0.000	53.683 VAR	DA	n - Omogen k - Omogen
2	2	SiO2	1.462	0.000	84.367 VAR	DA	n - Omogen k - Omogen
3	1	TiO2-HG1	2.329	0.000	53.683 VAR	DA	n - Omogen k - Omogen
4	2	SiO2	1.462	0.000	84.367 VAR	DA	n - Omogen k - Omogen
5	1	TiO2-HG1	2.329	0.000	53.683 VAR	DA	n - Omogen k - Omogen
6	2	SiO2	1.462	0.000	84.367 VAR	DA	n - Omogen k - Omogen

At the bottom of the window, there are controls for "Nr. linii fix", "OVER", and "NUM", and a status bar with the text "Pentru AJUTOR apasati F1".

Fig. 3.7 Fereastra pentru editare parametri straturi subtiri

Fereastra nu permite introducerea sau stergerea liniilor (modificarea numarului de straturi). Aceasta fereastra este folosita de regula pentru modificarea explicita a grosimilor geometrice a straturilor subtiri, in special la acoperirile cu straturi neomogene si cu straturi din metale. Modificarea gruparii straturilor trebuie facuta cu multa atentie. De asemeni aceasta fereastra este folosita pentru afisarea unor parametri a straturilor, precum materialul stratului, constantele optice n,k pentru o lungime de unda (pentru materialele neomogene valorile pentru n,k sunt de la interfata dinspre substrat), tipul neomogenitatii pentru n si k. Grosimile geometrice trebuie sa fie egale cu zero sau pozitive. Constantele optice ale materialelor sunt date pentru o lungime de unda afisata pe prima linie a capului tabel. De regula, aceasta lungime de unda se initializeaza cu lungimea de unda care defineste prima structura valida. Prin comanda *Comenzi / Genereaza* se genereaza noile straturi ale acoperirii. **ATENTIE !** La generarea acoperirii se pun toate straturile la [parametrii standard](#).

**ATENTIE la introducerea grosimilor geometrice ale straturilor care apartin unei grupe. Grosimile geometrice trebuie sa fie in concordanta cu structura acoperirii optice.**

## Editeaza straturi suplimentare

Prin aceasta comanda se creaza o fereastra pentru editarea straturilor suplimentare:

Fara nume									
File Edit Comenzi Ajutor									
Index strat	Index grupa	Material	Lambda= 488.1nm		Grosime geometrica	Diviz.	Observatii		
			n	k					
8	SUP	TiO2-HG1	2.340	0.000	52.152	UAR	DA	n - Omogen	k - Omogen
9	SUP	SiO2	1.463	0.000	83.404	UAR	DA	n - Omogen	k - Omogen
10	SUP	TiO2-HG1	2.340	0.000	52.152	UAR	DA	n - Omogen	k - Omogen

Pentru AJUTOR apasati F1

Nr. linii fix OVER NUM

Fig. 3.8 Fereastra pentru editare straturi suplimentare

In acoperirea radacina straturile nu apartin unei grupe. Prin aceasta fereastra se editeaza in special grosimea geometrica. Prin aceasta fereastra nu se pot crea noi straturi suplimentare.

## Insereaza straturi suplimentare in acoperire...

Prin aceasta comanda se creaza o fereastră prin care se pot introduce straturi suplimentare in acoperirile ramura.

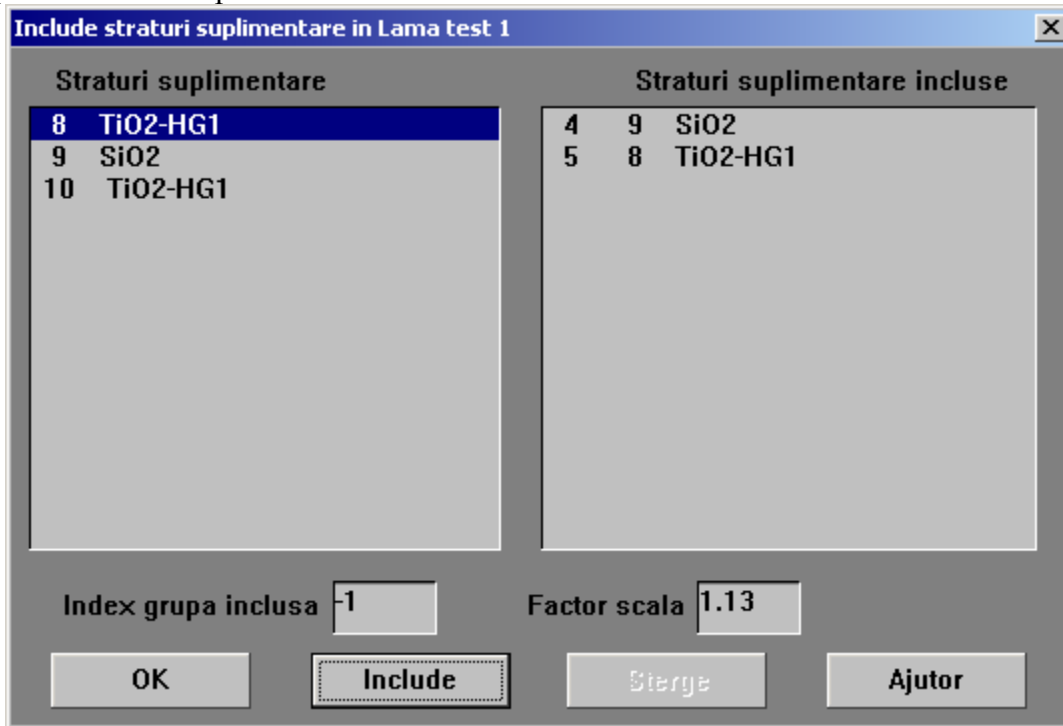



Fig. 3.9 Fereastră pentru includerea de straturi suplimentare

Fereastră are următoarele campuri active:

- **Straturi suplimentare** – lista cu straturile suplimentare definite si create in acoperirea radacina. Se selecteaza stratul care se doreste introdus.
- **Straturi suplimentare incluse** – lista cu straturile suplimentare incluse in acoperirea curenta. Se selecteaza stratul care se doreste sa fie sters (distruș) din acoperirea curenta.
- **Index grupa inclusa** – index grupa in care se introduce stratul suplimentar. Incepe de la 1. Daca aceasta valoare este -1 atunci stratul suplimentar se introduce la sfarsit (langa substrat). **ATENȚIE !** Se pot introduce numai daca structurile sunt expandate: fiecare grupa contine numai un strat.
- **Factor scala** – factorul de scala prin care este vazut stratul suplimentar. Pentru acoperirile lama-test acesta este coeficientul geometric.
- **Include** – buton pentru comandata includerea stratului suplimentar selectat in **Straturi suplimentare** in acoperirea curenta.
- **Sterge** – se sterge stratul din lista **Straturi suplimentare incluse**

### 4.2.1.3 Editeaza grupe.

Prin aceasta comanda (butonul  din fereastra principala) se creaza o fereastră [de editare text cu campuri marcate](#). In aceasta aplicatie definitoriu pentru acoperirea optica este structura acoperiri si nu straturile subtiri. Structura acoperirii poate descrie acoperirea succint prin gruparea straturilor (de exemplu cele care se repata). Straturile pot fi definite in grup. O grupa este formata de acele straturi subtiri a caror grosimi optice sunt intr-o relatie fixa. De exemplu structura:

$$n(k_1X k_2Y)$$

contine  $2n$  straturi inasa numai doua grupe de straturi subtiri:

- prima grupa contine straturile de tip X,  $n$  la numar;
- a doua grupa contine straturile de tip Y,  $n$  la numar.

**IMPORTANT.** Variabilele in aceasta aplicatie nu sunt straturile ci grupele de straturi. Prin comanda *Edit grupe* se creaza fereastra de editare a grupelor acoperirii optice.

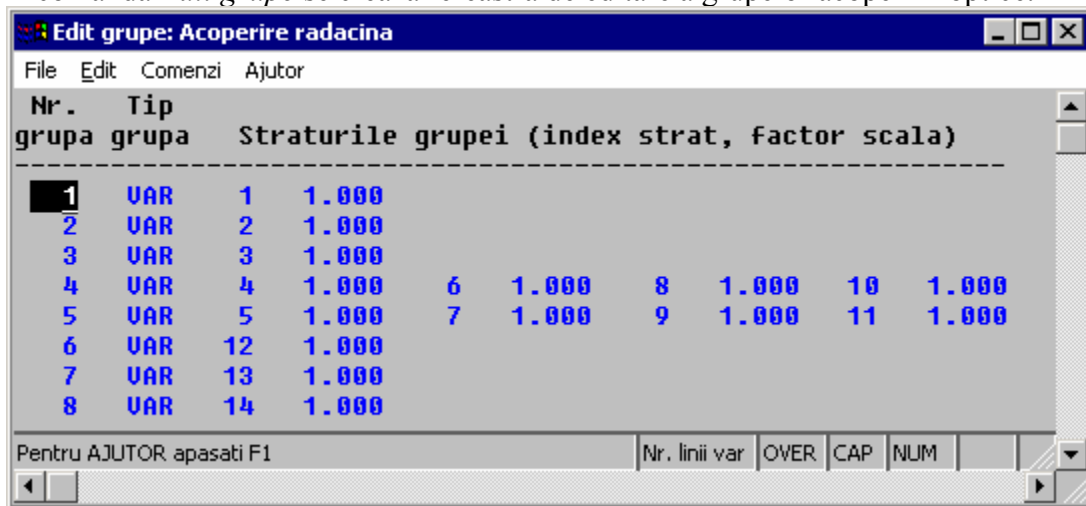


Fig. 3.10 Fereastra pentru editare grupe straturi

Campurile care pot fi editate in aceasta fereastră sunt:

- **numarul grupei**

- **tipul grupei:**

*FIX* - grupa nu este variabila;

*VAR* - grupa este variabila.

- **structura grupei:**

*j* - index strat in acoperire;

**coeficientul  $k_j$ .** Pentru acoperirile de pe lamele test acesta este coeficientul geometric. Grosimea geometrica  $l$  a unui strat al acoperirii este ( $l_0$  - grosimea stratului resursa):

$$l = l_0 / k_j$$

O grupa poate contine, in principiu, straturi subtiri in orice ordine crescatoare.

**ATENȚIE !** Grupele de straturi subțiri definesc straturile care sunt văzute de acoperire (care definesc proprietățile spectrale). Prin intermediul grupelor se pot defini acoperiri optice ramura care nu conțin toate straturile acoperirii optice radacina.

După editare se dă comanda meniu a ferestrei de editare *Comenzi - Generează*. Se recomandă definirea acoperirii prin comanda *Editare macro* iar prin comanda *Edit grupa* se modifică numai tipul grupei iar în cazuri speciale și structura grupei. Pentru informații suplimentare vizând modul de editare cu fereastra se va vedea capitoul privind tipul de fereastra de editare cu câmpuri marcate.

#### 4.2.1.4 Sterge grupe...

Atunci când acoperirea curentă este o acoperire ramură, și aceasta nu este tip lama-test, această comandă meniu este activă. Prin această comandă se creează fereastra:



Fig. 3.11 Fereastra pentru stergere grupe în acoperiri ramură

Fereastra conține următoarele câmpuri:

- **Structura** - câmp pentru afișarea structurii care conține grupa. Elementul din structură care definește grupa selectată este scris cu alb.
- **Grupa** - combo box pentru selectarea grupei.
- **Lista cu straturile din grupa.**
- **Sterge grupa** - buton pentru stergerea grupei selectate. **ATENȚIE !** Prin stergerea unei grupe nu se șterg și parantezele.

După selectarea grupei se actualizează câmpul din **Structura** și se afișează straturile care aparțin grupei.

### 4.2.1.5 Editare structuri

Atunci cand numarul de structuri este mai mare decat 6 (nu pot fi afisate toate in fereastra Edit macro) se poate folosi aceasta comanda pentru crearea unei ferestre de editare campuri marcate. Fereastra este afisata in Fig. 3.7

Nr.	Structura	Lambda [nm]	UM
0	1.252A 0.254C 0.418A	550.0	1/4
1	C A C 2A C A C A 2C	550.0	1/4
2	A C A C 2A C A C	550.0	1/4
3	0.418A 0.254C 1.252A	550.0	1/4
4		0.0	1/4
5		0.0	1/4

Fig. 3.12 Fereastra pentru editare structuri acoperie

Fereastra contine aceleasi campuri ca in fereastra *Edit macro*. Pentru a vedea integral aceasta fereastra trebuie sa aveti rezolutia de 1280x1024.

### 4.2.1.6 Parametri strat

Aceasta fereastră permite editarea unor parametri ai straturilor. În general, prin această fereastră se editează divizarea straturilor neomogene și stabilirea ecuației de neomogenitate pentru materialele straturilor. Prin această fereastră nu se modifică materialul stratului. Câmpurile ferestrei sunt:

**Parametri strat: Acoperire radacina**

Nr. strat	Material strat	Grupa	Tip grupa	Diviz.
1	SiO2	1	Var	Divizibil

Grosime geometrica strat [nm]

efectiva	minima	maxima
190.70	1.00	20000.00

Tip material  n  k

Neomo. pante dispersiv

**Forma ecuatiei de neomogenitate**

$$n(z, \lambda) = n(\lambda) + p_1 z_1 + p_2 z_2 + \dots + p_i \left( z - \sum_{j=1}^{i-1} z_j \right)$$

p1	z1	p2	z2
0.001	60	0.0000e+000	0.0000e+000
p3	z3	p4	z4
0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000
p5	z5	p6	z6
0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000	0.0000e+000

OK Grafic Actualizeaza Ajutor

Fig. 3.13 Fereastră pentru editare parametri straturi

- **Nr. Strat** - alegerea stratului ai carui parametri se editează;
- **Material strat** - materialul stratului; nu poate fi schimbat;
- **Grupa strat** - grupa stratului; se recomandă [Editare / Editează grupe](#)
- **Tip grupa** - tipul grupei: *Var/Fix*; se recomandă [Editare / Editează grupe](#)
- **Divizibil** - stabilește dacă stratul este divizibil: permite prin metode de sinteză (ex. needle optimization) inserarea de straturi în acest strat.
- **Diviz.** - divizare: divizarea straturilor neomogene; pentru straturile omogene divizarea nu are semnificație. Valoarea maximă a divizării se stabilește în [File / Opțiuni / Valori limita](#)
- **Grosime geometrica strat**

**Efectiva:** grosimea geometrica a stratului; pentru modificare se recomanda [Editare / Editare macro](#) si [Editare / Editeaza straturi](#)

**Minima:** grosimea minima a stratului; in procesul de optimizare nu sunt permise straturi mai mici de aceasta valoare;

**Maxima:** grosimea maxima a stratului; in procesul de optimizare nu sunt permise straturi mai mari de aceasta valoare;

- **Tip material:** se stabileste tipul materialului din punctul de vedere al [omogenitatii](#);
- **n, k** - se stabileste constanta optica pentru care se precizeaza omogenitatea;
- **Forma ecuatiei de neomogenitate** - se afiseaza forma ecuatiei de neomogenitate.
- **Parametrii ecuatiei de neomogenitate** - functie de forma ecuatiei se introduc parametrii ecuatiei.
- **OK** - inchiderea ferestrei.
- **Grafic** - afiseaza profilul indicilor de refractie straturi acoperiri.
- **Actualizeaza** - actualizeaza ferestrele de [editare](#) si [analiza](#) pentru a lua in calcul modificarile facute.
- **Ajutor** - informatii despre campurile ferestrei

#### 4.2.1.7 Edit toate grosimile

Asa dupa cum s-a aratat la **Parametri strat**, un strat are mai multe tipuri de grosimi geometrice. Pentru a le edita sau vizualiza pe toate se creaza o fereastra tip editare campuri marcate ca cea reprezentata in Fig. ??

Nr. strat	Index strat	Material	Grosime strat	Grosime teoretica	Grosime experim.	Grosime minima	Grosime maxima	Grosime interfata	Eroare grosime
1	1	SiO2	94.2	94.2	0.0	1.0	500	0	0.00
2	2	TiO2-HG1	60.0	60.0	0.0	1.0	500	0	0.00
3	3	SiO2	94.2	94.2	0.0	1.0	500	0	0.00
4	4	TiO2-HG1	60.0	60.0	0.0	1.0	500	0	0.00
5	5	SiO2	94.2	94.2	0.0	1.0	500	0	0.00
6	6	TiO2-HG1	60.0	60.0	0.0	1.0	500	0	0.00

Fig. 3.14 Fereastra pentru editare grosimi straturi

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Grosime strat** - grosimea geometrica cu care se calculeaza stratul.
- **Grosime teoretica** - la generarea stratului acesta are aceasta grosime geometrica. Pe durata simularilor grosimea strat poate deveni diferita de cea teoretica. Pentru a restaura starea de la generare se foloseste grosimea teoretica.
- **Grosime experim.** - atunci cand se restaureaza grosimile teoretice, grosimile experimentale sunt initializate cu grosimile strat.
- **Grosime minima** - grosimea minima pe care o poate lua stratul;
- **Grosimea maxima** - grosimea geometrica maxima pe care o poate lua stratul.

- **Grosime interfata** - daca stratul are interfata, in acest camp se afiseaza grosimea interfetei.
- **Eroare grosime** - daca este activ generatorul de erori, in acest camp se afiseaza eroarea pentru grosimea geometrica. **NOTA.** Exista cazuri in care primul strat care se depune pe lama-test are grosimea optica mai mic de  $\lambda/4$ , oricare ar fi  $\lambda$  din domeniul de masurare al fotometrului, iar materialul are constante optice nereproductibile. O solutie ar fi ca pe lama-test sa se depuna in alt proces de evaporare un strat din materialul primului strat evaporat astfel incat, cu grosimea primului strat, sa se ajunga la o grosime  $\lambda/4$ . Prin acest camp se poate introduce acest strat. **ATENTIE!** Grosimea introdusa este cea "virtuala" de pe componenta optica si nu de pe lama-test (pe lama test este divizata cu coeficientul geometric). Este o solutie temporara. In versiunile superioare acoperirile ramura vor avea straturi si materiale proprii care nu sunt definite in acoperirea radacina.  
*Vezi File/Optiuni/Setari – campul Nu se iau in calcul perturbatii grosimi.*

#### 4.2.1.8 Afiseaza grosimi teoretice/experimentale

Prin aceasta comanda se creaza o fereastra in care se afiseaza grosimile teoretice si experimentale (curente), precum si diferenta dintre ele. Aceasta fereastra se recomanda sa fie folosita atunci cand se simuleaza controlul fotometric cu erori (grosimile curente sunt cele experimentale) pentru a vedea care sunt erorile grosimilor geometrice. Aceasta fereastra se va crea in radacina.

Nr. Strat	Material	Grosime teoretica	Grosime experimentală	Diferenta
1	SiO2	94.18	94.18	0.00
2	TiO2-HG1	59.96	59.96	0.00
3	SiO2	94.18	94.18	0.00
4	TiO2-HG1	59.96	59.96	0.00
5	SiO2	94.18	94.18	0.00
6	TiO2-HG1	59.96	59.96	0.00

Fig. 3.15 Fereastra pentru afisare gr. teoretice si experimentale

#### 4.2.1.9 Interfete straturi

Straturile pot contine interfete. Interfetele sunt mai degraba proprietati pentru interfete materiale decat pentru strat. Interfetele se definesc pentru interfete materiale. Fereastra are forma:

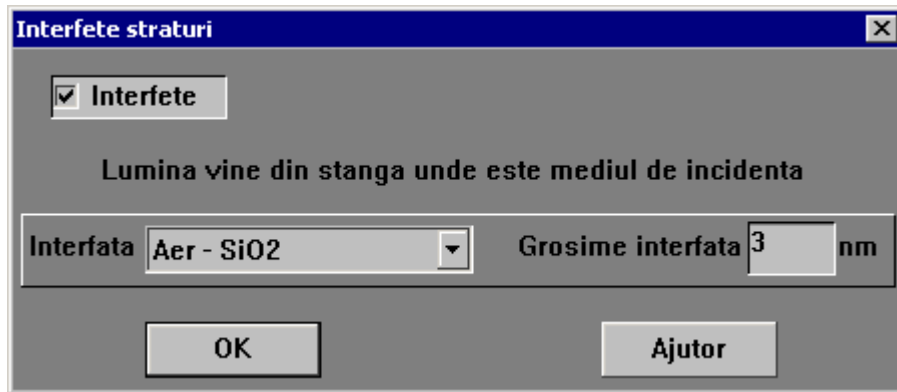


Fig. 3.16 Fereastra pentru introdus interfete

Fereastra contine urmatoarele campuri:

- **Interfete** - prin acest camp se indica faptul ca straturile subtiri din acoperire au interfete. Atunci cand se marcheaza acest camp, numele acoperirii optice curente din fereastra principala va avea adaugat la sfarsit un camp de avertizare care contine textul *Interfete* Pentru a atentiona operatorul asupra acestui fapt.
- **Interfata** - combo box pentru afisarea si selectarea interfetelor. Toate straturile care au aceasta interfata si este din primul material au interfete.
- **Grosime interfata** - grosimea interfetei selectate.

## 4.2.1.10 Materiale acoperire

### 4.2.1.10.1 Materiale acoperire

Atunci cand avem mai mult de 10 materiale putem lista si editata materialele printr-o fereastra dand aceasta comanda. Se creaza fereastra:

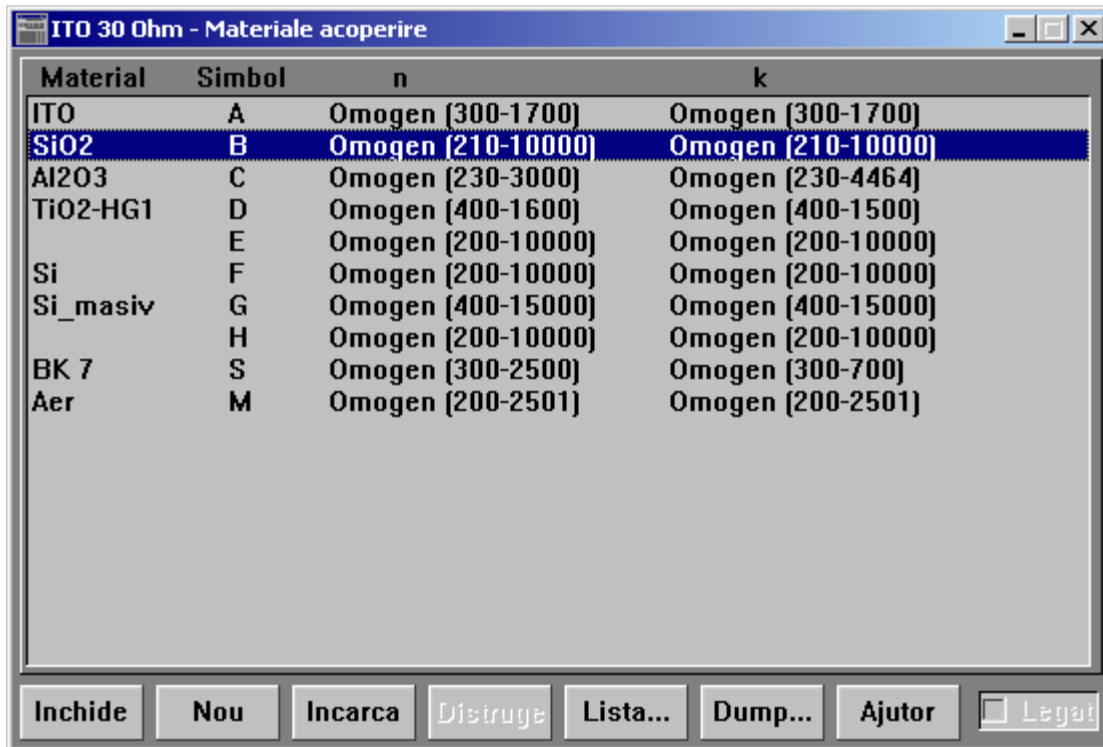


Fig. 3.17 Fereastra pentru editare materiale acoperire

Fereastra contine urmatoarele campuri:

- **Lista cu materialele acoperirii** - se listeaza materialele, simbolul pentru fiecare material, tipul de material si domeniile spectrale pentru definirea constantelor optice. Daca se face dublu click pe un element din lista se incepe procesul de editare a materialului similar cu cel descri la fereastra Edit macro.
- **Nou** - buton pentru crearea memoriei pentru un nou material.
- **Incarca** - buton pentru incarcarea unui material in baza de data.
- **Distruge** - se distruge materialul selectata (inclusiv zona de memorie) din acoperire. Acest buton este activ numai atunci cand sunt mai mult de 10 materiale.
- **Lista** - se creeaza o fereastra pentru afisarea materialelor din acoperire. Fereastra este reprezentata in Fig. 3.18.
- **Dump...** - se creeaza o fereastra cu datele despre materialul curent. Pot fi create simultan un numar de ferestre egal cu numarul de materiale din acoperire. Datele sunt afisate in mod similar cu cele salvate in fisiere in format STRAT.
- **Legat** - daca acoperirea este tip ramura atunci acest camp este activ si prin el se poate face ca materialul selectat sa fie legat de cel din acoperirea radacina. **ATENTIE !** Nu pot fi legate materialele care sunt absorbante in ramura si neabsorbante in acoperirea radacina, sau invers. In acest caz problema trebuie gestionata manual. Se poate evita aceasta problema daca materialul neabsorbant se pune usor absorbant.

Material	Simbol	n	k	Amestec
TiO2-HG1	A	Omogen (400-1500)	Omogen (400-1500)	
SiO2	B	Omogen (210-10000)	Omogen (210-10000)	
Ta2O5	C	Omogen (350-40000)	Omogen (350-40000)	
	D	Omogen (200-10000)	Omogen (200-10000)	
	E	Omogen (200-10000)	Omogen (200-10000)	
	F	Omogen (200-10000)	Omogen (200-10000)	
	G	Omogen (200-10000)	Omogen (200-10000)	
	H	Omogen (200-10000)	Omogen (200-10000)	
BG19	S	Omogen (200-2000)	Omogen (200-2000)	
Aer	M	Omogen (200-2501)	Omogen (200-2501)	

Fig. 3.18 Fereastra pentru afisare materiale acoperire

## 4.2.1.10.2 Copiaza materiale...

Prin aceasta comanda se creaza o fereastră prin care materiale din acoperirea curenta pot fi copiate in alte coperiri. Copierea se face dupa indexul materialului in acoperirea curenta (materialul copiat are acelasi index in acoperirile selectate ca si in acoperirea curenta). Atentie mare atunci cand se copiaza materiale in acoperiri care nu au aceasi radacina ca si acoperirea curenta sau atunci cand copiem materiale legate. Aceasta optiune nu poate fi folosita la initializarea materialelor de pe lamele-test atunci cand fiecare strat are materialul sau distinct. Fereastra creata este reprezentata in Fig. 3.19. Fereastra are urmatoarele campuri active:

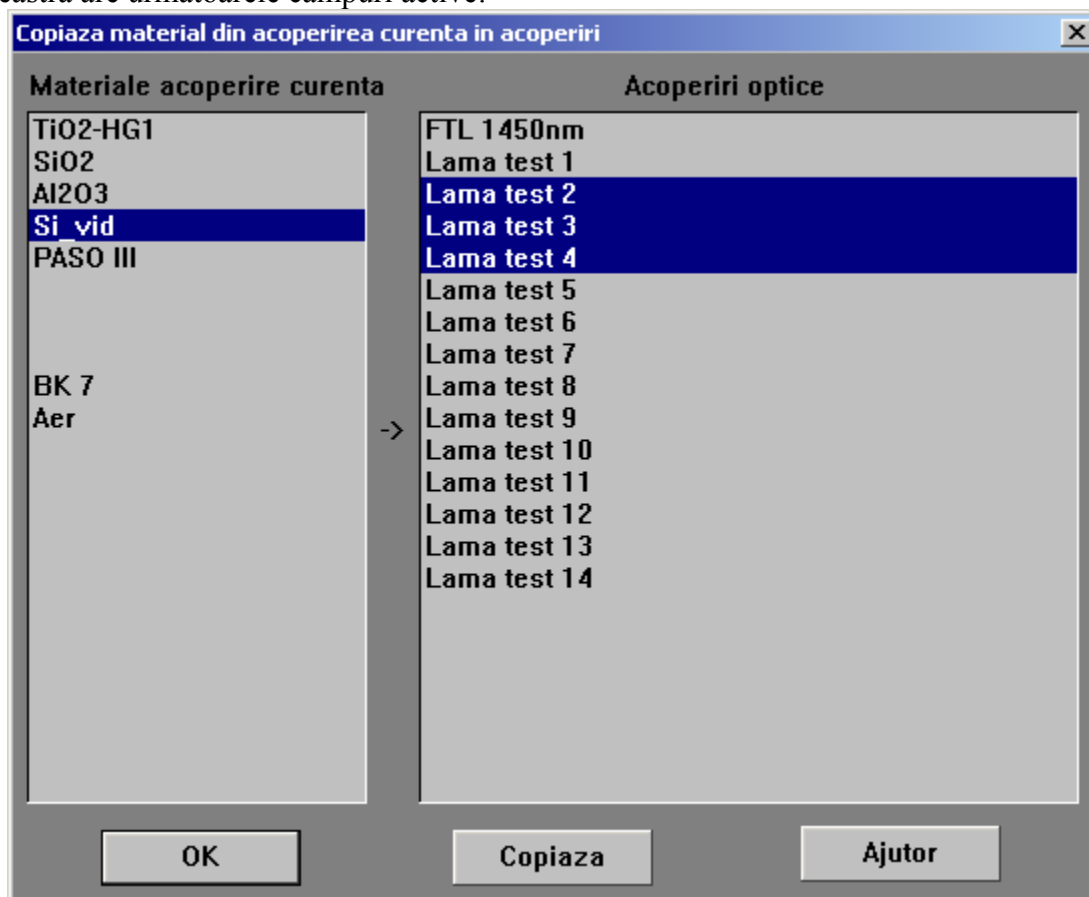


Fig. 3.19 Fereastra pentru copiere materiale

- **Materiale acoperire curenta** – lista cu materialele din acoperirea curenta.
- **Acoperiri optice** – lista cu acoperirile optice din memorie.
- **Copiaza** – buton pentru comanda de copiere a materialelor selectate in acoperirile selectate.

Dupa ce se copiaza materialele in acoperirile selectate va trebui sa reactualizati ferestrele a caror continut depind de schimbarea facuta.

## 4.2.1.10.3 Materiale legate

Atunci cand avem 10 materiale, pentru a lega materialele unei acoperiri ramura se

poate folosi fereastra creata prin aceasta comanda.

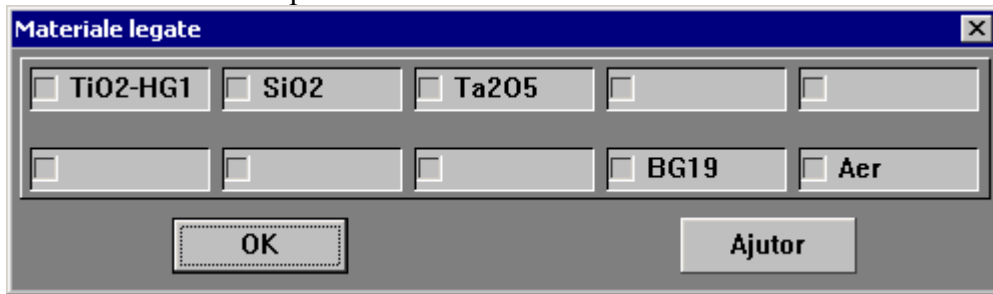


Fig. 3.20 Fereastra pentru crearea materialelor legate in acoperirile ramura. Materialele legate apar in fereastra *Edit macro* scrise cu albastru. Se recomanda folosirea ferestrei prezentate la capitolul 4.2.1.9.1 deoarece la versiunile superioare aceasta fereastra nu va mai fi folosita.

#### 4.2.1.10.4 Materiale distincte pentru straturi

In multe cazuri (in special in procesul de control al acoperirii optice) este de dorit ca fiecare strat sa aiba propriul material. Prin aceasta comanda se creaza cate un material pentru fiecare strat. Materialele nou create (derivate) sunt initializate cu vechile materiale. Nu pot fi create materiale distincte atunci cand avem grupe de straturi cu mai mult de un strat.

Materialele derivate nu au creuzete proprii. Ele se evaporaza din acelasi creuzet ca si materialul din care au derivat, semnificand faptul ca straturile depuse din acelasi creuzet pot avea constante optice diferite. Pot exista materiale principale identice in care au creuzete separate. In cazul in care avem materiale distincte pentru straturi, materialele din lamele test pot fi legate de materialele din acoperire.

**NOTA.** Aceasta comanda este dezactivata cand avem acoperiri ramura.

### 4.2.1.10.5 Proprietati termice materiale

Atunci cand ecuatia de dispersie nu contine si dependenta de temperatura prin aceasta fereastra se poate descrie cum se modifica constantele optice cu temperatura.

The screenshot shows a software interface for editing material properties. The window title is "AR, H2, MgF2, pe BK 7 - Proprietatile termice a material...". The "Material" dropdown is set to "N-SK16". There are radio buttons for "n" (selected) and "k". The "Tmin" field is 277 K, "Tmax" is 300 K, and "Tg" is 636 C. The "Tip ecuatie" dropdown is set to "Constant". The text area contains the equation  $dn/dT = 0$ . Below the text area are 12 input fields labeled A through L. At the bottom are "OK" and "Ajutor" buttons.

Fig. 3.21 Fereastra pentru editare proprietati termice materiale

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Material** - combo box pentru selectarea materialului editat.
- **n / k** - camp pentru selectarea constantei optice editate.
- **Tmin** - temperatura minima (in gradeKelvin) pentru material si constanta optica.
- **Tmax** - temperatura maxima (in gradeKelvin) pentru material si constanta optica.
- **Tg** – temperatura de transformare pentru sticle sau temperatura substratului pe care se depune materialul (pentru care sunt determinate constantele optice).
- **Tip ecuatie** - combo box penrtu selectarea modului cum variaza constanta optica selectata cu temperatura
- **Parametri** - campuri de editare pentru parametrii care descriu dependenta de temperatura. Numele campurilor sunt functie de tipul de ecuatie selectata.

### 4.2.1.10.6 Creaza material amestec

Atunci cand se doreste un material cu constante optice care nu se potrivesc cu materialele disponibile se poate amesteca doua materiale pentru a rezulta constantele

optice dorite (vezi optimizare flip-flop cu constante optice variabile). Prin comanda de mai sus se creaza o fereastră prin care se poate crea un material amestec.

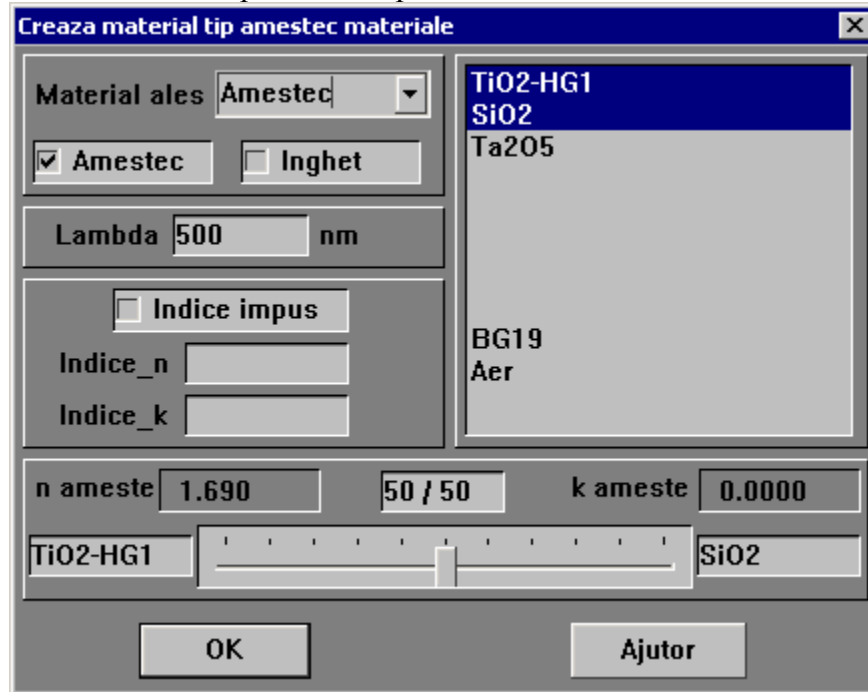


Fig. 3.22 Fereastră pentru crearea materialelor amestec

Fereastră conține următoarele campuri active:

- **Material ales** - din lista de materiale ale acoperirii se selectează materialul (zona de memorie) care devine amestec. Dacă nu aveți un material disponibil (ne-initializat), creați unul nou. Se poate selecta și un material initializat, neamestec. Dacă materialul ales este amestec atunci campurile ferestrei se initializează cu parametrii materialului amestec și pot fi editate. **ATENȚIE !** Primul pas în crearea unui material amestec este selectarea materialului care devine amestec.
- **Lista cu materialele acoperirii** - sunt afișate materialele acoperirii; pot fi selectate două materiale care se vor amesteca.
- **Amestec** - se precizează că materialul ales este material amestec. La marcarea acestui camp se creează automat fereastra de afișare a materialelor optice.
- **Inghet** - camp pentru a preciza faptul că amestecul de materiale este înghețat și acesta are constantele optice descrise de ecuații de dispersie proprii. În caz contrar, constantele optice pentru o lungime de undă se calculează din constantele optice ale materialelor din amestec, în proporția stabilită. Timpul de calcul pentru un material dezghețat este mai mare. La un material amestec înghețat nu se mai poate modifica proporția. Pentru a modifica proporția amestecului materialul trebuie dezghețat. La marcarea acestui camp apare o fereastră pentru stabilirea domeniului spectral în care se generează puncte care vor fi folosite pentru determinarea coeficienților ecuațiilor de dispersie. Punctele generate pot fi prelucrate cu funcțiile de la meniul *Indice* (vezi cap. ???). Se va folosi dispersia standard sau interpolare liniară, caz în care se memorează cel mult 40 puncte.
- **Lambda** - lungimea de undă pentru care se afișează în fereastră constantele optice.

- **Indice impus** - amestecul se poate face pentru a avea constante optice impuse.
  - **Indice\_n** - indicele n impus.
  - **Indice\_k** - indicele k impus.
- **"Potentiometru"** - atunci cand nu avem indice impus putem varia continuu proportia amestecului (de regula fractie volumetrica), vazand in acelasi timp proportional amestecului si constantele optice. Daca este creata si fereastra pentru afisarea grafica a dispersiei materialului amestec, aceasta este actualizata in permanenta.

#### 4.2.1.10.7 Material amestec -> material simplu

Prin aceasta comanda se pot transforma materialele amestec, ale caror indice de refractie este intr-un domeniu stabilit, in materiale simple. Se creaza fereastra reprezentata in Fig. 3.18

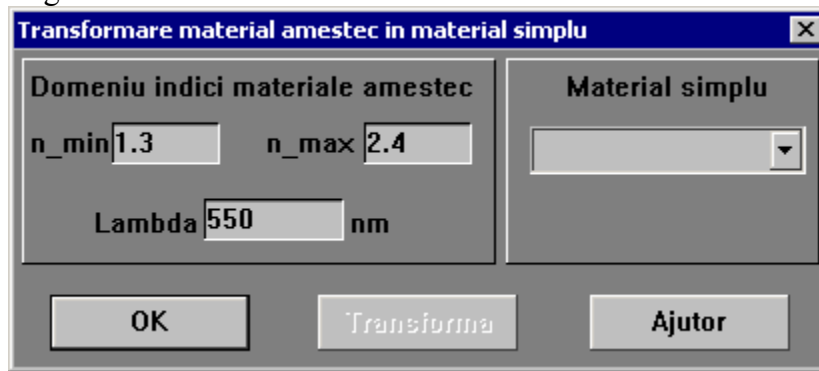


Fig. 3.23 Fereastra pentru transformarea materialelor amestec in materiale simple

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **n\_min** - valoarea minima a domeniului indicilor de refractie;
- **n\_max** - valoarea maxima a domeniului indicilor de refractie;
- **Lambda** - lungimea de unda pentru care este definit a domeniului indicilor de refractie;
- **Material simplu** - combo box cu materialele simple din acoperire;
- **Transforma** - buton pentru comanda transformarii.

Aceasta facilitate se foloseste de obicei dupa optimizarea tip "*flip-flop*" cu materiale amestec.

#### 4.2.1.10.8 Materiale legate ptr. lame-test

Atunci cand acoperirea curenta este acoperirea radacina, aceasta are lame test care au date control fotometric (obligatoriu lambda control) si are material distinct pentru fiecare strat, atat acoperirea radacina cat si acoperirile tip lama-test, acest element menu este activ. Prin aceasta comanda materialele de pe acoperirile lama-test devin legate fata de materialele din acoperirea radacina. Cele deja legate nu sunt afectate. Coeficientul de legare se calculeaza functie de indicii de refractie pentru lungimea de unda de control optic a fiecarui strat. **ATENTIE !** Nu pot fi legate materialele care sunt absorbante pe lama test si neabsorbante in acoperirea radacina, sau invers. In acest caz problema trebuie

gestionata manual. Se poate evita aceasta problema daca materialul neabsorbant se pune usor absorbant.

#### **4.2.1.10.9 Dezleaga materiale lame-test**

Prin aceasta comanda materialele acoperirilor tip lama-test sunt dezlegate de materialele acoperirii radacina (daca acestea sunt legate). Se face operatia inversa legarii.

#### **4.2.1.10.10 Afiseaza proprietati materiale**

Prin aceasta comanda se creaza o fereastră pentru afisarea materialelor acoperirii curente.

#### **4.2.1.10.11 Distruge materiale derivate**

Prin generare de materiale pentru fiecare strat se creaza materiale derivate. Acestea pot fi distruse prin aceasta comanda. Materialele care au index mai mic de 10 numai se sterg. Structurile acoperirii sunt actualizate inasa ramane expandata. Aceasta comanda poate fi data numai din acoperirea radacina si actioneaza asupra tuturor acoperirilor ramura. **Toate acoperirile ramura trebuie sa aiba acelasi numar de materiale cu acoperirea radacina chiar daca acestea nu sunt folosite.**

#### **4.2.1.10.12 Distruge materiale nefolosite**

Prin aceasta comanda se distruge straturile care nu sunt folosite in acoperirea curenta.

#### **4.2.1.10.13 Grosimi materiale**

Prin aceasta comanda se creaza fereastră prin care se afiseaza / editeaza grosimile minime si maxime pentru un material. Aceste valori sunt folosite pentru initializarea straturilor generate prin comanda *Edit macro* atunci cand se modifica numarul de straturi. Daca nu se modifica numarul de straturi se pastreaza vechile setari. **Daca grosimile generate sunt mai mari decat grosimile maxime aceste straturi nu pot fi optimizate.** Verificati aceste valori in special in IR. De asemeni se alege culoarea cu care este reprezentata stratul in diverse ferestre (vezi optimizare "needle). Grosimea minima si maxima se editeaza numai pentru material. Pentru a copia grosimea maxima si minima in toate straturile din acest material in acoperirea curenta se apasa pe butonul **Toate straturile din acest material.**



Fig. 3.24 Fereastra pentru editare parametri materiale acoperire

### 4.2.1.11 Pune straturi indivizibile

Prin metoda de optimizare "needle" intr-unul din straturile acoperirii se introduce un nou strat din alt material (un strat devine trei straturi). Se poate selecta ca unele straturi sa nu permita introducerea de noi straturi. Prin aceasta fereastra se stabilesc aceste straturi.



Fig. 3.25 Fereastra pentru setat straturi indivizibile  
In lista de straturi se selecteaza straturile care sunt indivizibile.

### 4.2.1.12 Expandeaza structurile

In procesul de proiectare se pot folosi grupe de straturi care contin mai mult de un strat. Acest lucru nu este permis cand se proiecteaza si simuleaza procesul de control al acoperirii. Prin aceasta comanda se distruge gruparea straturilor, fiecare grupa continand numai un strat. Comanda este ireversibila. Straturile devin variabile si divizibile.

### 4.2.1.13 Elimina straturi subtiri

In procesul de optimizare pot rezulta straturi subtiri cu grosimi mici, a caror prezenta nu modifica semnificativ proprietatile spectrale ale acoperirii. Acestea pot fi eliminate prin aceasta comanda. Sunt eliminate straturile a caror grosime este mai mica decat grosimea minima a materialului din care este facut stratul (vezi comanda *Editare / Editare acoperire / Grosimi materiale...*). **ATENTIE !** Se sterg straturi numai la acoperirile radacina care nu au acoperiri ramura. De asemenea aceasta comanda trebuie folosita cu atentie dupa optimizarea tip "*flip-flop*" caz in care toate straturile optimizate pot fi sterse. Se da mai intai comanda de concatenare straturi (vezi **4.2.1.20**) dupa care se da aceasta comanda.

### 4.2.1.14 Fuzioneaza straturi din acelasi material

In acoperiri pot rezulta straturi vecine din acelasi material. Acestea pot fi contopite prin aceasta comanda. **ATENTIE !** Fuzionarea straturilor din materiale neomogene nu conduce la acelasi raspuns spectral. De asemeni sunt cazuri in care un strat mai gros poate fi descompus in straturi mai subtiri, chiar daca materialul este omogen. Pentru a fuziona straturile vecine din acelasi material trebuie distrusa gruparea straturilor (4.2.1.17 - *Expandeaza structurile*). Aceasta comanda este activa numai daca in *File/Optiuni/Setari* s-a marcat campul **Concateneaza straturi la generare**.

## 4.2.2 Variatie continua

De multe ori este util sa observam vizual modul cum variaza diferite proprietati ale acoperirii cu variatia diferitilor parametri ai straturilor subtiri.

### 4.2.2.1 Variatia constantelor optice material

Prin aceasta fereastra se variaza continuu constantele optice ale materialelor acoperirii optice in general pentru a analiza influenta acestor variatii asupra performantelor acoperirii. De asemeni aceasta fereastra poate fi folosita in procesul de control fotometric al procesului de evaporare pentru recalcularea rapida, in procesul de evaporare, (in limite de precizie rezonabile) a parametrilor de control fotometric (atunci cand nu s-au realizat experimental constantele optice luate in calcul la stabilirea parametrilor de control). In acest ultim caz, acoperirile sunt cele de pe lamele test, cu precautia ca trebuie sa avem pentru fiecare un strat un material distinct. Daca materialul este pentru mai multe straturi atunci apare clipind textul *Straturi* dupa combo-material. Pentru a vedea influenta asupra ferestrelor de simulare trebuie sa avem actualizarea automata pentru aceste ferestre ([ferestrele de analiza](#)). Atunci cand pentru constantele optice avem dispersia descrisa prin ecuatii de dispersie variatia (scalarea) constantelor optice se face pe intregul domeniu spectral de definitie al ecuatiei de dispersie. Daca pentru constantele optice (cel putin una) avem descrierea dispersiei prin puncte (interpolare liniara si lungimi de unda discrete) atunci in partea dreapta-sus a ferestrei apare un combo-box in care sunt lungimile de unda discrete exprimate in nm. In acest caz se modifica constanta / constantele la acea lungime de unda sau la toate functie de selectarea campului **Discret**. Indicii k se modifica numai cei diferiti de zero (fixati un domeniu de variatie corespunzator). Cand materialul este legat apare textul *Legat* clipind dupa combo-material. Campurile ferestrei sunt:

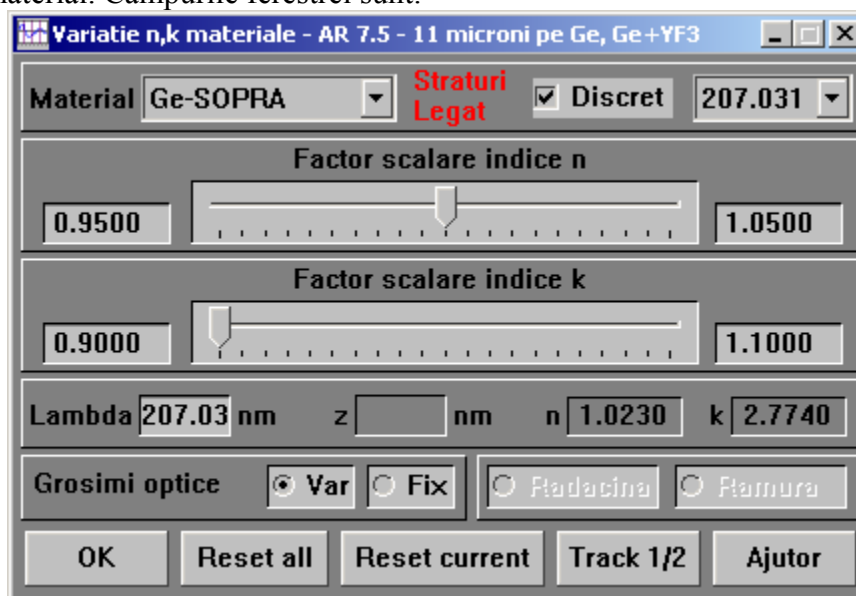


Fig. 3.26 Fereastra pentru variatie continua n,k materiale acoperire

- **Material:** materialul editat; daca materialul este pentru mai multe straturi aceasta este

semnalat print-un text flash.

- **Discret:** atunci cand dispersia materialelor este descrisa prin puncte (lungimi de unda discrete) modificarea se poate face numai pentru lungimea de unda selectata in combo box alaturat, sau pentru toate lungimile de unda.
- **Factor scalare indice n:** variatia indicelui de refractie **n** se face cu un slider, variatie definita intre doua valori editate la extremitatile slider-ului. Este de preferat ca pe durata variatiei sa existe si ferestre care sa reprezinte grafic constantele optice **n**, **k**.
- **Factor scalare indice k:** variatia indicelui de refractie **k** se face cu un slider, variatie definita intre doua valori editate la extremitatile slider-ului. Este de preferat ca pe durata variatiei sa existe si ferestre care sa reprezinte grafic constantele optice **n**, **k**.
- **Lambda:** lungimea de unda pentru care se afiseaza **n**, **k**.
- **z:** pozitia in strat unde se calculeaza constantele optice (**n**, **k**) pentru materialele neomogene. Se alege primul strat din materialul selectat. **ATENTIE ! z** nu trebuie sa fie mai mare decat grosimea geometrica a primului strat din materialul selectat si se masoara dinspre mediul de incidenta.
- **Grosimi optice: Var / Fix** - Modificarea constantelor optice poate fi facuta permitand sau nu ca grosimea optica sa fie variabila. La grosime optica fixa se ajusteaza automat grosimea geometrica astfel incat grosimea optica sa ramana constanta
- **Radacina / Ramura** - atunci cand se modifica constantele optice la un material dintr-o acoperire ramura, material care este si legat de un material din acoperirea radacina, constantele optice pot fi modificate fie modificand constantele optice ale materialului din acoperirea radacina fie factorul de scala din acoperirea ramura.
- **OK** - inchiderea ferestre. Inainte de inchiderea ferestre sunteti interogati daca restaurati constantele optice de la momentul creerii ferestrei. Daca nu se restaureaza atunci sunt pastrate ultimile constante optice. Pentru a varia fin constantele optice pe un domeniu larg se poate inchide si deschide freastra de mai multe ori (insa cu pierderea constantelor initiale).
- **Reset all:** restaureaza toate constantele optice ale materialelor.
- **Reset current:** restaurea constantele optice ale materialului selectat.
- **Track 1/2:** pozitioneaza cursor slider la mijloc.
- **Ajutor:** informatii despre campurile ferestrei.

### 4.2.2.2 Variatia grosimii geometrice

Aceasta fereastră este creata pentru a putea varia in mod continuu grosimile geometrice ale straturilor subtiri care apartin unei grupe. Toate straturile care apartin unei grupe se modifica la fel. La modificarea acestor grosimi geometrice se actualizeaza automat ferestrele de [editare](#) si [analiza](#). Este de preferat ca pe durata variatiei grosimilor geometrice sa existe fereastră [EditMacro](#) sau [EditStrat](#). Campurile acestei ferestre sunt:

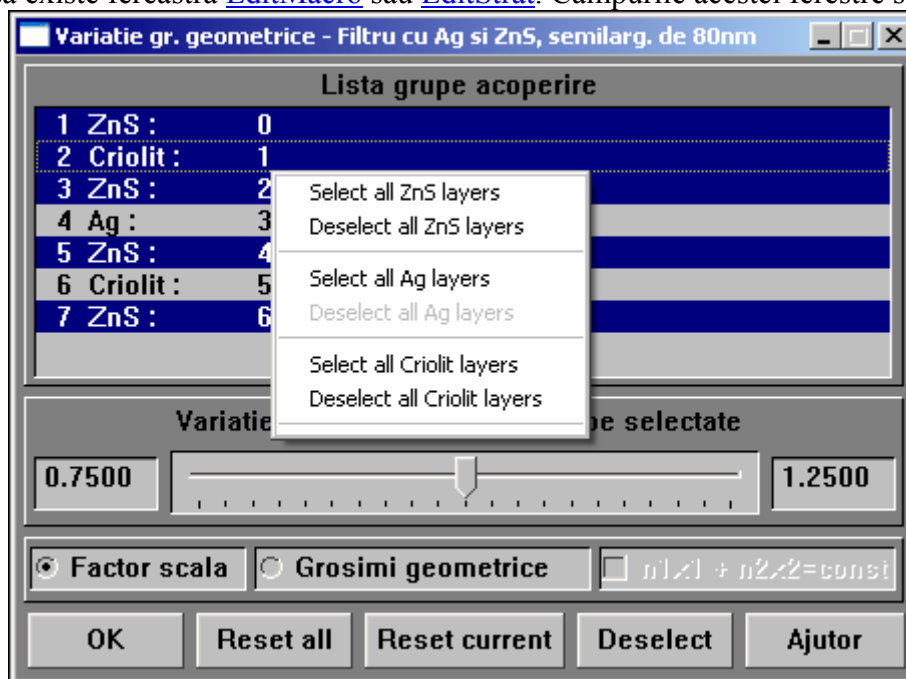


Fig. 3.27 Fereastră pentru variatie continua grosimi geometrice straturi

- **Lista grupe acoperire** - lista cu grupele acoperirii; se pot selecta mai multe grupe simultan. Prin apasarea buton dreapta mouse in spatiul listei cu grupele acoperirii se creaza un meniu flotant cu ajutorul caruia puteti selecta / deselecta grupele dupa materialul straturilor. Se afiseaza numai materialele care sunt folosite in acoperire. Atunci cand acoperirea contine un numar mare de grupe, care nu pot fi afisate simultan in lista, trebuie atentie la evidenta straturilor selectate.
- **Variatie grosimi geometrice grupe selectate** - grosimile geometrice se modifica cu ajutorul unui slider intre doua valori definite la extremitatile slider-ului.
- **Factor scala / grosimi geometrice** - grosimea geometrica poate fi modificata fie prin modificarea grosimii stratului subtire fie prin modificarea factorului de scala. **ATENIE !** Atunci cand se modifica **Grosimile geometrice** se modifica numai grosimile curente (folosite la editare si analiza acoperirii). Unele functii (ca de ex. *Simulare control fotometric*) folosesc numai grosimile teoretice fapt pentru care aceste functii nu sesizeaza modificarea grosimilor straturilor. Dupa modificare intrati in *Edit macro* si dati comanda **Genereaza**.
- **$n_1x_1 + n_2x_2 = \text{const}$**  - atunci cand sunt selectate doua straturi se activeaza acest camp; modificarea se face astfel incat grosimea optica a celor doua straturi este

constanta.

- **OK** - inchiderea ferestre. Inainte de inchiderea ferestre sunteti interogati daca restaurati constantele optice de la creerea ferestrei. Daca nu se restaureaza atunci sunt pastrate ultimile cinstante optice. Pentru a varia fin constantele optice pe un domeniu lar se poate inchide si deschide freastra de mai multe ori (insa cu pierderea constantelor initiale).
- **Reset all**: restaureaza grosimile geometrice ale tuturor straturilor.
- **Reset current**: restaureaza grosimile geometrice ale grupelor din lista care sunt selectate.
- **Ajutor**: informatii despre campurile ferestrei.

### 4.2.2.3 Variatie unghi incidenta

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

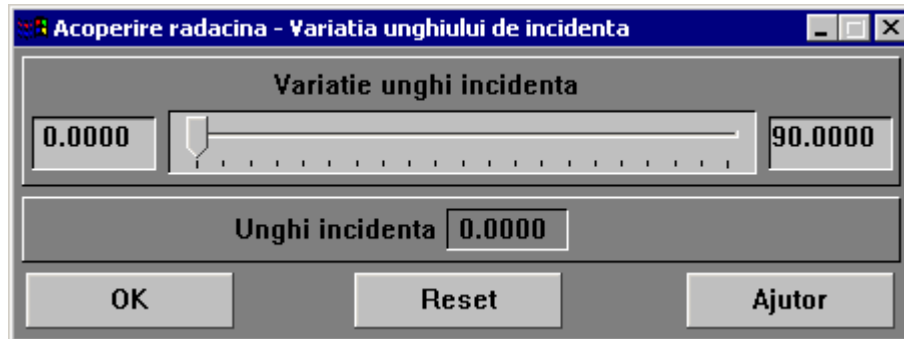


Fig. 3.28 Fereastra pentru variatie continua unghi incidenta

Fereastra contine urmatoarele campuri:

- **Variatie unghi incidenta** - "potentiometru" pentru reglarea unghiului de incidenta intre valorile precizate la capetele "potentiometrului".
- **Reset** - buton pentru restabilirea valorii initiale a unghiului de incidenta.

### 4.2.2.4 Variatie temperatura acoperire

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

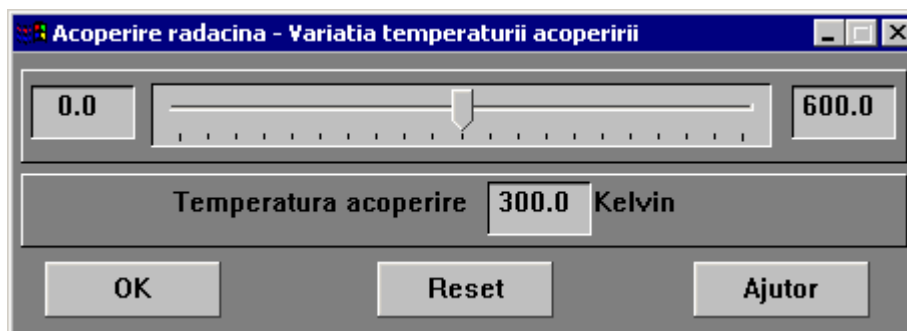


Fig. 3.29 Fereastra pentru variatie continua temperatura acoperire  
Fereastra contine urmatoarele campuri:

- **"Potentiometru"** - pentru reglarea temperaturii intre valorile specificate la capetele "potentiometrului".
- **Temperatura acoperire** - temperatura, in grade Kelvin pentru acoperire. Prin acest camp se pune temperatura acoperirii.
- **Reset** - buton pentru restabilirea valorii initiale a temperaturii.

### 4.2.3 Indice echivalent

Unul din conceptele cele mai des folosite, si care își are originea în formalismul matricial, este conceptul de echivalentă. Conform acestui concept<sup>[5,6]</sup> orice combinatie de straturi subtiri este echivalentă cu un sistem de două straturi subtiri, nefiind însă, în general, echivalentă cu un singur strat. Notiunea de echivalenta are semnificatia ca straturile asociate sunt reprezentate de una si aceeasi matrice. Dacă în particular combinatia este simetrică, ca de exemplu  $abc...ba$ , atunci ea poate fi reprezentată, la o lungime de undă, printr-un singur strat caracterizat prin indicele  $N$  si grosimea de fază  $\gamma$ . Avand în vedere relatia (2.55), aceste mărimi se determină prin definirea ecuatiei matriciale:

$$M = \begin{bmatrix} M_{11} & M_{12} \\ M_{21} & M_{22} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos \gamma & (i/N) \sin \gamma \\ iN \sin \gamma & \cos \gamma \end{bmatrix} \quad (2.66)$$

Rezultă pentru  $N$  si  $\gamma$  expresiile:

$$\gamma = \cos^{-1} M_{11} \quad (2.67)$$

$$N = \sqrt{\frac{M_{21}}{M_{22}}} \quad (2.68)$$

La oricare altă lungime de undă acest concept încă se aplică, însă parametrii celor două straturi sau a unui singur strat, funcție de cazul care poate fi, nu sunt în general legați într-un mod simplu de parametrii corespunzătorii lungimii de undă originale.

Conceptul de indice echivalent este pur matematic și poate fi folosit numai în deducerea factorilor de reflexie și transmisie ale unui multistrat cu o structură simetrică, multistrat folosit singur sau în combinații cu alte straturi. In [5] s-a arătat că, pentru o radiatie cu o lungime de undă  $\lambda$  dată, relatiile între intensitatile câmpului electric si magnetic la suprafetele de intrare si iesire dintr-un multistrat simetric, înconjurat (mărginit) de orice materiale, sunt aceleasi ca si pentru un singur strat, având indicele  $N$  si grosimea de fază  $\gamma$ , relatii care depind numai de parametrii constructivi ai multistratului si nu de ceea ce înconjoara multistratul. La orice altă lungime de undă această relatie de echivalentă se păstrează, însă  $N$  si  $\gamma$  au valori diferite care nu au o legătură simplă cu valorile pentru lungimea de undă initială.

O proprietate importantă este aceea că dacă un multistrat cu o structură simetrică este repetat de un număr de  $m$  ori, indicele echivalent al structurii rezultate este identic cu indicele echivalent al multistratului iar grosimea de fază echivalentă este de  $m$  ori mai mare decât grosimea echivalentă a multistratului.

Fereastra de calculat indici echivalenti se creaza prin comanda menu *Editare / Indice echivalent*.

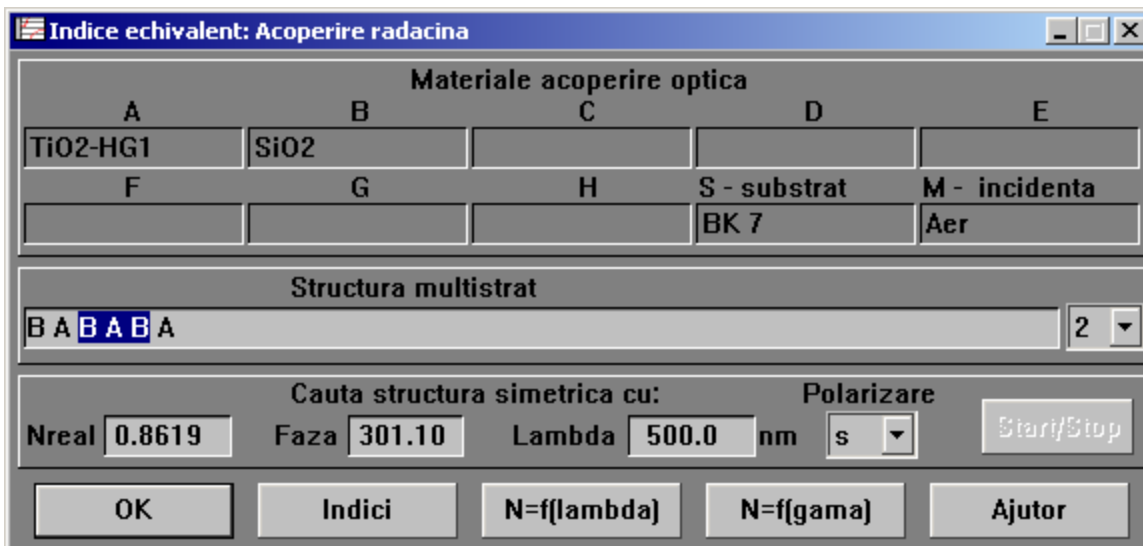


Fig. 3.30 Fereastra pentru calcul indici echivalenti

Se selecteaza structura dorita. Din structura dorita se selecteaza campul text pentru care dorim să calculăm indicele echivalent. Campul selectat poate contine si paranteze însă acestea trebuie să se închidă in campul selectat. Se schimbă focusarea pe alt camp activ (de ex. **Nreal** sau **Faza**). In campul **Nreal** si **Faza** se afisează valorile echivalente găsite pentru lungimea de undă **Lambda**. Pentru a vedea dispersia indicelui echivalent se apasa pe butonul **N=f(lambda)**.

Cu aceasta functie se pot determina structuri simetrice din trei straturi care au un indice si o grosime de fază impuse. Se selectează structura simetrică. Se editează lungimea de undă si starea de polarizare pentru care se doreste indicele echivalent si grosimea de fază. Se editează indicele echivalent si grosimea de fază cerute. Butonul **Start/Stop** se activează si se "apasă" cu mouse-ul. Se crează fereastra de editare parametri de căutare.



Fig. 3.31 Fereastra pentru parametri cautare structuri simetrice

Căutarea are loc simplu, prin parcurgerea domeniilor de căutare cu pasii impusi. Un pas de căutare mic conduce la o solutie cat mai exactă (dacă există). Se vor alege domenii de cautare potrivite pentru grosimile materialelor<sup>[9,10,11,12]</sup> (materialul A este primul material

iar materialul B este al doilea material din structura simetrica). Este de preferat ca atunci cand se cauta o structura simetrica cu indice si/sau grosime de faza impusi, sa se lucreze intr-o acoperire separata (izolata).

**ATENȚIE !** Atunci cand se calculează indicele echivalent a unui strat in care există conditia de reflexie totală indicele echivalent devine pur imaginar. Acest caz se poate intalni atunci cand avem cuburi divizoare din sticle cu indice de refractie mare.

Prin aceasta fereastră se pot selecta numai straturile care apartin structurii curent selectate. Daca dorim sa calculam indicele echivalent pentru oricare straturi atunci se selecteaza comanda meniului sistem *Select start and stop layers....* Se creaza fereastră:

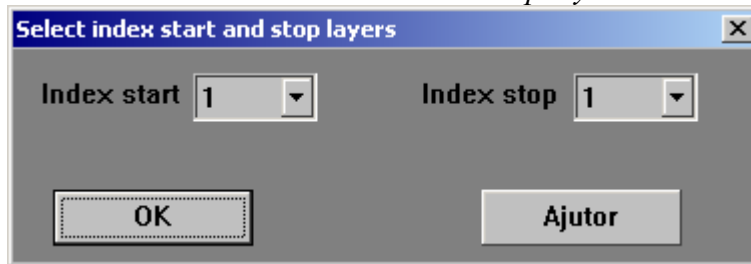


Fig. 3.32 Fereastră pentru selectarea interval straturi

Dupa selectarea straturilor start si stop se apasa pe butonul **OK**. Se calculeaza si afiseaza indicii echivalenti. Vechea selectare din structura (daca exista) este stearsa. Nu se creaza o noua selectie in structura.

Prin apăsarea butonului **Indici** se crează o fereastră pentru afisarea indicilor de refractie pentru materialele afisate.

Material	n	Ns	Np
TiO2-HG2	2.214370	2.098437	2.336709
SiO2	1.456577	1.273427	1.666068
Al2O3	1.610122	1.446545	1.792197
MgF2	1.362271	1.164381	1.593793
PASO 3	1.880000	1.741953	2.028987
	0.000000	0.000000	0.000000
	0.000000	0.000000	0.000000
	0.000000	0.000000	0.000000
SF 6	1.796794	1.651807	1.954506
Aer	1.000000	0.707107	1.414214

Lambda  nm

Fig. 3.33 Fereastră pentru afisare indici

Prin apăsarea butonului **N=f(lambda)** se crează fereastră pentru reprezentarea grafica a dependentei indicelui de refractie echivalent (partea reala cat si cea imaginara) de lungimea de undă.

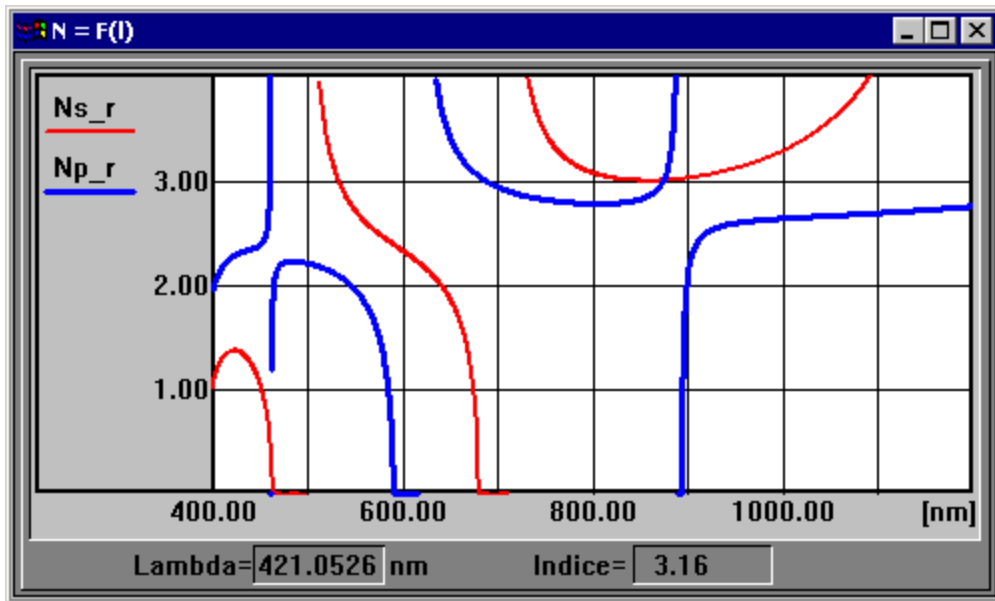
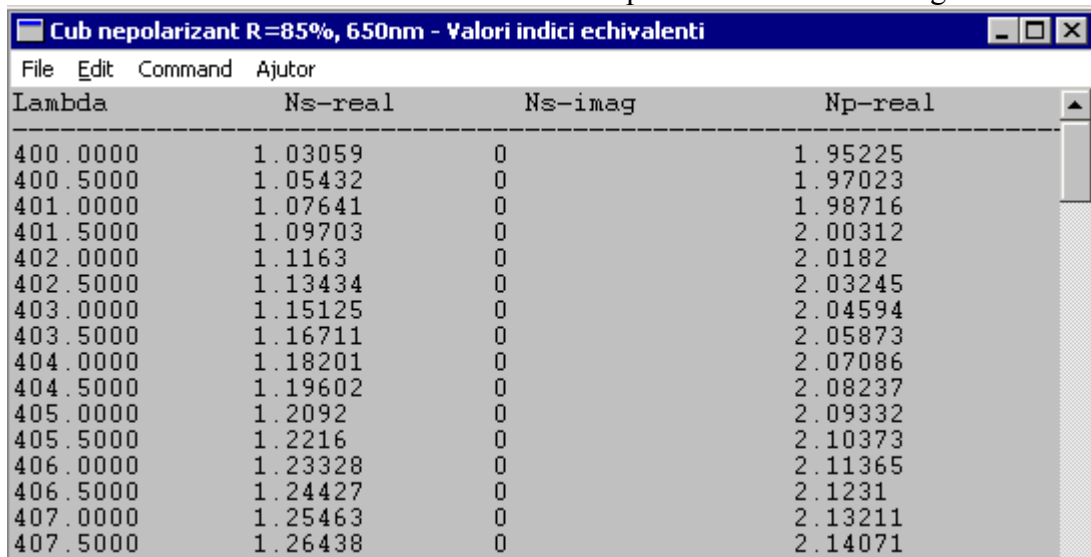


Fig. 3.34 Fereastra pentru reprezentare grafica indice echivalent  
Prin accesarea meniului sistem (stanga sus) al ferestrei grafice se pot modifica parametrii graficului si afisa o fereastra cu valorile alfanumerice ale datelor reprezentate grafic.

Fig. 3.35 Fereastra pentru editare parametri grafic indici echivalenti  
Campurile ferestrei sunt:

## 4.2.4 Parametri grafic n\_echivalent

Prin aceasta comanda se creaza fereastra reprezentata mai sus in Fig. 3.35



The screenshot shows a window with a menu bar (File, Edit, Command, Ajutor) and a table of data. The table has four columns: Lambda, Ns-real, Ns-imag, and Np-real. The data rows range from Lambda = 400.0000 to 407.5000.

Lambda	Ns-real	Ns-imag	Np-real
400.0000	1.03059	0	1.95225
400.5000	1.05432	0	1.97023
401.0000	1.07641	0	1.98716
401.5000	1.09703	0	2.00312
402.0000	1.1163	0	2.0182
402.5000	1.13434	0	2.03245
403.0000	1.15125	0	2.04594
403.5000	1.16711	0	2.05873
404.0000	1.18201	0	2.07086
404.5000	1.19602	0	2.08237
405.0000	1.2092	0	2.09332
405.5000	1.2216	0	2.10373
406.0000	1.23328	0	2.11365
406.5000	1.24427	0	2.1231
407.0000	1.25463	0	2.13211
407.5000	1.26438	0	2.14071

Fig. 3.36 Fereastra pentru afisare date grafic indici echivalenti

## 4.2.5 Nonpolarizing beamsplitter

Functie nefinalizata.

## 4.2.6 Scalare

Pentru scalarea grosimilor geometrice a acoperirilor se foloseste fereastra creata cu aceasta comanda.

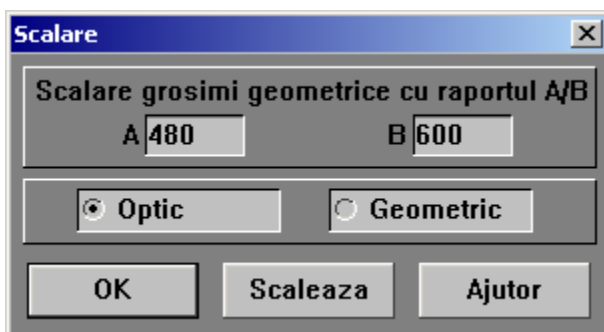


Fig. 3.37 Fereastra pentru scalare grosimi straturi acoperire

Fereastra contine campurile:

- **A, B** - valorile care definesc raportul de scalare;
- **Optic / Geometric** – modul cum se face scalarea. **Optic** – daca acoperirea curenta este acoperire radacina se scaleaza lungimile de unda care definesc structurile si se da comanda de generare acoperire (se scaleaza grosimile optice). **ATENTIE !** Prin scalare aceste lungimi de unda pot iesi din domeniul valabil. Daca acoperirea este ramura atunci se scaleaza factorii de scalare straturi. **Geometric** – daca acoperirea curenta este acoperire radacina se scaleaza grosimile geometrice. Daca este acoperire ramura atunci se scaleaza factorii de scalare straturi.
- **Scaleaza** - buton pentru scalarea acoperirii cu raportul specificat.

## 4.2.7 Factor scala acoperire

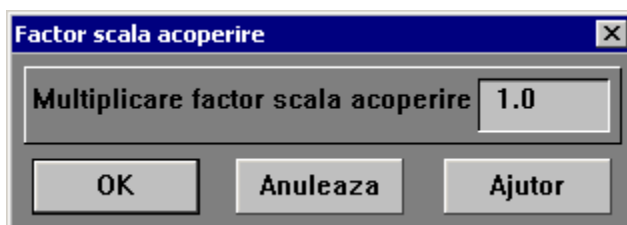


Fig. 3.38 Fereastra pentru editare factor scala acoperire

Prin aceasta fereastra se scaleaza toate grosimile geometrice ale acoperirii curente cu factorul de scala introdus. Butonul **OK** insemna comanda de scalare.

## 4.2.8 Pune factor scala = 1

Factorii de scala pentru grosimile geometrice pot fi diferiti de 1. In unele cazuri (de ex. la generarea lamelor test) este necesar ca factorii de scala a straturilor acoperirii radacina trebuie sa fie 1. Prin aceasta comanda se ajusteaza grosimile geometrice astfel incat factorii de scala sa devina 1. Prin aceasta comanda nu se modifica proprietatile spectrale ale acoperirii.

## 4.2.9 Inverseaza acoperirea

Prin aceasta comanda se inverseaza parcurgerea straturilor de catre lumina. Substratul devine mediu de incidenta iar mediul de incidenta devine substrat. Incidenta in straturi nu se modifica. Se inverseaza de asemeni neomogenitatea in straturi, ramanand aceeasi cu directia de parcurgere a luminii. Daca exista lame-test acestea vor fi distruse. Trebuie distruse toate acoperirile ramura. Dupa inversare se re-genereaza acoperirea (pot apare mesaje specifice comenzii de generare). Poate fi folosita pentru includerea acoperirii inversate in biblioteca de acoperiri folosita de catre aplicatia *WINOPTIC*.

## 4.2.10 Ingheata acoperirea

Dupa ce o acoperire este proiectata si pentru ea s-au stabilit parametrii de control ai procesului de fabricatie aceasta trebuie inghetata si apoi salvata in aceasta stare. O acoperire inghetata nu mai poate fi modificata si vizualizata. Acoperirile inghetate apar in fereastra principala cu numele sub forma `< nume acoperire >`. Fisierul care contine aceasta acoperire poate fi ulterior instalat pe o instalatie de vid la care procesul de evaporare este controlat de catre aplicatia *STRAT*. Este bine, pentru comoditate, sa pastrati si o versiune a acoperirii ne-inghetata. Pentru a dezgheta o acoperire trebuie sa aveti cont privilegiat.

## 4.2.11 Editare comentariu

Prin aceasta comanda se creeaza o fereastra prin care se editeaza/afiseaza comentariile privind acoperirea curenta.

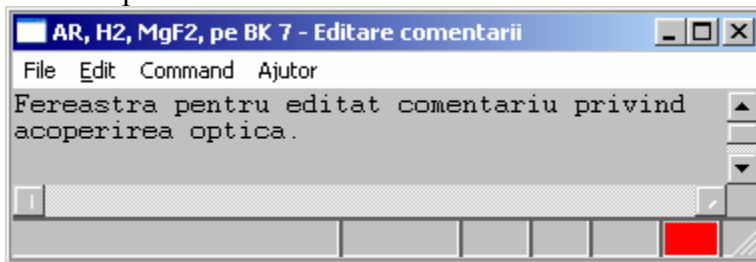
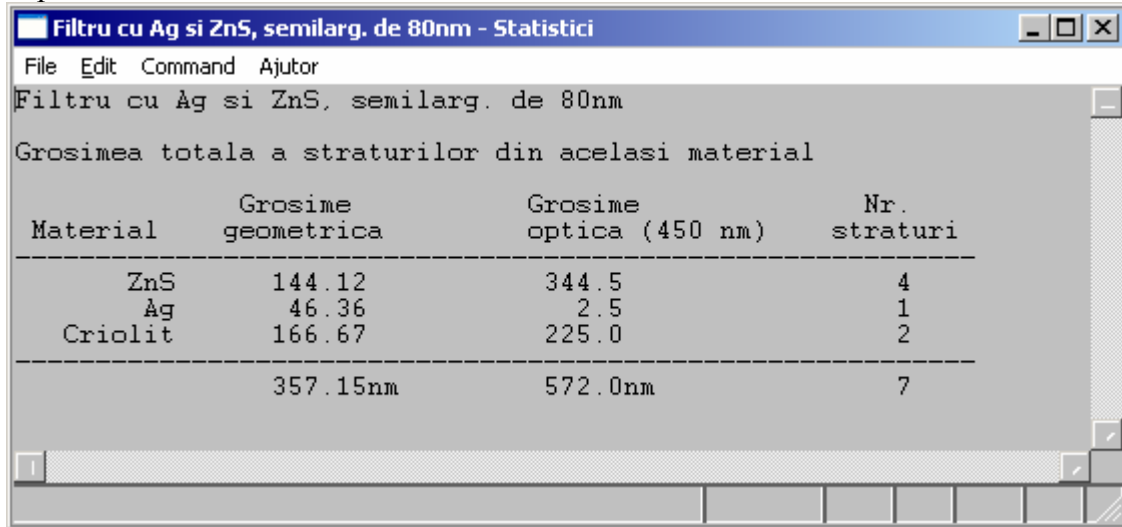


Fig. 3.39 Fereastra pentru editare/afisare comentariu

Dimensiunea textului este limitata la 64K. Pentru a edita textul verificati meniul *Edit/Read only*. Verificati daca optiunea pentru salvare/citire comentariu este valida. Daca folositi programul *STRAT* pentru controlul procesului de evaporare aici este locul in care puteti scrie particularitatile procesului de evaporare pe instalatia de vid folosita.

## 4.2.12 Statistici

Prin aceasta comanda se creaza o fereastra prin care se afiseaza diverse date despre acoperire.



Material	Grosime geometrica	Grosime optica (450 nm)	Nr. straturi
ZnS	144.12	344.5	4
Ag	46.36	2.5	1
Criolit	166.67	225.0	2
357.15nm			7

Fig. 3.40 Fereastra pentru afisare statistici acoperire

De regula, lungime de unda pentru care se afiseaza grosimile optice se initializeaza cu lungimea de unda care defineste prima structura valida.

## 4.2.13 Grosimi teoretice

Cand acest element menu este marcat, acoperirea curenta foloseste grosimile teoretice.

## 4.2.14 Grosimi experimentale

Cand acest element menu este marcat, acoperirea curenta foloseste grosimile experimentale.

## 4.3 Analiza

### 4.3.1 Dependenta de lambda

#### 4.3.1.1 Parametri RTR'

Prin aceasta comanda se creaza fereastra pentru stabilirea parametrilor reprezentarii grafice a factorilor de reflexie si transmisie.

Fig. 4.1 Fereastra pentru editare parametri grafic RTR'

Fereastra contine urmatoarele campuri:

- **XStart** - lungimea de unda start grafic (axa Ox). Atunci cand lungimea de unda este in afara domeniului spectral al acoperirii sunteti avertizati asupra acestui lucru.
- **XStop** - lungimea de unda stop grafic. Atunci cand lungimea de unda este in afara domeniului spectral al acoperirii sunteti avertizati asupra acestui lucru.
- **XPas** - pasul lungimii de unda (distanța între punctele reprezentate).
- **Ymin** - valoarea minima pe axa Oy. **ATENȚIE !** Cand se alege ca referinta reflexia sau transmisia unui material, **Ymin** si **Ymax** sunt exprimati in diviziuni grafic sau digiti (nu procente). Dupa ce alegeti referinta puneti domeniul potrivit pentru **Ymin** si **Ymax**.
- **Ymax** - valoarea maxima pe axa Oy.
- **References** – buton pentru alegerea referintelor pentru reflexie si transmisie. De multe ori, factorii de reflexie regulata se pot masura avand ca referinte reflexia unei suprafete din diverse materiale pentru care se cunosc foarte bine indicii de refractie ( $n$  si  $k$ ) deci si factorul de reflexie suprafat aer/material. Se doreste sa se vada cum trebuie sa arate graficul care trebuie sa se obtina pe spectrofotometru (pe ordonata nu

avem factorul de reflexie ci diviziuni sau digiti). **ATENȚIE !** Unghiul de incidenta pe acoperire trebuie sa fie cel din dispozitivul de masurare al factorului de reflexie. Se creaza urmatoarea fereastra:



Fig. 4.2 Fereastra pentru stabilit referinte

Aceasta fereastra se foloseste si la determinarea indicilor de refractie din masuratori fotometrice. In cazul de fata se trece de la factorii de reflexie la marimi masurate (diviziuni sau digiti). In cazul determinarii indicilor din datele masurate (diviziuni sau digiti) se extrag datele pentru factorii de reflexie. Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Referinta reflexie** – se alege referinta: *Valoare absoluta* = 100% (graficele coincid); daca se alege un material pentru care cunoastem bine constantele optice in domeniul spectral masurat atunci trebuie ca  $Y_{min} = 0$  si  $Y_{max} = 100$ . Materialul poate fi oricare din materialele acoperirii **cu exceptia celor neomogene**. De regula: quart, BK7, Si, Ge, Al, Ag, etc. **ATENȚIE !** Cand se alege ca referinta un material dispersiv dreptele  $y = const$  din grafic nu semnifica si reflexie constanta. Miscand cu mouse-ul in lungul acestor drepte constatam ca factorul de reflexie variaza proportional cu dispersia materialului. De asemeni, toate graficele incluse in acelasi grafic trebuie sa aiba aceeasi referinta.
- **Valoare absoluta** – valoarea factorului de reflexie de referinta pentru valoare absoluta.
- **Rt/Rs/Rp** – se alege, pentru unghiuri de incidenta mai mari ca zero, pentru ce polarizare se alege factorul de reflexie referinta. Pentru *Rt* se considera ca avem lumina nepolarizata. Cum majoritatea spectrofotometrelor au lumina care iese din monocromator partial polarizata nu se recomanda alegerea lui *Rt* atunci cand avem unghi de incidenta mai mare ca zero. Alegerea lui *Rs* sau *Rp* impune folosirea unor polarizori orientati dupa directiile **s** sau **p**. Se poate masura *Rp* avand ca referinta *Rs* (la unghi Brewster *Rp* referinta poate deveni zero).
- **Tip grafic** - combo box pentru selectarea modului de reprezentare pe axa Oy a factorilor R/T.
  - $R, T [\%]$  - reprezentare liniara, in procente;
  - $R, T \log$  - scara logaritmica; Referinta numai valoare absoluta.

- *Densitate optica*; Referinta numai valoare absoluta
- *Decibelli (dB)*. Referinta numai valoare absoluta
- **Nr. diviziuni Ox** - nr. de divizarai ale axei Ox.
- **Nr. diviziuni Oy** - nr. de divizarai ale axei Oy.
- **Erori grafic** – se comanda memorarea valorilor minime si maxime a marimilor reprezentate grafic in fiecare punct (functie utila de regula cand se genereaza erori sau se variaza continuu un parametru). Cand acest camp este marcat, in fereastra de afisare a valorilor alfanumerice, la final, sunt afisate aveste valori. Pentru resetarea valorilor (reset) se dezactiveaza si se activeaza campul (se distruge si se recreaza spatiul de memorie pentru aceste valori).
- **Grafic** – se reprezinta grafic valorile maxime si valorile minime. **ATENTIE !** Acestea nu sunt grafice ale marimilor reprezentate. Se poate folosi urmatoarea procedura: se marcheaza campul **Erori grafic**, se deselecteaza campul **Sterge grafic**, se genereaza erori sau se modifica un parametru, se salveaza eventual valorile alfanumerice, se activeaza campul **Grafic**, eventual se traseaza graficul fara erori sau parametri modificati. **ATENTIE !** Comenzile care modifica parametrii grafici (in special domeniul spectral) reseteaza valorile minime si maxime.
- **Output** - marimile calculate pot fi afisate:
  - **Grafic** - se creaza fereastra grafica;
  - **Alfanumeric** - valorile sunt afisate alfanumeric.
- **Sterge grafic** - la actualizare se sterge graficul vechi; daca campul nu este marcat pe acelasi grafic se reprezinta toate graficele.
- **Tinte optimizare** - pe grafic se reprezinta si tintele de optimizare daca acestea sunt de tipul marimilor reprezentate. De ex. nu sunt afisate tintele  $R_s$  daca se afiseaza numai  $R_t$ .
- **Fata 2 T** - este luat in calcul si contributia fetei a doua la tarnsmisia regrezentata grafic.
- **Fata 2 R** - este luat in calcul si contributia fetei a doua la reflexia regrezentata grafic.
- **Grosime piesa** - daca se ia in calcul si fata a doua atunci trebuie introdus obligatoriu si grosimea geometrica a lamei plan-paralele. Verificati cu WINGLASS daca transmisia interna a materialului substrat este introdusa. Pentru cazuri mai complicate folositi acoperiri inlantuite sau aplicatia *WINOPTIC 2.0*.
- **Marimi reprezentate** - se selecteaza ce marimi sunt reprezentate:
  - **Rt** - reflexia totala;
  - **Rs** - reflexia pentru componenta s;
  - **Rp** - reflexia pentru componenta p;
  - **Tt** - transmisia totala;
  - **Ts** - transmisia pentru componenta s;
  - **Tp** - transmisia pentru componenta p;
  - **R't** - reflexia spate totala;
  - **R's** - reflexia spate pentru componenta s;
  - **R'p** - reflexia spate pentru componenta p;
- **Selectare marime reprezentata** - Pentru selectarea marimii pentru care se stabilesc parametrii grafici (tip linie, grosime si culoare) se selecteaza unul din radioa-butoanele cuprinse in acest camp.
- **Stil linie** - functie absenta.

- **Grosime linie** - grosimea liniei in pixeli.
- **Culoare linie** - culoarea liniei: una din cele 16 culori predefinite (vezi *File /Optiuni/Culori utilizate*).

### 4.3.1.2 Grafic RTR'

Prin aceasta comanda (butonul  din fereastra principala) se creaza fereastra:

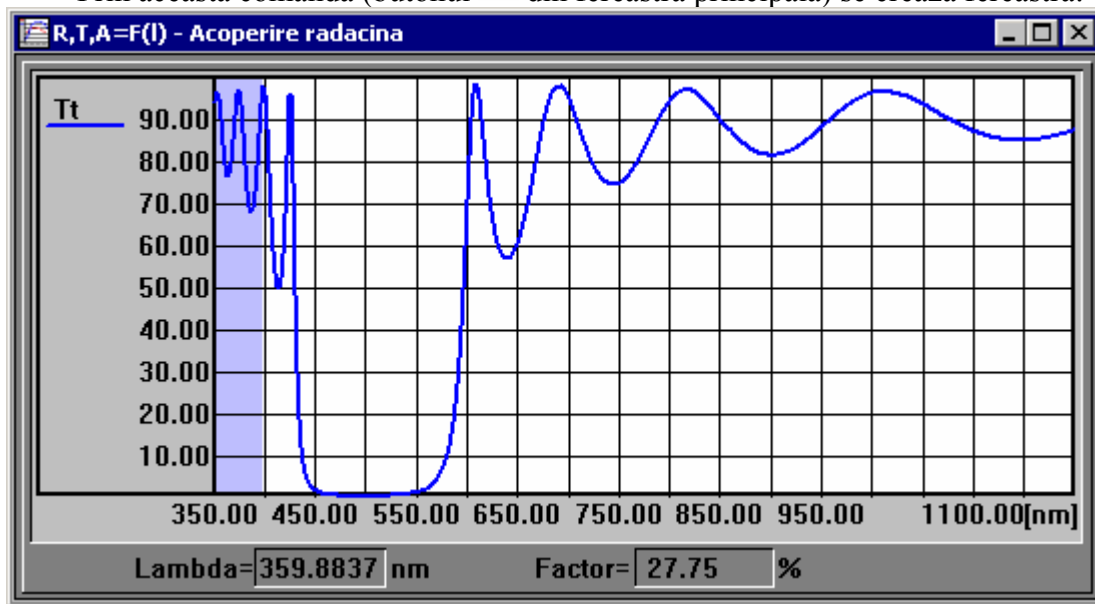


Fig. 4.3 Fereastra grafic RTR'

Meniul sistem contine urmatoarele elemente adaugate:

- **Parametri grafic** - Se creaza fereastra de stabilire parametri garic prezentata la capitolul 4.3.1.1
- **Recalculeaza grafic** - se recalculeaza si reactualizeaza graficul.
- **Grafic elaborat** - initial graficul este elaborat (cu zone de diverse culor, etc.). Atunci cand se doreste introducerea graficului intr-un document se deselecteaza grafic elaborat si se copiaza graficul in clipboard si introdus in documentul dorit.
- **Zecimala afisate** - se stabilesc nr. de zecimala afisate.
- **Auto-detect min Oy** - se detecteaza automat valoarea minima reprezentata si se ajusteaza automat domeniul pe Oy.
- **Auto-detect max Oy** - se detecteaza automat valoarea maxima reprezentata si se ajusteaza automat domeniul pe Oy.
- **Fereastra date alfanumeric** - se creaza fereastra de afisare alfanumerica a datelor reprezentate grafic. Aceasta are forma:

Lambda	Rt	Rs	Rp	Tt	Ts	Tp	At	Frs	Frp
350.0000	5.43	5.43	5.43	94.57	94.57	94.57	0.00	225	225
352.0000	2.97	2.97	2.97	97.03	97.03	97.03	0.00	206	206
1200.000	12.22	12.22	12.22	87.78	87.78	87.78	-0.00	179	179
Medie	30.13	30.13	30.13	69.87	69.87	69.87	0.00	162	162

Fig. 4.4 Fereastra pentru afisare marimi spectrale acoperire

Aceasta fereastră are pe ultima linie afisata valoarea medie pe domeniul spectra ales.  
**NOTA.** Datele afisate in aceasta fereastră pot fi salvate intr-un fisier text (vezi *File* menu). Datele din acest fisier text pot fi importate de exemplu in Microsoft Excel folosind functia din Excel *Data / Import external data / Import data* si selectând fisierul in care ati salvat datele.

- **Modifica date** - prin aceasta comanda se creaza o fereastră prin care se pot modifica datele afisate.

Lambda	Rt	Rs	Rp	Tt	Ts	Tp	At	Frs	Frp
350.0	5.43	5.43	5.43	94.57	94.57	94.57	0.00	225	225
352.0	2.97	2.97	2.97	97.03	97.03	97.03	0.00	206	206
354.0	4.55	4.55	4.55	95.45	95.45	95.45	-0.00	180	180
356.0	9.53	9.53	9.53	90.47	90.47	90.47	0.00	176	176
358.0	15.58	15.58	15.58	84.42	84.42	84.42	0.00	183	183
360.0	20.53	20.53	20.53	79.47	79.47	79.47	-0.00	193	193
362.0	23.13	23.13	23.13	76.87	76.87	76.87	0.00	203	203

Fig. 4.5 Fereastră pentru editare date spectrale acoperire

Modificarea rezista pana la urmatoarea actualizare a graficului. Aceasta facilitate poate fi folosita pentru introducerea in grafic a valorilor masurate experimental si care sa poata fi comparate pe acelasi grafic cu cele teoretice.

- **Include fisier** - prin aceasta comanda se poate introduce in grafic valorile dintr-un fisier. Fisierul trebuie sa fie in format text si sa contina doua campuri: lungimea de unda si marimea. Cele doua campuri pot fi separate prin spatiu, tab sau virgula. Se creaza fereastră generala de localizare fisier dupa care apare fereastră pentru stabilirea parametrilor de reprezentare grafica.

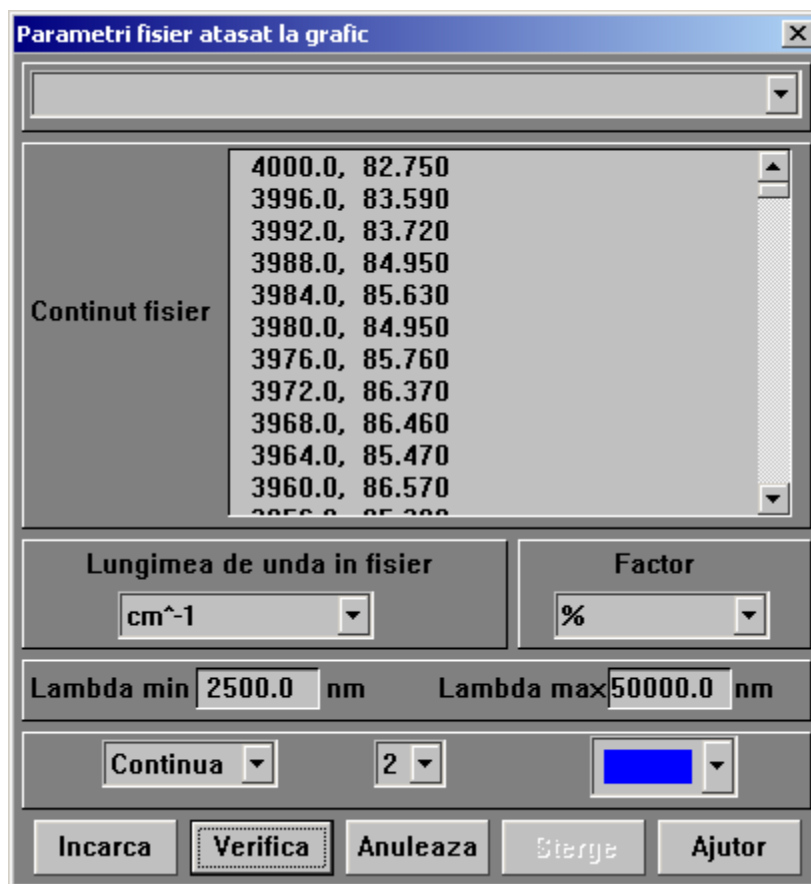


Fig. ..

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- Combo box cu fisierele deja atasate. Cand se ataseaza un fisier nou nu este selectat nici un fisier. Cand se editeaza/sterge un fisier deja existent (se da comanda de atsare dar fara a localiza un fisier: se da la fereastra de localizare CANCEL) se afiseaza primul fisier atasat.
- **Continut fisier** – se afiseaza fisierul neprelucrat;
- **Lungime de unda in fisier** – se specifica in ce se masoara lungimea de unda in fisier;
- **Factor** – se specifica modul de reprezentare marime: 0-1 sau procent;
- **Verifica** – buton prin care se determina domeniul lungimilor de unda din fisier exprimat in nm (avand in vedere alegerea de la **Lungime de unda in fisier**);
- **Lambda min, Lambda max** – se afiseaza domeniul lungimilor de unda din fisier dupa apasarea butonului **Verifica**.
- **Mod reprezentare grafic** – tip linie, grosime linie si culoare linie.
- **Incarca** – se da comanda de atasare a fisierului la grafic.

Prin distrugerea ferestrei se pierde orice asociere.

- **Include alta acoperire** - cand in memorie avem mai multe acoperiri este posibil ca in graficul RTR' al unei acoperiri sa introducem graficul RTR' al celorlalte acoperiri. Stilul liniei graficului introdus este cel definit in parametri grafic acoperire introdusa

si nu in cei care sunt introdusi. Cand acoperirile sunt modificate se actualizeaza si aceste grafice (vezi *File / Optinue / Ferestre de analiza - Acoperiri incluse*). Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

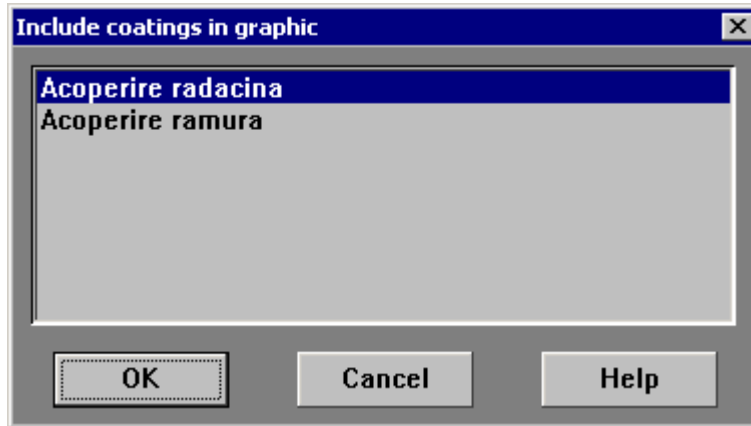


Fig. 4.6 Fereastra pentru marcare acoperiri incluse in grafic

Prin aceasta fereastra se selecteaza acoperirea / acoperirile incluse. **ATENTIE !** Acoperirile selectate trebuie sa aiba ferestrele cu graficele RTR' (acestea pot fi si minimizezate). De asemeni toate graficele trebuie sa aiba aceeasi referinta pentru Oy.

### 4.3.1.3 Parametri grafic derivate

Prin aceasta comanda se creaza fereastra pentru reprezentarea derivatelor marimilor R si T cu grosimea geometrica pentru lungimile de unda dintr-un domeniu spectral. Se reprezinta de ex.  $\partial R / \partial l_i$  numai daca stratul i este considerat variabil (nu este fix). Verificati grafic derivate atat cu gradient analitic cat si numeric.

### 4.3.1.4 Grafic derivate

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

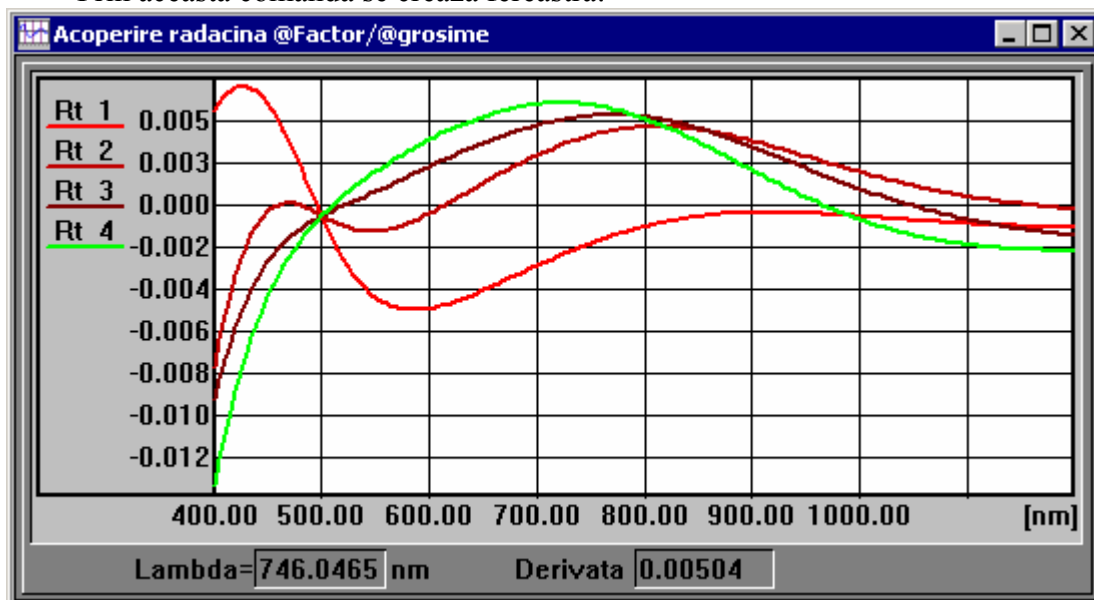


Fig. 4.7 Fereastra grafic pentru @RT/@grosime  
Cu ajutorul acestei ferestre putem analiza sensibilitatea factorilor R,T la variatiile grosimilor straturilor.

### 4.3.1.5 Parametri grafic camp

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se introduc parametrii graficului distributiei campului electric in multistrat.

The dialog box 'Parametri camp - Acoperire radacina' contains the following controls:

- Index strat start:** 1
- Index strat stop:** 16
- Iteratie grosime geometrica:** 10.0 nm
- Lambda:** 550.0 nm
- Autodetectie scara Oy:**
- Maxim Oy:** 10.00
- Nr. de diviz:** 10
- Marimi reprezentate:**  Et,  Es,  Ep,  It,  Is,  Ip
- Selectare marime reprezentata:**  Et,  Es,  Ep,  It,  Is,  Ip
- Stil linie:** Continua
- Grosime linie:** 2
- Culoare linie:** Red

Fig. 4.8 Fereastra pentru introduc parametrii graficului camp electric

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Index strat start** - indexul stratului de la care incepe reprezentarea campului electric;
- **Index strat stop** - indexul stratului la care se sfarseste reprezentarea campului electric;
- **Iteratie grosime geometrica** -
- **Lambda** - lungimea de unda pentru care se reprezinta distributia campului electric;
- **Autodetectie scara Oy** -
- **Maxim Oy** - valoarea maxima care se reprezinta;
- **Nr. de diviz** - numarul de diviziuni pe ordonata;
- **Marimi reprezentate** - :

### 4.3.1.6 Grafic camp

Prin aceasta comanda se creaza fereastra in care se reprezinta grafic distributia campului electric in multistrat pentru o lungime de unda.

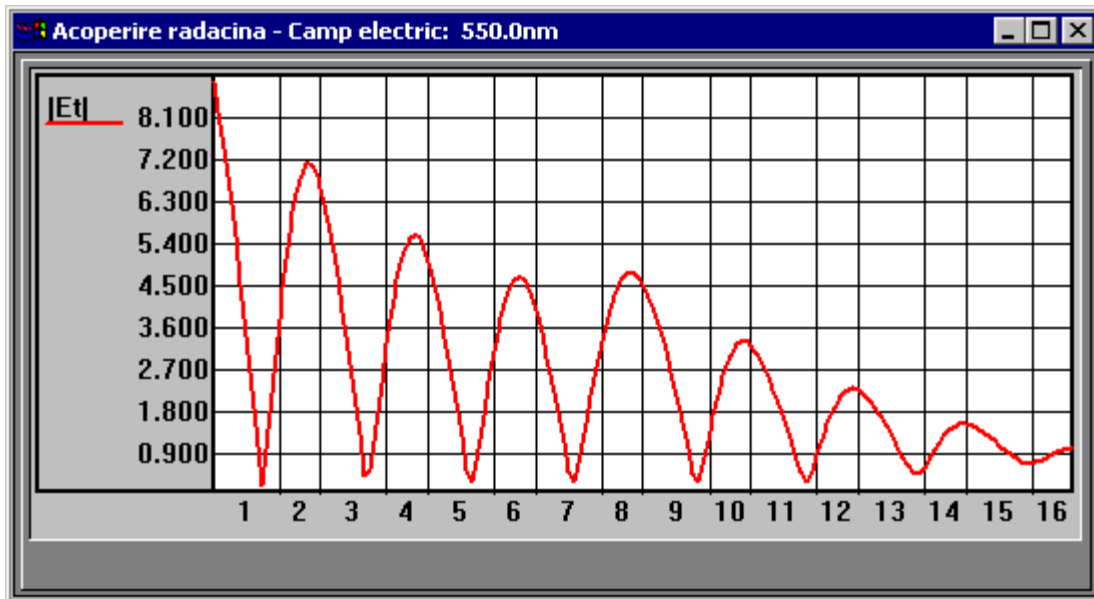


Fig. 4.9 Fereastra pentru grafic camp electric in acoperire

Daca se doreste reprezentarea campului electric in mediul de incidenta se va introduce ca prim strat un strat din mediul de incidenta.

### 4.3.1.7 Parametri grafic faza

Fig. 4.10 Fereastra pentru editare parametri grafic camp

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **xStart** – lungimea de unda de start;

- **xStop** – lungimea de unda stop;
- **xPas** – pasul lungimii de unda; se alege un pas mic pentru o reprezentare completa.
- **Ymin** – valoarea minima reprezentata in grafic
- **Ymax** – valoarea maxima reprezentata in grafic;
- **Nr. de diviziuni Ox** – numarul de diviziuni pe abscisa;
- **Nr. de diviziuni pe Oy** – numarul de diviziuni pe ordonata;

Pentru o reprezentare cu zone fara grafic se poate alege un pas mic pentru lungimea de unda.

### 4.3.1.8 Grafic faza

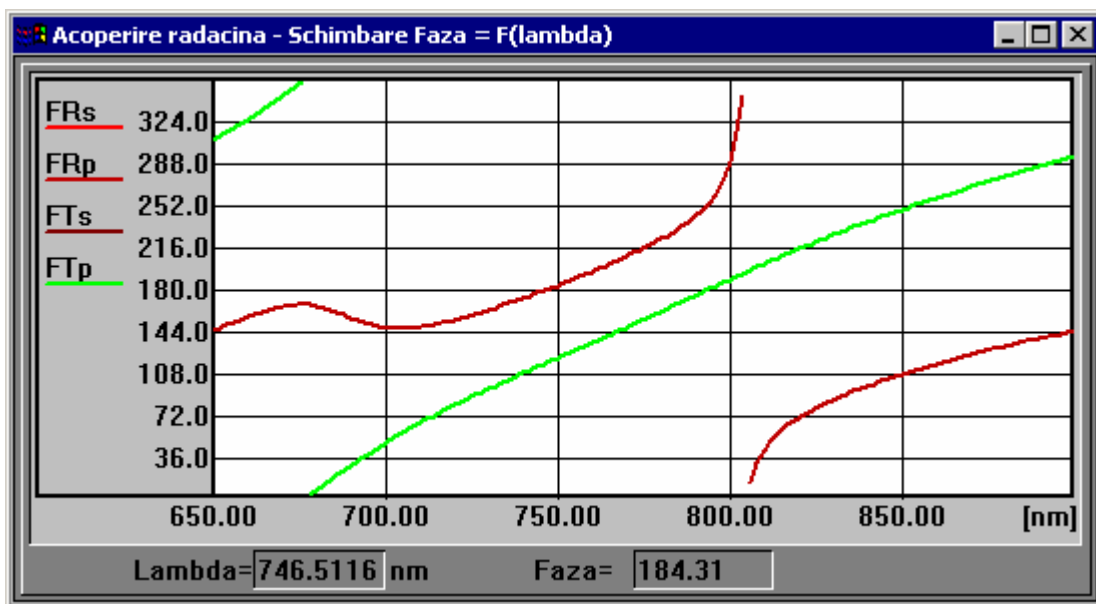


Fig. 4.11 Fereastra grafic pentru faza reflexie/transmisie

### 4.3.1.9 Grafic group-delay (GD)

### 4.3.1.10 Grafic group-delay dispersion (GDD)

### 4.3.1.11 Third order group-delay

### 4.3.1.12 Parametri grafic absorbtie

Prin aceasta comanda se creaza fereastra pentru stabilirea parametrilor graficului absorbtiei.



Fig. 4.12 Fereastra pentru parametri grafic absorbtie in straturi

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **xStart** – lungimea de unda de start;
- **xStop** – lungimea de unda stop;
- **xPas** – pasul lungimii de unda;
- **Ymin** – valoarea minima reprezentata in grafic
- **Ymax** – valoarea maxima reprezentata in grafic;
- **Nr. de diviziuni Ox** – numarul de diviziuni pe abscisa;
- **Nr. de diviziuni pe Oy** – numarul de diviziuni pe ordonata;
- **Straturi reprezentate** – lista cu straturile acoperirii; se selecteaza straturile pentru care se reprezinta grafic absorbtia.

### 4.3.1.13 Grafic absorbtie

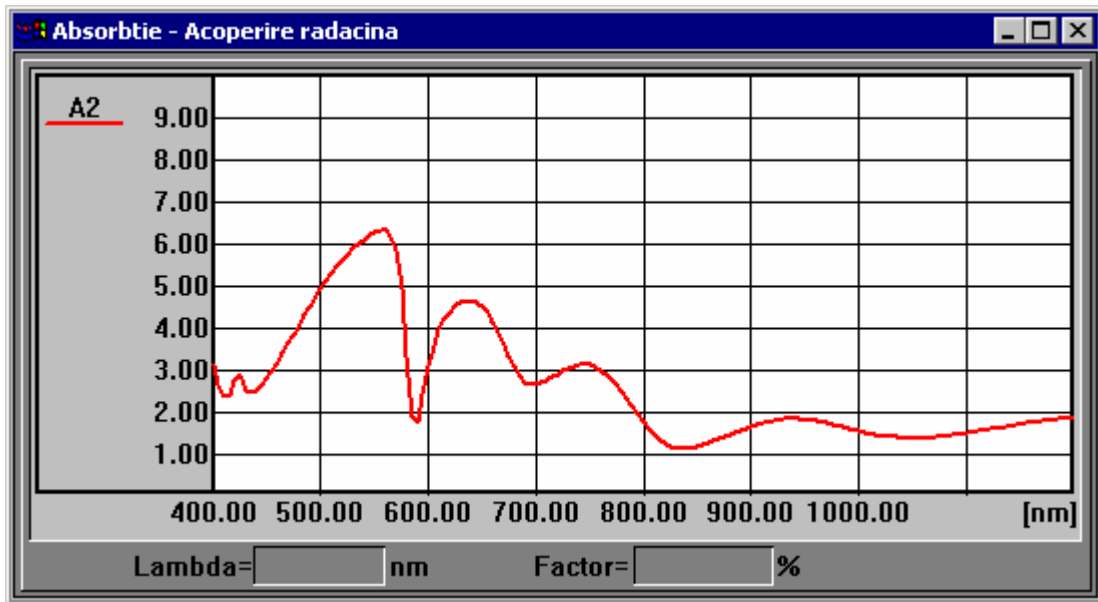
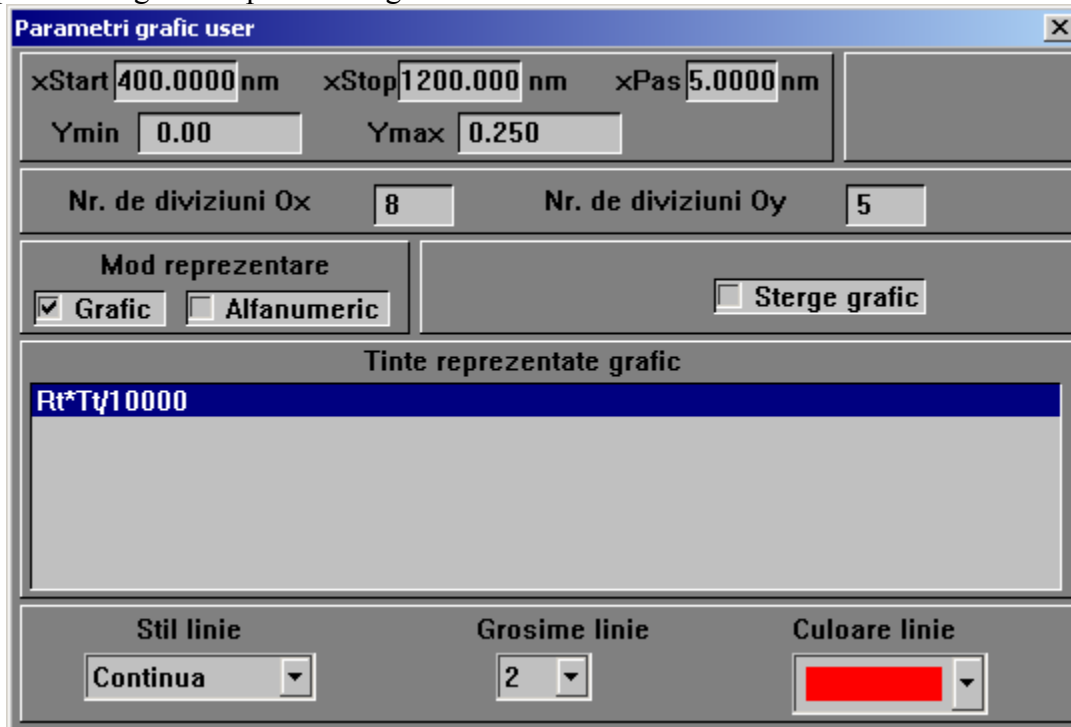


Fig. 4.13 Fereastra pentru grafic absorbtie in straturi

### 4.3.1.14 Parametri grafic tinte definite de utilizator

Prin aceasta fereastra se stabilesc tintele definite de utilizator care vor fi reprezentate grafic si parametrii grafici.



Parametri grafic user

xStart 400.0000 nm xStop 1200.000 nm xPas 5.0000 nm

Ymin 0.00 Ymax 0.250

Nr. de diviziuni Ox 8 Nr. de diviziuni Oy 5

Mod reprezentare

Grafic  Alfanumeric

Sterge grafic

Tinte reprezentate grafic

Rt\*Tt/10000

Stil linie Continua Grosime linie 2 Culoare linie

Fig. 4.14

Din lista cu **Tinte reprezentate grafic** se vor alege numai tintele care intradevar depind de lungimea de unda. Tintele care sunt marimi scalare (nu depind de lambda) se vor calcula si afisa in fereastra de afisare tinte definite de utilizator.

### 4.3.1.15 Grafic tinte definite de utilizator

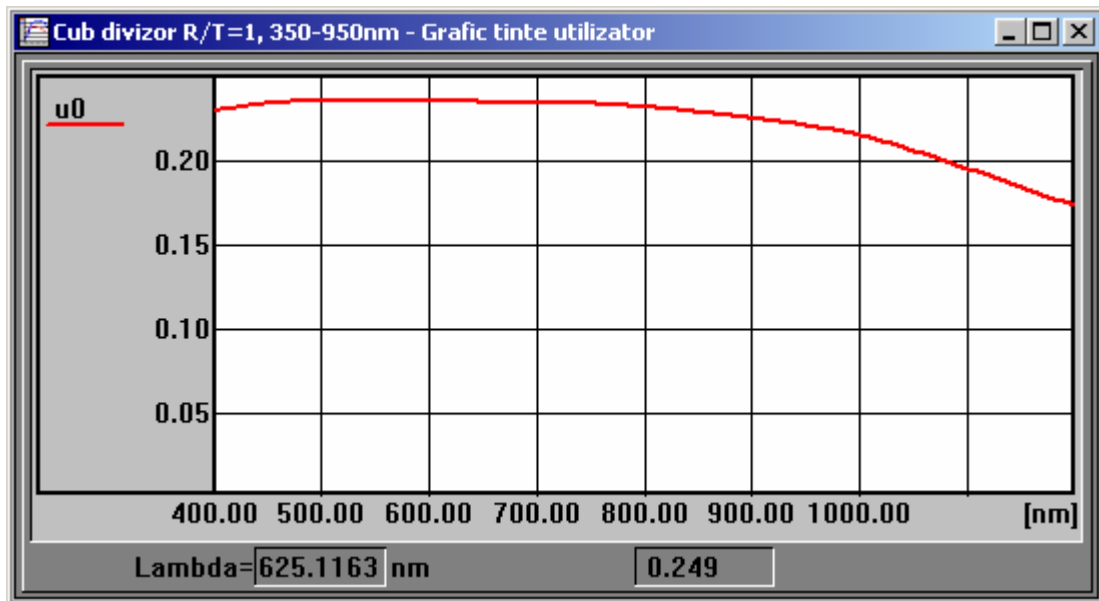


Fig. 4.15 Grafic pentru tinta definita de utilizator  $u_0$

### 4.3.2.1 Parametri grafic dependenta de unghi

Dependenta de unghiul de incidenta

xStart 0.0 xStop 89.8 xPas 0.5  
Ymin 0.00 Ymax 100.00 Lambda 550.00 nm

Nr. de diviziuni Ox 9 Nr. de diviziuni Oy 10

Mod reprezentare  
 Grafic  Alfanumeric  Sterge grafic

Marimi reprezentate  
 R,T  Ai  Camp  Faze

Rt  Rs  Rp  Tt  Ts  Tp  R't  R's  R'p

Selectare marime reprezentata  
 R  R's  R'p  Tt  Ts  Tp  R't  R's  R'p

Stil linie Continua Grosime linie 2 Culoare linie

Fig. 4.14 Fereastra pentru editare parametri grafic dependenta RTR' de unghi

### 4.3.2.2 Grafic RTR' dependenta de unghi

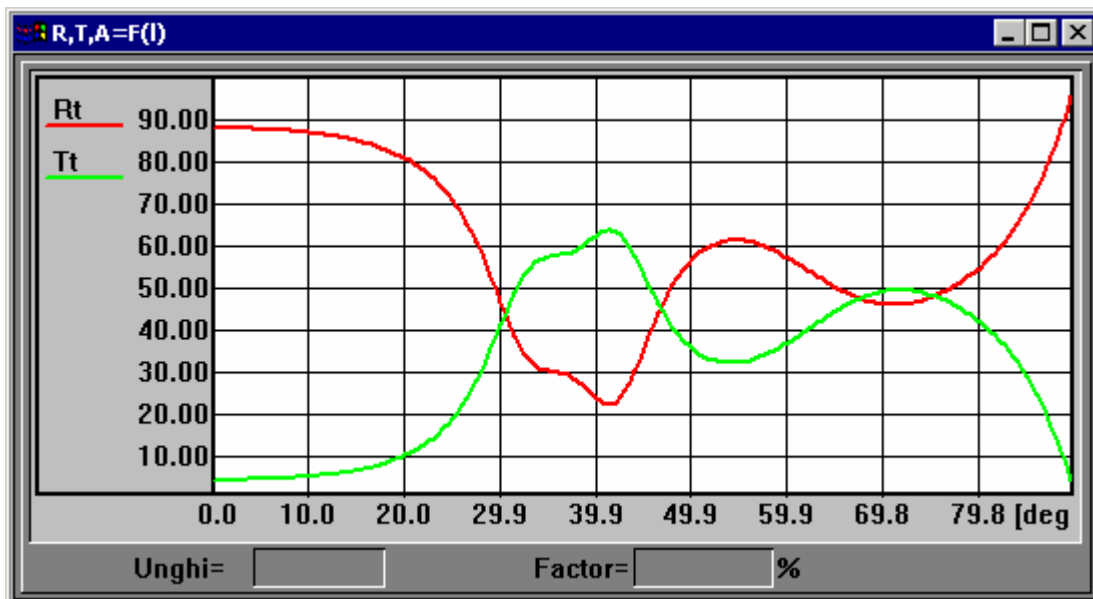


Fig. 4.15 Fereastra pentru grafic RTR' functie de unghiul de incidenta

### 4.3.5.1 Parametri grafic acoperiri inlantuite

Exista cazuri in care pe o componenta optica sunt mai multe acoperiri optice si se doreste evaluarea raspunsului spectral al componentei optice. Raspunsul spectral al componentei se evalueaza calculand produsul marimilor spectrale stabilite pentru fiecare acoperire in parte, multiplicat de asemenea cu transmisiile interne ale mediilor optice care separa acoperirile optice. Grosimile mediilor optice sunt grosimile substrat pentru acoperire (distanța de la acoperirea  $i$  la acoperirea  $i+1$  se specifica in acoperirea  $i$ : vezi *Analiza / Dependenta de lambda / Param. RTR*). Pentru a stabili acoperirile inlantuite se da comanda *Analiza / Acoperiri inlantuite / Parametri acoperiri inlantuite*. Se creaza fereastra dialog reprezentata in Fig. ??

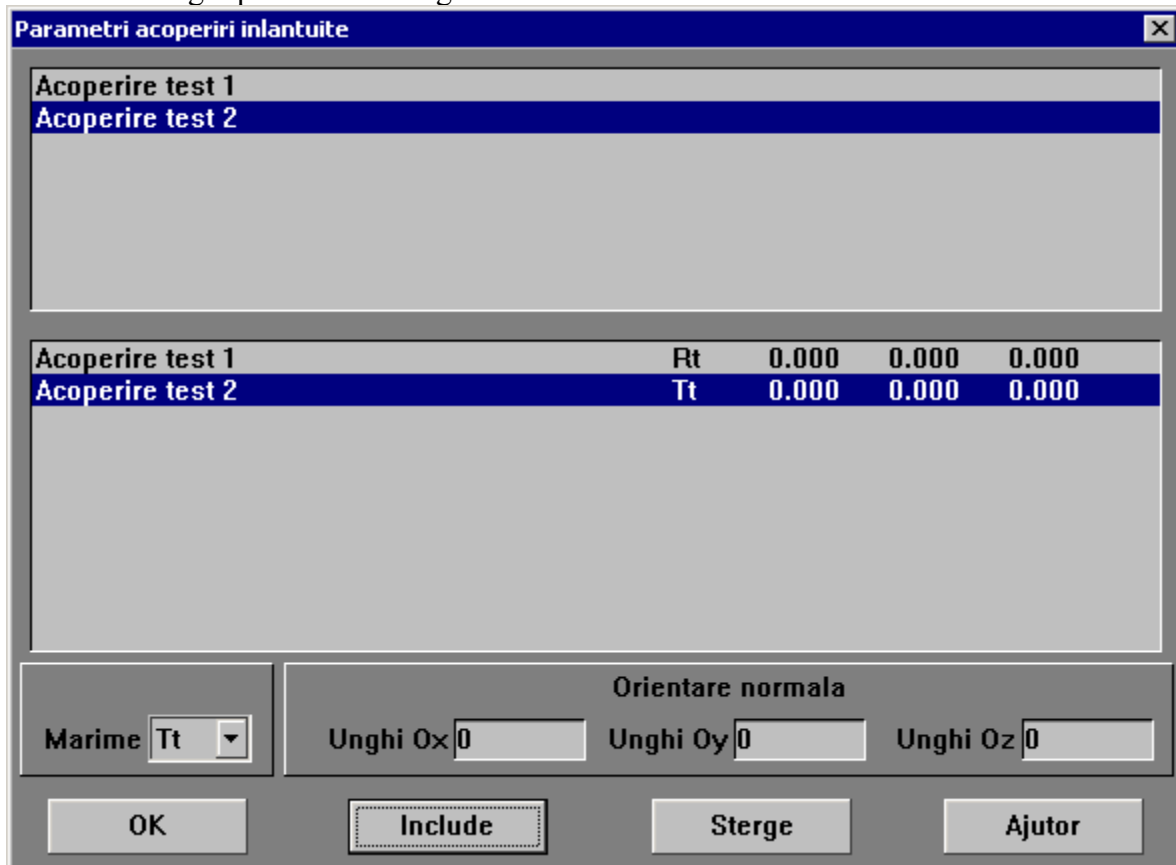


Fig. 4.16 Fereastra pentru stabilirea acoperirilor inlantuite

Fereastra contine urmatoarele campuri:

- **Lista acoperiri existente in memorie** - lista cu numele acoperirilor optice existente in memorie;
- **Lista acoperiri inlantuite** - lista cu numele si parametrii acoperirilor optice inlantuite;
- **Marime** - Marimea spectrala care se evalueaza pentru acoperirea inlantuita.
- **Unghi Ox, Unghi Oy, Unghi Oz** - Unghiurile normalei la acoperire cu axele Ox, Oy, Oz. Lumina se propaga de la dreapta la stanga in lungul axei Oz. Daca cele trei unghiuri sunt zero se foloseste unghiul de incidenta al acoperirii (planul de incidenta

precedent ( $i-1$ ) este paralel sau coincide cu planul de incidenta actual ( $i$ ).

**Mod de lucru:** se selecteaza acoperirea din prima lista care se doreste a fi inclusa in lista acoperirilor inlantuite. Se completeaza parametrii acoperii inlantuite: **Marime** si **Unghi Ox, Unghi Oy, Unghi Oz**, dupa care se da comanda **Include**. O acoperire poate fi inclusa de mai multe ori. Acoperirile trebuie incluse in ordinea in care lumina parcurge acoperirile. Daca se doreste stergerea unei acoperiri din lista de acoperiri inlantuite se selecteaza acea acoperire (in lista a doua) si se da comanda **Sterge**.

**ATENTIE !** Atunci cand are importanta sensul de parcurgere a straturilor subtiri dintr-o acoperire (in general acoperiri absorbante) se vor crea acoperiri inversate distincte.

**NOTA:** Acoperirile inlantuite in acest mod descriu sumar cazurile reale din sistemele optice. Pentru un calcul mai riguros folositi simultan aplicatiile *STRAT* si *WINOPTIC V2.0*.

### 4.3.5.2 Grafic acoperiri inlantuite

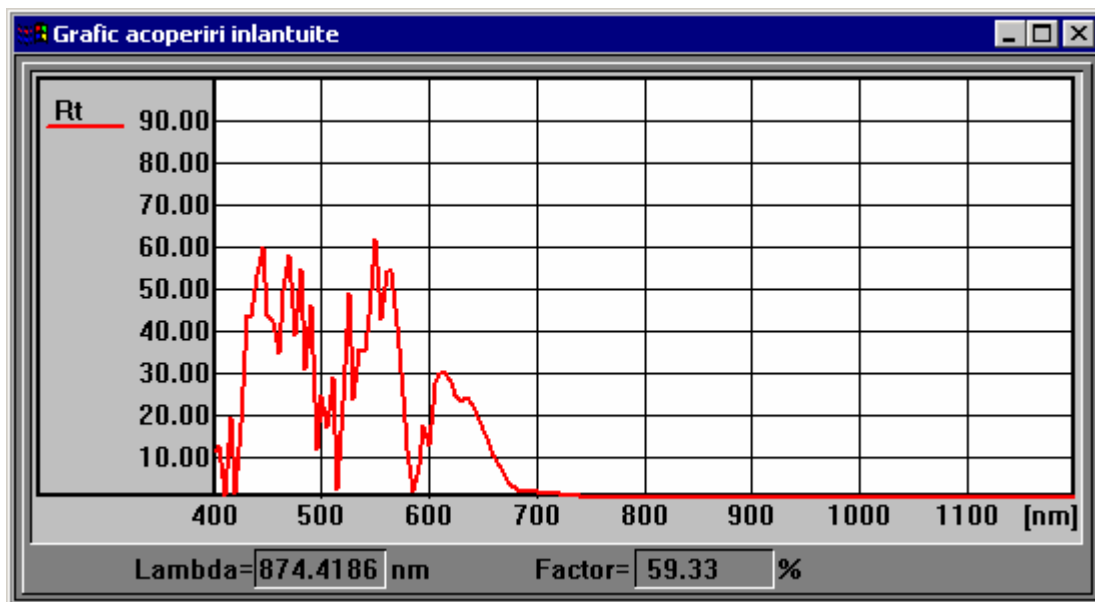


Fig. 4.17 Fereastra pentru grafic acoperiri inlantuite

Atunci cand se distruge o acoperire din acoperirile inlantuite se distruge acoperirile inlantuite, inclusiv acest grafic.

### 4.3.5.5 Distruge acoperiri inlantuite

Prin aceasta comanda se distruge acoperirile inlantuite

## 4.3.6 Culoare

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se analizeaza coordonatele tricromatice ale acoperirii.

Rt	Rs	Rp	Tt	Ts	Tp
X= 1.41	X= 1.41	X= 1.41	X= 97.66	X= 97.66	X= 97.66
Y= 1.44	Y= 1.44	Y= 1.44	Y= 98.56	Y= 98.56	Y= 98.56
Z= 1.02	Z= 1.02	Z= 1.02	Z= 84.20	Z= 84.20	Z= 84.20
x= 0.364	x= 0.364	x= 0.364	x= 0.348	x= 0.348	x= 0.348
y= 0.372	y= 0.372	y= 0.372	y= 0.351	y= 0.351	y= 0.351

Fig. 4.18 Fereastra pentru afisare coordonate tricromatice

Fereastra are urmatoarele campuri:

- **Tip sursa lumina** - tipul sursei de lumina pentru care se calculeaza culoarea;
- **Coordonatele tricromatice** - X,Y,Z,x,y ( $z = 1 - x - y$ );
- **Campuri grafice** - culorile pentru marimile R,T;
- **Calculeaza** - se comanda recalcularea coordonatelor tricromatice.

**NOTA.** Culorile afisate (RGB) sunt la intensitate maxima (scalate).

### 4.3.7 Grafic coord. tricromatice

Prin aceasta comanda se creaza fereastra grafic pentru determinarea si reprezentarea coordonatelor tricromatice.

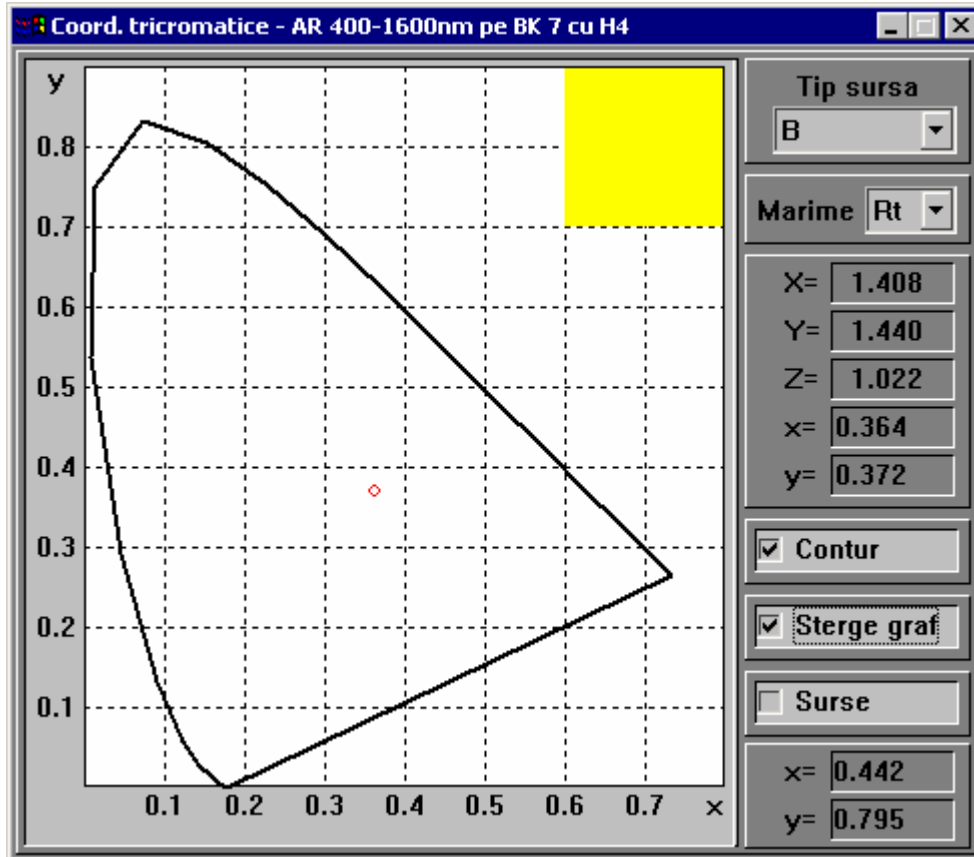


Fig. 4.19 Fereastra grafic pentru afisare coordonate tricromatice

Fereastra contine urmatoarele campuri:

- **Spatiu grafic** - spatiul cromatic xy;
- **Tip sursa** - tipul sursei pentru care se calculeaza culoarea;
- **Marime** - marimea pentru care se calculeaza culoarea;
- **X,Y,Z,x,y** - coordonatele tricromatice;
- **Contur** - prin marcarea acestui camp se deseneaza conturul pentru spatiul culorilor;
- **Sterge grafic** - la actualizare se sterge graficul;
- **Surse** - prin marcarea acestui camp se reprezinta tipurile de surse in spatiul culorilor.

**NOTA.** Culoarele afisate (RGB) sunt la intensitate maxima (scalate).

### 4.3.8 Culoare experimental

Atunci cand avem valori experimentale pentru marimi, putem calcula din acestea culoarea rezultata.

Wavelength (nm)	Value	Wavelength (nm)	Value	Wavelength (nm)	Value	Wavelength (nm)	Value
380	0.000	490	0.000	600	0.000	710	0.000
390	0.000	500	0.000	610	0.000	720	0.000
400	0.000	510	0.000	620	0.000	730	0.000
410	0.000	520	0.000	630	0.000	740	0.000
420	0.000	530	0.000	640	0.000	750	0.000
430	0.000	540	0.000	650	0.000	760	0.000
440	0.000	550	0.000	660	0.000	770	0.000
450	0.000	560	0.000	670	0.000	780	0.000
460	0.000	570	0.000	680	0.000		
470	0.000	580	0.000	690	0.000		
480	0.000	590	0.000	700	0.000		

Tip sursa lumina: A

x= 0.0000    y= 0.0000    Y= 0.0000

Buttons: Calculeaza, Inchide, Ajutor

Fig. 4.20 Fereastra pentru calcul coordonate tricromatice

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Valori marime** - valorile marimii (R sau T), exprimate in procente, masurate experimental, pentru lungimile de unda specificate.
- **Tip sursa lumina** - tipul sursei de lumina;
- **x, y, Y** - coordonatele tricromatice;
- **Spatiu grafic** - in care se reprezinta culoarea.
- **Calculeaza** - se comanda calcularea coordonatelor tricromatice.

### 4.3.9 Grafic dispersie materiale

Prin aceasta comanda se creaza fereastra grafica in care sunt reprezentate dispersiile materialelor.

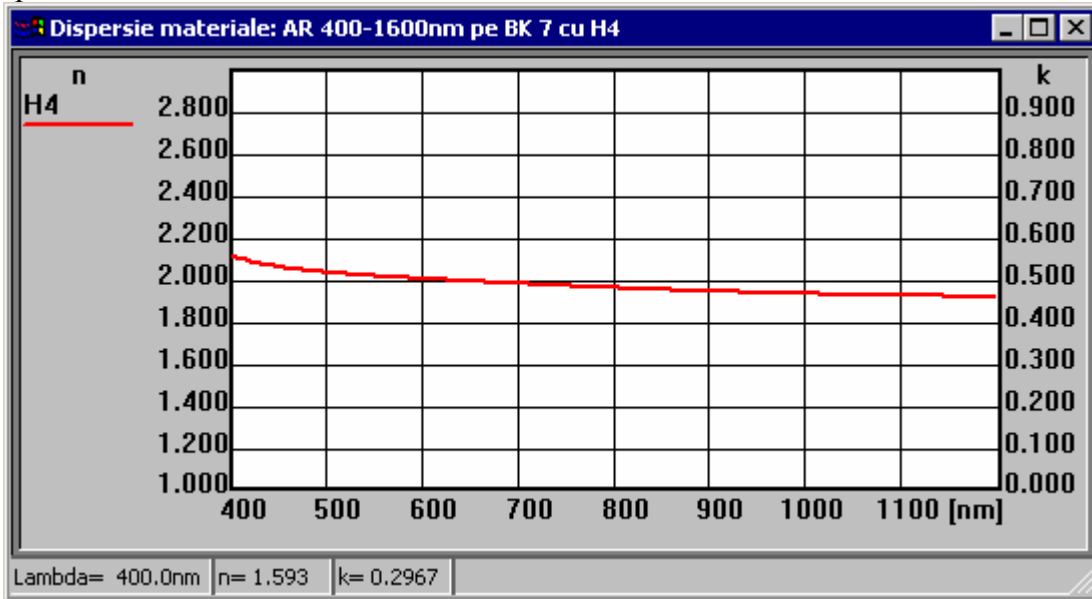


Fig. 4.21 Fereastra pentru grafic dispersie materiale acoperire

In aceasta fereastra pot fi reprezentata mai multe materiale. Selectia materialelor si parametrii grafici sunt editati prin fereastra (vezi meniul sistem al ferestrei):

Parameter	Value
xStart	400.0 nm
xStop	1200.0 nm
xPas	5.0 nm
Nmin	1.000
Nmax	3.000
Kmin	0.000
Kmax	1.000
Nr. de diviziuni Ox	8
Nr. de diviziuni Oy	10
Selected material	H4
Marimi reprezentate	<input checked="" type="checkbox"/> n, <input type="checkbox"/> k
Stil linie	Continua
Grosime linie	2
Culoare linie	Red

Fig. 4.22 Fereastra pentru editare parametri grafic dispersie materiale acoperire

### 4.3.10 Profil indici acoperire

Prin aceasta comanda se creaza fereastra grafic in care este reprezentat profilul indicilor de refractie din acoperire.

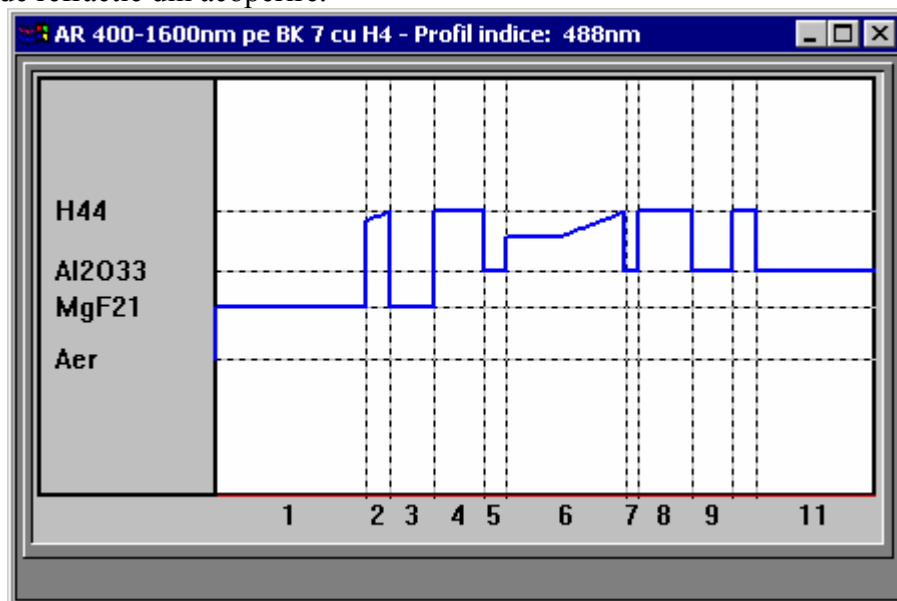


Fig. 4.23 Fereastra pentru grafic profil indici acoperire optica

Prin accesarea meniului sistem (stanga-sus) se poate crea fereastra pentru parametri grafic. Formatul ferestrei este reprezentat in Fig. ?.

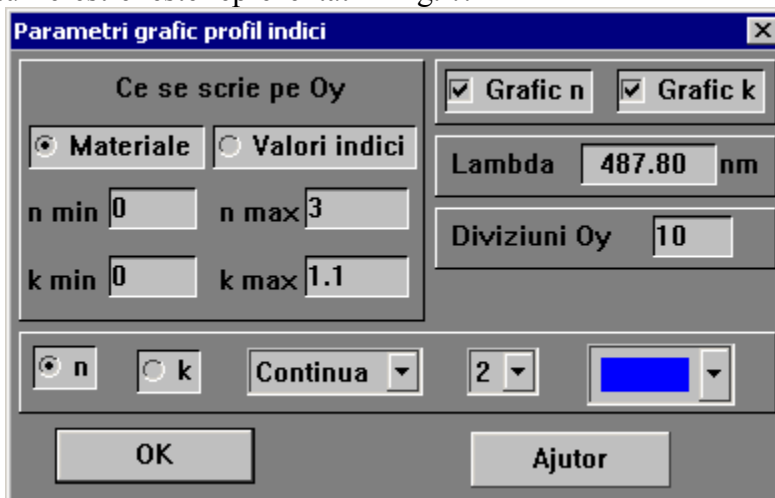


Fig. 4.24 Fereastra pentru parametri grafic profil indici acoperire

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Materiale** - pe ordonata se scriu materialele acoperiri; cand este selectata aceasta optiune campul **Diviziuni\_Oy** nu este activ.
- **Valori indici** - pe ordonata se scriu indicii de refractie;
- **n\_min, n\_max, k\_min, k\_max** - domeniile pentru ordonata pentru n si k; atunci cand se selecteaza in meniul sistem *Autodetect max\_Oy* la fiecare reprezentare sunt recalculati **n\_max** si **k\_max**. *Autodetect max\_Oy* este optiunea la crearea ferestrei

grafice. După modificarea uneia din marimile de mai sus *Autodetect max<sub>Oy</sub>* este dezactivat.

- **Grafic n** - prin selectarea acestui camp se reprezinta indicele de refractie n;
- **Grafic k** - prin selectarea acestui camp se reprezinta k;
- **Lambda** - lungimea de unda pentru care se reprezinta indicii de refractie;
- **Diviziuni Oy** - nr. de diviziuni pe Oy atunci cand avem selectata campul **Valori indici**.
- **n, k, parametri linie** - parametrii liniilor cu care se reprezinta n si k.

## 4.4. Optimizarea acoperirilor optice

Aplicatia strat dispune de numeroase functii de optimizare a straturilor subtiri. Acestea permit definirea functiei de merit, a tintelor si a metodei de optimizare si optimizarea efectiva. Variabilele optimizate sunt grosimile geometrice si in rare cazuri se optimizeaza si constantele optice. Se porneste de la premiza ca se folosesc materiale a caror proprietati optice sunt bine cunoscute si reproduse in procesul de productie. Unele metode de optimizare permit generarea de perturbatii. Prin aceasta facilitate se cauta solutia cea mai putin sensibila la perturbatii generate uniform in domeniile specificate. In practica insa aparitia erorilor este puternic dependenta de metoda de control folosita si de performantele echipamentului de control disponibil.

### 4.4.1 Metoda de optimizare

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

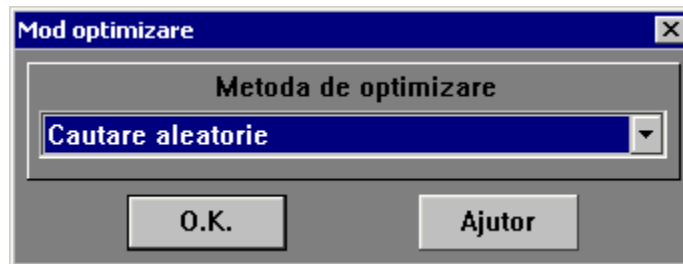


Fig. 4.1

Prin aceasta fereastra se selecteaza metoda de optimizare folosita. Metodele de optimizare sunt:

1. **Gradient** - cautarea se face dupa directia gradientului functiei de merit. Gradientul poate fi evaluat analitic sau numeric. Straturile neomogene nu pot fi optimizate cu gradientul calculat analitic. Se va folosi gradientul numeric.
2. **Rosenbrock** - cautare fara evaluarea gradientului
3. **Cautare totala** - se parcurg toate solutiile posibile, in pasi specificati. Ase poate folosi cand avem acoperiri cu un numar redus de straturi sau straturile variabile sunt mici. Pentru un numar mare de straturi variabile metoda este foarte mare consumatoare de timp.
4. **Optimizare "Needle"** - metoda prin care se porneste de la un strat sau o acoperire optica care au straturi in care se pot introduce alte straturi. Prin aceasta metoda se introduc straturi subtiri acolo unde functia de merit se imbunatateste cel mai mult dupa care se optimizeaza acoperirea. Dupa optimizare se introduce un nou strat dupa care procesul se repeta pana cand nu se mai optin imbunatatiri. Aceasta este o metoda de sinteza.
5. **Deplasare spectrala geometric** - se deplaseaza spectral acoperirea modificand grosimile geometrice pana cand functia de merit ajunge la un extrem.
6. **Deplasare spectrala optic**- se deplaseaza spectral acoperirea modificand grosimile geometrice pana cand functia de merit ajunge la un extrem.
7. **Deplasare spectrala scalare** - se deplaseaza acoperirea optica prin scalare.
8. **Flip-flop** - se foloseste metoda flip-flop cu indici variabili.
9. **Cautare aleatorie** - se cauta aleatoriu un numar de acoperiri optice care au functia de

merit peste un anumit prag, dupa care acestea se optimizeaza.

#### 4.4.2.1 Genereaza tinte

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se genereaza tintele. Contine doua zone identice prin care se pot genera automat tintele in doua domenii spectrale simultan.

The image shows a software dialog box titled "Generator de tinte". It contains two identical panels for target generation. Each panel has a "Genereaza" checkbox, a "Lambda start" field (400.00 nm), a "Lambda stop" field (700.00 nm), an "Iteratie" field (10.00 nm), a "Marime optimizata" dropdown menu (set to "Rt"), a "Valoare tinta" field (0.000 %), and a "Pondere" field (1.0000). At the bottom of the dialog are three buttons: "Genereaza", "Anuleaza", and "Ajutor".

Fig. 4.2

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Genereaza** - se selecteaza domeniul spectral in care se genereaza;
- **Lambda start** - lungimea de unda de inceput; trebuie sa fie in domeniul spectral al acoperirii.
- **Lambda stop** - lungimea de unda stop; trebuie sa fie in domeniul spectral al acoperirii.
- **Iteratie** - pasul dintre tintele;
- **Marime optimizata** - tipul marimii pentru tinta; atunci cand unghiul de incidenta este zero se recomanda utilizarea componentelor totale (ex. *Rt*, *Tt*...).
- **Valoare tinta** - valoarea optima pentru tinta;
- **Pondere** - ponderea tintelor generate
- **Genereaza** - buton prin care se da comanda de generare pentru domeniile spectrale selectate.

Tintele definite in afara domeniului spectral al acoperirii nu sunt luate in considerare.

#### 4.4.2.2 Genereaza tinte pe linie

In unele cazuri tintele generate nu au aceeasi valoare tinta. Acestea pot fi pozitionate pe o dreapta. Fereastra pentru generare este:

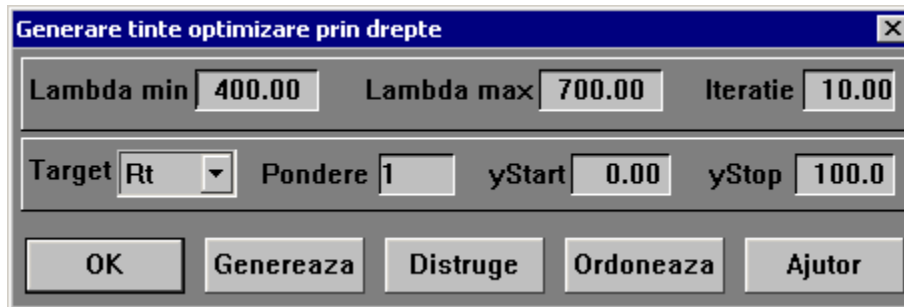


Fig. 4.3

Camurile active sunt:

- **Lambda start** - lungimea de unda de inceput;
- **Lambda stop** - lungimea de unda stop;
- **Iteratie** - pasul dintre tinte;
- **Target** - tipul marimii pentru tinta; atunci cand unghiul de incidenta este zero se recomanda utilizarea componentelor totale (ex. *Rt*, *Tt*...).
- **Pondere** - ponderea tintelor generate;
- **YStart** - ordinata punctului de inceput al drepte;
- **YStop** - ordinata punctului de stop al drepte; **yStop** poate fi egal cu **yStop** (dreapta paralela la abscisa).
- **Genereaza** - buton pentru comanda de generare tinte;
- **Distruge** - buton pentru distrugerea tintelor de tipul celei specificate in **Target**, care se gasesc in domeniul spectral specificat;
- **Ordoneaza** - ordoneaza tintele in ordine crescatoare a lungilor de unda.

Tintele definite in afara domeniului spectral al acoperirii nu sunt luate in considerare.

### 4.4.2.3 Tinte definite de utilizator

Aceasta fereastră este folosită pentru editarea și gestionarea tintelor definite de utilizator pentru optimizarea și/sau analiza (reprezentări grafice) acoperirilor optice. Utilizatorul are la dispoziție o serie de tinte primitive (elementare) cu care poate construi tinte compuse prin intermediul unor operații. Tintele primitive sunt listate în dreapta ferestrei și sunt citite din fișierul text ...\\HELP\\TINTE.TXT. Tintele definite de utilizator sunt afișate în lista din stânga ferestrei și sunt salvate pe disc în fișierul text ...\\HELP\\USERTINT.TXT. Tinta utilizator selectată este pusă în câmpul de editare pentru a putea fi modificată.

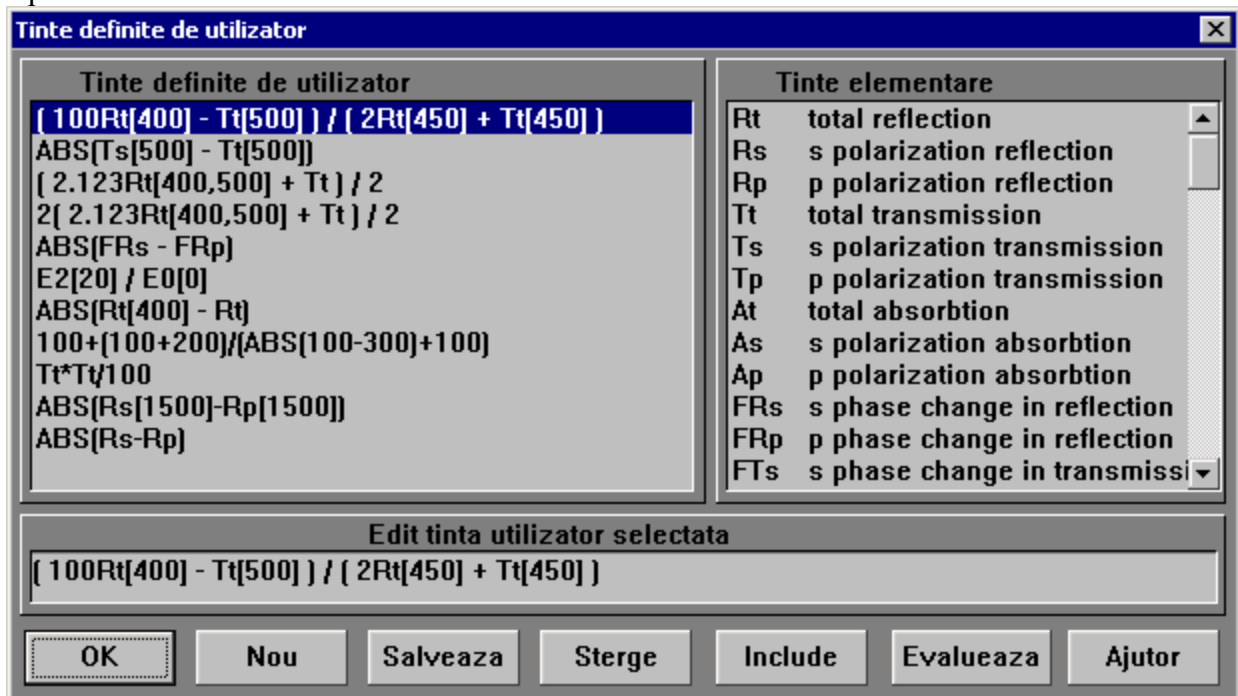


Fig. 4.4

Campurile active ale ferestrei sunt:

- **Lista cu tinte utilizator** - lista cu tintele definite de utilizator care se găsesc în fișierul ...\\HELP\\USERTINT.TXT;
- **Lista cu tinte primitive** - lista cu tinte primitive care se găsesc în fișierul ...\\HELP\\TINTE.TXT.
- **Edit user target** - câmp de editare pentru tinta utilizator selectată;
- **OK** - buton pentru închiderea ferestrei;
- **New** - buton pentru crearea unei noi tinte; tinta nou creată se adaugă la coada listei. După creere se editează tinta.
- **Save** - salvează tinta editată.
- **Delete** - șterge tinta utilizator selectată.
- **Include** - adaugă tinta utilizator selectată la tintele acoperirii optice. Înainte de a

include tinta apare fereastra:



Fig. 4.5

Aceasta fereastra contine campuri pentru editarea parametrilor tinteii definite de utilizator. Index **Simbol** incepe de la 0. Se introduce obligatoriu o valoare valida pentru **Lambda implicit**.

- **Evalueaza** – se calculeaza tinta definita de utilizator pentru lungimea de unda implicita (daca este cazul). Se foloseste pentru a verifica tinta si daca programul *STRAT* o poate rezolva. **Totdeauna evaluati tinta inainte de utilizare. Puteti stabili / evalua valoarea tinta daca folositi functia de merit tip abatere patratica.**
- **Ajutor** - informatii privind modul de exploatare al ferestrei

Se pot face urmatoarele operatii in definitia tinteii:

- + adunare
- - scadere
- \* inmultire
- / divizare
- ABS() - valoare absoluta
- AVE() – valoare medie. Valoarea medie poate fi aplicata marimilor R,T,A, faze R si T care au specificate domeniul spectral.
- SIN() – sinus avand ca argument o valoare exprimata in grade.
- COS() – cosinus avand ca argument o valoare exprimata in grade.
- SQRT() – radacina patrata; nu se verifica argumentul functiei.

Lungimile de unda si grosimile geometrice sunt date in nm.

Tintele primitive sunt scrise sub forma:

**fffXXXiii[xxx,yyy,zzz]**

unde:

- **fff** - reprezinta un numar real (float) cu care se inmulteste valoarea tinteii primitive. Daca lipseste se ia valoarea 1. Nu este permis format exponential. Maxim 7 digiti.

- **XXX** - tinta primitiva; poate lipsi insa trebuie sa existe **fff**. Intre **fff** si **XXX** nu sunt permise spatii libere.
- **iii** - index - numar intreg: index strat, index interfata, etc. Poate lipsi. Intre **XXX** si **iii** nu sunt permise spatii libere.
- **[yyy]** - reprezinta un parametru pentru care se afla tinta primitiva; poate fi lungimea de unda, grosimea geometrica, etc. Intre **XXX** si **[yyy]** sau **iii** si **[yyy]** nu sunt permise spatii libere. In optimizare, daca lipseste, se ia lungimea de unda de definire a tinteii. In analiza, de regula acest camp lipseste.
- **[xxx,yyy,zzz]** - reprezinta un domeniu (xxx – minim, yyy – maxim, zzz – pas) unde se evalueaza tinta primitiva. Intre **XXX** si **[xxx,yyy,zzz]** sau **iii** si **[xxx,yyy,zzz]** nu sunt permise spatii libere. In optimizare, daca lipseste, se ia lungimea de unda de definire a tinteii. In analiza, de regula acest camp lipseste. Maximul trebuie sa fie mai mare sau egal decat minimul. Daca iteratia este egal cu maximul sau zero atunci se foloseste iteratia din graficul tinteii primitive.

### Exemple

- $R_s[600]$  – reflexia pentru polarizarea s la 600nm;
- $R_t[400,700,10]$  – suma factorilor de reflexie totala la lungimile de unda care incep cu 400nm si se termina cu 700nm, cu pas de 10nm;
- $R_t[400,700]$  – suma factorilor de reflexie totala la lungimile de unda care incep cu 400nm si se termina cu 700nm, cu pas precizat in graficul RTR’;
- $AVE(R_t[400,700,10])$  – valoarea medie a factorilor de reflexie totala la lungimile de unda care incep cu 400nm si se termina cu 700nm, cu pas de 10nm;
- $AVE(R_t[400,700,10] + T_t[400,700,10])$  – suma valorilor medii ale factorilor de reflexie totala si transmisie totala la lungimile de unda care incep cu 400nm si se termina cu 700nm, cu pas de 10nm;

- ATENTIE !**
1. Nu se verifica corectitudinea domeniului spectral utilizat.
  2. Totdeauna, daca o marime din definitia tinteii nu are o lungime de unda sau un domeniu spectral precizat se foloseste lungimea de unda implicita a tinteii (ca la tinteii primitive).
  3. Nu se poate calcula analitic gradientul tinteii definite de utilizator, motiv pentru care se vor folosi metode de optimizare de cautare directa (fara gradient) sau cu evaluarea numerica a gradientului. In tabelul de mai jos se specifica modul de calcul care trebuie ales pentru evaluarea gradientului.

### Tinte primitive

Primitiv	Description	Gradient
<b>Rt</b>	<b>total reflection [%]</b>	analitic
<b>Rs</b>	<b>s polarization reflection [%]</b>	analitic
<b>Rp</b>	<b>p polarization reflection [%]</b>	analitic
<b>Tt</b>	<b>total transmission [%]</b>	analitic
<b>Ts</b>	<b>s polarization transmission [%]</b>	analitic

<b>Tp</b>	<b>p polarization transmission [%]</b>	analitic
<b>At</b>	<b>total absorbtion [%]</b>	numeric
<b>As</b>	<b>s polarization absorbtion [%]</b>	numeric
<b>Ap</b>	<b>p polarization absorbtion [%]</b>	numeric
<b>FRs</b>	<b>s phase change in reflection [deg]</b>	numeric
<b>FRp</b>	<b>p phase change in reflection [deg]</b>	numeric
<b>FTs</b>	<b>s phase change in transmission [deg]</b>	numeric
<b>FTp</b>	<b>p phase change in transmission [deg]</b>	numeric
<b>Rt'</b>	<b>total back reflection [%]</b>	numeric
<b>Rs'</b>	<b>s polarization back reflection [%]</b>	numeric
<b>Rp'</b>	<b>p polarization back reflection [%]</b>	numeric
<b>At'</b>	<b>total back absorbtion [%]</b>	numeric
<b>As'</b>	<b>s polarization back absorbtion [%]</b>	numeric
<b>Ap'</b>	<b>p polarization back absorbtion [%]</b>	numeric
<b>FRs'</b>	<b>s phase change in back reflection [deg]</b>	numeric
<b>FRp'</b>	<b>p phase change in back reflection [deg]</b>	numeric
<b>FTs'</b>	<b>s phase change in transmission [deg]</b>	numeric
<b>FTp'</b>	<b>p phase change in transmission [deg]</b>	numeric
<b>Ai</b>	<b>absorbtion in i layer [%]</b>	numeric
<b>xM[i]</b> <b>yM[i]</b> <b>zM[i]</b>	<b>trichromatic coord. (<math>x + y + z = 1</math>)</b> <b>M = Rt, Rs, Rp, Tt, Ts, Tp</b> <b>Ex: xRs[2]</b>	numeric
<b>XM[i]</b> <b>YM[i]</b> <b>ZM[i]</b>	<b>i = 0 -&gt; light source A</b> <b>i = 1 -&gt; light source B</b> <b>i = 2 -&gt; light source C</b> <b>i = 3 -&gt; light source D66</b>	numeric
<b>GDRs</b>	<b>Groupe delay for reflection, s polarization</b>	
<b>GDRp</b>	<b>Groupe delay for reflection, p polarization</b>	
<b>GDTs</b>	<b>Groupe delay for transmission, s polarization</b>	
<b>GDTp</b>	<b>Groupe delay for transmission, p polarization</b>	
<b>GDDRs</b>	<b>Dispersion of groupe delay for reflection, s polarization</b>	
<b>GDDRp</b>	<b>Dispersion of groupe delayfor reflection, p polarization</b>	
<b>GDDTs</b>	<b>Dispersion of groupe delay for transmission, s polarization</b>	
<b>GDDTp</b>	<b>Dispersion of groupe delay for transmission, p polarization</b>	

Pentru a putea lucra cu tinte definite pentru un numar mare de unghiuri de incidence se pot folosi tinte definite de utilizator de forma:

{ AOI[xxx,yyy,zzz], tinta definita de utilizator explicita }

Prin AOI (Angle Of Incidence) se precizeaza ca in paranteza patrata care urmeaza se definesc valorile unghiurilor de incidenta pentru care se calculeaza tinta definita de utilizator, exprimate in grade. Tinta definita de utilizator poate contine si operanzi insa nu si alte tinte definite de utilizator, gen u1, u2,.. etc. xxx, yyy, zzz definesc unghiul de incidenta minim si maxim precum si pasul de esantionare al domeniului unghiular. Dupa evaluarea tinte se revine la unghiul de incidenta definit pentru acoperire.

Exemple:

**{ AOI[0,45,5], Rt[400,700,10] }**

Se calculeaza suma tuturor factorilor de reflexie totala din domeniul spectral [400, 700]nm cu pas de 10nm, pentru fiecare unghi de incidente in intervalul [0,45] cu pas de 5 grade.

**{ AOI[30], Rt[500]+Rt[600] }**

Se calculeaza suma reflexiei totale pentru lungimile de unda 500nm si 600nm, pentru unghiul de incidenta de 30<sup>0</sup>.

**AVE( { AOI[0,45,5], Rt[400,700,10] } )**

Se calculeaza valoarea medie dupa unghi in intervalul [0,45] cu pas de 5 grade a valorilor medii a factorilor de reflexie totala pentru domeniul spectral [400, 700]nm cu pas de 10nm.

Numarul de astfel de tinte nu este limitat.

#### 4.4.2.4 Genereaza tinte definite de utilizator

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se pot genera tinte care au aceeasi definitie dar sunt pentru lungimi de unda diferite. In definitia tinteii cel putin o marime nu trebuie sa aiba in text o lungime de unda precizata (de ex.  $ABS(FRs - FRp)$ ); se va folosi lungimea de unda implicita (ca la tintele obisnuite) initializata prin aceasta fereastra. Totdeauna, daca o marime din definitia tinteii nu are o lungime de unda sau un domeniu spectral se foloseste lungimea de unda implicita. Lungimea de unda, valoarea si ponderea pot fi vazute si editate in fereastra *Editeaza tinte*.

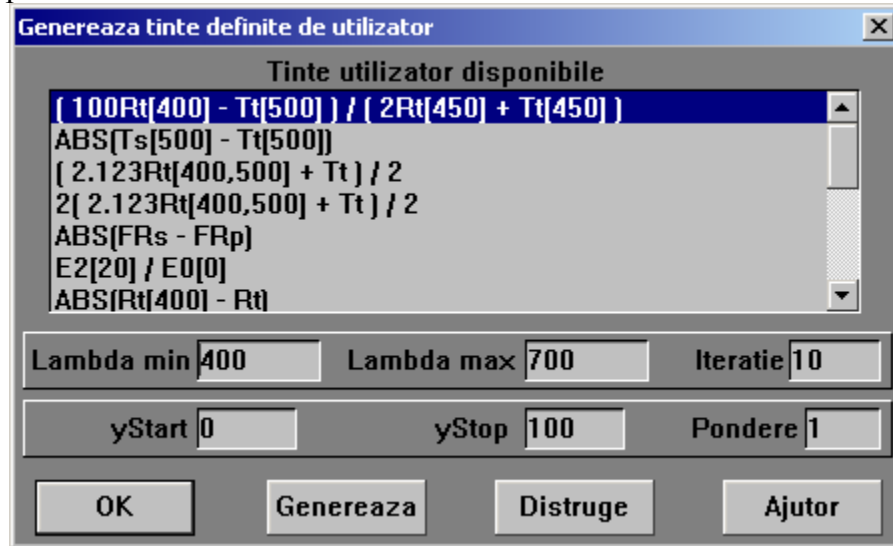


Fig. 4.6

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Tinte utilizator disponibile** – lista cu tinte utilizator ;
- **Lambda min** – lungimea de unda minima interval de generare, in nm;
- **Lambda max** – lungimea de unda maxima interval de generare, in nm;
- **Iteratie** – iteratie puncte generate, in nm;
- **yStart** – valoarea de start pentru **Lambda min**;
- **yStop** – valoarea de stop pentru **Lambda max**;
- **Pondere** – ponderea tintelor generate;
- **Genereaza** – buton prin care se comanda generarea;
- **Distruge** – se distruge tintele definite de utilizator in intervalul spectral definit.

Punctele au valoarea calculata prin interpolare liniara in domeniul definit.

Tintele definite in afara domeniului spectral al acoperirii nu sunt luate in considerare.

## 4.4.2.5 Lista tinte definite de utilizator

Prin aceasta comanda se creaza fereastra in care sunt afisate tinte definite de utilizator.

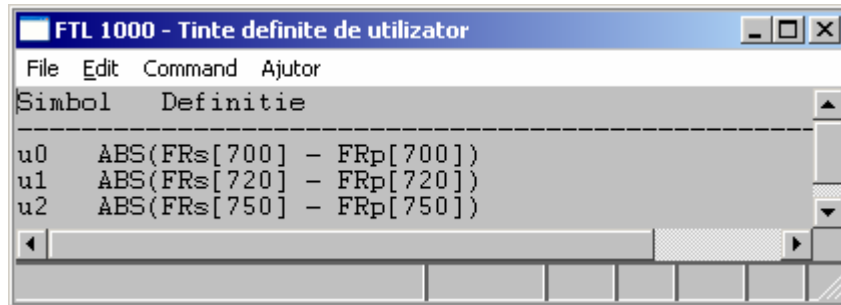


Fig. 4.7

Textul din aceasta fereastră poate fi editat și trimis aplicației *STRAT* prin *Command/Send text to owner* (pentru a edita trebuie deselectat *Edit/Read only*). **ATENȚIE !** Sunt luate în considerare ca tinte numai liniile care încep cu 'u' (primul caracter). Puteti sterge și introduce linii. Intre campurile *u##* și definiția tinte trebuie să fie neaparat [tab]. Indexul câmpului *u##* începe de la 0. Prin comanda *Command/Parametri afisare...* se creaza fereastră:

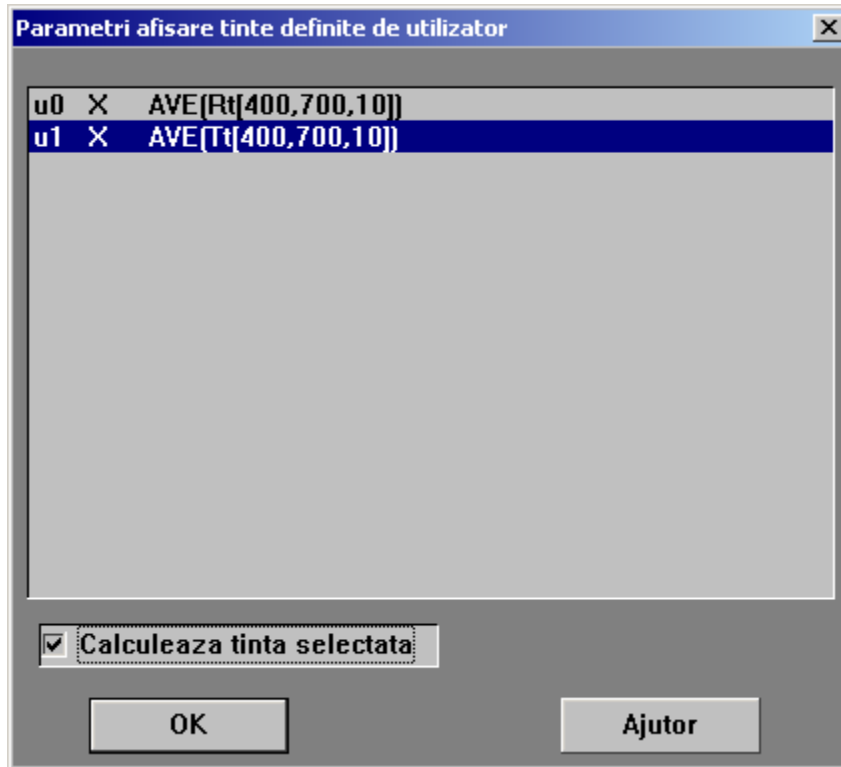


Fig. 4.8

Unele tinte definite de utilizator sunt marimi scalare (de ex. valoarea medie, coord. tricromatice, etc.). Neputand fi reprezentate grafic in ferestre grafice (nu are sens, se traseaza o linie  $y = \text{const.}$ ) care sunt actualizate la modificarea acoperirii, acestea pot fi afisate in fereastră de afisare a tintelor definite de utilizator. Prin fereastră creata se stabilesc care tinte sunt calculate și afisate valorile in aceasta fereastră. Parametrii stabiliți

cu aceasta fereastră sunt activi până la distrugerea ferestrei de afișare tinte utilizator. La o nouă creare a acestor ferestre parametrii sunt șterși (nu se afișează valorile). Pentru a vedea valorile puteți folosi fereastra *Editează tinte* (4.4.2.7).

#### 4.4.2.6 Editează / Șterge tinte definite de utilizator

Prin această comandă se creează fereastra:

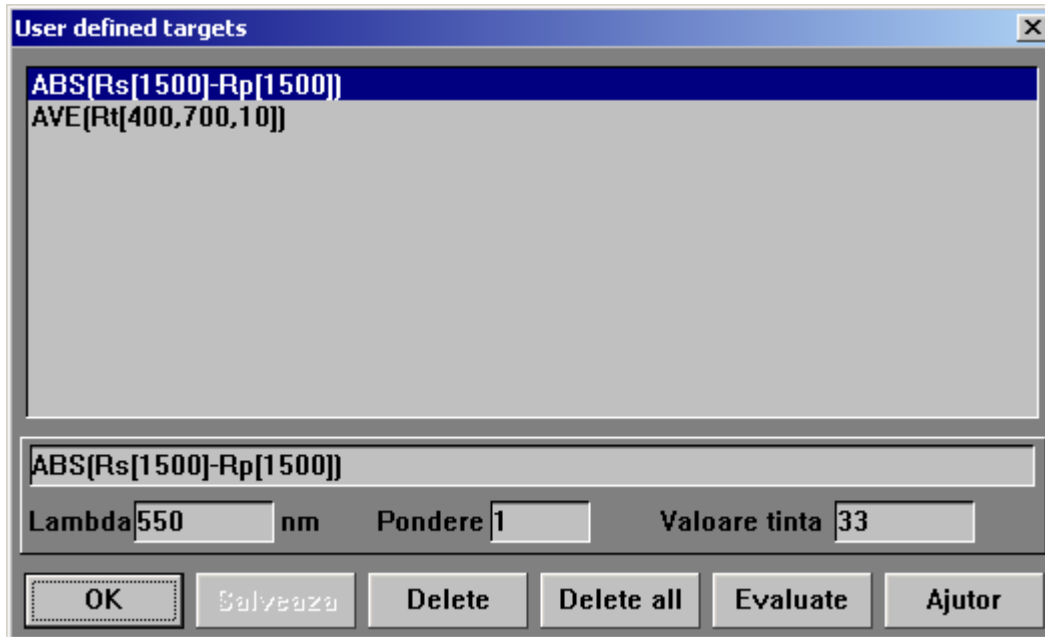


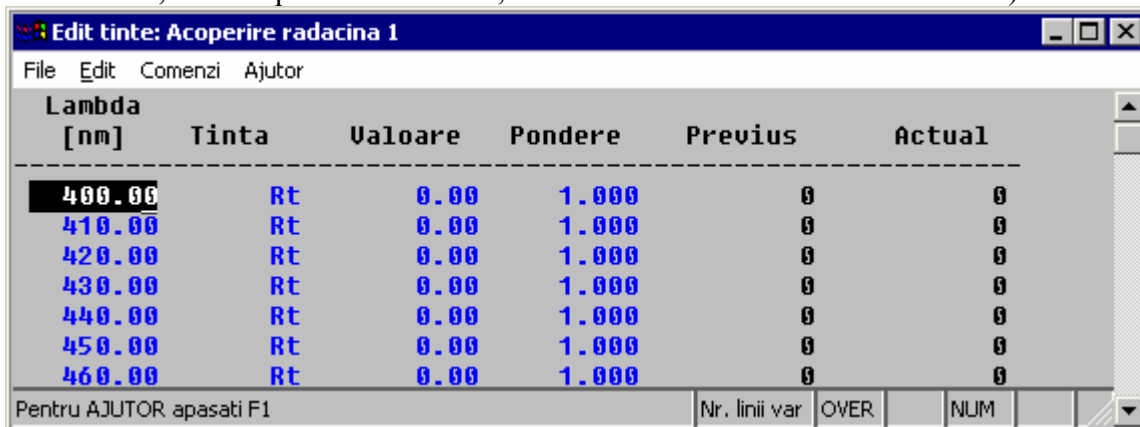
Fig. 4.9.1

Fereastra conține următoarele câmpuri active:

- **Lista cu tinte definite de utilizator** – lista cu tinte definite de utilizator. Se selectează tinta care dorește să fie editată sau ștearsă.
- **Formula tinta** – se editează formula tinte definite de utilizator selectate.
- **Lambda** – lungimea de undă implicată pentru tinta. Se introduce obligatoriu o lungime de undă validă.
- **Pondere** – ponderea lungimii de undă în funcția de merit.
- **Valoare tinta** – valoarea de atins a tinte.
- **Save** – buton pentru comanda salvării tinte curente.
- **Delete** - buton pentru comanda ștergerii tinte curente.
- **Delete all** - buton pentru comanda ștergerii tuturor tintelor definite de utilizator.
- **Evalueate** - buton pentru comanda calculării tinte curente.

### 4.4.2.7 Editeaza tintele

Prin aceasta comanda se creaza fereastra de tip editor de campuri marcate prin care se afiseaza / editeaza parametrii pentru tintele de optimizare (inclusiv cele definite de utilizator, care nu pot fi insa editate; se editeaza numai **Valoare** si **Pondere**).



The screenshot shows a window titled "Edit tinte: Acoperire radacina 1" with a menu bar containing "File", "Edit", "Comenzi", and "Ajutor". The main area contains a table with the following columns: "Lambda [nm]", "Tinta", "Valoare", "Pondere", "Previus", and "Actual". The table lists seven targets with Lambda values from 400.00 to 460.00 nm, all with a weight of 1.000 and a previous value of 0. The "Actual" column is empty. The "400.00" value in the first row is highlighted. At the bottom, there is a status bar with the text "Pentru AJUTOR apasati F1" and several buttons: "Nr. linii var", "OVER", "NUM", and a scroll arrow.

Lambda [nm]	Tinta	Valoare	Pondere	Previus	Actual
400.00	Rt	0.00	1.000	0	0
410.00	Rt	0.00	1.000	0	0
420.00	Rt	0.00	1.000	0	0
430.00	Rt	0.00	1.000	0	0
440.00	Rt	0.00	1.000	0	0
450.00	Rt	0.00	1.000	0	0
460.00	Rt	0.00	1.000	0	0

Fig. 4.9

In general, aceasta fereastra este folosita pentru modificarea ponderii unor tintele de optimizare. Daca aceasata fereastra exista pe durata procesului de optimizare, se afiseaza valorile curente si trecute pentru tintele.

### 4.4.2.8 Distruge toate tintele

Prin aceasta comanda se distrug toate tintele generate.

### 4.4.2.8 Tinte pentru filtre de conversie

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se pot genera automat tinte de optimizare pentru conversia surselor de lumina. De exemplu o sursa tip *A* in sursa tip *B*.

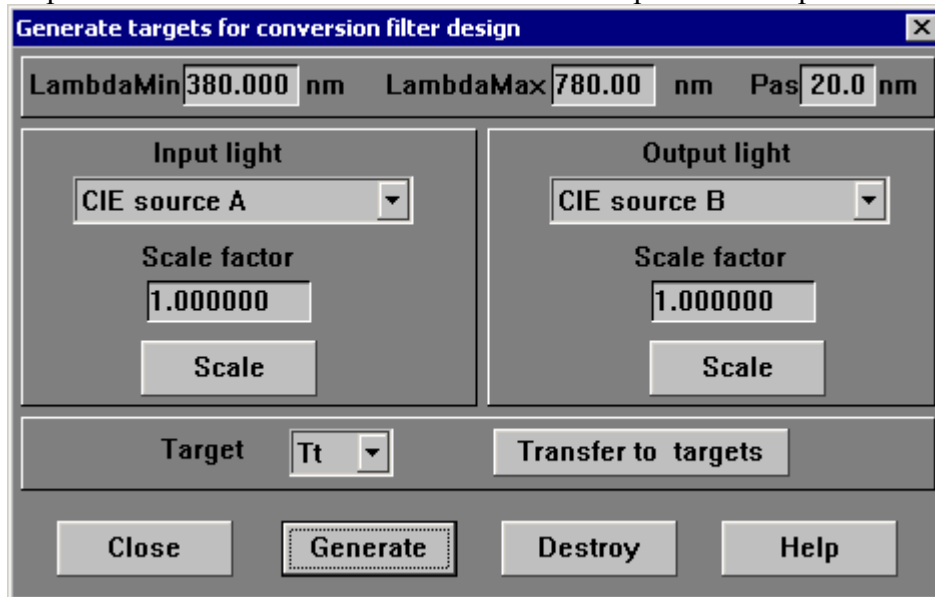


Fig. 4.10

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **LambdaMin, LambdaMax si Pas** - domeniul spectral pentru care se genereaza tinte si pasul dintre tinte.
- **Input light** - parametrii luminii transformata;
- **Output light** - parametrii luminii rezultate;

### 4.4.2.10 Editare surse intrare si iesire

Prin aceasta comanda se creaza o fereastra de tip editor de campuri marcate prin care se editeaza compozitia spectrala a surselor de intrare si iesire. Raportul dintre aceste valori reprezinta tintele generate.

Lambda [nm]	Input light	Output light	Tt[%]
380.00	0.0403835	0.566634	100.000
400.00	0.0606601	0.646381	75.943
420.00	0.0866169	0.719601	59.209
440.00	0.118451	0.784869	47.224
460.00	0.156084	0.841354	38.417
480.00	0.199188	0.888717	31.798
500.00	0.247216	0.92701	26.724
520.00	0.299457	0.956574	22.766
540.00	0.355088	0.977953	19.628
560.00	0.413221	0.991818	17.106
580.00	0.472953	0.998911	15.053
600.00	0.533101	1.000000	10.000

Fig. 4.11

### 4.4.3 Gradient


Atunci cand se alege metoda de optimizare gradient acest element menu este activ. Prin aceasta comanda se genereaza fereastra pentru optimizarea acoperirilor prin aceasta metoda (poate fi creata si prin apasarea butonului  din fereastra principala).



Fig. 4.11

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Tip functie merit**

- *Integrala* -  $F = \sum w_i Q_i$

- *Abatere patratica* -  $F = \sum w_i |Q_i^T - Q_i|^2$

unde:  $Q_i^T$  - valoare ținta;  
 $Q_i$  - valoare curenta;  
 $w_i$  - pondere.

- **Tip functie de merit** - *Minim / Maxim* - se alege optimul pentru functia de merit. *Maxim* se poate alege numai pentru tip functie de merit *Integrala*.
- **Pas de cautare** - pasul de cautare de start;
- **Limita pas de cautare** - valoarea minima a pasului de cautare; la esec se injumatatesteste pasul de cautare astfel incat el se poate modifica la valori care practic nu modifica semnificativ acoperirea.
- **Valoare functie de merit** - valoarea curenta a functiei de merit;
- **Lista cu acoperirii** - lista cu toate acoperirile descendente incepand cu acoperirea curenta. Este de preferat ca acoperirea curenta sa fie acoperirea radacina. In aceasta lista nu sunt afisate acoperirile tip lama-test, acoperiri care nu se optimizeaza. Din aceasta lista pot fi selectate numai 10 acoperiri pentru optimizare.
- **Pondere acoperire curenta** - ponderea acoperirii curente din lista cu acoperiri in functia de merit globala.
- **Nr. generari erori acoperire** - de cate ori se genereaza erori pentru evaluarea gradientului la acoperirea curenta din lista. Valoarea trebuie sa fie mai mare ca 0. O

valoare mica poate crea instabilitate. Pentru a se genera erori trebuie sa editati domeniile pentru care generati erori (indice, grosimi strat si unghi de incidenta), si de asemeni sa activati generarea erorilor (vezi cap. ??). Erorile sunt generate uniform in domeniile specificate. Aceasta facilitate se recomanda a se utiliza in fazele finala de proiectare a acoperirii. La actualizarea ferestrelor de analiza se pun erorile pe zero.

- **Start** - buton pentru inceperea procesului de optimizare.
- **Stop** - buton pentru oprirea procesului de optimizare.

**Nota:**

- pentru straturile neomogene se alege evaluarea numerica a gradientului (vezi *File / Optiuni / Setari*).
- In cazurile in care grosimile straturilor subtiri sunt mai mari (prin generare) decat grosimile maxime admise acoperirea nu este optimizata (caz intalinit de ex. la acoperirile din IR). Puneti grosimile maxime admise corespunzatoare pentru materiale si straturi.

### 4.4.4 Rosenbrock

Atunci cand se alege metoda de optimizare Rosenbrock acest element menu este activ. Prin aceasta comanda se genereaza fereastra pentru optimizarea acoperirilor prin aceasta metoda. Fereastra este cea reprezentata in Fig. ?? Aceasta metoda este o metoda de cautare directa fara evaluarea gradientului. Aceasta metoda poate fi folosita atunci cand evaluarea gradientului nu este posibila. Cand se optimizeaza acoperiri cu erori folositi un pas mai mare de cautare. Cand se observa o stagnare a functiei de merit opriti procesul de optimizare.

### 4.4.5 Parametri needle

Atunci cand se alege metoda de optimizare "needle" acest element menu este activ. Prin aceasta comanda se genereaza o fereastra de tip editor de campuri marcate prin care se afiseaza / editeaza parametrii pentru editarea "needle".

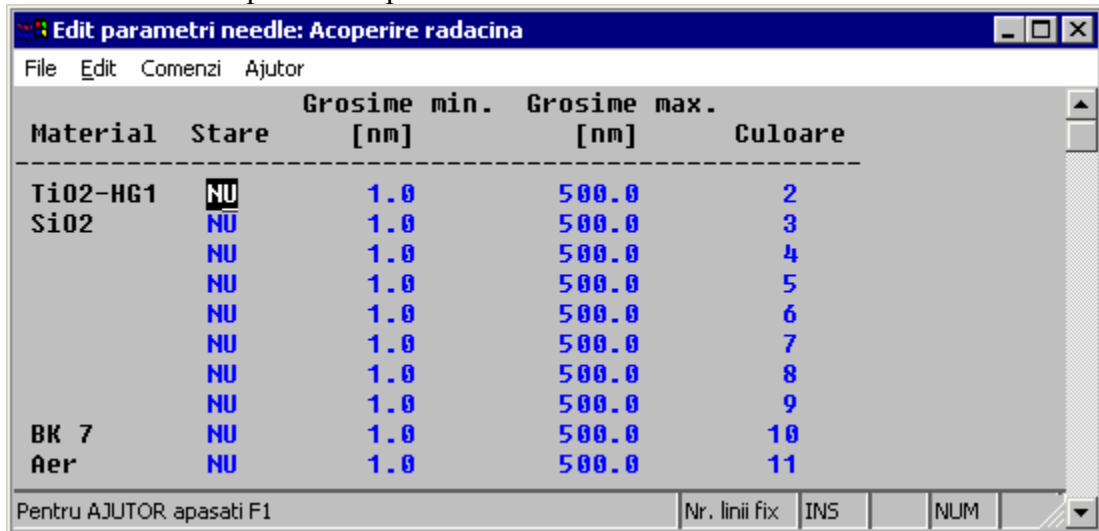


Fig. 4.12 Fereastra pentru editare parametri optimizare "needle".

Metoda "needle" porneste de la o acoperire (de cele mai multe ori de la un strat) si se introduc straturi elementare din materialele alese in straturile care permit insertia (divizibile). Se poate porni de la o acoperire in care numai anumite straturi sunt divizibile iar restul pot fi variabile (se optimizeaza) sau fixe. Toate straturile divizibile trebuie sa fie si variabile. Toate straturile rezultate prin insertie sunt variabile. Se pastreaza insertia care produce cea mai mare imbunatatire a functiei de merit, dupa care urmeaza procesul de optimizare.

Prin aceasta fereastra se stabilesc care materiale sunt alese pentru straturile elementare inserate (*DA/NU*), grosimea minima si maxima a straturilor din materialele alese precum si culoarea de reprezentare a materialului (vezi si *Editare / Editare acoperire / Grosimi materiale*).

#### 4.4.6 Optimizare "needle"

Prin comanda meniu *Optimizare / Optimizare needle* se creaza prin care se optimizeaza acoperirea optica prin metoda "needle". Prin aceasta metoda se pot optimiza numai acoperirile radacina care nu au ramuri. Comanda meniu este activa numai daca s-au completat parametrii needle si sunt definite tinte pentru optimizare. Metoda nu este recomandata sa fie folosita cu generare de erori.

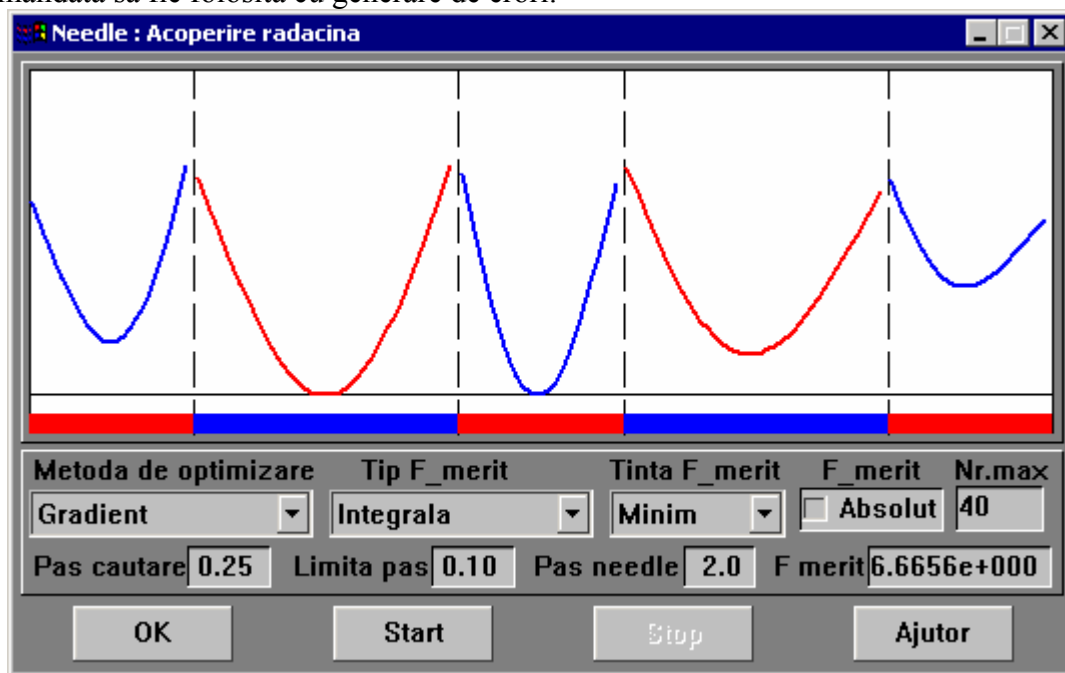


Fig. 4.13 Fereastra pentru optimizarea needle.

Se cauta pozitia din acoperire in care se poate introduce un strat elementar dintr-un material selectat (grosime geometrica minima pentru materialul stratului) si care micsoreaza functia de merit. Dupa introducerea stratului se optimizeaza acoperirea, dupa care se cauta o noua pozitie pentru stratul elementar. Procesul continua pana cand introducerea de noi straturi nu mai micsoreaza functia de merit, s-a ajuns la numarul limita de straturi pentru acoperire sau procesul de optimizare a fost oprit de catre

operator. Acoperirea de start poate contine unul sau mai multe straturi. Daca acoperirea de start contine mai multe straturi atunci straturile pot fi fixe (nu se introduc in aceste straturi alte straturi si nu pot fi optimizate), indivizibile (nu se pot introduce straturi in ele dar pot fi optimizate) si variabile (se pot introduce straturi in ele si pot fi optimizate). Straturile care se introduc sunt din materialele selectate. Aceasta fereasta contine urmatoarele campuri active:

- **Metoda de optimizare** - se alege metoda de optimizare. Daca acoperirea contine straturi neomogene sau exista tinte definite de utilizator nu se poate folosi metoda gradientului determinat analitic. Se va folosi gradientul numeric (vezi *File / Optiuni / Setari*).
- **Tipul functiei de merit** - tipul functie de merit: *Integrala* sau *Abatere patratica*. **ATENTIE !** Daca aveti tinte cu valori diferite de zero folositi *Abatere patratica*.
- **Tinta functiei de merit** - *Minim / Maxim*. Pentru functie de merit tip *Abatere patratica* se va folosi obligatoriu *Minim*.
- **F\_merit** - *Absolut*: Straturile se introduc numai daca se imbunatateste functia de merit curenta (valoarea la care s-a ajuns) sau in locul in care functia de merit are valoarea minima, indiferent daca aceasta este mai mare decat functia de merit curenta.
- **Nr. maxim de straturi pentru acoperire** - se introduce nr. maxim de straturi permise pentru acoperire.
- **Pasul de cautare** - pasul de cautare de start pentru metoda de optimizare aleasa. Pentru metoda de optimizare Rosenbrock se recomanda pasul de 0.1nm.
- **Limita pas de cautare** - limita pasului de cautare pentru metoda de optimizare aleasa. Pentru metoda de optimizare Rosenbrock se recomanda limita pasului de 0.01nm.
- **Pas needle** - intervalul dintre doua pozitii succesive in care se cauta introducerea unui strat.
- **Valoarea functie de merit** - valoarea functie de merit curente
- **Spatiu grafic** - in acest spatiu este reprezentata acoperirea optica si graficul functiei de merit pentru diversele pozitii ale stratului elementar si pentru fiecare material selectata a se folosi in parte. Pentru un grafic explicit alegeti culorile adecvate pentru materiale.

In general acoperirile rezultate sunt greu de realizat practic. Dupa aceasta metoda se pot folosi diverse metode (indici echivalenti, eliminare de straturi, reoptimizari, etc.) pentru simplificarea acoperirii. Daca s-a ales eliminarea straturilor mai subtiri de o anumita valoare, acestea vor fi eliminate pe durata procesului de generare a acoperirii. Aceasta comanda plus concatenare poate fi data si la terminarea optimizarii "needle".

Procesul de optimizare poate fi oprit, acoperirea editata si apoi reluat procesul de optimizare. Atentie la straturile divizibile/indivizibile, variabile/fixe.

Culorile folosite pentru reprezentarea materialelor se poate modifica folosind comanda meniu sistem (stanga-sus fereasta) *Parametri grafic*. Se creaza fereasta descrisa la capitolul **4.2.1.10.13**.

**NOTA.** Daca procesul de optimizare este de durata se poate deselecta actualizarea automata a ferestrelor de analiza si editare (vezi *File/Optiuni/Setari...*). Acestea vor fi actualizate numai dupa terminarea optimizarii care are loc dupa introducerea unui nou strat.

### 4.4.7 Cautare totala

Atunci cand numarul de straturi nu este mare iar puterea de calcul a calculatorului pe care ruleaza aplicatia *STRAT* este puternica, puteti parcurge practic toate solutiile posibile dintr-un domeniu specificat (grosimile geometrice ale straturilor: minim - maxim + pas grosime). La folosirea acestei metode trebuie avut grija de domeniile pentru grosimile geometrice ale fiecarui strat variabil si de valoarea aleasa pentru **Pas de cautare** care reprezinta finetea cu care sunt parcurse grosimile geometrice. La apasarea butonului **Start** se evalueaza mai intai numarul de acoperiri de evaluat si timpul necesar pentru evaluarea acestor acoperiri.



Fig. 4.14

Daca acest timp de calcul poate fi alocat se porneste procesul de cautare. Printr-o alegere judicioasa a domeniilor pentru straturile subtiri se poate restrange numarul de acoperiri analizate.

### 4.4.8 Cautare aleatorie

De multe ori, pentru metodele de optimizare se pune problema solutiei de start. Solutia de start poate fi aleasa fie pe considerente teoretice (metode analitice care pornesc de la modele simplificatoare) fie de la solutii alese intamplator. Atunci cand alegem solutii alese intamplator putem folosi aceasta metoda pentru a explora spatiul solutiilor pentru o acoperire. Prin aceasta comanda se creaza fereastra reprezentata in Fig. 4.14

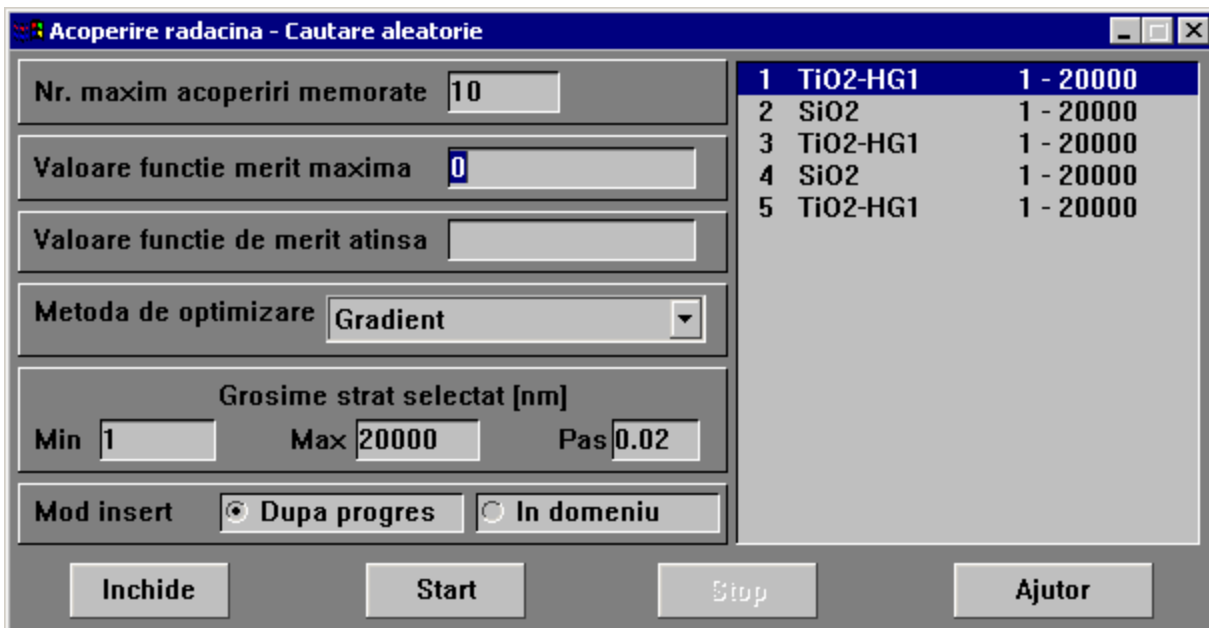


Fig. 4.15

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Nr. maxim acoperiri memorate** - numarul maxim de acoperiri retinute pe durata cautarii.
- **Valoare maxima functie de merit** - valoarea maxima a functiei de merit permisa pentru acoperirile cautate. Sunt retinute numai acoperirile care au functia de merit mai mica decat aceasta valoare. Aceasta valoare se poate evalua prin optimizarea acoperirii prin alta metoda, fara a modifica functia de merit.
- **Valoarea functie de merit atinsa** - se afiseaza valoarea functiei de merit a ultimii acoperiri gasite.
- **Metoda de optimizare** - metoda de optimizare folosita pentru optimizarea acoperirilor gasite dupa oprirea procesului de cautare. In cautarea aleatorie se genereaza acoperiri si se evalueaza fara ca acestea sa fie optimizate. Dupa oprirea procesului de cautare aleatorie acoperirile sunt optimizate.
- **Lista cu starturile acoperirii** - lista cu straturile acoperirii in care sunt afisate materialele straturilor si domeniile pentru grosimile geometrice ale straturilor.
- **Grosime strat** - campuri pentru introducerea domeniului in care variaza grosimea geometrica a stratului selectat in lista. Pas este doar pentru afisare.
- **Mod insert** - cautarea acoperirilor optice se poate face in doua moduri:
  - a) **Dupa progres** - este retinuta numai acoperirea care are functia de merit mai mica decat cea precedenta. Prima acoperire trebuie sa aiba functia de merit mai mica decat **Valoarea maxima a functiei de merit**.
  - b) **In domeniu** - este retinuta acoperirea care are functia de merit mai mica decat **Valoarea maxima a functiei de merit**. Daca sunt deja memorare **Nr. maxim acoperiri memorate** si acoperirea gasita are functia de merit mai mica decat cel putin o acoperire din cele memorate atunci aceasta este eliminata si se introduce cea noua.

**Observatie.** Modurile de cautare nu conduc la aceleasi solutii. Folositi ambele metode, putin noroc si suficient timp de calcul.

## **4.4.9 Deplasare spectrala geometric**

In unele cazuri este nevoie numai de deplasat spectral acoperirea pana cand functia de merit are o valoare minima sau maxima. Deplasarea poate fi facuta fie scaland grosimile geometrice fie grosimile optice.

### **4.4.10 Optimizeaza toate acoperirile...**

Prin aceasta comanda se optimizeaza toate acoperirile din programul *STRAT* chiar daca acestea sunt total diferite. Se minimizeaza/maximizeaza functia de merit care cuprinde functiile de merit ale tuturor acoperirilor.

### 4.4.11 Optimizare "Flip-Flop"

In metoda "Flip-Flop" straturile acoperirii (in general se porneste cu un singur strat) se impart in straturi elementare cu constante optice variabile. Constantele optice pot fi alese dintr-o lista de materiale sau pot fi generate prin amestecul a doua materiale. Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

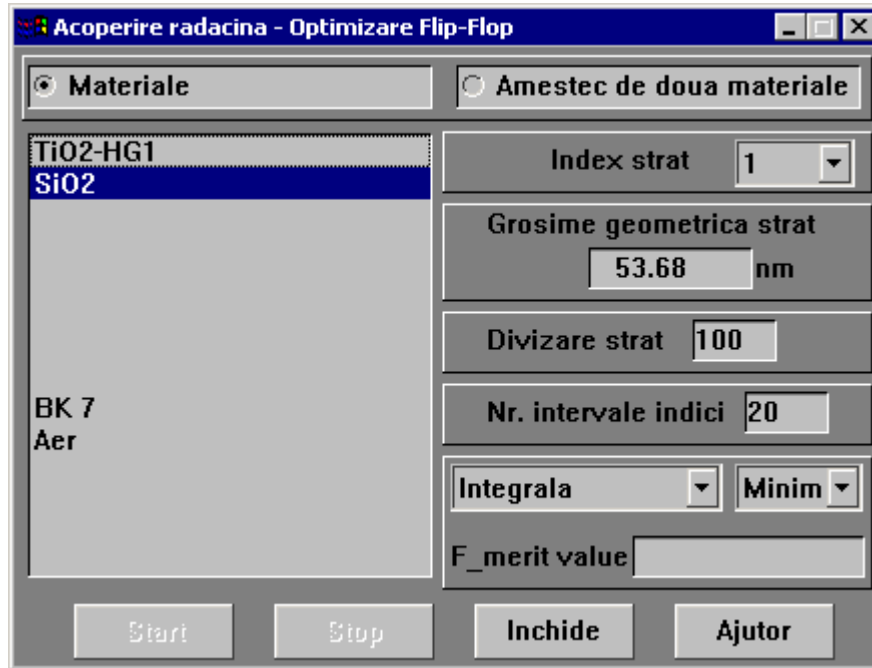


Fig. 4.16

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Materiale** - cautarea are loc folosind materiale distincte;
- **Amestec de doua materiale** - cautarea are loc folosind amestec variabil de doua materiale;
- **Lista materia** - lista cu materialele acoperirii; Se selecteaza minim doua materiale. **ATENTIE !** Cautarea incepe cu initializarea straturilor elementare cu primul material selectat din lista. Uneori este important cu ce material se incepe.
- **Index strat** - se selecteaza stratul pentru care se modifica parametrii;
- **Grosime geometrica strat** - camp de editare a grosimii geometrice a stratului;
- **Divizare strat** - numarul de straturi elementare in care se divide stratul selectat;
- **Nr. intercale indici** - fiecare strat elementar poate avea un numar specificat de indici (strat omogen);
- **Tip functie merit** - Integrala / abatere patratica;
- **Minim / Maxim** - tinta functiei de merit;
- **F\_merit value** - valoarea curenta a functiei de merit pe durata procesului de cautare.
- **Start / Stop** - pornire / oprire proces de cautare. Inainte de inceperea procesului de optimizare se deselecteaza optiunile *Concatenare straturi* si *Elimina straturi subtiri*.

In general, solutia obtinuta prin aceasta metoda este prelucrata in continuare (de ex. pentru optiunea **Materiale**, dupa optimizare poate urma concatenare straturi, re-editare si re-optimizare).

Nu se recomanda generarea de erori pe durata procesului de cautare.

## 4.4.12 Variabile

In majoritatea metodelor de optimizare parametrii care se optimizeaza sunt grosimile geometrice ale grupelor. Prin aceasta comanda se creaza fereastra de tip editor de campuri marcate prin care se pot stabili care grosimi sunt variabile sau fixe.



Fig. 4.17

In faza de optimizare se recomanda modificarea numai a tipului de grupa: *VAR* / *FIX* (se pot folosi si minuscule). Factorii de scala pot fi modificati de exemplu in cazul acoperirilor tip lama-test, unde acestia sunt coeficientii geometrici. **ATENTIE !** La generarea acoperirii in *EdiMacro* toate grupelor sunt puse variabile.

## 4.4.13 Acoperiri neuniforme

In unele cazuri se doreste ca acoperirea sa aiba un anumit profil pentru parametrii spectrali (R/T) pe suprafata acoperita. Profilul trebuie sa aiba simetrie circulara. Cazul cel mai intalnit este cel al oglizilor laser de extractie care trebuie sa aiba un profil gaussian. Acestea trebuie sa aiba factorul de reflexie cu un profil gaussian. Reflexia scade din centru, unde are o valoare specificata, spre margini, unde are valoarea zero, dupa un profil gaussian. Pentru a avea reflexie zero la margini insemna ca acoperirea la margini trebuie sa fie antireflex. La inceput, pe suportul oglinzii se realizeaza o acoperire antireflex. Peste aceasta acoperire antireflex se depun un numar de straturi care impreuna cu acoperirea antireflex au in centru valoarea reflexiei impusa. Pentru a realiza profilul gaussian se modifica proportional grosimile straturilor de pe acoperirea antireflex. Deci, inainte de a utiliza functiile din aceasta categorie trebuie sa proiectati acoperirea compusa care sa satisfaca conditiile din centrul oglinzii. Dupa aceea se folosesc functiile pentru acoperiri neuniforme pentru a genera profilul gaussian pentru reflexie si de a gasi profilul neuniformitatii pentru straturile depuse peste straturile care joaca rol de acoperire antireflex. Cu neuniformitatea gasita se proiecteaza masca pentru obtinerea acestei neuniformitati. In aceste functii variabilele folosite sunt grosimile geometrice modificate, mai exact factorii de scalare pentru straturile care se modifica.

### 4.4.13.1 Genereaza profil marime

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se genereaza profilul parametrului spectral pe suprafata acoperita. Profilul este caracterizat printr-un numar finit de puncte.



Fig. 4.18

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Genereaza puncte** - se genereaza punctele pentru profil dupa care acestea sunt editate (profil introdus de utilizator).
- **ComboBox** - se selecteaza ??
- **Nr. Puncte** - numarul de puncte care se genereaza pentru descrierea profilului.
- **Marime** - se selecteaza marimea spectrala pentru profil.
- **Profil cunoscut** - Profilul poate fi descris matematic prin formule.
- **ComboBox profile** - se selecteaza tipul de profil cunoscut.
- **Incarca fisier** - profilul poate fi citit dintr-un fisier.
- **Nume fisier** - camp pentru editarea numelui fisierului.
- **Cauta fisier...** - buton pentru inceperea procesului de cautare a fisierului.
- **Variabila start** - raza de inceput profil. Profilul trebuie sa aiba o simetrie circulara.
- **Variabila stop** - raza pentru care se termina profilul. Punctele generate se genereaza in acest domeniu.
- **Lambda** - lungimea de unda pentru care se genereaza profilul.
- **Executa** - functie de optiunile alese pentru generare, prin apasarea acestui buton se creaza ferestre pentru generare. Daca s-a ales profilul Gauss atunci apare fereastra:

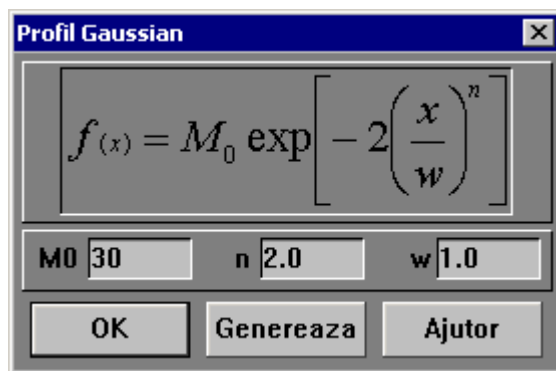


Fig. 4.19

Fereastra afiseaza formula pentru profil si contine campuri pentru introducerea parametrilor din formula. Prin apasarea butonului Genereaza se genereaza punctele pentru profil. Nr. de puncte generate s-a specificat in fereastra de mai sus.

### 4.4.13.2 Editeaza profil marime

Prin aceasta comanda se creaza o fereastra de tip editor de campuri marcate prin care se editeaza/afiseaza parametrii generati pentru profil.

	Marime	Valoare			Marime	Valoare			Variabila			Lambda
		tinta	curenta	Pondere		tinta	curenta	Pondere	tinta	curenta	Interval	
0	RE	30.00	0.00	1.00	Rt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	1060.0
1	Rt	29.34	0.00	1.00	Rt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	1060.0
2	Rt	27.46	0.00	1.00	Rt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	1060.0
3	Rt	24.58	0.00	1.00	Rt	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.11	1060.0

Fig. 4.20

Fereastra contine campuri active pentru doua marimi (fiecare linie descriu un punct din profil):

- **Marime** - marimea spectrala pentru care avem profilul;
- **Valoare tinta** - valoarea tinta in punct;
- **Valoare curenta** - valoarea curenta a marimii in punct pe durata procesului de cautare;
- **Pondere** - ponderea punctului;
- **Variabila tinta** - grosimea geometrica a primului strat din cele care se modifica. Celelalte se scaleaza dupa acest strat.
- **Variabila curenta** -
- **Interval** - intervalul intre puncte (in milimetri)
- **Lambda** - lungimea de unda pentru care se calculeaza marimea in punct.

### 4.4.13.3 Grafic profil

Prin aceasta comanda se reprezinta grafic profilul tintelor pentru marime spectrala si de asemeni valorile gasite.

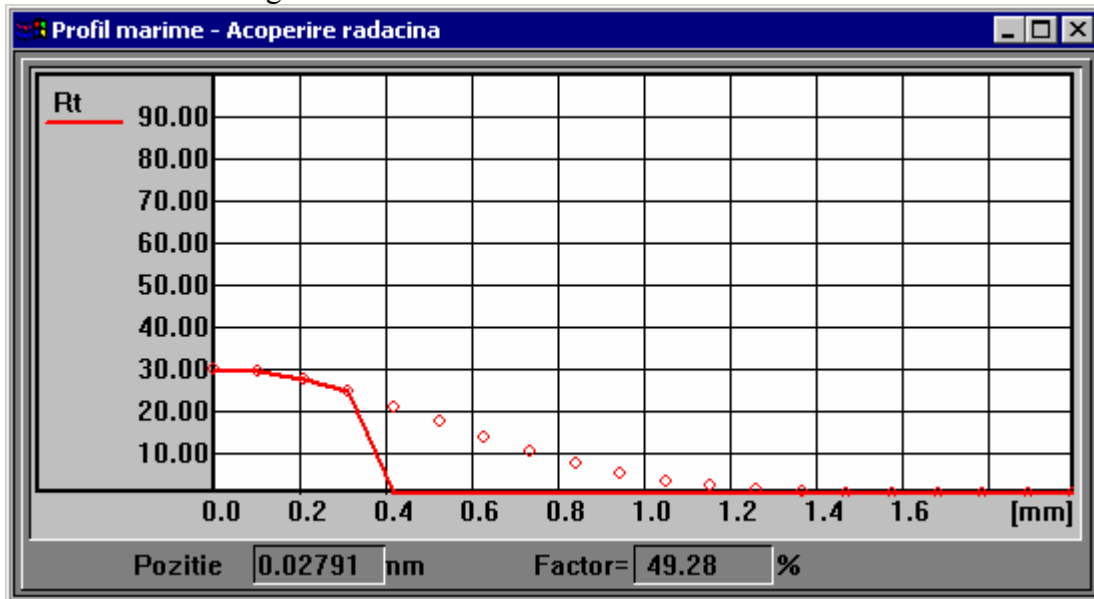


Fig. 4.21

### 4.4.13.4 Salveaza profil marime

Profilul neuniformitatii nu este legat de acoperire motiv pentru care datele care caracterizeaza profilul trebuie salvate si restaurate independent de salvarea si citirea acoperirii. Prin aceasta comanda se salveaza profilul neuniformitatii.

### 4.4.13.5 Distruge puncte profil

Prin aceasta comanda se distruge profilul (memoria asociata).

### 4.4.13.6 Cauta profil

Profilul este cautat in modul urmatoare: Se porneste de la o acoperire in care este posibil ca numai anumite straturi sa fie variabile. Se scaleaza in acelasi mod straturile variabile pentru a atinge valoarea tinta pentru marime in punctul curent. Prin aceasta comanda se creeaza fereastra pentru cautarea grosimilor geometrice din puncte pentru care trebuie sa avem valorile tinta.

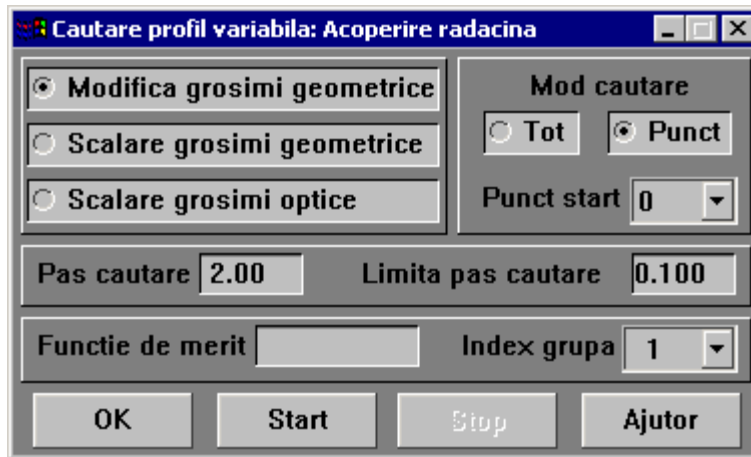


Fig. 4.22

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Modifica grosimi geometrice** - cautarea are loc modificand grosimile geometrice. Se modifica grosimile geometrice ale straturilor (grupelor) care sunt variabile. De exemplu la profil Gaussian langa substrat sunt straturi care formeaza a acoperire antireflex care trebuie sa fie fixe. Proiectarea unei astfel de acoperiri compuse se poate proiecta folosind facilitatile oferite de structura arborescenta in care o acoperire ramura este definita numai pe un numar redus din straturile acoperirii radacina.
- **Scalare grosimi geometrice** - cautarea se face modificand numai factorii de scala;
- **Scalare grosimi optice** - cautarea se face modificand grosimile optice.
- **Mod cautare** - *Tot / Punct* - cautarea poate avea loc fie automat pentru toate punctele fie manual, in punctele selectate de utilizator.
- **Punct start** - indexul punctului de la care incepe cautarea;
- **Pas cautare** - pasul de cautare pentru metoda de optimizare. Se foloseste metoda de optimizarea aleasa prin comanda meniu *Optimizare / Mod optimizare*.
- **Limita pas cautare** - limita pentru pasul de cautare;
- **Functie de merit** - valoarea functiei de merit pe durata procesului de cautare;
- **Index grupa** -
- **Start / Stop** - butoane pentru pornit si oprit procesul de cautare.

**ATENTIE !** - In procesul de cautare se foloseste tipul de functie de merit specificata in fereastra metodei de optimizare. Aceasta trebuie sa fie de tip abatere patratica.

#### 4.4.13.7 Edit profil

Prin aceasta comanda se creaza o fereastra de tip editor de campuri marcate prin care se editeaza/afiseaza parametrii generati pentru profil (vezi Fig. ??).

#### 4.4.13.8 Grafic profil

Prin aceasta comanda se creaza fereastra grafic pentru reprezentarea grosimii geometrice a primului strat variabil in punctele generate.

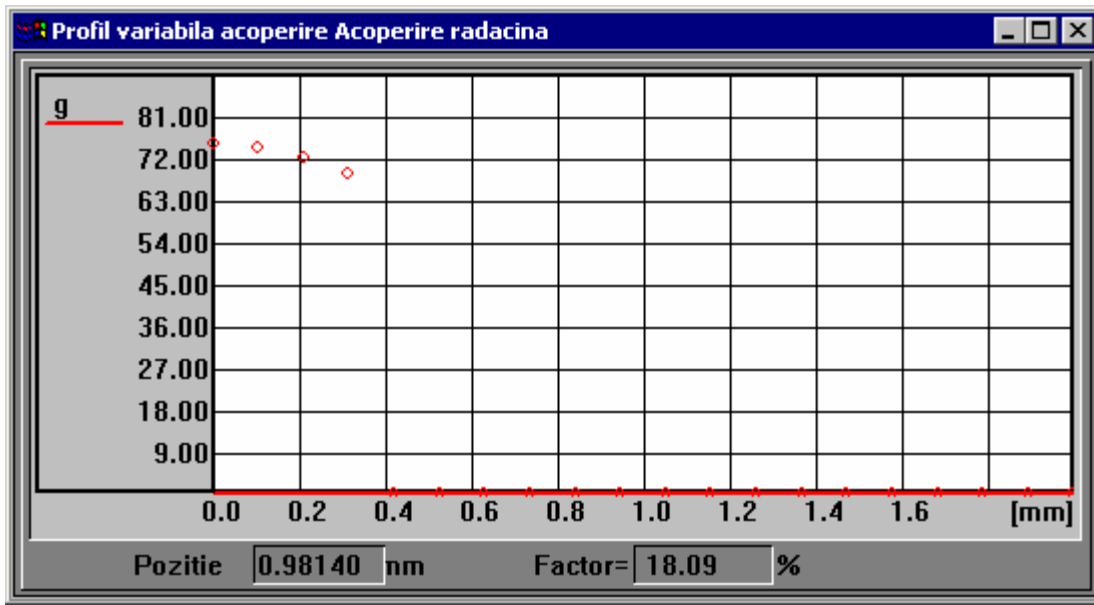


Fig. 4.23

#### 4.4.13.9 Salveaza profil variabile

Comanda pentru salvare profil.

#### 4.4.13.10 Export catre geometrie

Distributia grosimilor geometrice in puncte (neuniformitatea) poate fi exportata functiilor din Geometrie pentru generarea mastii. Daca suprafata acoperirii este mica si se poate considera ca este expusa in procesul de evaporare unui flux de vapori uniform atunci masca poate fi determinata prin comanda ????

## 4.5. Tolerante

Cu ajutorul functiilor din aceasta categorie se studiaza stabilitatea performantelor acoperirii fata de erori in parametrii straturilor subtiri. Sunt functii care nu tin de modul de control al fabricarii acoperii si functii care tin. In general, functiile care tin de modul de control al acoperirii se aplica acoperirilor tip lama-test.

### 4.5.1 Tolerante indici

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se introduc domeniile in care se genereaza tolerantele pentru constantele optice (n si k) ale materialelor.

Material	Mod descriere toleranta	n	k
TiO2-HG1	<input type="radio"/> Procent <input checked="" type="radio"/> Absolut	±0.0000	0.0000
SiO2	<input type="radio"/> Procent <input checked="" type="radio"/> Absolut	±0.0000	0.0000
	<input type="radio"/> Procent <input checked="" type="radio"/> Absolut	±0.0000	0.0000
	<input type="radio"/> Procent <input checked="" type="radio"/> Absolut	±0.0000	0.0000
	<input type="radio"/> Procent <input checked="" type="radio"/> Absolut	±0.0000	0.0000
	<input type="radio"/> Procent <input checked="" type="radio"/> Absolut	±0.0000	0.0000
	<input type="radio"/> Procent <input checked="" type="radio"/> Absolut	±0.0000	0.0000
	<input type="radio"/> Procent <input checked="" type="radio"/> Absolut	±0.0000	0.0000
	<input type="radio"/> Procent <input checked="" type="radio"/> Absolut	±0.0000	0.0000
BK 7	<input type="radio"/> Procent <input checked="" type="radio"/> Absolut	±0.0000	0.0000
Aer	<input type="radio"/> Procent <input checked="" type="radio"/> Absolut	±0.0000	0.0000

OK      Ajutor

Fig. 5.1

Fereastra contine urmatoarele campuri:

- **Material** - materialele acoperirii;
- **Mod descriere toleranta** - *Procent* / *Absolut*. **Procente** - valorile introduse pentru n si k sunt procente din constantele optice curente (depind de lungimea de unda) . **Absolut** - valorile introduse pentru n si k nu depind de lungimea de unda.
- **n,k** - valori care definesc domeniile in care se genereaza uniform erorile.

### 4.5.2 Tolerante grosimi

Prin aceasta comanda se genereaza fereastra de tip editor de campuri marcate prin care se introduc domeniile in care se genereaza erorile pentru grosimile geometrice ale straturilor.

Nr. strat	Material	Grosime geometrica	Toleranta [nm]	Absolut/Procent [A/P]
1	TiO2-HG1	53.68	2.00	A
2	SiO2	85.48	0.00	A
3	TiO2-HG1	53.68	0.00	A
4	SiO2	85.48	0.00	A
5	TiO2-HG1	53.68	0.00	A

Fig. 5.2

**ATENTIE !** Perturbatiile generate pot fi si negative (se scad din grosimea geometrica) si pot rezulta grosimi geometrice negative. Programul nu verifica acest lucru. Asigurativa ca valorile pentru **Toleranta** sunt corelate cu grosimea geometrica.

### 4.5.3 Tolerante grosimi / material

Prin aceasta comanda se creaza fereastra din fig. 5.3

Fig. 5.3

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Material** – combo box pentru selectarea materialului ale carui straturi sunt tolerate.
- **Absolut / Procent** – selectarea modului cum se genereaza tolerantele: **Absolut** – perturbatia se genereaza in domeniul [-Valoare, +Valoare]; **Procent** - perturbatia se genereaza in domeniul [-Valoare\*Grosime/100, +Valoare\*Grosime/100];
- **Toleranta** – valoarea care defineste intervalul in care se genereaza perturbatiile;
- **Genereaza** – buton pentru comanda actualizarii tolerantelor pentru toate straturile din materialul selectat.

## 4.5.4 Tolerante coef. geometric surse

Atunci cand se studiaza stabilitatea tehnologiei la diversele erori in parametrii tehnologici trebuie sa se ia in considerare si variatia coeficientilor geometrici . Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

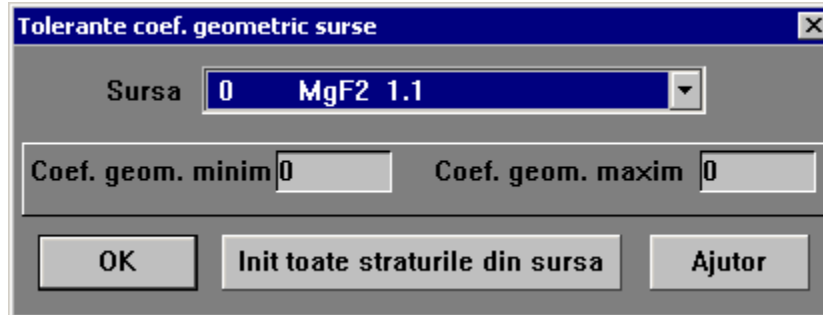


Fig. 5.4

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Sursa** - creuzetul pentru care se stabileste domeniul in care variaza coeficientul geometric.
- **Coef. geom. minim** - coeficient geometric minim.
- **Coef. geom. maxim** - coeficient geometric maxim oentru sursa selectata.
- **Init toate straturile din sursa** - prin apasarea pe acest buton se pune domeniul de variatie al coeficientului geometric pentru toate straturile care se depun din acea sursa. Ulterior, aceste domenii pot fi particularizate pentru fiecare strat. Coeficientul geometric al unei surse poate varia pe durata procesului de evaporare.

## 4.5.5 Tolerante coeficient geometric

Se aplica numai acoperirilor tip lama-test. Odata stabilite domeniile de variatie a coeficientilor geometrice a surselor trebuie stabilit la care acoperiri tip lama-test se genereaza tolerante pentru coeficientii geometrici. Se face curenta o acoperire tip lama-test dupa care se foloseste aceasta comanda meniu pentru a crea fereastra:

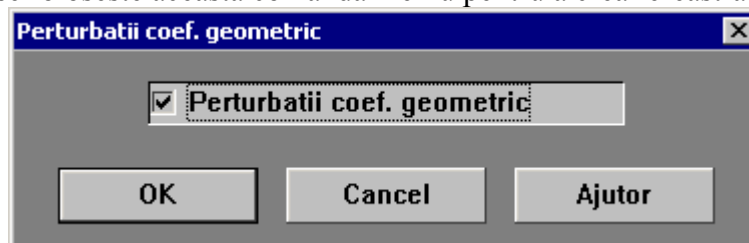


Fig. 5.5

Se genereaza tolerante pentru coeficientii geometrici daca se marcheaza campul **Perturbatii coef. geometric**. Cand acest camp este marcat, in fereastra principala, dupa numele acoperirii tip lama-test apare un camp care clipeste si avertizeaza ca in aceasta acoperire se genereaza perturbatii pentru coeficientii geometrici.

Prin apasarea butonului **OK** se creaza fereastra:

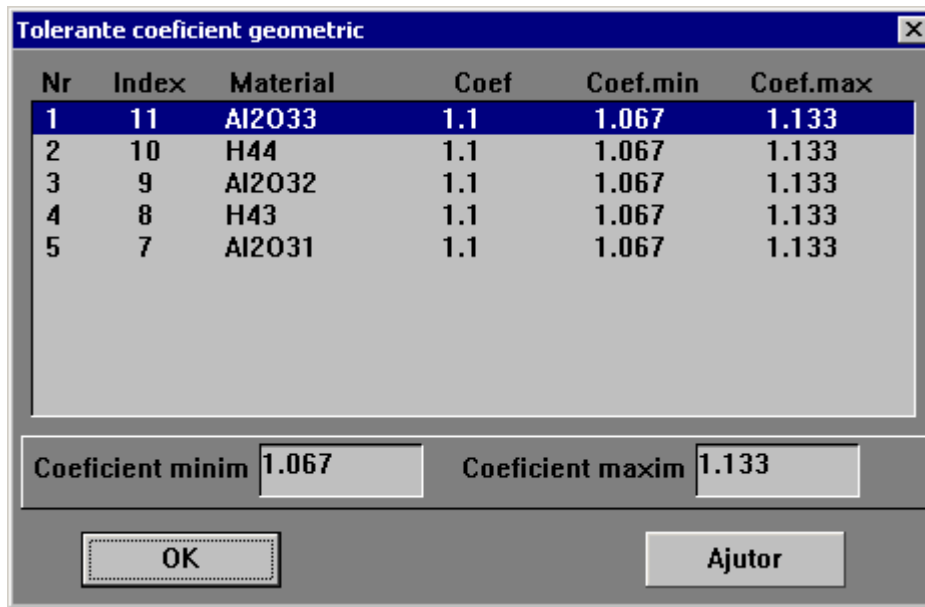


Fig. 5.6

Prin aceasta fereastră se particularizează domeniile de variație a coeficienților geometrici pentru fiecare strat. Fereastra conține următoarele câmpuri active:

- **Lista straturi** - lista cu straturile de pe lama-test curentă cu domeniile de variație.
- **Coeficient minim** - coeficient geometric minim pentru stratul curent.
- **Coeficient maxim** - coeficient geometric maxim pentru strat.

#### 4.5.6 Tolerante control fotometric

Se aplică numai acoperirilor tip lama-test. Din cauza timpului finit de închidere a procesului de evaporare pot apărea erori (de operare) în valoarea la care se oprește procesul de evaporare. Pentru a genera toleranțe pentru acest parametru se creează fereastra:

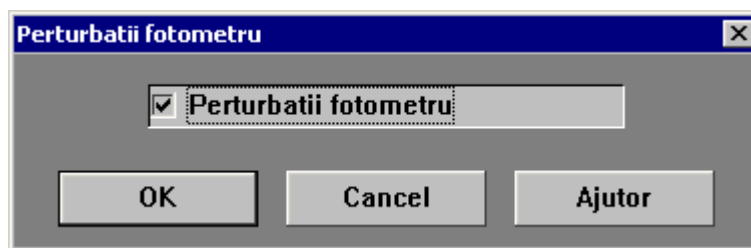


Fig. 5.7

Prin marcarea câmpului **Perturbatii fotometru** în acea acoperire se generează perturbatii pentru valoarea de stop a procesului de evaporare. În fereastra principală, după numele acoperirii tip lama-test curentă, apare un câmp care clipește și care avertizează că în acea acoperire se generează perturbatii pentru valoarea de stop proces evaporare.

Prin apăsarea butonului **OK** se creează fereastra prin care se stabilesc domeniile în care se generează perturbatiile pentru valoarea stop.

Nr.	Index strat	Material	Lama	Lambda [nm]	Mod stop evaporare	Minus	Plus
1	11	Al2O33	1	500	Dupa maxim + 49	- 3	+ 5
2	10	H44	1	500	Dupa minim + 42	- 3	+ 5
3	9	Al2O32	1	500	Dupa maxim + 14	- 3	+ 5
4	8	H43	1	500	Dupa minim + 274	- 3	+ 5
5	7	Al2O31	1	500	Absolute	0	0

Fig. 5.8

Domeniul pentru valoarea stop este: [(valoare stop - Minus) - (valoare stop + Plus)].

### 4.5.7 Genereaza erori

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se stabilesc tipurile de perturbatii care se aplica numai acoperirii curente (radacina sau ramura). Fiecare acoperire poate avea simultan acest tip de fereastra (nu se poate genera simultan pentru mai multe acoperiri).

Fig. 5.9

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Indici** - prin marcarea acestui camp se permite generarea de perturbatii pentru constantele optice. In prealabil trebuie stabilite pentru fiecare material domeniile in care se genereaza perturbatiile pentru constantele optice. Atunci cand sunt generate perturbatii pentru constantele optice intr-o acoperire tip lama-test sunt actualizate automat si ferestrele de proiectare tehnologie, daca acestea exista (acoperirea radacina trebuie sa aiba fereastra de analiza a acoperirii). Se poate analiza astfel stabilitatea tehnologiei la perturbatii in constantele optice.
- **Grosimi** - prin marcarea acestui camp se permite generarea de perturbatii pentru grosimile geometrice ale straturilor. In prealabil, trebuie stabilite domeniile in care se genereaza perturbatiile pentru grosimile geometrice ale fiecarui strat. Aceasta facilitate nu are sens sa se aplice acoperirilor tip lama-test deoarece grosimile geometrice sunt o rezultanta a parametrilor tehnologici.

- **Unghi incidenta** - prin marcarea acestui camp se permite generarea de perturbatii pentru unghiul de incidenta. Domeniul in care sunt generate perturbatiile este introdus mai jos. Se recomanda numai pentru acoperirile care nu sunt tip lama-test.
- **Mod generare perturbatii** - modul in care se genereaza uniform perturbatiile.
- **Start / Sop** - butoane pentru inceput / oprit procesul de generare perturbatii. Pe durata generarii perturbatiilor sunt actualizate toate ferestrele prezente de analiza care apartin de acoperire.

## 4.5.8 Genereaza erori control fotometric

Procesul de control fotometric contine toate acoperirile tip lama-test. Deci cand se genereaza tolerante, acestea se face pentru toate lamele-test. Pentru a genera aceste perturbatii se deschide fereastra:

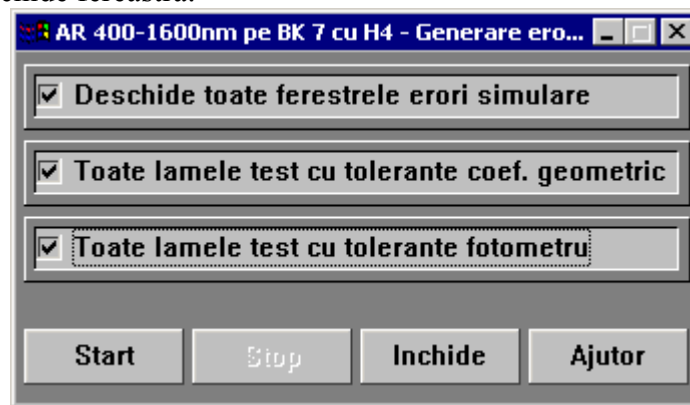


Fig. 5.10

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Deschide toate ferestre erori simulare** - prin marcarea acestui camp se deschid toate ferestrele erori simulare (vezi 4.5.12.2). Prin aceste ferestre se determina grosimile geometrice obtinute experimenta, cu perturbatiile generate.
- **Toate lamele test cu tolerante coef. geometric** - prin marcarea acestui camp se genereaza perturbatii pentru coeficientul geometric in toate acoperirile tip lama-test. Daca nu este marcat, atunci se genereaza perturbatii numai pentru acoperirile marcate pentru acest lucru.
- **Toate lamele test cu tolerante fotometru** - prin marcarea acestui camp se genereaza perturbatii pentru valorile stop proces evaporare in toate acoperirile tip lama-test. Daca nu este marcat, atunci se genereaza perturbatii numai pentru acoperirile marcate pentru acest lucru.
- **Start / stop** - butoane pentru pornit si oprit procesul de generare perturbatii. Generarea perturbatiilor se face secvential si repetitiv, incepand cu prima lama-test si terminand cu ultima lama-test. La fiecare acoperire tip lama-test se genereaza si tolerantele specificate prin fereastra descrisa la cap. 4.5.6 (nu are sens la acest tip de acoperiri generarea de perturbatii pentru grosimile geometrice si unghiul de incidenta). Sunt actualizate toate ferestrele de analiza din acoperirea radacina. Pentru a vedea influenta perturbatiilor, in fereastra pentru apametrii grafic ai ferestrelor de analiza se pune "fara stergere grafic".

## 4.5.9 Tolerante performanta

Pentru fiecare acoperire optica (mai putin cele de tip lama-test) se pot defini criteriile de performanta care pot fi diferite de tinte de optimizare. Prin analiza acestor criterii se poate decide daca o acoperire este buna sau nu. Fereastra prin care se definesc criteriile de performanta este:

Marime	Parametru	Minim	Maxim
Rt	550	0	100
Tt	550	0	100

Marime: Tt    Minim: 0    Maxim: 100  
Parametru: 550    Lambda: 0    Lambda: 0

OK    Include    Sterge    Sorteaza    Ajutor

Fig. 5.11

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Lista cu criteriile definite** - lista cu criteriile definite.
- **Marime** - marimea care defineste criteriul; poate fi si o tinta definita de utilizator.
- **Minim** - valoarea minima acceptata pentru marime;
- **Maxim** - valoarea maxima acceptata pentru marime.

## 4.6 Tehnologie

Prin functiile din acest domeniu se analizeaza / proiecteaza geometria de evaporare si se stabilesc parametrii de control ai acoperirii optice pe durata procesului de fabricatei (evaporare).

### 4.6.1 Geometrie evaporare

Prin geometrie de evaporare se intelege dispunerea componentelor in incinta tehnologica (in care are loc evaporarea evaporare). Pentru unele instalatii de vid anumiti parametri ai geometriei sunt stabiliti si pot fi initializati prin selectarea tipului de instalatie. Daca instalatia pe care o utilizati nu este in lista atunci se poate porni cu o instalatie similara dupa care se editeaza parametrii. O geometrie de evaporare contine urmatoarele componente:

- sursele de materiale din care se evaporata;
- suport componente optice si tipul de miscare pe care acest suport il executa; suportul pentru componente (de ex. cupolele si suportii sistemului planetar) nu obtureaza nici intr-o pozitie dreapta care uneste sursa de evaporare si punctul de pe pe dioptru in care se afla coeficientul geometric;
- forma componentelor optice (forma suprafetei dioptrului pe care se depune);
- lamele-test, detectoarele cu cuarț; pe durata rotirii cupolelor si a componentelor optice, acestea nu obtureaza nici intr-o pozitie dreapta care uneste sursa de evaporare si lama-test.
- mastile de uniformitate / neuniformitate si obturatoare.

Geometriile de evaporare au de regula simetrie de rotatie, motiv pentru care sistemul de referinta folosit are axa Oz ca axa de rotatie. Planul xOy este baza incintei tehnologice ( $z = 0$ ). Dimensiunile liniare sunt exprimate in milimetri (exceptand cazurile in care este specificata alta unitate de masura) iar dimensiunile unghiulare sunt exprimate in grade.

#### 4.6.1.1 Tip geometrie

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

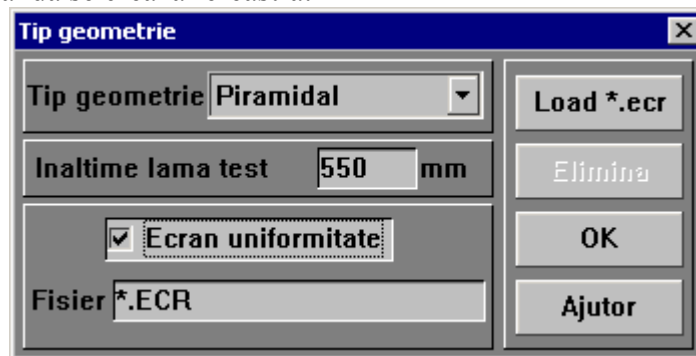


Fig. 6.1

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Tip geometrie** - *Plan, Sferic, Piramidal, Planetar, Lentila-sferic, Lentila-piramidal.*
- **Inaltime lama-test** - inaltimea lamei test fata de baza incintei tehnologice in mm;

- **Ecran uniformitate** - Intre sursele de evaporare si componente pot exista ecrane obturatoare pentru cresterea uniformitatii sau obtinerea unei neuniformitati. Atunci cand acest camp este marcat se activeaza campul **Cauta \*.ecr**. Atunci cand se evalueaza uniformitatea se tine cont de ecranul prezent (se poate verifica influenta ecranului).
- **Fisier** - Numele fisierului in care se gasesc parametrii ecranului de uniformitate. Fisierul trebuie sa existe in directorul ...\*GEOMETRI*. Daca nu se cunoaste numele fisierului atunci acesta poate fi cautat si incarcat apasand pe butonul **Cauta \*.ecr**.
- **Elimina** - se elimina ecranul de uniformitate din geometrie (memorie).

### 4.6.1.2 Edit geometrie

Prin aceasta comanda se editeaza parametrii suportului componentelor si tipul de miscare selectate pentru tipul de geometrie selectata in fereastra de la Fig. ???. Implicit, suportul are obligatoriu cel putin o miscare de rotatie.

**Geometri plana** - Suportul pentru componente este plan, de forma circulara. Parametrii sunt editati in fereastra din Fig. ??.



Fig. 6.2

- **Inaltime plan** - inaltimea fata de baza incintei tehnologice;
- **Raza plan** - raza suportului plan.

**Geometria cupola sferica** - suportul pentru componente optice este o calota sferica. Fereastra pentru editare este reprezentata in Fig. 6.3

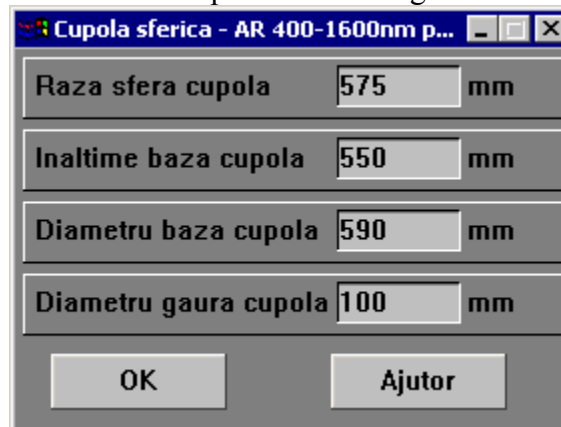


Fig. 6.3

- **Raza sfera cupola** - raza sferei din care rezulta cupola sferica.
- **Inaltime baza cupolala** - inaltimea bazei cupolei fata de baza incintei tehnologice;
- **Diametru baza cupola** - diametrul bazei cupolei;
- **Diametru gaura cupola** - diametrul gaurii superioare a cupolei (folosita pentru control optic).

*Geometrie cupola piramidala* - suportul pentru componentele optice este o cupola piramidala. Cupola piramidala are baza mare si baza mica suprafete circulare.

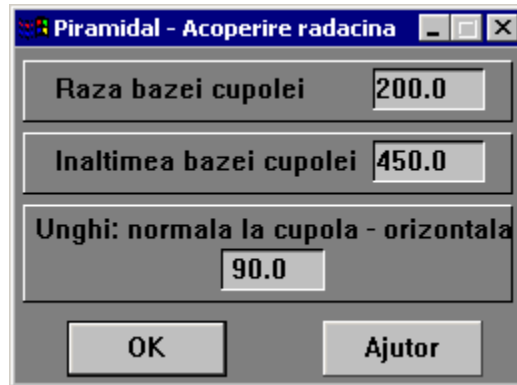


Fig. 6.4

- **Raza bazei cupolei** -
- **Inaltimea bazei cupolei** -
- **Unghi: normala la cupola - orizontala** - unghiul dintre normala la fetele piramidei cu orizontala (planul xOy).

*Sistem planetar* - suportul pentru componente are o miscare de rotatie si o miscare de revolutie.



Fig. 6.5

**ATENȚIE !** Atunci cand suport piesa si suprafata piesa nu sunt plane, deschiderea suport piesa nu trebuie sa obtureze in nici o pozitie deschiderea suprafetei piesei.

**Lentila-sferic** - pentru a facilita introducerea datelor unei geometrii de tip cupola sferic pe care se aseaza lentile sferice se poate folosi fereastra reprezentata in Fig. 6.6 Aceasta geometrie este de fapt o geometrie tip sistem planetar.

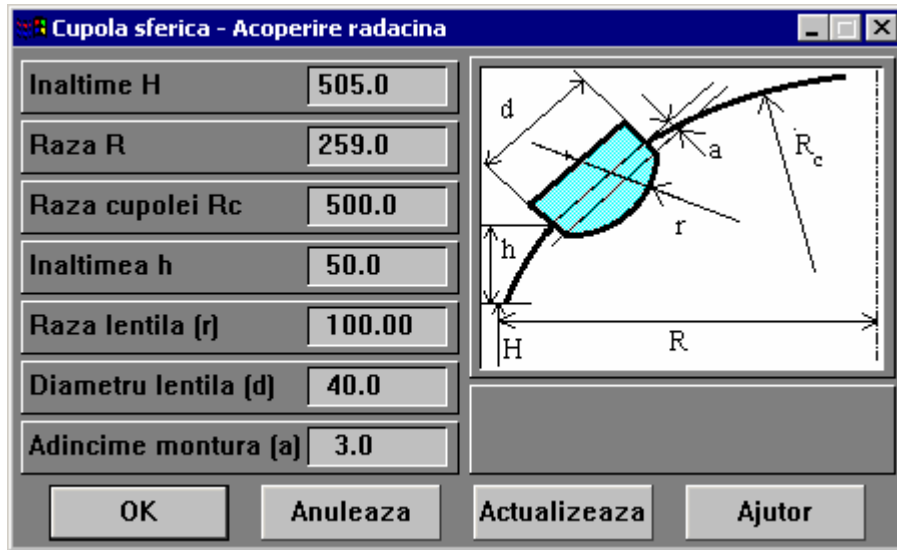


Fig. 6.6

**Lentila-piramida** - pentru a facilita introducerea datelor unei geometrii de tip cupola piramidala pe care se aseaza lentile sferice se poate folosi fereastra reprezentata in Fig. 6.7 Aceasta geometrie este de fapt o geometrie tip sistem planetar.

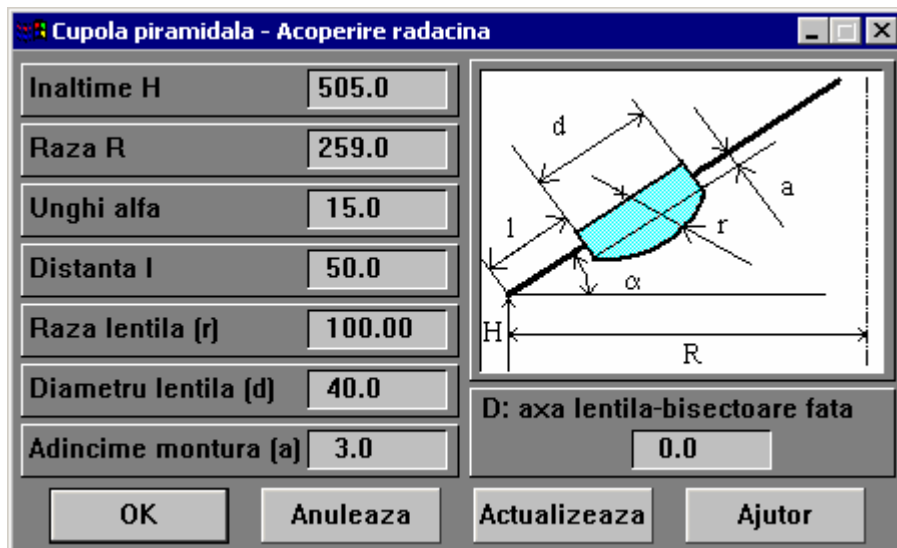


Fig. 6.7

### 4.6.1.3 Gestiune geometrii

Pentru gestiunea geometriilor de evaporare se foloseste fereastra din Fig. 6.8

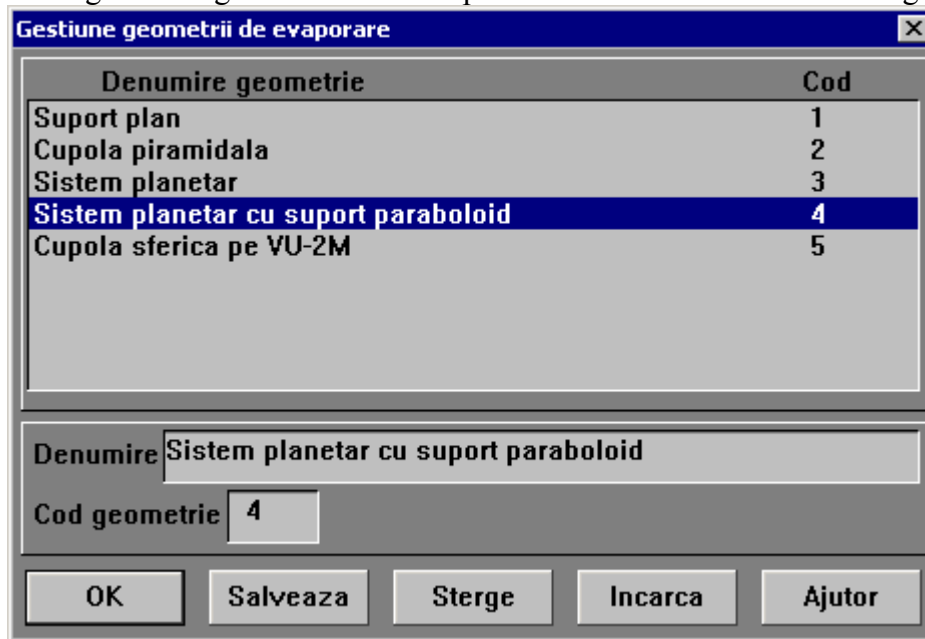


Fig. 6.8

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lista geometrii** - sunt listate toate geometriile care exista in fisierul *GEOMETRI.DAT* din directorul ...\*GEOMETRI*. Fiecare geometrie are un nume si un cod unic. Datele geometriei sunt salvate intr-un fisier a carui nume se formeaza dupa codul geometriei : *GEOM#####.DAT* unde ##### este codul geometriei (ex: fisierul *GEOM0002.DAT* este pentru geometria cod 2).
- **Denumire** - numele geometriei care va fi salvata;
- **Cod geometrie** - codul geometriei care va fi salvata; daca codul exista se va salva peste acea geometrie; incepe de la 1.
- **Salveaza** - se salveaza geometria curenta sub numele si codul editate.
- **Sterge** - sterge geometria selectata in lista;
- **Incarca** - se incarca geometria selectata in lista.

### 4.6.1.4 Creuzete

Pentru editarea parametrilor surselor de evaporare se foloseste fereastra din Fig. 6.9

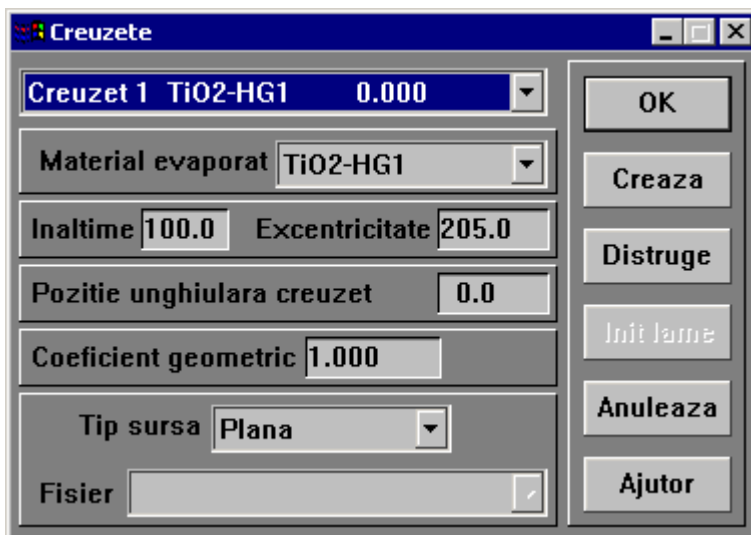



Fig. 6.9

Fereastra poate fi creata si prin apasarea butonului  din fereastra principala. Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Combo-box creuzete** - combo-box cu creuzetele acoperii in care sunt afisate materialele evaporate din creuzete si coeficientul geometric al creuzetului. Pentru creuzetul selectat aici se afiseaza unii parametri ai creuzetului.
- **Material evaporat** - combo box pentru selectarea materialului evaporat din creuzetul selectat. Pentru proiectare tehnologie aceasta setare este obligatorie. **ATENTIE !** Materialele derivate nu au creuzet propriu.
- **Inaltime** - inaltime suprafetei din creuzet din care se evapora materialul fata de baza incintei tehnologice.
- **Excentricitate** - distanta (raza) fata de axa de rotatie a suportului componentelor optice.
- **Pozitie unghiulara creuzet** - pozitia unghiulara a sursei pe cercul de raza - *excentricitate*. Este important cand se folosesc ecrane de uniformitate. Se masoara fata de axa Ox.
- **Coeficient geometric** - coeficientul geometric al creuzetului. Pentru proiectare tehnologie aceasta setare este obligatorie. Pentru un creuzet definit (pozitie si tip sursa emisie vapori) se defineste coeficientul geometric ca fiind raportul dintre grosimea geometrica de pe piesa (asezata pe cupole, sistem planetar, etc.) si grosimea geometrica de pe lama-test (pe care se face controlul fotometric). Pentru modul in care se modifica coeficientul geometric al unui creuzet (surse) vedeti nota din acest capitol.
- **Tip sursa** - tipul de sursa pentru creuzet.
- **Fisier** - numele fisierului in care este descris tipul de sursa definit de utilizator.
- **Creaza** - buton pentru crearea unui nou creuzet. La creare, o acoperire optica are implicat numai 4 creuzete.

- **Distruge** - buton pentru distrugerea creuzetului curent. Este activ numai daca numarul de creuzete este mai mare decat 4.
- **Init lame** - atunci cand avem generate acoperiri tip lame-test acest buton este activ. Cand se modifica coeficientul geometric al unui creuzet se apasa acest buton si sunt actualizate toate straturile evaporate din acest creuzet si care se gasesc in acoperirile tip lama-test. Dupa aceasta comanda trebuie reactualizati parametrii de control ai acoperirii. Este posibil ca pe durata evaporarii coeficientul geometric al creuzetului poate varia. Coeficientul geometric al fiecarui strat din acoperirile tip lama-test poate fi editat cu ajutorul ferestrei create prin comanda menu *Editare / Editare acoperire / Editeaza grupe*. Sau prin folosirea functiei de variatie continua a grosimii (se selecteaza campul coef. geometric) stratului subtire. Daca sunt create ferestrele pentru similar control fotometric cu erori la memntul comenzii atunci se simuleaza controlul fotometric si in radacina se poate vedea ce se intampla (ferestrele de analiza).

**NOTA.** Coeficientul geometric al unui creuzet (surse) din care se evapora un material specificat se masoara experimental. Alte materiale evaporate din acelasi creuzet (sursa) poate sa aiba alti coeficienti geometrici. La multe materiale, atunci cand se evapora o cantitate de material importanta, coeficientul geometric se poate modifica pe durata evaporarii. In acest caz, pentru acelasi material, puteti folosi creuzete fictive alocate in mod corespunzator straturilor dupa ordinea in care se evapora, inasa cu coeficienti geometrici diferiti, care descriu evolutia in timp a modificarii coeficientului geometric pe durata evaporarii. Daca controlati procesul de evaporare cu programul STRAT aceste surse fictive vor fi alocate unei singure surse (creuzet) in instalatia de vid.

Este posibil ca proiectand tehnologia cu un coeficient geometric stabilit acoperirea optica sa fie deplasata spectral fata de pozitia spectrala teoretica. Cauzele care pot conduce la aceasta sunt multiple (coeficient geometric gresit, necunoasterea constantelor optice in vid si in atmosfera, obtinerea experimentală de straturi neomogene atunci cand s-au presupus straturi omogene, etc.). Daca constantele optice se reproduc in tolerante acceptabile (se obtin grosimile corecte pe lamele-test), acoperirea poate fi pozitionata corect prin modificarea coeficientilor geometrici (pot fi folosite valori care nu concorda cu realitatea inasa prin care se mascheaza necunoscutele care au condus la nepozitionarea spectrala corecta a acoperirii). Sa presupunem ca dorim o pozitionare spectral la lungimea de unda  $\lambda_0$  pentru care folosim initial coeficientul geometric  $c_0$ . Experimental obtinem pozitia spectrala  $\lambda$  si dorim sa aflam care este coeficientul geometric  $c$  experimental al creuzetelor. Pozitia spectrala este determinata de grosimile geometrice ale straturilor acoperirii, intre acestea existand o dependenta liniara (se neglijeaza dispersia). Deplasarea spectrala semnificand scalarea grosimilor geometrice (se presupune ca acoperirea este numai deplasata spectral fara a i se modifica profilul spectral). Pentru cele doua cazuri avem:

$$GrosimePiesaTeoertic = c_0 * GrosimeLamaTest;$$

$$GrosimePiesaExperimental = c * GrosimeLamaTest;$$

In ambele cazuri avem aceeasi *GrosimeLamaTest* pentru ca se presupune ca grosimile geometrice de pe lamele test s-au obtinut corect (s-au realizat parametrii de control fotometric). Din cele doua relatii de mai sus rezulta:

$$c = c_0 * GrosimePiesaExperimental / GrosimePiesaTeoertic;$$

Raportul  $GrosimePiesaExperimental/GrosimePiesaTeoretic$  este egala cu raportul pozitiiilor spectrale, si anume  $\lambda/\lambda_0$  (avem dependenta liniara intre grosime si pozitie spectrala). Rezulta:

$$c = c_0 * \lambda/\lambda_0;$$

Pentru a pozitiona corect acoperirea se va folosi acest coeficient geometric.

*Ca regula generala, se deplaseaza spectral acoperirea spre lungimi de unda lungi micșorand coeficientul geometric; se deplaseaza spre lungimi de unda mici marind coeficientul geometric. ATENTIE !* Se scaleaza coeficientul geometric al tuturor straturilor (al tuturor creuzetelor folosite), factorul de scalare fiind  $\lambda/\lambda_0$ .

### **4.6.1.5 Masa material evaporata**

Functie neimplementata.

### 4.6.1.6 Param. uniformitate

Prin aceasta comanda se creaza fereastra reprezentata in Fig. 6.10 pentru editarea parametrilor in care se calculeaza uniformitatea.

The dialog box 'Parametri uniformitate' is used for configuring the calculation of uniformity. It includes the following fields and options:

- Unghi integrare:** Start (0.0), Stop (360.0), Iteratie (1.00)
- xStart, xStop, xPas:** xStart (50.0), xStop (295.0), xPas (5.00)
- Coef. geometric:** Min (0.000), Max (2.000), and a dropdown menu set to 'Partial'.
- Surse selectate:** A list with 'Creuzet 1' selected, and 'Creuzet 2', 'Creuzet 3', and 'Creuzet 4'.
- Plan uniformitate:** Radio buttons for 'Meridian' (selected) and 'Paralela'.
- Param. plan:** A text field containing '0.00'.
- Stil linie:** A dropdown menu set to 'Continua'.
- Grosime linie:** A dropdown menu set to '1'.
- Culoare linie:** A color selection box showing red.
- Options:** 'Sterge grafic' (checked) and 'Graf cu tinte' (unchecked).
- Buttons:** 'OK' and 'Ajutor'.

Fig. 6.10

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Start, Stop, Iteratie** - uniformitatea coeficientului geometric se face prin integrare numerica. Prin acesti parametri se stabileste domeniul de integrare si pasul de integrare pentru determinarea uniformitatii, ratei de evaporare si calcularea ecranelor de uniformitate. **ATENTIE ! Unghiurile se masoara fata de -Ox si se face in sensul acelor de ceasornic.** Valorile sunt in grade. Pentru geometriile de evaporare, altele decat cea de tip planetar, domeniul de integrare general este  $0^{\circ} - 360^{\circ}$ . Pasul de integrare atunci cand se calculeaza sau exista ecrane de uniformitate trebuie sa fie mai mic de  $1^{\circ}$ . Pentru geometria tip sistem planetar cititi remarcile privitoare la domeniul de integrare.
- **xStart, xStop, xPas** - reprezinta domeniul pentru care se afla uniformitatea pe suportul componentelor (cupole). Suportul pentru componentele optice (inclusiv ptr. sistemul planetar) au o miscare de rotatie in jurul unei axe. **xStart, xStop, xPas** reprezinta raza minima si maxima fata de aceasta axa, precum si pasul dintre punctele in care se calculeaza uniformitatea. **xStart** trebuie sa fie mai mare ca zero.
- **Coefficient geometric min si max** - valorile minim si maxim pentru graficul uniformitatii.
- **Mod calcul** - *Complet, Partial* - uniformitatea poate fi calculata pe ambele parti ale axei de rotatie ("meridian") sau numai pe o parte a axei de rotatie.

- **Surse selectate** - uniformitatea se calculeaza pentru sursele selectate din lista. Daca se calculeaza un ecran de uniformitate se selecteaza numai o sursa chiar daca ecranul se calculeaza pentru doua surse (pozitia ecranului este pe bisectoarea unghiului definit de cele doua surse).
- **Plan uniformitate** - uniformitatea se poate calcula intr-un plan care contine axa de rotatie ("meridian") sau intr-un plan perpendicular pe axa de rotatie ("paralela"). Aceasta facilitate este pentru geometria tip sistem planetar.
- **Parametru plan** - parametru care defineste planul in care se calculeaza uniformitatea.
- **Stil, Grosime si Culoare linie** - parametrii liniei din grafic.
- **Sterge grafic** - la actualizare se sterge graficul daca campul este marcat.
- **Graf cu tinte** - in grafic sunt reprezentate tintele pentru coeficientul geometric.

### 4.6.1.7 Uniformitate

Prin aceasta comanda se creaza graficul pentru uniformitatea pe suportul componentelor (cupole).

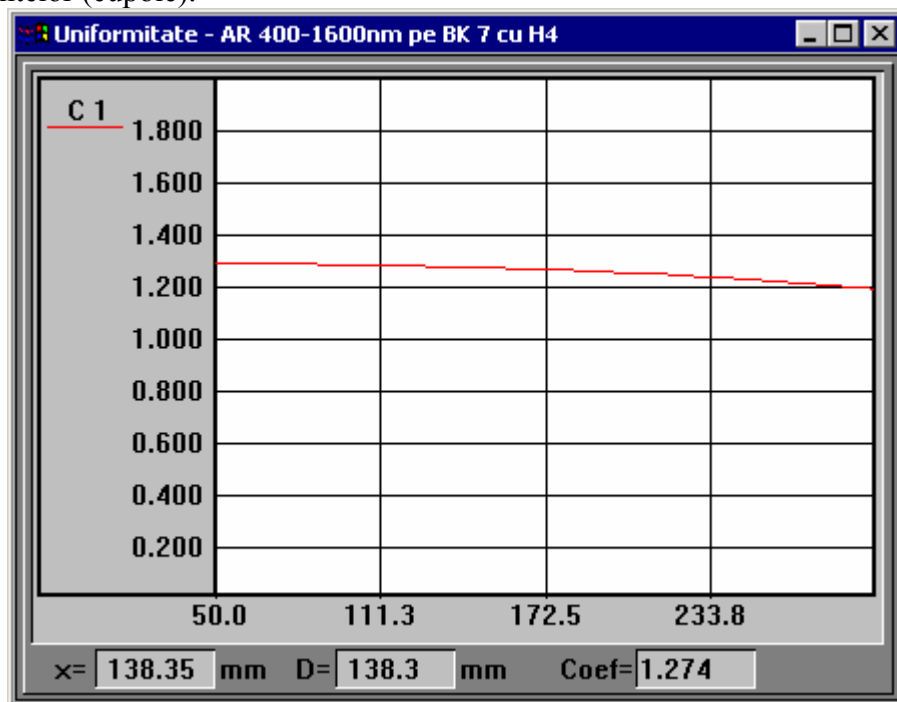


Fig. 6.11

Daca este prezent un ecran de uniformitate, este posibil ca la inceput si sfarsit de grafic ecranul sa nu obtureze, fapt ce se va observa pe grafic.

Fereastra are incluse in meniul sistem (stanga sus) doua elemente meniu:

**Fereastra date alfanumeric** - se creaza o fereastra in care sunt afisate datele reprezentate grafic.

x [mm]	Diametru [mm]	Creuzet 1
50.00	100.0	1.294
55.00	110.0	0.999
60.00	120.0	0.999
65.00	130.0	0.999
70.00	140.0	1.000
75.00	150.0	0.999
80.00	160.0	0.999
85.00	170.0	0.999
90.00	180.0	1.000

Fig. 6.12

**Fereastra grafic rata** - Se creaza o fereastra grafic pentru reprezentarea ratei de evaporare relative pe domeniul de integrare ales. **ATENȚIE !** Domeniul de integrare se masoara fata de -Ox iar pozitia ecranului de uniformitate fata de Ox. Daca exista ecran de uniformitate, in zona ecranului rata de evaporare este zero. Cu linie verde se reprezinta rata de evaporare pe lama-test.

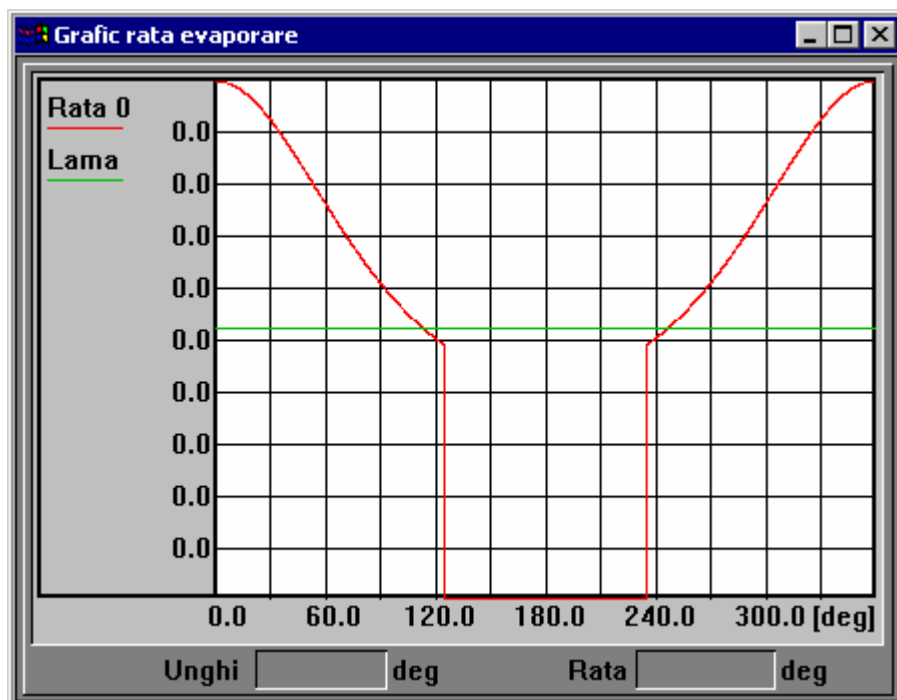


Fig. 6.13 Grafic rata de evaporare ptr. geometrie cu masca uniformitate

#### 4.6.1.8 Uniformitate suprafata

Prin aceasta comanda se calculeaza uniformitatea pe dioptrii care se pozitioneaza pe suportul componentelor (cupole). Se face precizarea ca o uniformitate buna pe cupole

nu inseamna automat si o uniformitate buna pe dioptri. Importanta este uniformitatea pe dioptri.

### **4.6.1.9 Parametri optimizare**

#### **4.6.1.10 Optimizare**

### 4.6.1.11 Proiectare ecrane uniformitate

Prin aceasta comanda se creaza fereastra pentru editarea parametrilor care definesc ecranul de uniformitate pentru cupole.

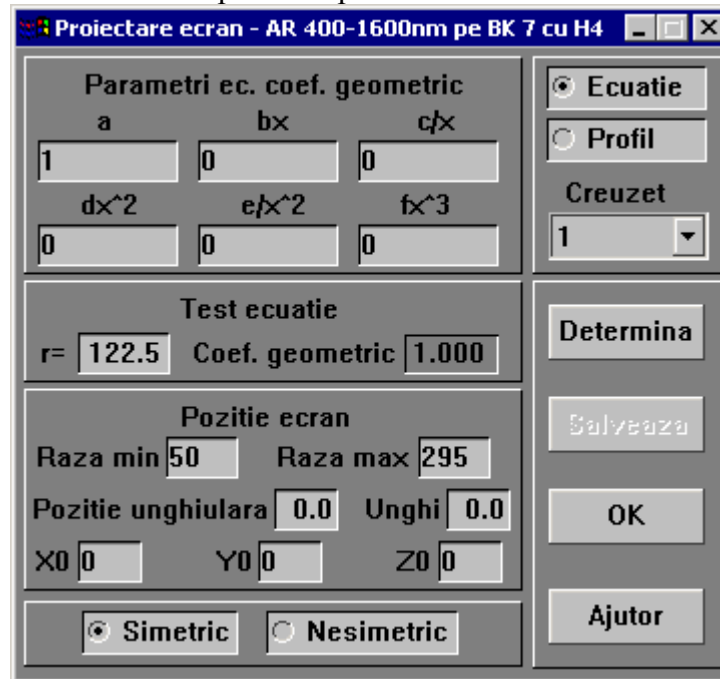


Fig. 6.14

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Ecuatie** - tintele pentru coeficientul geometric sunt generate folosind ecuatia:  

$$c = a + bx + c/x + dx^2 + e/x^2 + fx^3$$
unde x reprezinta raza fata de axa de rotatie a suportului componentelor (cupolei).
- **Profil** - tintele pentru coeficientul geometric sunt generate in alte functii (de ex. acoperiri neuniforme).
- **Creuzet** - creuzetul selectat pentru care se calculeaza ecranul de neuniformitate.
- **Parametri ec. coef. geometric** - se introduc coeficientii ecuatiei care genereaza tintele pentru coeficientul geometric.
- **Test ecuatie** - se testeaza ecuatia pentru o raza.
- **Raza min** - raza minima de la care incepe ecranul;
- **Raza max** - raza maxima la care se termina ecranul; pasul intre puncte este luat din parametrii pentru uniformitate.
- **Pozitie unghiulara** - positionarea ecranului fata de axa Ox; daca este incarcat un ecran de uniformitate, prin modificarea pozitiei unghiulare se poate studia efectul positionarii incorecte a ecranului de uniformitate.
- **Unghi** - unghiul de inclinare al ecranului, daca acesta este plan;
- **X0, Y0, Z0** - pozitia sistemului de referinta propriu al ecranului. La generare ecran, pozitia sistemului de referinta se gaseste pe axa de rotatie a cupolei, astfel incat ecranul se gaseste sub cupola la 10mm. Dupa generare sau dupa ce a fost incarcat un ecran, prin modificarea pozitiei sistemului de referinta propriu al ecranului, a pozitiei unghiulare si in al inclinatiei se poate studia cum se modifica uniformitatea la abateri

de pozitionare a ecranului.

- **Simetric / Nesimetric** - ecranul generat poate fi simetric sau nesimetric fata de pozitia unghiulara a ecranului. Ecranele pentru doua surse trebuie sa fie simetric.
- **Determina** - se comanda generarea ecranului. Tintele pentru coeficientul geometric trebuie sa fie mai mici decat coeficientii geometrici prezenti pentru toate razele pentru care se calculeaza. Pasul de integrare trebuie sa fie suficient de mic (de ex.  $0,1^0$ ) pentru un calcul corect.
- **Salveaza** - dupa generare ecran acesta poate fi salvat prin apasarea acestui buton.

#### 4.6.1.12 Grafic ecran uniformitate

Prin aceasta comanda se creaza o fereastră pentru reprezentarea ecranului pentru uniformitate. La geometriile, altele decat cea tip planetar, graficul reprezinta proiectia ecranului pe planul xOy. Ecranul pentru uniformitate are forma plana pentru geometria tip plan, forma sferica (aceeasi raza cu a cupolei) pentru geometria tip cupola sferica, plan inclinat (aceeasi inclinare ca fetelor cupolei) pentru cupola tip sistem planetar. Pentru geometria tip sistem planetar cititi notele referitoare la geometriile de evaporare.

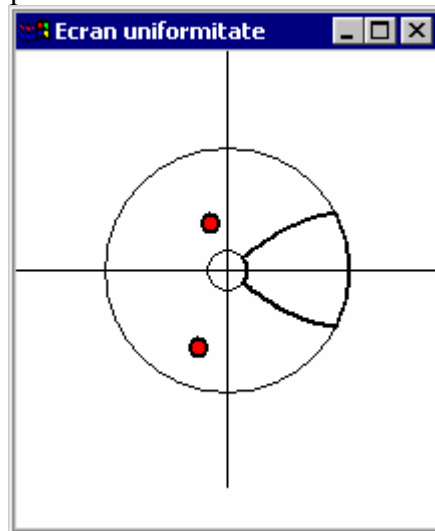


Fig. 6.15

Cu rosu sunt reprezentate sursele de evaporare care au inaltimea mai mare ca zero.

#### 4.6.1.13 Edit ecran

Prin aceasta comanda se creaza fereastră tip editor de campuri marcate prin care pot fi modificati parametrii ecranului de uniformitate.

Edit ecran: AR 400-1600nm pe BK 7 cu H4					
File Edit Comenzi Ajutor					
Raza [mm]	Deschidere [grad]	xStart [mm]	yStart [mm]	xStop [mm]	yStop [mm]
50.00	39.80	38.41	-32.01	38.41	32.01
55.00	39.70	42.32	-35.13	42.32	35.13
60.00	39.50	46.30	-38.16	46.30	38.16
65.00	39.40	50.23	-41.26	50.23	41.26
70.00	39.20	54.25	-44.24	54.25	44.24
75.00	39.10	58.20	-47.30	58.20	47.30

Pentru AJUTOR apasati F1

Nr. linii fix OVER NUM

Fig. 6.16

### 4.6.1.14 Parametri ecran

Parametrii ecranului de uniformitate sunt salvati in fisiere tip text cu extensia \*.*ecr* in directorul ...\*GEOMETRI*. Prin aceasta comanda se creaza fereastra pentru afisarea acestor parametri.

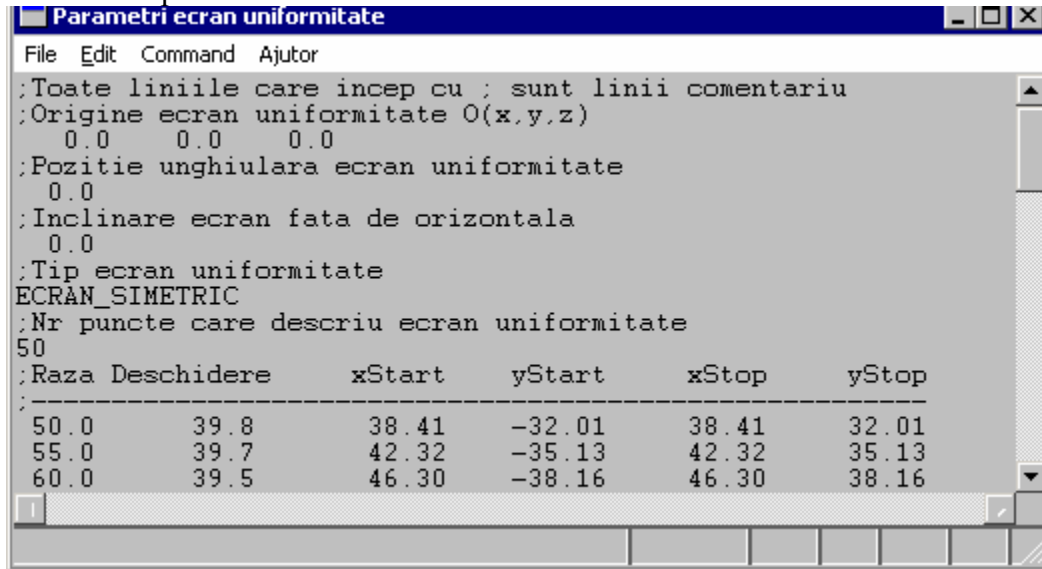


Fig. 6.17

### 4.6.1.15 Dump uniformitate

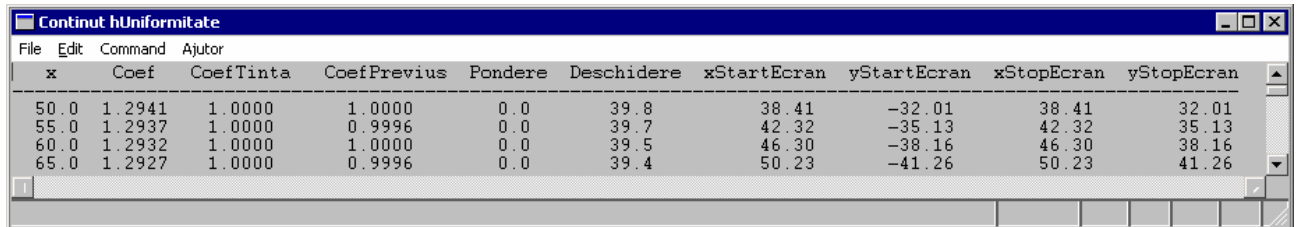


Fig. 6.18

#### 4.6.1.16 Grafic masina

#### 4.6.1.17 Grafic 3D masina

Prin aceasta comanda se creaza fereastra in care este reprezentata in 3D a geometriei de evaporare.

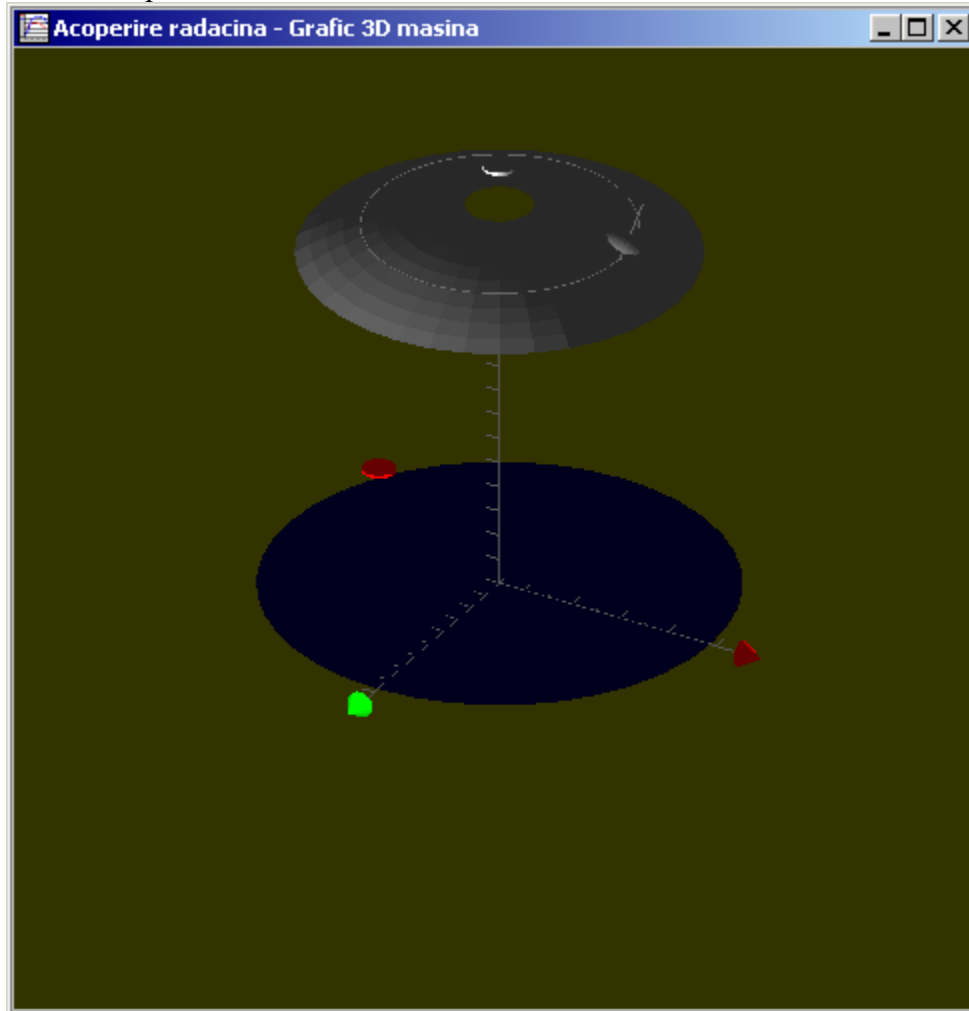


Fig. 6.19

Se reprezinta baza incitei (albastru inchis), sursele de evaporare (discuri rosii), ..., axele sistemului de referinta general si de pozitionare a componentelor optice pe cupole. Axele Ox, Oy si Oz sunt reprezentatu cu rosu, verde si respectiv albastru.

Meniul sistem al ferestrei contin elemente menu specifice ferestre:

- **Parametri grafic** - se comanda crearea unei ferestre tip dialog pentru stabilirea elementelor geometriei care se reprezinta in grafic.
- **Parametri OpenGL** - se comanda crearea unei ferestre tip dialog pentru stabilirea parametrilor specifici OpenGL.



Fig. 6.20

## 4.6.2 Strat-uri / lama

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se editeaza disponerea straturilor subtiri pe lamele-test.

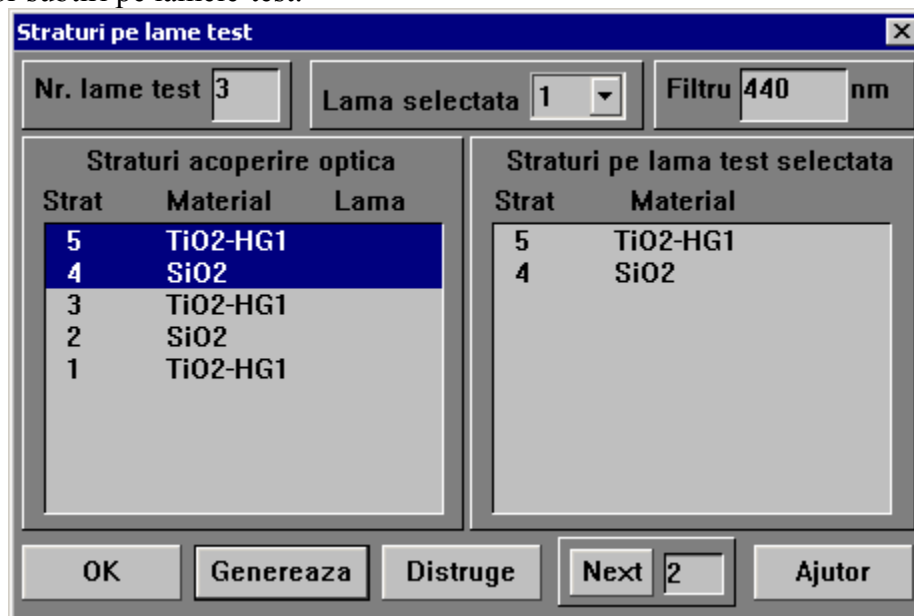


Fig. 6.21

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Nr. lame test** - numarul de lame-test folosite pentru controlul optic al acoperirii. Dupa fixarea numarului de lame-test se da comanda **Genereaza**. Dupa generare se umple lista din combo-box **Lama selectata**.
- **Lama selectata**- se selecteaza lama pentru care se atribuie strat-uri.
- **Filtru** - lungime de unda initiala de control pentru fotometru. Fiecare strat poate avea propria lungime de unda, chiar daca sunt pe aceeasi lama.
- **Straturi acoperire optica** - lista cu strat-urile acoperirii afisate in ordine inversa: de la substrat inspre mediul de incidenta (in ordinea in care sunt depuse). Se selecteaza strat-urile care apartin lamei selectate. Strat-urile selectate sunt afisate in lista din dreapta.
- **Straturi pe lama test selectata** - strat-urile alocate lamei curente.
- **Distruge** - se distruge alocarea strat-urilor pe lame. Se poate dupa aceea realoca strat-urile.
- **Next** - prin apasarea acestui buton se alocă lamei curente numărul de strat-uri specificat in câmpul de editare alaturat, și se trece la următoarea lama. Procesul poate fi repetat.

### 4.6.3 Strat-uri / Creuzete

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se distribuie straturile pe creuzete.



Fig. 6.22

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Creuzet selectat** - combo-box cu creuzetele acoperirii. Se selecteaza creuzetul curent. In dreapta este afisat materialul evaporat din creuzetul selectat.
- **Straturi acoperire optica** - sunt afisate straturile acoperirii.
- **Straturi pe creuzetul selectat** - lista cu straturile care se evaporaza din creuzetul selectat.
- **Distruge** - buton pentru distrugerea alocarii straturilor pe creuzete.
- **Pune tot** - buton prin care toate straturile acoperirii din materialul creuzetului sunt alocate creuzetului selectat.

## 4.6.4 Mod masurare

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se stabileste modul de control fotometric.



Fig. 6.23

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lama selectata** - se selecteaza lama pentru care se doreste stabilirea parametrilor;
- **Straturi pe lama test selectata** - lista cu straturile de pe lama test. Se selecteaza stratul pentru care dorim stabilirea parametrilor.
- **Tip lama** - tipul lamei: *Reflexie* / *Transmisie*. Lamele in reflexie au fata spate matuita (fata a doua nu are reflexie; vezi ???).
- **Mod masurare strat** - *Rt*, *Rs*, *Rp*, *Tt*,..., . Alegerea modului *Tx* modifica automat **Tip lama** pe *Transmisie*.
- **Pune tot** - buton prin care se pun aceiasi parametri pentru toate straturile de pe lama.

**Nota:** straturile suplimentare incluse in lamele test nu sunt vazute in aceasta fereastra. Se considera ca straturile suplimentare nu sunt depuse in acelasi proces cu straturile acoperirii (se folosesc lame-test pre-acoperite) motiv pentru care, pentru acestea, nu conteaza cum sunt controlate (implicit in reflexie).

## 4.6.5 Genereaza lame

Prin aceasta comanda se creaza acoperirile tip lama-test. Acoperirile tip lama-test au ca mediu de incidenta Aerul. Ca material substrat se poate alege alt material fata de cel al acoperirii.

Inainte de generarea acoperirilor tip lama-test se fac cateva verificari:


- toate straturile acoperirii radacina trebuie sa aiba factorul de scala = 1. Daca nu este, inainte de generare se poate pune acesta egal cu 1.
- Fiecare grupa trebuie sa contina doar un strat: se expandeaza structurile.
- Daca se folosesc functiile de control al procesului de evaporare din categoria *Monitor*, atunci se recomanda ca fiecare strat sa aiba materialul propriu, iar materialele din acoperirile lama-test sa fie legate de materialele din acoperirea radacina.

Acoperirile tip lama-test apar in fereastra principala scrise cu rosu, semnificand ca nu sunt initializate, sau parametrii de control nu sunt completi.

## 4.6.6 Distruge lame

Aceasta comanda este activa numai cand acoperirea radacina este cea curenta. Cu ea se distruce toate acoperirile tip lama-test si se restaureaza grosimile teoretice. **ATENTIE !** Grosimile experimentale pot diferi de grosimile teoretice (vezi *comanda Editare / Editare acoperire / Edit toate grosimile*). Daca nu doriti restaurarea grosimilor teoretice distrugeti manual acoperirile tip lama-test.

## 4.6.7 Simulare control fotometric

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se determina parametrii de control fotometric (fereastra poate fi creata si prin apasarea butonului  din fereastra principala).

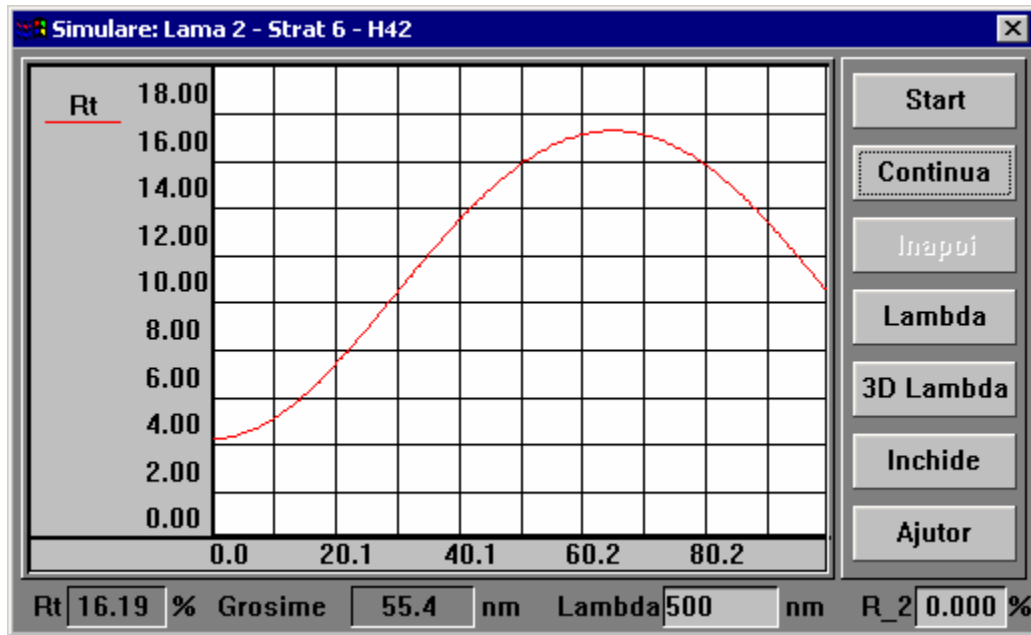


Fig. 6.24 Fereastra pentru simulare control fotometric

Fereastra contine un grafic al evolutiei marimii masurate cu grosimea geometrica teoretica (care poate fi diferita de cea curenta), pentru o lungime de unda afisata in campul **Lambda**. Se modifica lungimea de unda pentru a avea controlul fotometric cel mai favorabil. Controlul fotometric favorabil este determinat de posibilitatile de masurare ale instalatiei de vid pentru care proiectati tehnologia. Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Start** - buton prin care se alege primul strat deasupra lamei;
- **Continua** - buton pentru trecerea la urmatorul strat;
- **Inapoi** - buton pentru revenirea la stratul anterior;
- **Lambda** - camp de editare a lungimii de unda pentru fotometru; atunci cand se modifica aceasta valoare trebuie facut dublu click cu buton stanga mouse pentru recalcularea datelor. Cand valoarea pentru lambda este in afara domeniului spectral al acoperirii acest camp apare cu scris cu rosu.
- **R\_2** - reflexia fetei a doua a latei-test; aceasta valoare poate fi modificata de exemplu si pentru lamele-test in reflexie (reflexie reziduala).
- **Start** - buton pentru analiza primului strat deasupra lamei;
- **Continua** - buton pentru trecerea la urmatorul strat;
- **Inapoi** - buton pentru revenirea la stratul precedent;
- **Lambda** - buton pentru crearea unei ferestre prin care se poate modifica continutul lungimea de unda de masura.

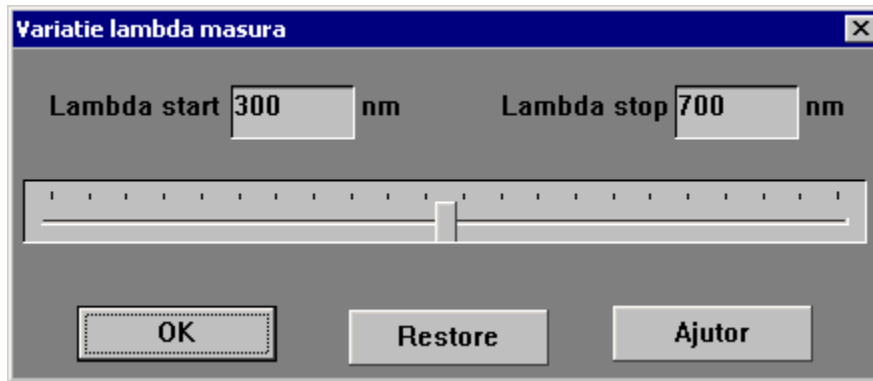


Fig. 6.25 Fereastra pentru modificarea continua a lungimii de unda  
 Aceasta fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lambda start - Lambda stop** - domeniul spectral in care se variaza lungimea de unda;
  - **Track bar** - "potentiometru liniar" pentru modificarea lungimii de unda. Cursorul "potentiometrului liniar" poate fi miscat cu mouse-ul sau cu tastele *<-*, *->*, *PageUp*, *Page Down*, *Home*, *End*. Pe durata modificarii lungimii de unda se reactualizeaza fereastra pentru simulare control fotometric.
  - **Restore** - se restaureaza lungimea de unda de la momentul creerii acestei ferestre.
- **3D Lambda** - buton pentru crearea unei ferestre grafice in care se reprezinta evolutia marimii masurate pentru grosimi geometrice de la 0 la 1,1\*grosime geometrica (planul pentru grosimea geometrica se poate reprezenta utilizand ferestrele parametri grafic), pentru un domeniu spectral specificat.

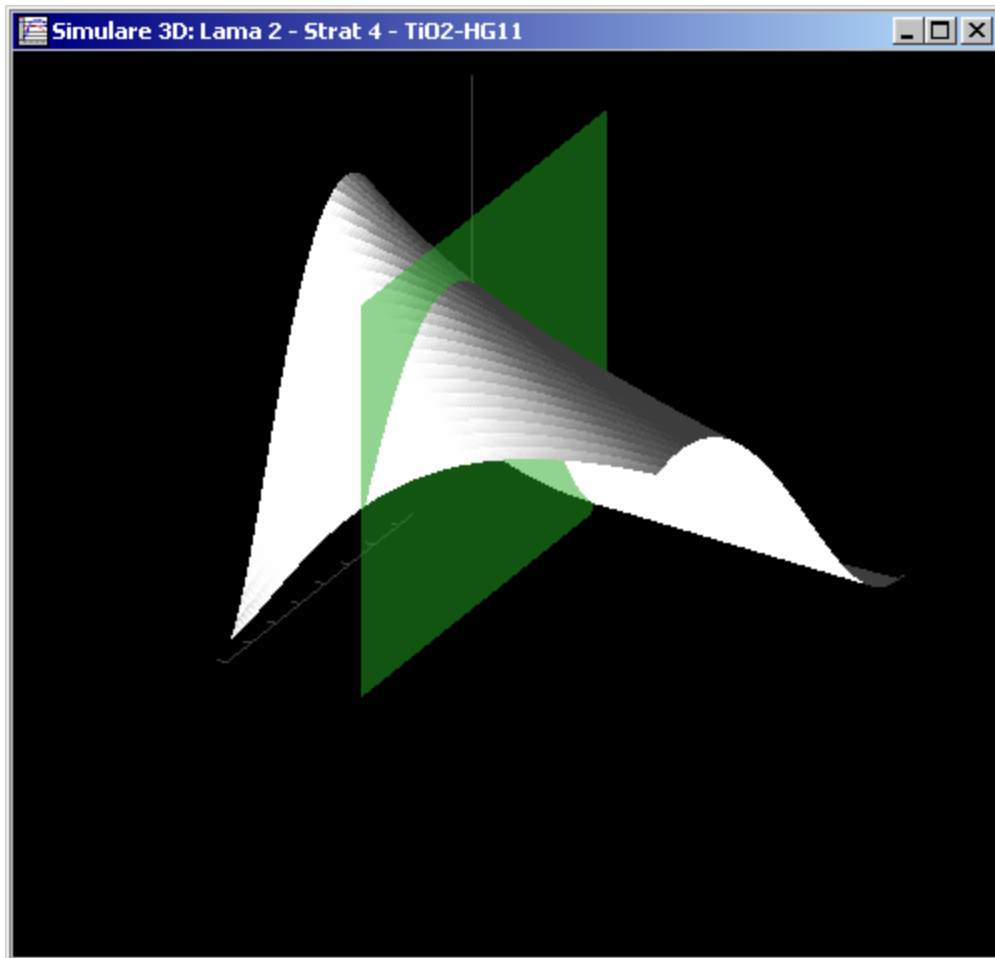


Fig. 6.26 Fereastra pentru vizualizare 3D

Lungimea de unda curenta este reprezentata printr-un plan semitransparent care intersecteaza graficul. Prin modificarea lungimii de unda se modifica si pozitia planului. Aceasta fereastra are drept scop de a crea o imagine vizuala a posibilitatilor de masurare ale stratului. Prin selectarea meniului sistem (stanga-sus) se pot modifica parametrii grafici. Prin apasarea mouse-stanga + miscare se poate deplasa graficul. Prin apasarea mouse-dreapta + miscare se poate roti graficul. In meniul sistem puteti gasi comenzile pentru modificarea parametrilor graficului si parametrii OpenGL. Parametrii graficului modificati nu se modifica la comutarea pe alt strat daca lungimea de unda a noului strat este in domeniul lungimilor de unda grafic. Daca sunt probleme cu acest grafic la comutarea pe alt strat, se va inchide si redeschide aceasta fereastra.

Fereastra pentru simulare control fotometric este actualizata atunci cand se variaza continuu constantele optice ale straturilor depuse pe lamele-test. Cu aceasta facilitate se pot determina constantele optice ale materialelor depuse in vid.

**NOTA.** In aceasta fereastra avem ca date de intrare grosimile geometrice teoretice si constantele optice si se determina parametrii de control fotometrici, contrar cazului din simulare cu erori cand avem parametrii de control si se determina parametri strat. Daca

prin simulare cu erori sunt afectati parametrii de control fotometric cu ajutorul acestei ferestre acestia se pot recalcula.

**NOTA.** Straturile suplimentare sunt controlate numai in reflexie. Nefiind depuse in acelasi proces, nu conteaza.

Fereastra are in meniul sistem (stanga-sus) incluse noi meniuri:

- **Parametri grafic** – prin aceasta comanda se creaza fereastra pentru stabilirea parametrilor graficului din fereastra.

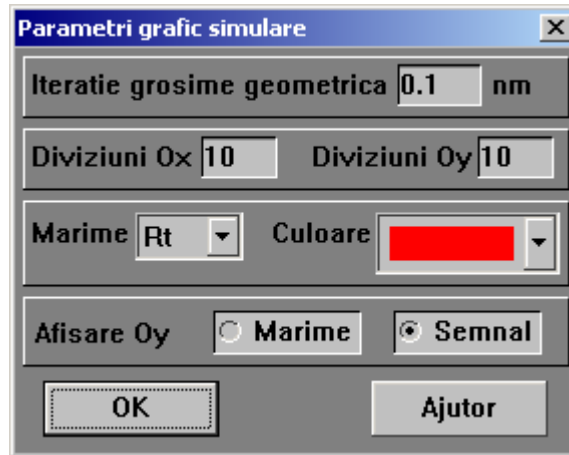


Fig. 6.27 Parametri grafic simulare

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Iteratie grosime geometrica** – pasul cu care se modifica grosimea geometrica pentru a simula controlul fotometric. Acesta este initializat cu 0,1nm. Atunci cand este necesar modificati aceasta valoare;
  - **Diviziuni Ox** – nr. de diviziuni pe abscisa;
  - **Diviziuni Oy** – nr. diviziuni pe ordonata;
  - **Marime** – marime monitorizata;
  - **Culoare** – culoarea graficului.
  - **Marime/Semnal** – pe Oy se afiseaza marimea (Rt, Tt, ...) sau semnalul monitorizat.
- **Lambda curent pentru toate straturile lamei** – prin aceasta comanda, lungimea de unda de control a stratului curent devine lungimea de unda de control pentru toate straturile lamei-test.

## 4.6.8 Valori simulare control fotometric

Marimea masurata este transpusa de regula printr-un semnal de tensiune, intre acestea doua existand un factor constant de proportionalitate. Tensiunea poate fi citita de la un voltmetru digital. Pentru un anumit fotometru avem un numar semnificativ de digiti dati de precizia fotometrului. Precizia fotometrului da de fapt unitatea de masura a semnalului. Programul lucreaza cu aceste unitati de masura. De exemplu, avem un semnal de tensiune de 1,23V iar precizia este de 0,01V atunci avem un semnal de 123 unitati. Prin aceasta se impune o sensibilitate minima a fotometrului. Fereastra creata prin aceasta comanda este:

Nr. strat	Marime start	Semnal start	Evolutie semnal	Marime stop	Semnal stop
5	4.37	450		6.35	654
4	6.35	550		7.52	651
3	7.52	560	712(9.58)	8.93	664
2	8.95	330	295(8.01)	18.46	680
1	27.79	650	683(29.21)	28.67	670

Fig. 6.28 Fereastra pentru editare evolutie semnal fotometru

Fereastra contine urmatoarele campuri:

- **Nr. strat** - nr. strat de pe lama test;
- **Marime start** - valoarea de start pentru marimea masurata (factorii R si T sunt in procente);
- **Semnal start** - semnalul fotometrului pentru marimea de start (reprezinta etalonarea fotometrului);
- **Evolutie semnal** - lista cu extremele atinse de semnal pe durata depunerii stratului; pot fi maxim 50 extreme. Daca sunt mai multe, acestea nu sunt afisate, se afiseaza insa totdeauna ultimele doua extreme.
- **Marime stop** - valoarea marimii atunci cand s-a ajuns la grosimea finala a stratului.
- **Semnal stop** - semnalul fotometrului cand s-a ajuns la grosimea finala.
  - Se va urmari ca pe durata depunerii stratului semnalul fotometrului sa nu iasa din domeniul liniar.
  - Valorile afisate sunt calculate cu ajutorul grosimilor geometrice teoretice, grosimile curente putand fi diferite (alterate). Grosimile curente sunt grosimile experimentale.
  - Valorile sunt calculate numai daca nu exista fereastra *Monitor*. Cand exista fereastra *Monitor* aceste valori sunt numai afisate.

Aceasta fereastra este actualizata atunci cand se variaza continuu constantele optice ale straturilor depuse pe lamele-test. **ATENTIE !** Actualizarea se face numai prin fereastra de simulare (daca aceasta nu exista nu se face actualizarea). Stratul curent din fereastra simulare este marcat in aceasta fereastra printr-o linie rosie in stanga liniei corespunzatoare stratului.



## 4.6.9 Actualizeaza control fotometric ptr. toate lamele

Exista cazuri in care parametrii acoperirilor tip lama-test sunt modificati (de exemplu reoptimizarea acoperirii radacina) motiv pentru care trebuie recalculati parametrii de control fotometric. Prin aceasta comanda se recalculeaza parametrii de control fotometric. Este recomandat ca parametrii de control fotometric sa fie verificati manual pentru ca unele lungimi de unda pot deveni improprii pentru masurare.

## 4.6.10 Init monitor lame

In multe acoperiri optice unele acoperiri tip lama-test sunt identice, deci pot avea acelasi mod de control fotometric. Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se initializeaza lamele-test identice.

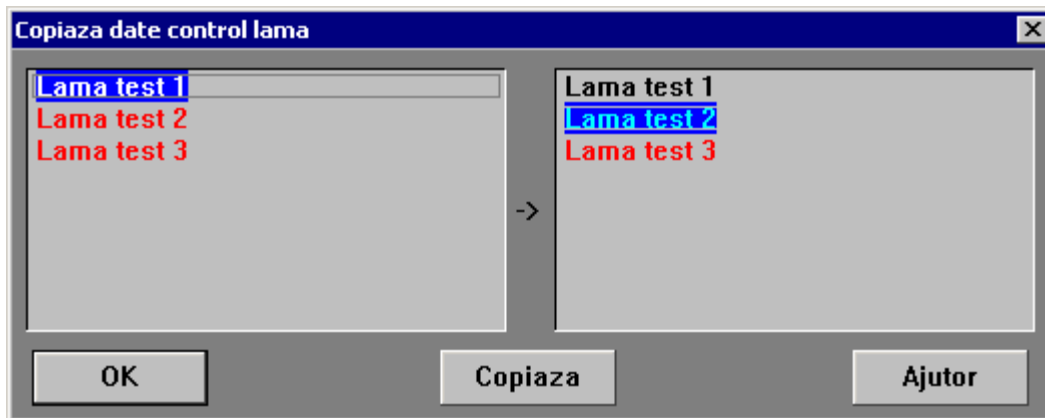
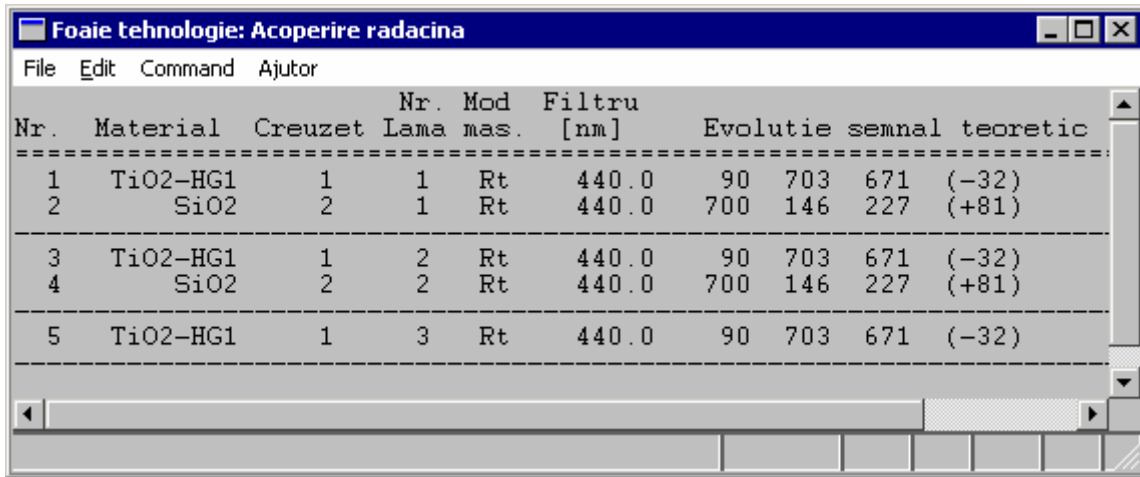


Fig. 6.29

Fereastra contine in stanga lamele-test ale acoperirii. Lamele neinitializate sunt afisate cu rosu. Se selecteaza o lama-test initializata si se observa daca lista din dreapta exista lamele-test scrise cu albastru. Acestea sunt din punct de vedere al controlului fotometric identice cu lama-test selectata in stanga. Prin apasarea butonului copiaza lamele-test marcate cu albastru in dreapta sunt initializate cu parametrii lamei-test selectate. O practica buna, mai ales atunci cand acoperirea va fi folosita pentru controlul acoperirii, sa verificati manual simularea controlului fotometric pentru fiecare lama.

## 4.6.11 Foaie tehnologie

Prin aceasta comanda se creaza fereastra de afisare a parametrilor de control fotometric.



Nr.	Material	Creuzet	Lama mas.	Mod	Filtru [nm]	Evolutie semnal teoretic			
1	TiO2-HG1	1	1	Rt	440.0	90	703	671	(-32)
2	SiO2	2	1	Rt	440.0	700	146	227	(+81)
3	TiO2-HG1	1	2	Rt	440.0	90	703	671	(-32)
4	SiO2	2	2	Rt	440.0	700	146	227	(+81)
5	TiO2-HG1	1	3	Rt	440.0	90	703	671	(-32)

Fig. 6.30

Acest tabel poate fi folosit pentru controlul manual al procesului de evaporare.

## 4.6.12 Erori control fotometric

Cu ajutorul functiilor din aceasta categorie se studiaza influentele erorilor parametrilor de control fotometric asupra performantelor acoperirii. In procesul de control fotometric la o singura lungime de unda se urmareste atingerea unor valori ale factorilor R/T pe lamale-test. Aceste valori sunt obtinute, de cele mai multe ori, cu constante optice care difera de cele luate in considerare la proiectarea controlului fotometric. Acest lucru conduce la erori in grosimile geometrice si ale constantelor optice pentru straturi. De asemeni pot apare erori de operare, cum ar fi erori in atingerea valorilor impuse pentru factorii R/T.

### 4.6.12.1 Mod stop evaporare

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se stabileste modul in care se opreste procesul de depunere al unui strat.



Fig. 6.31

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Lista straturi** - lista cu straturile acoperirii in care sunt afisate si informatii cu privire la modul de oprire al procesului de evaporare pentru fiecare strat.
- **Mod stop evaporare** -:
  - *Maxim* - evaporarea se opreste la maxim; poate fi inclus in cazul *Dupa maxim* cu **Digiti dupa extrem** =0.
  - *Minim* - evaporarea se opreste la minim; poate fi inclus in cazul *Dupa minim*

cu **Digitii dupa extrem** =0.

- *Dupa maxim* - evaporarea se opreste dupa maxim, dupa un numar de digiti; sunt calculati automat in functia *Simulare*.
  - *Dupa minim* - evaporarea se opreste dupa minim, dupa un numar de digiti; sunt calculati automat in functia *Simulare*.
  - *Absolut* - evaporarea se opreste la un anumit factor R/T.
- **Digitii (div) dupa extrem** - numarul de digiti dupa extreme (maxim sau minim).

Cand se folosesc functiile din grupa *Monitor* se pot alege moduri stop care se adapteaza (recalculare, reoptimizare) la constantele optice obtinute experimental.

#### 4.6.12.2 Editare evolutie marime masurata


Prin aceasta comanda se creaza o fereastră prin care se poate edita parametrii de control fotometric pentru straturile acoperirii, inclusiv schimba nr de extreme care sunt intalnite pe durata realizarii acoperirii. Aceasta fereastră se foloseste totdeauna numai dupa simulare control fotometric. Exista cazuri cand utilizatorul considera ca trebuie sterse sau incluse extreme. Aceasta fereastră este legata de acoperirea radacina. Straturile incep cu cele dinspre mediul de incidenta.

Marime start	Semnal start	Extreme marime masurata			Marime stop	Semnal stop
62.727 %	700 dig	62.746	38.452	62.746	62.172 %	693 dig

Fig. 6.32 Editare evolutie marime fotometricu

**ATENTIE !** Extremele sunt pentru marimea masurata si nu pentru semnalul masurat. Se editeaza **Extreme marime masurata** dupa care se da comanda **Memoreaza**. Din textul editat se genereaza valorile pentru extreme si numarul de extreme (verificati campul **Nr. extreme**). Daca se depaseste numarul de extreme admis (50 la momentul editarii documentului) ultimile extreme nu vor mai fi memorate insa se calculeaza corect numarul de extreme.

### 4.6.12.3 Determina grosimi experimentale

Prin aceasta fereastră (se poate crea și prin apăsarea butonului  din fereastra principală) putem studia ce se întâmplă atunci când procesul de control fotometric este afectat de erori. În această funcție avem parametrii de control fotometric, se simulează procesul de control fotometric și se determină grosimile geometrice obținute experimental. Grosimile obținute pot fi văzute în acoperirea radacina iar în ferestrele de analiză se poate vedea cum sunt influențate răspunsurile spectrale ale acoperirii. Această funcție determină erorile de control fotometric calculând punctul de stop evaporare numai *absolut* și *ecart*, indiferent de modul selectat. De asemenea, în această funcție, deocamdată nu puteți lucra cu **Zgomot**. Dacă folosiți programul *STRAT* pentru controlul procesului de evaporare atunci puteți folosi funcțiile *Monitor* pentru simularea cât mai reală a controlului fotometric (inclusiv **Zgomot**).

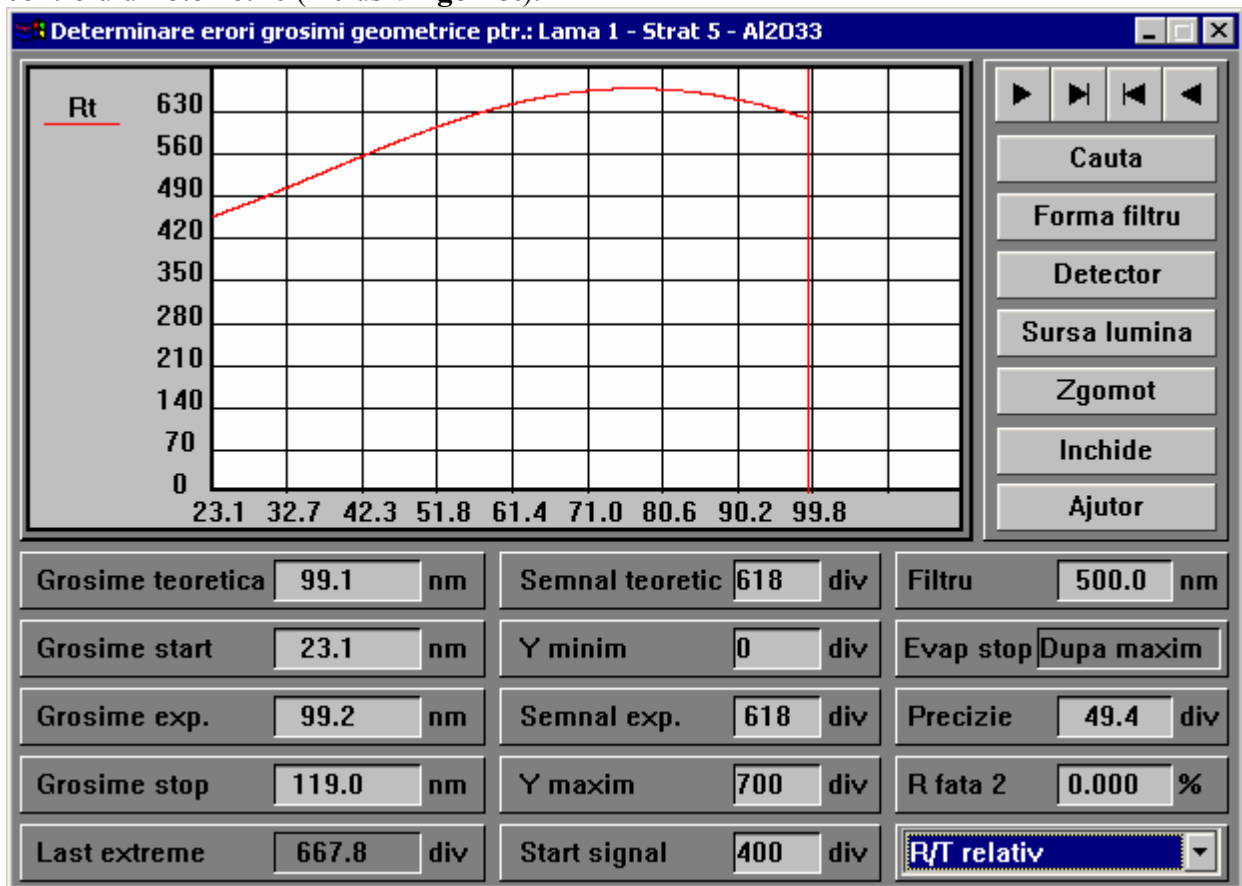


Fig. 6.33

Fereastra conține următoarele campuri:

- **Spatiu grafic** - în care este reprezentată evoluția semnalului măsurat funcție de modificarea grosimii stratului evaporat.
- **Grosime teoretica** - grosimea teoretică a stratului (cea care trebuie obținută).
- **Grosime start** - cautarea condiției de stop evaporare se începe de la o anumită grosime de start, de regulă trebuie să fie cea de dinaintea obținerii extremului, dacă acesta se obține.

- **Grosime exp.** - grosimea experimentală obținută care este și grosimea geometrică a stratului.
- **Grosime stop** - grosimea la care se oprește procesul de cautare a condiției de stop evaporare.
- **Last extrem** - se afișează valoarea ultimului extrem al semnalului măsurat. Editarea nu are sens.
- **Semnal teoretic** - valoarea teoretică a semnalului pentru grosimea teoretică. Nu poate fi editat. Modificați semnal stop prin **Precizie**.
- **Y minim** - valoarea minimă a semnalului reprezentat în zona grafică.
- **Semnal exp.** - valoarea semnalului găsită la condiția de stop evaporare. Editarea nu are sens.
- **Y maxim** - valoarea maximă a semnalului reprezentat în zona grafică.
- **Start signal** - valoarea de start a semnalului măsurat la începutul evaporării stratului (grosimea stratului = 0).
- **Lambda** - lungimea de undă în nm folosită la măsurarea stratului. Poate fi modificată.
- **Evap. stop** - condiția pentru stop evaporare.
- **Precizie** - numărul de digiti după extrem sau după valoare absolută. Poate fi modificată față de cea teoretică. Pentru stop *Absolut* poate și negativ și pozitiv; pentru *Dupa Maxim* și *Dupa Minim* poate fi numai pozitiv.
- **R fata 2** - reflexia feței a doua a lamei-test. Poate fi alterată.
- **Mod stop evaporare** - combo box cu mod stop evaporare.
- **Butoane pentru parcurgerea straturilor de pe lama-test.**
- **Cauta** - se comandă cautarea condiției de stop evaporare.
- **Forma filtru** - dacă lumina cu care se măsoară nu este monocromatică (sau are o lărgime spectrală care poate influența măsurarea) se poate stabili parametrul "forma filtru" (poate fi lumina rezultată de la un monocromator). Prin apăsarea acestui buton se creează fereastra:

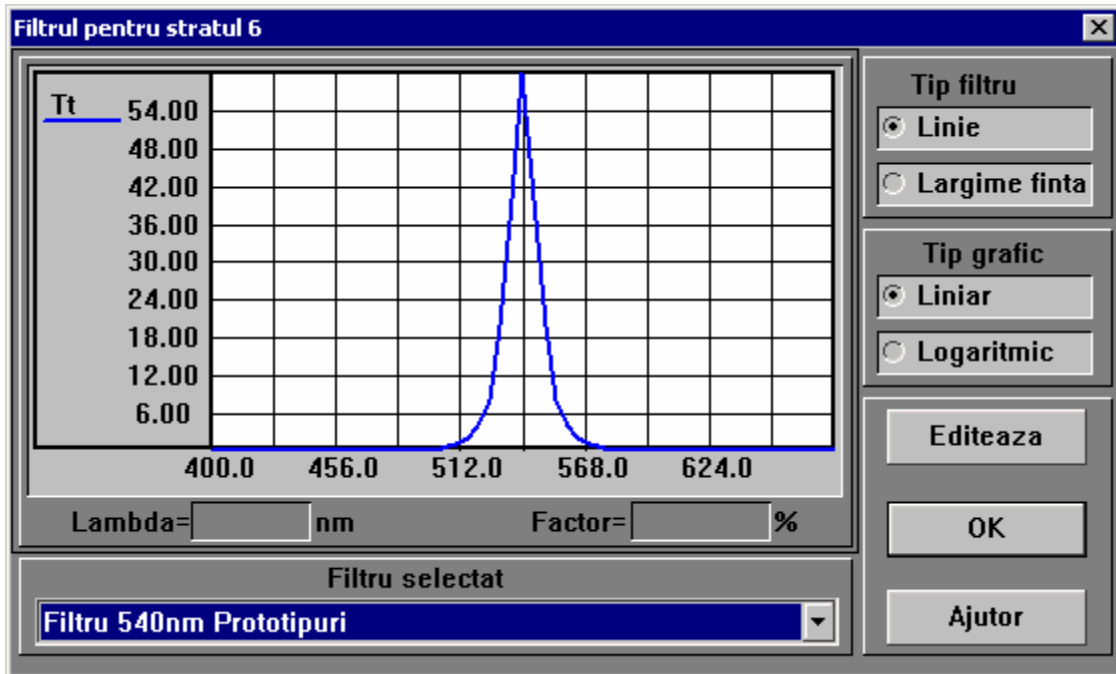


Fig. 6.34

Fereastra contine urmatoarele campuri:

- **Spatiu grafic** - unde este reprezentat forma filtrului (sau profilul compozitiei spectrale a luminii care iese din monocromator).
- **Tip filtru** - *Linie* / *Largime finita*; *Linie* - avem lumina monocromatica (valoarea implicita); *Largime finita* - avem lumina cu un profil al compozitiei spectrale, semnalul fiind integrat pe domeniul spectral definit de sursa de lumina si detector.
- **Tip grafic** - *Liniar* / *Logaritmic*;
- **Filtru selectat** - se selecteaza un profil al compozitiei spectrale (forma filtru) din baza de date (vezi *Baza\_date* / *Biblioteca filtre*).
- **Editeaza** - buton prin care se creaza o fereastra de tip editor de campuri marcate pentru editare profil compozitie spectrala lumina (forma filtru).

Lambda [nm]	Transmisie [%]
400.0	1.000E-002
425.0	2.000E-002
450.0	4.000E-002
475.0	1.000E-001

Fig. 6.35

"Filtrul" poate avea o transmisie reziduala in zona de blocare (lumina difuza in cazul monocromatoarelor) care poate influenta masurarea atunci cand lungimea de unda de

masurare este in zonele extreme cu sensibilitate mica a detectorului (lumina difuza poate fi in zona cu sensibilitate maxima a detectorului).

- **Detector** - Buton pentru stabilirea parametrilor detectorului. Fereastra creata este:

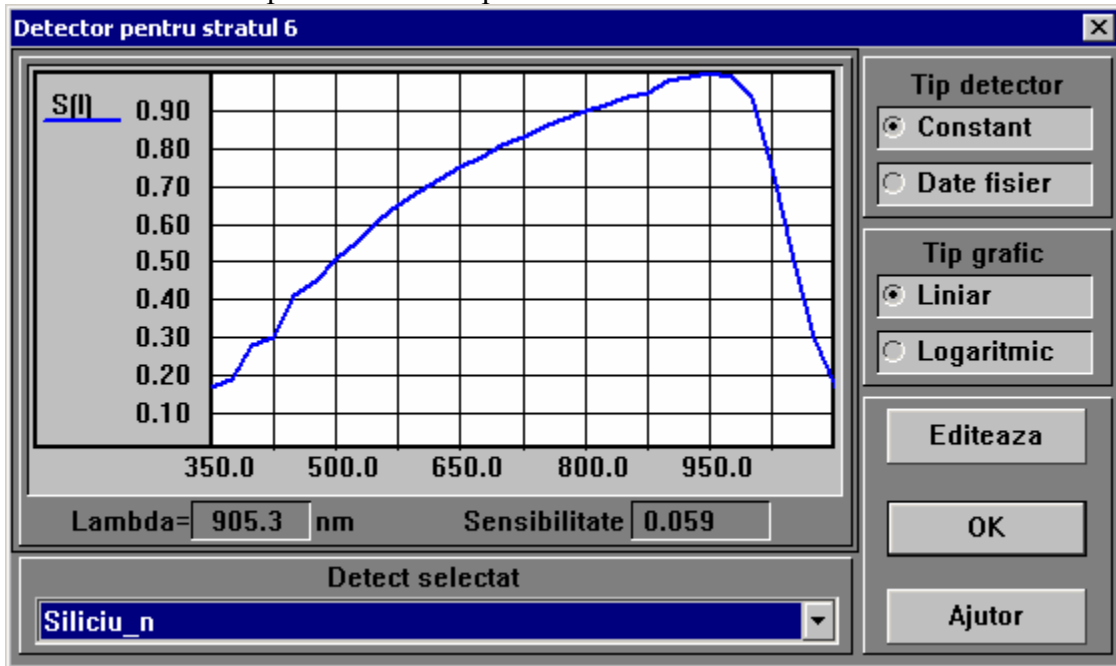


Fig. 6.36

Fereastra contine urmatoarele campuri:

- **Spatiu grafic** - unde este reprezentata sensibilitatea spectrala a detectorului.
- **Tip filtru** - *Constant* / *Date fisier*; *Constant* - avem sensibilitate constanta (valoarea implicita); *Date fisier* - avem sensibilitate detector dependenta de lungimea de unda, semnalul fiind integrat pe domeniul spectral definit de sursa de lumina si detector.
- **Tip grafic** - *Liniar* / *Logaritmic*;
- **Detector selectat** - se selecteaza un detector din baza de date (vezi *Baza\_date / Biblioteca detectori...*).
- **Editeaza** - buton prin care se creaza o fereastra de tip editor de campuri marcate pentru editarea sensibilitatii spectrale a detectorului.

Lambda [nm]	Sensibilitate [%]
350.0	1.700E-001
375.0	1.900E-001
400.0	2.800E-001
425.0	3.000E-001
450.0	4.100E-001
475.0	4.500E-001

Fig. 6.37

- **Sursa lumina** - Buton pentru editarea parametrilor sursei de lumina. Se creaza fereastra:

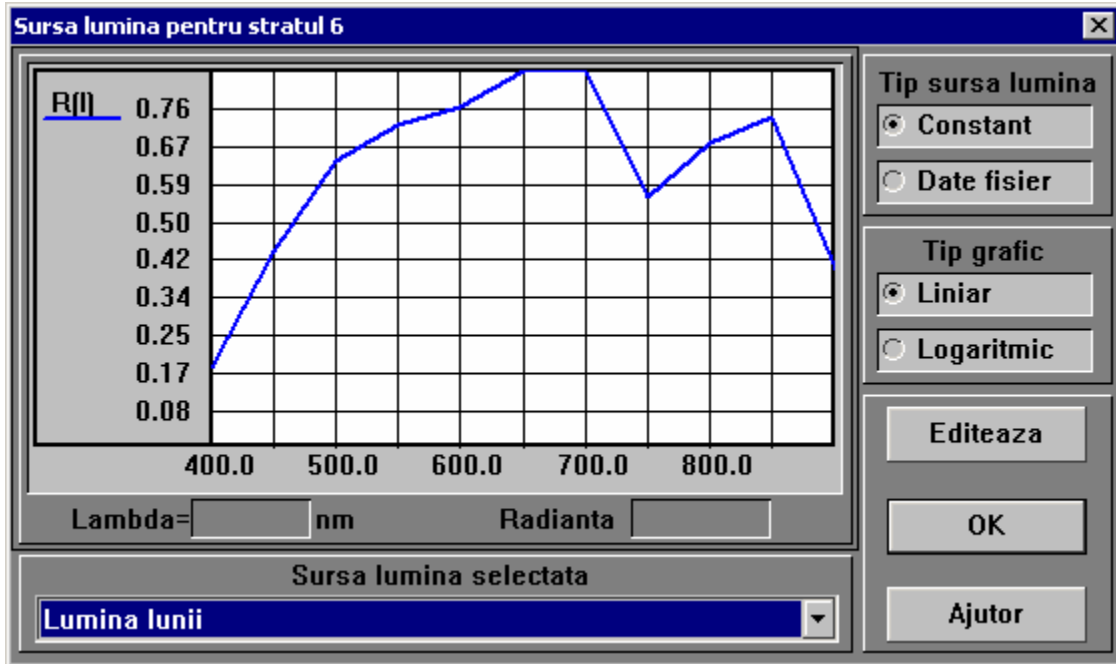


Fig. 6.38

Fereastra contine urmatoarele campuri:

- **Spatiu grafic** - unde este reprezentata compozitia spectrala a sursei de lumina.
- **Tip filtru** - *Constant / Date fisier*; *Constant* - avem compozitie spectrala constanta (valoarea implicita); *Date fisier* - avem compozitie spectrala dependenta de lungimea de unda, semnalul fiind integrat pe domeniul spectral definit de sursa de lumina si detector.
- **Tip grafic** - *Liniar / Logaritmic*;
- **Sursa lumina selectata** - se selecteaza o sursa de lumina din baza de date (vezi *Baza date / Biblioteca surse lumina...*).
- **Editeaza** - buton prin care se creaza o fereastra de tip editor de campuri marcate pentru editarea sensibilitatii spectrale a detectorului.

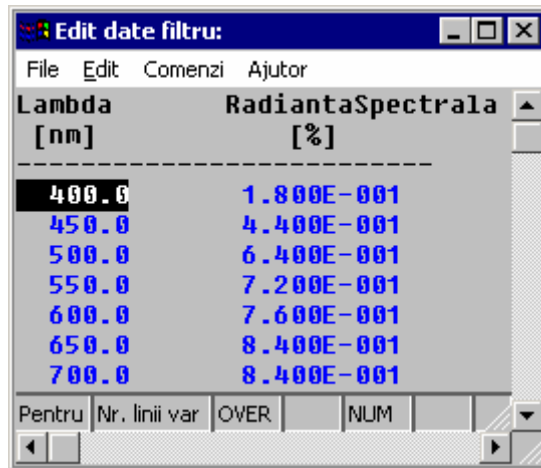


Fig. 6.39

- **Zgomot** - buton pentru editarea parametrilor care descriu zgomotul din semnalul masurat si modul de prelucrare (fitare). Procesul de simulare poate fi facut si in prezenta zgomotului.

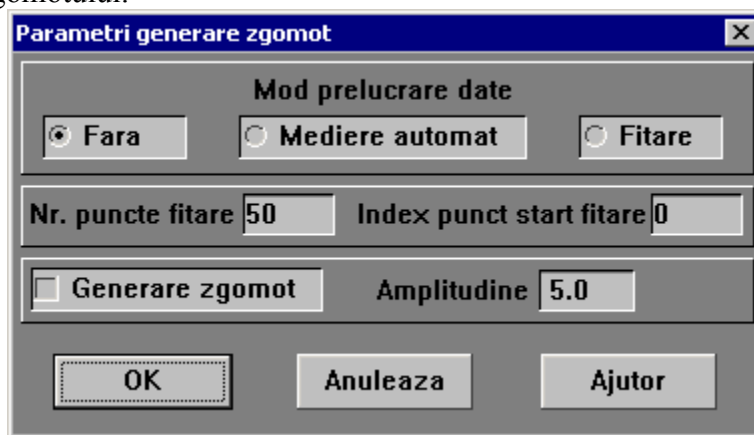


Fig. 6.40

Fereastra *Determina erori grosimi* este actualizata cand se produc modificari ale parametrilor acoperirii (de ex. variatie continua constante optice, generare erori, etc.).

#### 4.6.12.4 Afisare erori

### **4.6.13 Distruge mem. asociata straturi**

Se distruge memoria asociata de straturi pentru memorarea datelor privind sursa de lumina, detector si filtru.

### **4.6.14 Restaureaza grosimi teoretice**

Atunci cand se simuleaza procesul de control fotometric grosimile curente rezultate pot diferi de cele teoretice. Pentru restaurarea grosimilor teoretice ale acoperirii curente se da aceasta comanda.

## Alocare straturi pe senzori cuart

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se aloc straturile acoperirii pe senzorii din cuart.

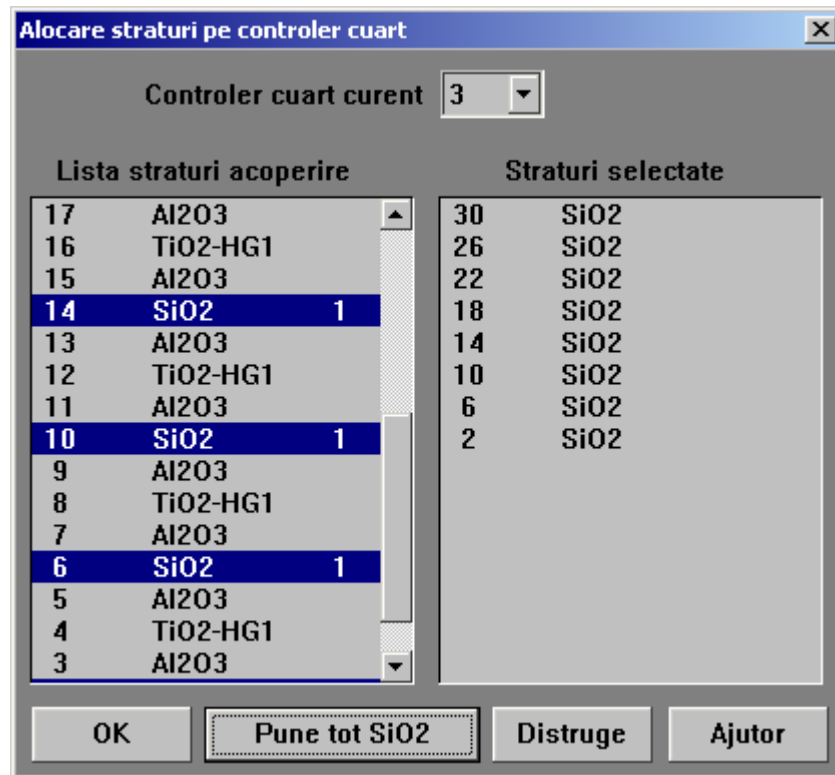


Fig. 6.41

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Controler cuart curent** – senzorul cuart selectat pentru care se fac / afisa alocarile.
- **Lista straturi acoperire** – lista cu toate straturile acoperirii. Se selecteaza in aceasta lista toate straturile care se aloc senzorului de cuart selectat.
- **Straturi selectate** – lista cu straturile alocate senzorului de cuart selectat.
- **Pune tot ....** – se comanda ca toate straturile din materialul stratului curent selectat din lista cu straturile acoperirii sa fie alocate senzorului curent.
- **Distruge** – se comanda distrugerea alocarii existente.

## Parametri material pentru control rata cu XTC

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se introduc / editeaza o parte din parametrii controlerului XTC pentru evaporarea materialului selectat.

Proprietati materiale pentru rata evaporare

Material: TiO2-HG1

Densitate: 0 g/cm<sup>3</sup>

Z-factor: 1

Rata: 3 Ang/sec

New rate: 0 Ang/sec

Rate ramp time: 0 sec

Grosime limita: 4000 nm

Gain: 10 %

Approach: 1 %

Tooling factor: 100 %

OK Salveaza Ajutor

Fig. 6.42

Pentru a intelege semnificatia fiecarei marimi introduse cititi documentatia controlerului XTC.

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Densitate** – densitatea materialului exprimata in g/cm<sup>3</sup>. Folositi aplicatia WINGLASS pentru a pune pentru fiecare material de evaporare densitatea corecta.
- **Z-factor** –
- **Rata** –
- **New rate** –
- **Rate ramp time** –
- **Grosime limita** –
- **Gain** –
- **Approach** –

- **Tooling factor -**

## **4.6.15 Export date catre**

### **4.6.15.1 Leycom IV**

Prin aceasta comanda se creaza un fisier text pentru a fi citit de programul *Remote System* si comunicat catre LEYCOM IV, vers. 3.11.

## 4.8 Indice

In aceasta categorie intra functiile pentru determinarea constantelor optice ale materialelor in strat subtire. Constantele optice pot fi determinate in aceasta aplicatie prin metode fotometrice (metoda anvelopei, metoda R,T) si metode elipsometrice.

### 4.8.1. Generat date indice

Pentru a introduce mai usor datele experimentale, se genereaza automat punctele in care s-au facut masuratorile (se aloca memoria pentru puncte). Fereastra de generare este:

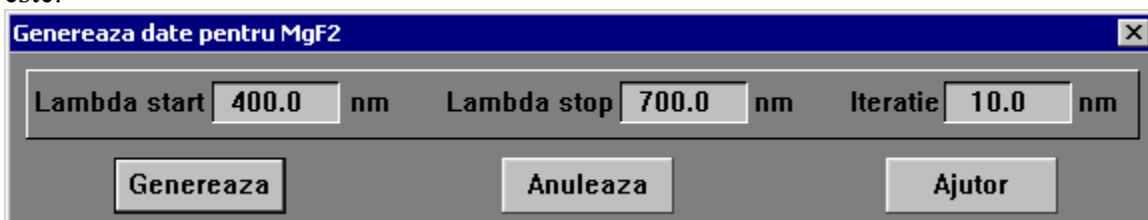


Fig. 8.1

Daca acoperirea are numai un singur strat atunci se genereaza si valorile (R,T). Folosind datele generate teoretic se pot verifica metodele si preciziile de determinare a constantelor optice. Daca se genereaza prea multe puncte (prea dese) unele puncte pot fi sterse ulterior.

### 4.8.2. Distruge date indice

Prin aceasta comanda se distrug punctele (R,T).

### 4.8.3. Salveaza date (R,T)

Prin aceasta comanda se salveaza datele (R,T) in directorul ...\\RT\_DATA\\... Este recomandata ca directorul RT\_DATA sa aiba subdirectori pentru fiecare material analizat. Aceasta cale este salvata in registri si restaurata la o noua sesiune a programului STRAT. Datele salvate nu au nici o legatura cu acoperirea curenta.

### 4.8.4. Incarca date (R,T)

Prin aceasta comanda se incarca date (R,T) dintr-un fisier de pe disc. Daca la momentul comenzii programul are definite date (R,T) atunci acestea vor fi sterse si incarcate datele noi din fisier.

### 4.8.5. Metoda (R,T)

Metoda (R,T) consta in masurarea transmisie si reflexiei spectrale a unei lame plan-paralele cu o fata acoperita cu un strat subtire. Atunci cand materialul stratului este neabsorbant, iar factorii (R,T) trec prin extreme, se poate determina si grosimea

geometrica a stratului. Daca materialul este absorbant atunci grosimea geometrica a stratului trebuie masurata prin alte metode.

#### 4.8.5.1. Precizie R,T

In principiu, pe lama plan-paralela pot exista mai multe straturi, dar care sunt considerate in aceasta metoda ca formeaza singur acoperirea.

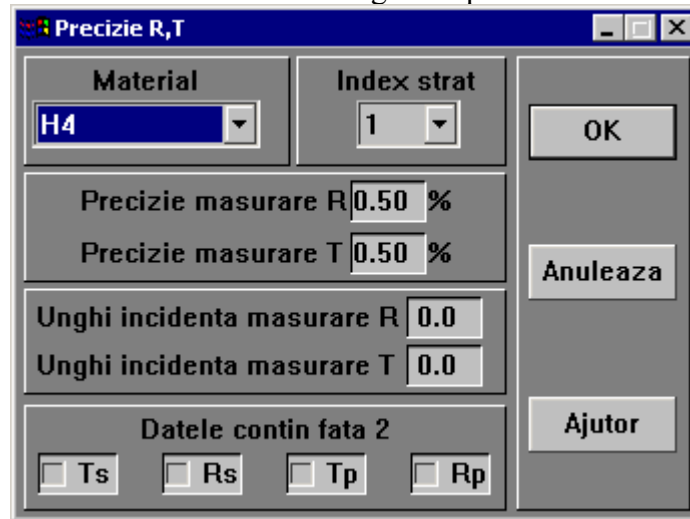


Fig. 8.2

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Material** - materialul pentru care se determina constantele optice;
- **Index strat** - indexul stratului care da grosimea geometrica sau in care se salveaza grosimea geometrica determinata. **ATENTIE !** Index strat trebuie sa fie un strat din materialul selectat. La inceput creati un strat din materialul selectat, daca acesta nu exista. Atentie de asemeni atunci cand incarcati un material SOPRA si nu ati selectat materialul si stratul corespunzator.

*NOTA: Pentru a se evita orice greseala se recomanda ca acoperirea optica sa contina numai un singur strat din materialul pentru care se fac masuratorile.*

- **Precizie masurare R** - precizia cu care se masoara factorul de reflexie;
- **Precizie masurare T** - precizia cu care se masoara factorul de transmisie;
- **Unghi incidenta masurare R** - unghiul de incidenta la care s-a masurat factorul de reflexie;
- **Unghi incidenta masurare T** - unghiul de incidenta la care s-a masurat factorul de transmisie;
- **Datele contin fata 2** - (**Ts**, **Rs**, **Tp**, **Rp**) - datele rezultate din masuratori contin si aportul fetei fara acoperire. Daca unghiul de incidenta este 0 atunci **Ts** si **Rs** reprezinta **Tt** si **Rt**. Programul nu corecteaza prezenta fetei a doua pentru reflexie. Se recomanda ca masurarea in reflexie sa se faca cu eliminarea reflexiei fetei a doua.

#### 4.8.5.2. Referinta R,T

Masuratorile (R,T) pot fi facute luand ca referinta reflexia sau transmisia unui material optic. Pentru a defini acest lucru se creaza fereastra:

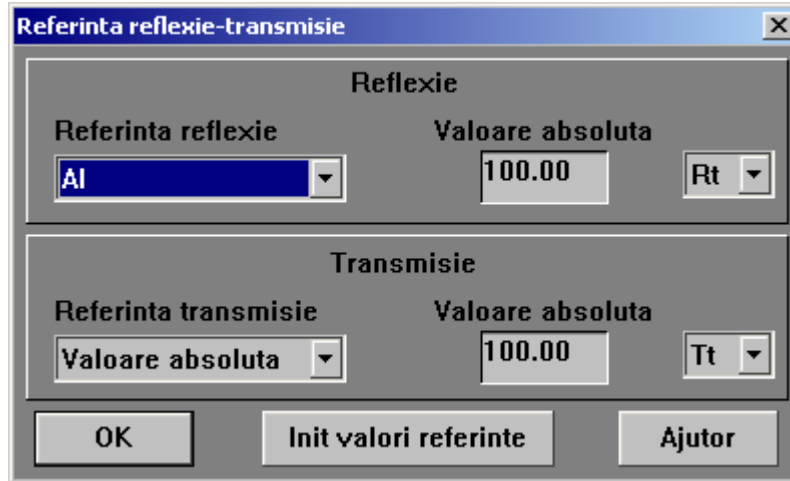


Fig. 8.3

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Referinta reflexie/transmisie** - se selecteaza materialul optic a carui suprafata cu aerul reprezinta referinta pentru masurarea factorului de reflexie (de ex. BK 7, Si, Ge, Al, etc.) si foarte rar factorul de transmisie. Materialul folosit trebuie in prealabil incarcat in acoperire si verificat daca, pe domeniul spectral in care s-au facut masuratorile, are constantele optice definite corect (prin ecuatiile de dispersie sau prin puncte).
- **Valoare absoluta** - valoarea din grafic corespunzatoare reflexiei suprafetei de referinta (de regula 100). Daca se selecteaza un material ca referinta acest camp este invalid (inactiv).
- 

#### 4.8.5.3. Edit\_date

Prin aceasta comanda se creaza o fereastra tip editor de campuri marcate prin care se pot edita/introduce datele experimentale. Sunt campuri care sunt necesare atunci cand se folosesc spectrofotometre cu etalonare manuala sau la care linia de zero si 100% nu este liniara. La astfel de spectrofotometre se traseaza linia de zero si linia de 100% pentru reflexie si transmisie (acestea pot fi neliniare si pot avea pe grafic valori diferite de 0 si 100. De asemeni, este si cazul in care se folosesc referinte pentru reflexie si transmisie. **ATENTIE !** Datele citite din grafice sau furnizate de spectrofotometru nu sunt neaparat si valorile absolute ale factorilor de reflexie si transmisie, motiv pentru care, prin aceasta fereastra se editeaza valorile din grafice iar valorile pentru  $T_s$ ,  $R_s$ ,  $T_p$ ,  $R_p$  rezulta din valorile grafice functie de etalonarea spectrofotometrului (aceste campuri sunt scrise cu negru si nu pot fi editate in aceasta fereastra; pot fi editate in fereastra de cautare indice).

Lambda [nm]	T0% [div]	T100% [div]	R0% [div]	R100% [div]	Tref. [%]	Rref. [%]	Tgr_s [div]	Rgr_s [div]	Tgr_p [div]	Rgr_p [div]	Ts [%]	Rs [%]	Tp [%]	Rp [%]	n	k
400	0.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.379	0.000
410	0.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.378	0.000
420	0.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.377	0.000
430	0.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.376	0.000
440	0.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.376	0.000

Fig. 8.4

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Lambda** - lungimea de unda pentru punctul (R,T).
- **T0%** - linia de zero pentru transmisie;
- **T100%** - linia de 100% pentru transmisie;
- **R0%** - linia de zero pentru reflexie;
- **R100%** - linia de 100% pentru reflexie;
- **Tref** - transmisia luata ca referinta;
- **Rref** - reflexia luata ca referinta;
- **Tgr\_s** - transmisia s masurata in unitati grafice. La incidenta normala este Tt.
- **Rgr\_s** - reflexia s masurata in unitati grafice. La incidenta normala este Rt
- **Tgr\_p** - transmisia p masurata in unitati grafice. La incidenta normala nu se completeaza.
- **Rgr\_p** - reflexia p masurata in unitati grafice. La incidenta normala nu se completeaza
- **n** - indicele de refractie;
- **k** - factorul de absorbtie (partea imaginara a indicelui de refractie).

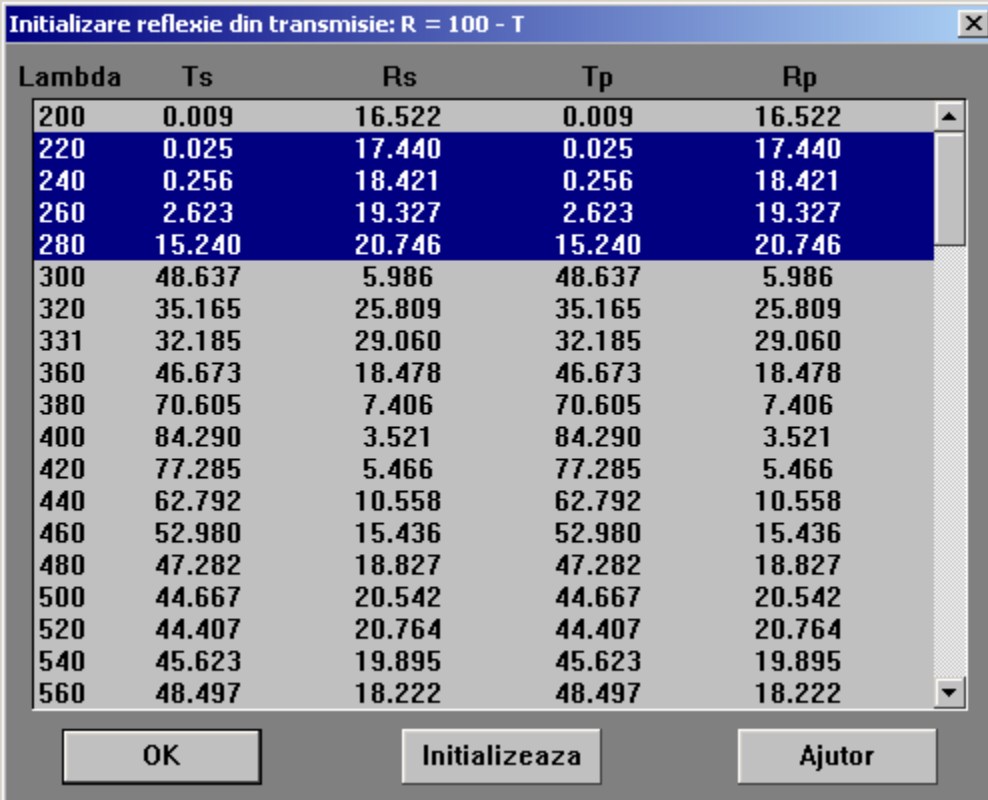
Dupa editare/modificare se da comanda *Comenzi / Genereaza*.

Daca se cunosc constantele optice (n,k) pentru anumite lungimi de unda, acestea se introduc prin aceasta fereastra fara a mai introduce celelalte campuri, exceptand lungimea de unda. Dupa introducerea valorilor (n,k) se pot determina ecuatiile de dispersie pentru n si k.

Este recomandat ca valorile masurate si editate sa contina punctele (lungimile de unda) in care transmisia si reflexia are valori extreme. In majoritatea cazurilor aceste puncte nu corespund cu cele generate. In acest caz se modifica lungimea de unda a celor mai apropiate puncte si se introduc valorile extreme.

#### 4.8.5.4 Initializeaza reflexie din transmisie

De foarte multe ori materialul in strat subtire este neabsorbant, cel putin pe un subdomeniu din domeniul spectral studiat. Deoarece masuratorile in transmisie sunt mai precise decat cele in reflexie, este de preferat ca, pe zona spectrala in care materialul este neabsorbant, reflexia sa fie calculata din factorul de transmisie, avand conditia  $R + T = 100$ . Se creaza fereastra:



Lambda	Ts	Rs	Tp	Rp
200	0.009	16.522	0.009	16.522
220	0.025	17.440	0.025	17.440
240	0.256	18.421	0.256	18.421
260	2.623	19.327	2.623	19.327
280	15.240	20.746	15.240	20.746
300	48.637	5.986	48.637	5.986
320	35.165	25.809	35.165	25.809
331	32.185	29.060	32.185	29.060
360	46.673	18.478	46.673	18.478
380	70.605	7.406	70.605	7.406
400	84.290	3.521	84.290	3.521
420	77.285	5.466	77.285	5.466
440	62.792	10.558	62.792	10.558
460	52.980	15.436	52.980	15.436
480	47.282	18.827	47.282	18.827
500	44.667	20.542	44.667	20.542
520	44.407	20.764	44.407	20.764
540	45.623	19.895	45.623	19.895
560	48.497	18.222	48.497	18.222

Fig. 8.5

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Lista puncte masurate** – lista cu punctele in care s-au facut masuratorile. **ATENTIE !**  $T_s$ ,  $R_s$ ,  $T_p$ ,  $R_p$  sunt factorii de trasmisie si reflexie absoluti ai stratului subtire (corectati). Se vor selecta punctele (lungimile de unda) in care materialul este neabsorbant, si dintre acestea numai acele puncte pentru care se face initializare.
- **Initializeaza** – buton pentru camanda initializarii.

#### 4.8.5.5 Copiaza date

Atunci cand masuratorile se fac la incidenta normala se introduc numai reflexia si transmisia totala ( $R_s$ ,  $T_s$  tin loc de  $R_t$  si  $T_t$ ),  $R_p$ ,  $T_p$  putand fi copiate cu aceasta comanda. Se creaza fereastrareprezentata in Fig. 8.6.



Fig. 8.6

#### 4.8.5.6. Corecteaza marimi

Prin aceasta comanda se determina valorile pentru factorii de reflexie si transmisie ai stratului din valorile grafice experimentale introduse. Dupa corectie acest element meniu este marcat ptr. a atentiona ca s-a facut corectia. Aceasta comanda nu afecteaza datele grafice experimentale permitand folosirea de mai multe ori a acestei comenzi.

### 4.8.5.7. Param. grafic date

Datele experimentale pot fi reprezentate grafic. Prin aceasta comanda se creaza fereastra pentru stabilirea parametrilor reprezentarii grafice:

Param. grafic date indice: AR 400-1600nm pe BK 7 cu H4

xStart 400.0 nm xStop 1200.0 nm xPas 5.0 nm

Ymin 0.00 % Ymax 100.00 %

Nr. de diviziuni Ox 8 Nr. de diviziuni Oy 10

**Marimi reprezentate**

Rt  Rs  Rp  Tt  Ts  Tp  R = 0%  R=100%

T=0%  T=100%  Linie Rs  Linie Rp  Linie Ts  Linie Tp

**Parametri linie marime**

Rt  Rs  Rp  Tt  Ts  Tp  R = 0%  R=100%

T=0%  T=100%  Linie Rs  Linie Rp  Linie Ts  Linie Tp

Stil linie: Continua

Grosime linie: 2

Culoare linie: [Red]

OK Ajutor

Fig. 8.7

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **xStart, xStop, xPas** – domeniul spectral reprezentat grafic;
- **Ymin, Ymax** – domeniul reprezentat pe ordonata;
- **Nr. de diviziuni Ox / Oy** – nr. de diviziuni pe Ox si Oy;
- **Marimi reprezentate** – se pot reprezenta *Rs, Ts, Rp, Tp*, linia de pe grafic pentru  $R = 0, R = 100, T = 0, T = 100$  si valorile citite pe grafic pentru *Rs, Ts, Rp, Tp*.
- **Parametri linie marime** – pentru fiecare marime selectata se stabileste **Stil linie**, **Grosime linie** si **Culoare linie**.

### 4.8.5.8. Grafic date indice

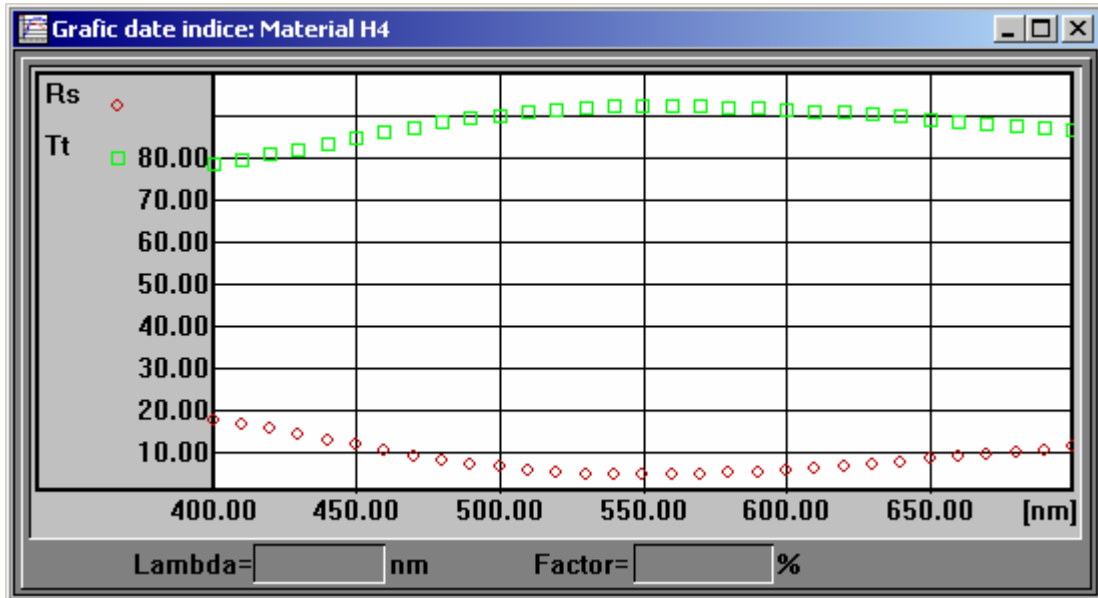


Fig. 8.8

### 4.8.5.9. Cauta indici

Odata introduse valorile experimentale si corectarea acestora, daca este necesar, se poate trece la cautarea constantelor optice in punctele (R,T).

Metoda	Rosenbrock	Lambda	400.000	
Grosime geometrica strat		74.08	nm	
Rs	13.254 %	Rp	13.254 %	
Ts	86.746 %	Tp	86.746 %	
n_start	1.000	n gasit	1.812	<input checked="" type="checkbox"/> Variabil
k_start	0.000	k gasit	0.000	<input type="checkbox"/> Variabil
OK   Extrem   Cauta   Cauta rest   Ajutor				

Fig. 8.9

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Metoda** - metoda de cautare folosita: *Rosenbrock* si *Sectiunea de Aur*. Atunci cand materialul este neabsorbant se recomanda *Sectiunea de Aur*.
- **Lambda** - lungimea de unda a punctului pentru care se cauta constantele optice. Este recomandat ca atunci cand materialul este absorbant sa existe si ferestrele grafice RTnk si parametri RTnk (vezi 4.8.5.11 si 4.8.5.12). Atunci cand se schimba lungimea de unda aceste ferestre sunt actualizate automat.
- **Grosimea geometrica strat** - se introduce grosimea geometrica a stratului. Daca factorii de reflexie / transmisie au extreme iar stratul este neabsorbant, se poate determina grosimea geometrica din aceste extreme (lungimea de unda pentru care avem extremele trebuie foarte bine cunoscuta).
- **Rs, Ts, Rp, Tp** - valorile pentru factorii de reflexie/transmisie masurati (din care se determina constantele optice); aceste valori sunt tinte pentru procesul de cautare. Atunci cand valorile introduse nu sunt in domenii permise programul avertizeaza asupra acestui lucru insa accepta datele introduse.
- **N\_start** - valoarea de start pentru n in procesul de cautare; se recomanda pornirea de la o valoare apropiata. Inainte de cautare se recomanda folosirea ferestrei grafice RTNK, pentru a vedea care sunt solutiile posibile si pentru a porni cu solutia de start potrivita.
- **N gasit** - indicele de refractie gasit;
- **Variabil** - se alege ca n sa fie variabil;
- **K\_start** - valoarea de start pentru k. Aceleasi recomandari ca la **N\_start**.
- **K gasit** - valoarea gasita pentru k;
- **Variabil** - k este considerat variabil; la materialele neabsorbante nu se selecteaza acest camp;
- **Cauta** - buton pentru pornirea procesului de cautare. **ATENTIE !** Masuratori gresite

(de regula ptr. reflexie sau corectie gresita pentru transmisie) sau valoare incorecta pentru grosimea geometrica a stratului pot conduce la solutii contradictorii.

- **Extrem** - buton pentru prelucrarea punctelor in care avem extreme. Se creaza fereastra:

Fig. 8.10

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Reflexie** - factorul de reflexie in punctul cu extrem; poate fi modificata fara a afecta datele initiale.
- **Transmisie** - factorul de transmisie in punctul cu extrem (totdeauna  $T = 100 - R$ ); poate fi modificata fara a afecta datele initiale.
- **Lambda** - lungimea de unda pentru care avem extremul (poate fi un punct nou); poate fi modificata fara a afecta datele initiale.
- **Ordinul extremului** - multipli de  $\lambda/4$ ;
- **Indice** - indicele de refractie calculat;
- **Grosime geometrica** - grosimea geometrica calculata;
- **Material neomogen** - se specifica ca materialul este neomogen;
- **n** -
- **Reflexie substrat** – reflexia substratului pentru lungimea de unda selectata.
- **dn** - neomogenitatea gasita avand ca model variatia liniara a indicelui de refractie pe toata grosimea. Acest model nu corespunde totdeauna cu realitatea de aceea neomogenitatea aflata in acest mod trebuie luata ca informativa.

**NOTA** – Constantele optice determinate nu sunt luati in calcul la analiza acoperirii optice. Pentru a fi luati in calcul trebuie sa determinati coeficientii ecuatiei de dispersie (vezi 4.8.5.10) si/sau sa transferati datele explicit in material (vezi 4.8.12).

### 4.8.5.10. Ecuatie dispersie

Odata terminat procesul de cautare a constantelor optice se poate trece la determinarea ecuatiei de dispersie pentru  $n$  si  $k$ .

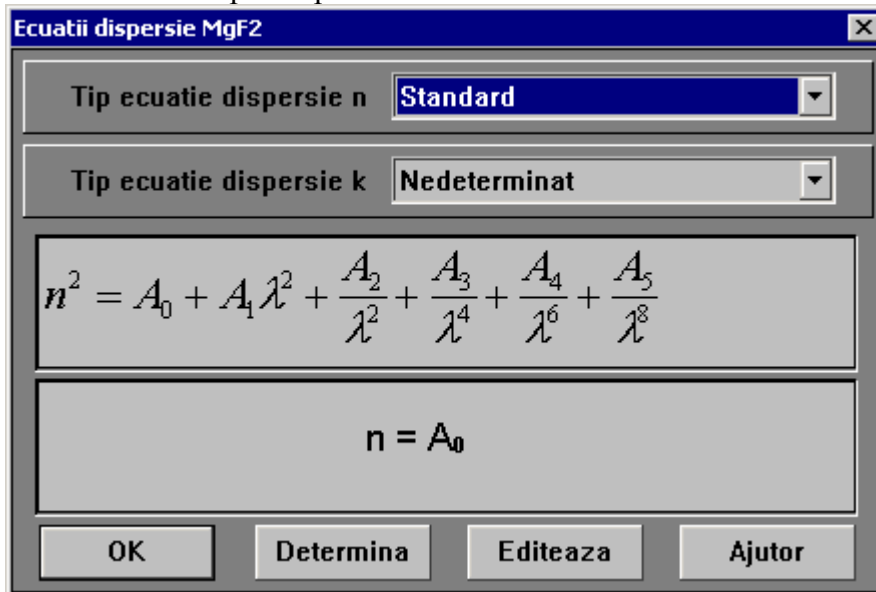


Fig. 8.11

In aceasta aplicatie, se calculeaza coeficientii ecuatiei de dispersie pentru  $n$  numai pentru tipurile *Standard* si *Cauchy*. Dispersia tip *Cauchy redusa* este folosita numai pentru determinarea coeficientilor folositi la sistemul de control automat al evaporarii Leybold LEYCOM IV, versiunea 3.11. Se selecteaza tipul ec. de dispersie si se apasa pe butonul **Determina** pentru determinarea coef. ec. de dispersie. Acestia pot fi afisati / editati prin apasarea butonului **Editeaza**. Daca se alege pentru  $n$  si/sau  $k$  *Interpolare liniara* atunci materialul va avea in toate cazurile memorie atasata in care se stocheaza punctele  $n$  si  $k$ . Este recomandat ca mai intai sa se calculeze coeficientii ecuatiei de dispersie *Standard* pentru  $n$ , daca se poate, apoi se vor atasa datele prin alegerea dispersiei tip *interpolare liniara*, dupa care materialul poate fi salvat in fisier text format specific *STRAT* sau in *STICLE32.DAT* daca numarul de date este mai mic de 40 (sau redus la 40).

### 4.8.5.11. ParamGraficRTNK

Din cauza ca factorii de reflexie / transmisie au tolerante (precizie finita) iar atunci cand avem materiale absorbante putem avea solutii multiple, pentru a analiza aceste lucruri se creaza un grafic in care sunt reprezentate punctele (R,T) in tolerantele specificate pentru R si T, avand pe abscisa indicele de refractie iar pe ordonata factorul de absorbtie. Acest grafic se foloseste pentru analiza solutiei pentru constantele optice sau pentru cautarea empirica a acestora. Daca avem masuratorile (R,T) pentru o lungime de unda atunci in fereastra de mai jos se alege  $R = R_{min} = R_{max}$  si  $T = T_{min} = T_{max}$ , iteratiile nu conteaza, insa trebuie sa fie mai mari ca zero. Intersectia dreptelor R si T da pozitia solutiei pentru n si k. Se aleg domeniile potrivite pentru n si k. **ATENTIE !** Trebuie sa introduceti grosimea geometrica a stratului. Parametrii graficului se editeaza cu fereastra:

Lambda	400	Grosime geometrica	110.8	nm		
Rt	Rmin	0.000	Rmax	100.00	Iteratie	10.000
Tt	Tmin	0.000	Tmax	100.00	Iteratie	10.000
Nmin	1.00000	Nmax	3.00000	Iteratie	0.20000	
Kmin	0.00000	Kmax	1.00000	Iteratie	0.10000	
Nr. diviziuni Ox	10	Nr. diviziuni Oy	10			
OK	Actualizeaza	Ajutor				

Fig. 8.12

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Lambda** - lungimea de unda pentru care se reprezinta graficul;
- **Grosime geometrica** - grosimea geometrica pentru care se reprezinta graficul;
- **Marime R** - se selecteaza factorul de reflexie reprezentat;
- **Rmin** - factorul de reflexie minim reprezentat;
- **Rmax** - factorul de reflexie maxim reprezentat;
- **Iteratie** - iteratie reflexie intre liniile reprezentate;
- **Marime T** - se selecteaza factorul de transmisie reprezentat;
- **Tmin** - factorul de transmisie minim reprezentat;
- **Tmax** - factorul de transmisie maxim reprezentat;
- **Iteratie** - iteratie transmisie intre liniile reprezentate;
- **Nmin** - indicele de refractie minim;
- **Nmax** - indicele de refractie maxim;
- **Iteratie** - iteratie indice de refractie;
- **Kmin** - coeficientul de absorbtie minim;
- **Kmax** - coeficientul de absorbtie maxim;

- **Iteratie** - iteratie coeficientul de absorbtie;
- **Nr. diviziuni Ox** – nr. de diviziuni pe Ox;
- **Nr. diviziuni Oy** – nr. de diviziuni pe Oy;
- **Actualizeaza** – se comanda rescrierea cu recalculare a ferestrei grafice

#### 4.8.5.12. Grafic RTNK

Se creaza fereastra grafic:

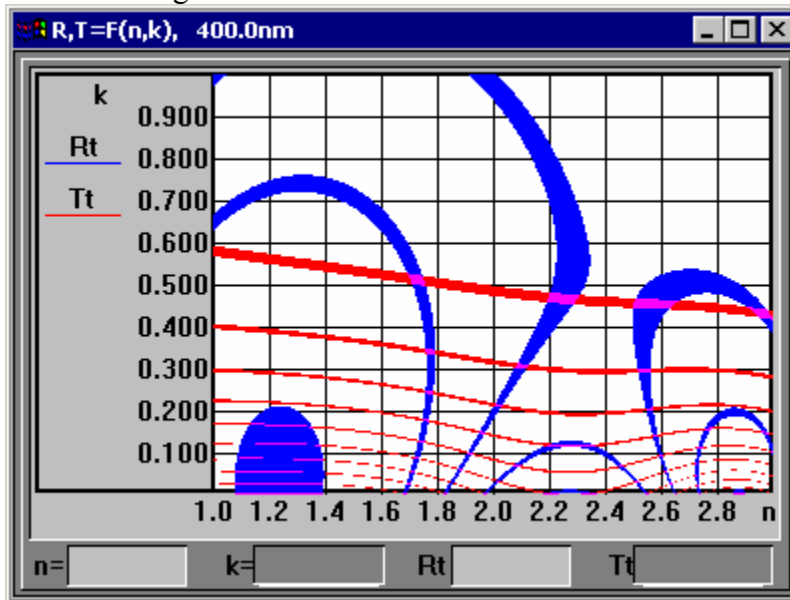


Fig. 8.13

Aceasta fereastra poate fi maximizata si cu mouse-ul putem vedea ce tolerante putem avea pentru constantele optice atunci cand avem tolerante pentru factorii R/T. Atunci cand folosim aceasta fereastra pentru a selecta valorile de start pentru cautarea constantelor optice  $n, k$  se recomanda alegerea unor precizii ridicate pentru R si T in fereastra *Precizie R, T*.

## 4.8.6. Metoda anvelopei

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se introduc datele si se determina constantele optice ale stratului prin metoda anvelopei<sup>[??]</sup>.

Minime in transmisie		Maxime in transmisie	
400	70	400	88
450	74	450	90
500	77	500	90.7
550	79	550	90.1
600	80		
650	80.5		
700	80.75		

Fig. 8.14 Fereastra pentru metoda anvelopei

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Minime in transmisie** – lista cu minimele in transmisie (lambda, transmisia in [%]);
- **Lambda** – lungimea de unda in nm pentru minimul in transmisie;
- **Tmin** – transmisia minima in **Lambda**;
- **Memoreaza Tmin** – buton pentru comanda memorarii punctului Tmin curent;
- **Maxime in transmisie** - lista cu maximele in transmisie (lambda, transmisia in [%]);
- **Lambda** – lungimea de unda in nm pentru maximul in transmisie;
- **Tmin** – transmisia maxima in **Lambda**;
- **Memoreaza Tmax** – buton pentru comanda memorarii punctului Tmax curent;
- **Sterge Tmin** – se comanda stergerea punctului selectat in lista **Minime in transmisie**;
- **Sterge Tmax** – se comanda stergerea punctului selectat in lista **Maxime in transmisie**;
- **Calculeaza curbe** – se comanda determinarea functiilor care aproximeaza datele introduse. Functiile care aproximeaza sunt de tip polinom de ordin 4. Acest buton

este activ numai data listele cu puncte au cel puțin câte 4 puncte fiecare. După calcularea anvelopelor, în fereastra de uz general Lista mesaje sunt afișate coeficienții ecuațiilor anvelopelor precum și compararea valorilor transmisiilor în punctele introduse cu transmisiile aflate din anvelope.

- **Lambda min** – lungimea de undă minimă de la care începe determinarea constantelor optice prin metoda anvelopei. Se începe cu lungimea de undă a punctului generat și editate care este mai mare sau egal cu **Lambda Min**. Această facilitate este introdusă pentru a elimina de la generare punctele care au absorbție mai mare decât permite metoda anvelopei.
- **Lambda max** - lungimea de undă maximă până la care se determină constantele optice prin metoda anvelopei. Se termină cu lungimea de undă a punctului generat și editate care este mai mic sau egal cu **Lambda Max**.
- **n > ns** – se alege cazul analizat;
- **n<sup>2</sup> > n<sub>0</sub>\*ns** – se alege cazul generat. **ATENȚIE** la alegerea indicelui de refracție suport.
- **Calculează n,k** – se comandă calculul constantelor optice pentru punctelor generate și editate care sunt în domeniul **Lambda min** și **Lambda max**. Acest buton este activ numai dacă coeficienții ecuațiilor anvelopelor sunt diferiți de zero. **ATENȚIE !** Verificați corectitudinea grosimii geometrice a stratului.
- **Grafic date** – se comandă reprezentarea grafică a datelor introduse în fereastra grafic date indice.
- **Grafic curbe** - se comandă reprezentarea grafică a anvelopelor în fereastra grafic date indice.
- **Actu grafic** – prin apăsarea acestui buton se actualizează graficul cu datele din metoda anvelopei. **ATENȚIE !** Graficul cu datele metodei anvelopei se actualizează numai din această fereastră. Dacă se actualizează fereastra grafic dintr-o comandă care nu provine de la această fereastră datele metodei anvelopei nu sunt reprezentate. Pentru a fi reprezentate se apasă pe acest buton.

## 4.8.7. Metoda celor doua depuneri

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se determina constantele optice la o lungime de unda din masurarea transmisiei pentru doua acoperiri, care la aceeasi lungime de unda, au un minim si un maxim in transmisie (de regula  $\lambda/4$  si  $\lambda/2$ )<sup>[??]</sup>. In aceasta metoda nu este necesar masurarea factorului de reflexie, care de multe ori poate crea probleme. Grosimile geometrice pentru cele doua acoperiri trebuie cunoscute. Aceasta metoda poate fi folosita pentru gasirea unei solutii de start pentru metoda (R,T) in zonele de absorbtie a materialului.

Fig. 8.15

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Lambda** – se selecteaza lungimea de unda pentru care se determina constantele optice;
- **Afiseaza date cautare** – pe durata cautarii solutiilor se afiseaza in *Lista mesaje* pasii de cautare. Aceasta facilitate este utila pentru a identifica zona in care se gasesc solutiile si ca in continuare sa se aleaga un domeniu de cautare mai mic insa cu un pas mai fin. ATENTIE ! Inainte de cautare se sterg toate datele din fereastra *Lista mesaje*.
- **Transmisia ptr.  $k1 \cdot \lambda/4$**  – minimul in transmisie pentru ordinul  $k1$  in  $\lambda/4$ ;
- **$k1$**  – ordinul in  $\lambda/4$ ;
- **Grosimea geometrica  $k1 \cdot \lambda/4$**  – grosimea geometrica a stratului pentru care avem minim in transmisie la lungimea de unda selectata;
- **Transmisia ptr.  $k2 \cdot \lambda/2$**  – maximul in transmisie pentru ordinul  $k2$  in  $\lambda/2$ ;
- **$k2$**  – ordinul in  $\lambda/2$ ;
- **Grosimea geometrica  $k2 \cdot \lambda/2$**  – grosimea geometrica a stratului pentru care avem minim in transmisie la lungimea de unda selectata;
- **nMin, nMax, Pas n** – domeniul de cautare al indicelui de refractie  $n$  si pasul de cautare. Dupa identificarea solutiilor aceste valori pot fi restranse.
- **Precizie cautare** – precizia incepand de la care se identifica solutia (abaterea fata de 0).

- **Solutii** – combo box in care sunt afisate toate solutiile gasite. Sunt afisate valorile pentru n si doua valori pentru k, una pentru fiecare strat (in general valorile pentru k trebuie sa fie egale).
- **N gasit, k gasit** – valorile gasite pentru n si k; Aceste valori pot fi editate.
- **Cauta solutii n** – buton pentru inceperea cautarii solutiilor.
- **Memoreaza** – se memoreaza n si k gasiti (posibil si editati) in valorile generate la pozitia lungimii de unda selectate.

Metoda celor doua depuneri poate fi simulata si utlizand facilitatile programului strat. Se creaza o acoperire radacina de grosime  $\lambda/4$  si o acoperire ramura de grosime  $\lambda/2$ , prin alegerea convenabila a factorului de scala strat ramura. Materialul din acoperirea ramura este legat de materialul din acoperirea radacina printr-un raport egal cu 1. Se modifica constantele optice in radacina pana cand se obtin valorile experimentale.

## 4.8.9 Import SOPRA files...

Prin aceasta comanda se deschide un fisier format SOPRA ([www.sopra-sa.com](http://www.sopra-sa.com)). Se recomanda ca fisierele tip \*.nk sa fie salvate in directorul ...\\STICLA\SOPRA. Dupa citirea datelor se creaza automat fereastra pentru editarea datelor. Din datele incarcate puteti determina coeficientii ecuatiei de dispersie si ulterior salva materialul (editati manual numele materialului).

### 4.8.10. ParamGrafic n,k

Dupa determinarea constantelor optice si a coeficientilor ecuatiei de dispersie se poate reprezenta grafic dispersia materialului si constantele optice gasite. Parametrii acestui grafic se editeaza in fereastra:

Fig. 8.16

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **XStart** - lungimea de unda strat;
- **XStop** - lungimea de unda stop;
- **XPas** - pasul lungimii de unda;
- **Nmin** - indicele de refractie minim reprezentat;
- **Nmax** - indicele de refractie maxim reprezentat;
- **Kmin** - coeficientul de absorbtie minim reprezentat;
- **Kmax** - coeficientul de absorbtie maxim reprezentat;
- **Nr. diviziuni pe Ox** -
- **Nr. diviziuni pe Oy** -
- **Marimi reprezentate** - se marcheaza ce marimi sunt reprezentate: n,k, datele si/sau dispersia materialului conform ecuatiei de dispersie;
- **Parametri linie marime** - se selecteaza pentru ce marime editam parametrii liniei grafice;
- **Stil linie, Grosime linie, Luloare linie** –

### 4.8.11 Grafic n,k

Prin aceasta comanda se creaza fereastra grafica pentru reprezentarea constantelor optice n si k. Graficul are forma reprezentata in Fig. 8.17

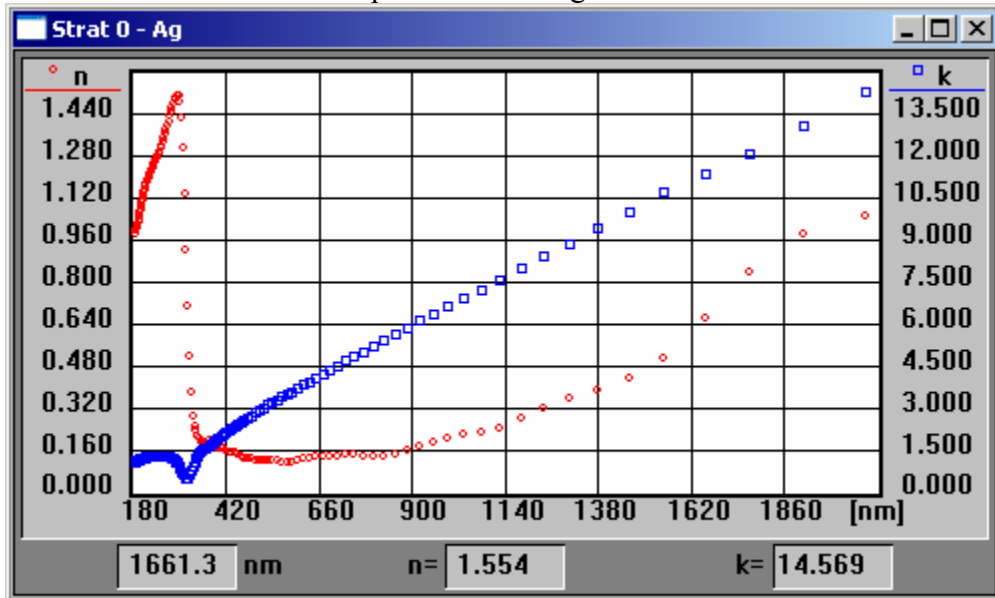


Fig. 8.17

### 4.8.12. Transfer indici in material

Constantele optice n,k calculate nu sunt atasate de materialul stratului. De aceea, prin aceasta comanda, se transfera constantele optice n,k pentru lungimile de unda definite (pentru care s-au calculat n,k) in materialul din care este facut stratul. Inainte de a face transferul verificati datele. Pot fi atasate orice numar de date, inasa pentru eficienta, lasati numai lungimile de unda necesare. Pentru a folosi la analiza aceste date transferate trebuie sa schimbati tipul de descriere al dispersiei pentru material pe *interpolare liniara*.

### 4.8.13. Arhivare in *STICLE32.DAT*

Materialul pentru care s-au determinat constantele optice si ecuatia de dispersie poate fi arhivat in baza de date (fisierul *sticle32.dat*). Daca numarul de puncte in care s-au determinat constantele optice este mai mare decat 40, acestea se vor reduce la cel mult 40 prin stergerea punctelor ne-esentiale. Verificati si domeniile de valabilitate ale ecuatiilor de dispersie. La aceasta versiune materialele se salveaza ca materiale omogene. Fisierul *sticle32.dat* contine numai materiale omogene. Verificati cu programul WINGLASS materialele salvate.

### 4.8.14. Arhivare in format STRAT

Prin aceasta comanda se salveaza materialul pentru care se calculeaza indicele de refractie in format specific programului STRAT, in fisiere tip text, cu extensia *.mtx*. In acest format se salveaza toate datele despre materialul respectiv. Materialele din aceste fisiere pot fi reincarcate.

## 4.9 Baza\_date

Aplicatia *STRAT* cat si *WINOPTIC* si *WINLENTI* partajeaza o serie de date cum ar fi biblioteci cu acoperiri optice, surse de lumina, detectori, etc. Aceste date sunt gestionate cu functiile din aceasta categorie.

### 4.9.1 Biblioteca acoperiri

Aplicatia *STRAT* gestioneaza biblioteca cu acoperiri optice care sunt folosite de alte aplicatii, cum este de exemplu *WINOPTIC*. Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

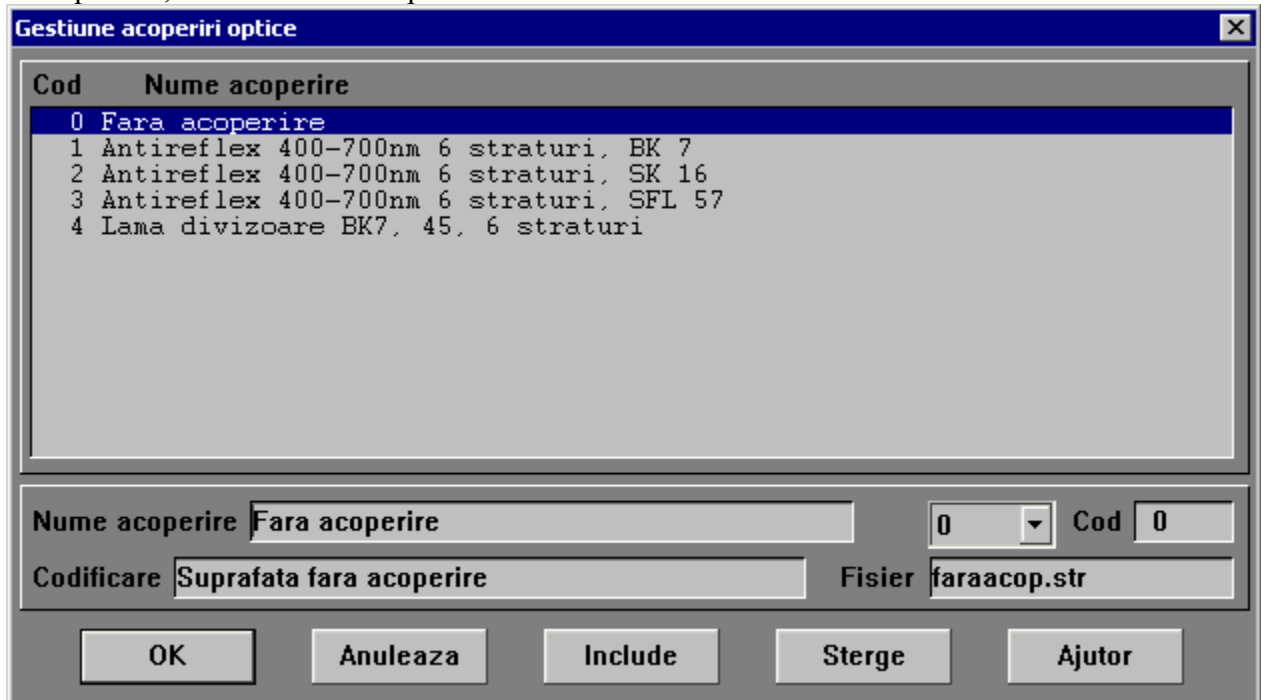


Fig. 9.1

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lista cu acoperirile optice din biblioteca** -
- **Nume acoperire** - numele acoperirii; maxim 44 caractere.
- **Index simbol grafic** -
- **Cod** - fiecare acoperire are un cod (numar intreg) propriu unic. Prin acest cod este referita acoperirea (in *WINOPTIC*, dioptrii au specificata acoperirea optica prin acest cod, acoperirea fiind incarcata numai atunci cand se calculeaza dioptrul).
- **Codificare** - simbolul sub care este recunoscuta acoperirea; maxim 26 caractere.
- **Fisier** - numele fisierului din directorul ...\*ACOPER* care contine acoperirea; maxim 19 caractere.
- **Include** - acoperirea a carei parametria au fost editati este inclusa in biblioteca.
- **Sterge** - buton pentru stergerea acoperirii selectate in lista.

## 4.9.2 Biblioteca filtre

La controlul fotometric se pot folosi filtre interferentiale de banda ingusta. Acestea sunt incluse intr-o biblioteca gestionata cu fereastra:

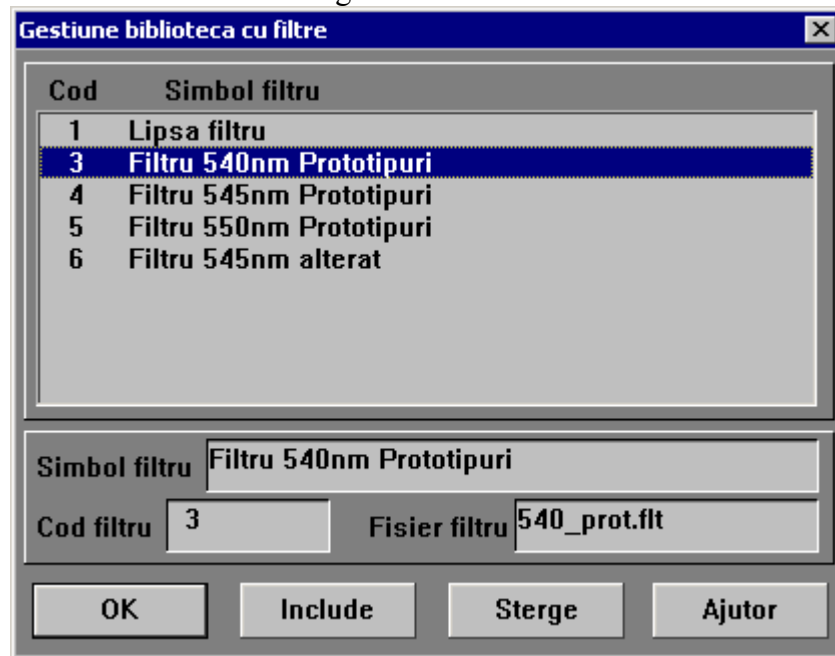


Fig. 9.2

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lista cu filtrele din biblioteca** - lista cu filtrele din biblioteca.
- **Simbol filtru** - numele sub care este recunoscut filtrul; maxim 44 caractere;
- **Cod filtru** - unic pentru fiecare filtru; incepe de la 1;
- **Fisier filtru** - fisierul in care exista datele despre filtru.
- **Include** - buton pentru includerea filtrului a caui parametri s-au editat.
- **Sterge** - buton pentru stergerea filtrului selectat in lista.

### 4.9.3 Biblioteca detectori

Prin aceasta functie se creaza fereastra prin care se gestioneaza detectori care pot fi folositi de aplicatiile STRAT si WINOPTIC.

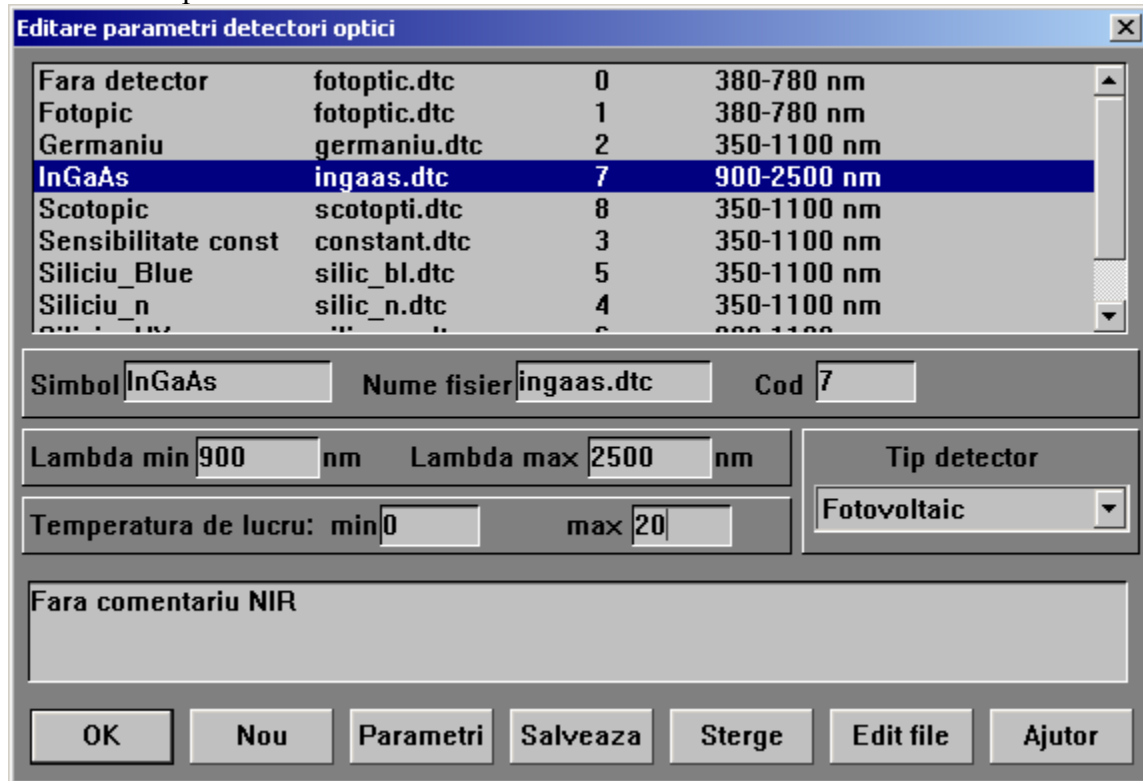


Fig. 9.3

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Lista cu detectori din biblioteca** - lista cu detectori;
- **Simbol** - simbolul sub care este recunoscut detectorul;
- **Nume fisier** - numele fisierului din directorul ...\*OPTIC\DETECTOR* care contine datele care descriu sensibilitatea spectrala a detectorului.
- **Cod** - codul unic al detectorului; incepe de la 1.
- **Lambda min, Lambda max** – definesc domeniul spectral de utilizare al detectorului;
- **Temperatura de lucru** – se defineste domeniul temperaturilor de lucru pentru detector;
- **Tip detector** – tipul detectorului (optional);
- **Comentariu** – editare comentariu despre detector. Maxim 127 caractere.
- **Nou** – buton prin care se creaza un nou detector. Automat se alocă un nou cod ptr. detector. Se va edita fisierul *noname.dtc* apoi se va salva sub un nume apropiat detectorului, dupa care se va edita campul **Nume fisier**.
- **Parametri** – se vor edita 30 parametri pentru detector; primii doi parametri definesc domeniul de temperatura.
- **Salveaza** - buton pentru salvarea detectorului ai carui parametri au fost editati.
- **Sterge** - buton pentru stergerea detectorului selectat in lista.
- **Edit file** – se editeaza cu *NOTEPAD.EXE* fisierul din campul **Nume fisier**.



## 4.9.4 Biblioteca surse lumina

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se gestioneaza biblioteca cu surse de lumina.

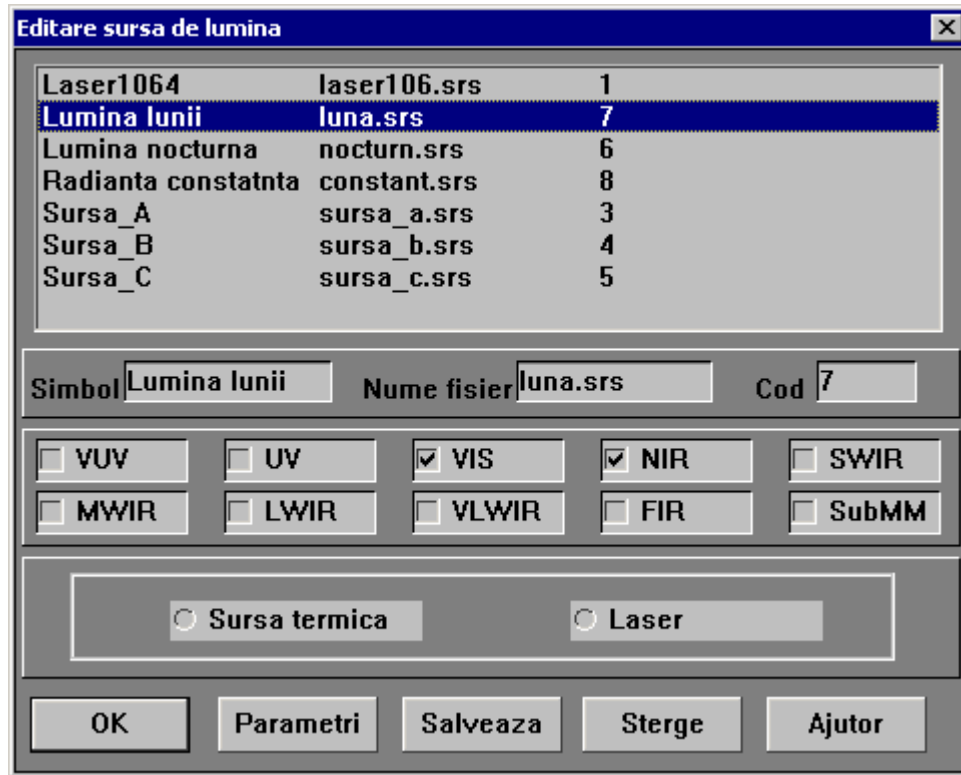


Fig. 9.4

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Lista cu sursele de lumina din biblioteca** -
- **Simbol** - simbolul sub care este cunoscuta sursa de lumina;
- **Nume fisier** - fisierul din directorul ...\*OPTIC\DETECTOR* in care se gasesc datele despre emisivitatea spectrala a sursei.
- **Cod** - cod unic pentru fiecare sursa de lumina.
- **Domeniu spectral** -
- **Salveaza** - buton pentru comanda salvarii sursei de lumina ai carei parametri au fost editati.
- **Sterge** - buton pentru stergerea sursei de lumina selectate in lista.

## 4.9.5 Parametri evaporare materiale

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se gestioneaza fisierul de date care descriu parametrii de evaporare ai materialelor. Aceste date sunt folosite la controlul procesului de evaporare.

	Minim	Maxim
Presiune	1.0E+002 torr	4.0E+002 torr
Presiune partiala	0.0E+000 torr	0.0E+000 torr
Temperatura	290 0C	310 0C
Rata evaporare	0.0 nm/sec	0.0 nm/sec
Curent evaporare	0.00 mA	0.00 mA
Tip creuzet	E-beam gun <input type="checkbox"/> Rotatie Viteza rotatie 0 rot/min	
Frecventa Ox	0	Frecventa Oy 0
Tensiune anod	0.0 V	0.0 V
Curent anod	0.00 A	0.00 A
Gaz 1	0 v	0 v
Gaz 2	0.0 v	0.0 v
Audio	...	Play
Video	...	Play

OK Anuleaza Salveaza Sterge Ajutor

Fig. 9.5

Pentru informatii suplimentare vedeti functiile din *Monitor*.

## 4.10 Ajutor

### 4.10.1 Index

### 4.10.2 Cauta

### 4.10.3 Ajutor format HTML

### 4.10.4 Inregistreaza mesaje

Prin aceasta comanda se incepe procesul de inregistrare intr-un fisier jurnal a tuturor mesajelor sistemului de operare. Mesajele din aceste fisiere pot fi ulterior executate de aplicatie. Inainte de a incepe inregistrarea mesajelor verificati starea urmatoarelor taste:

*Caps Lock* - ON (se scrie cu caractere mari);

*Num Lock* - ON (tastatura numerica disponibila);

Aplicatia *STRAT* seteaza aceasta stare pentru taste inainte de a incepe inregistrarea mesajelor. Atunci cand aplicatia *STRAT* seteaza aceste taste este posibil ca sa apasati de doua ori aceste taste pentru a vedea efectul.

### 4.10.5 Executa mesaje inregistrate

Prin aceasta comanda se executa fisiere tip jurnal prin care se exemplifica modul de exploatare a aplicatiei *STRAT*. Aceste fisiere sau inregistrat pe un calculator tip IBM PC, monitor 17" cu rezolutia de 1280 x 1024, cu sistemul de operare Windows 2000 Professional. Conditia ca aceste fisiere sa poata fi executate este ca monitorul sa aiba rezolutia ceruta.

**IMPORTANT.** Dupa lansarea in executie a aplicatiei *STRAT* **nu se modifica pozitia si dimensiunea ferestrei principale a aplicatiei.**

Inainte de a incepe executia mesajelor verificati starea urmatoarelor taste:

*Caps Lock* - ON (se scrie cu caractere mari);

*Num Lock* - ON (tastatura numerica disponibila);

Aplicatia *STRAT* seteaza aceasta stare pentru taste inainte de a incepe executia mesajelor. Atunci cand aplicatia *STRAT* seteaza aceste taste este posibil ca sa apasati de doua ori aceste taste pentru a vedea efectul.

Lansarea in executie a fisierelor jurnal se face in modul urmator. Se selecteaza meniul *Help/Play messages*.

Dupa selectare apare fereastra reprezentata in Fig. ???. Prin aceasta fereastra se selecteaza viteza cu care sunt executate mesajele. In cazul in care calculatorul pe care s-a instalat aplicatia are frecventa mai mica de 466MHz este posibil ca executia unor functii (timp de

calcul) sa intarzie executia unor mesaje, ceea ce poate duce la pierderea coerentei prelucrării mesajelor. In acest caz se alege pentru  $m$  o valoare mai mare ca 1. **ATENȚIE** ! Prin aceasta alegere se poate pierde semnificatia mesajelor dublu click pentru mouse sau tiparire prin repetitie a unui caracter la tastatura (aceste mesaje au prin definitie un interval de timp maxim intre mesaje). Daca calculatorul este mai rapid (are frecventa mai mare) se poate pune pentru  $m$  o valoare subunitara. Se recomanda totusi ca  $m$  sa fie egal cu 1.

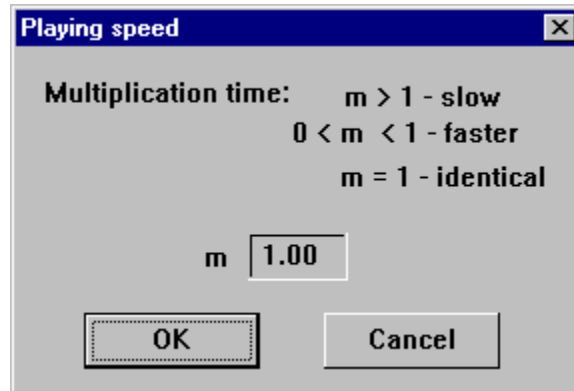


Fig. 10.1

Dupa selectarea valorii pentru  $m$  apare fereastra prin care se precizeaza ca executia fisierului jurnal selectat poate fi intrerupta (aborted) prin tastarea compusa *Ctrl+Esc* sau *Ctrl+Alt+Del*. Se face precizarea ca pe durata executiei fisierului jurnal mouse-ul si tastatura nu sunt active. Aceasta combinatie de taste se foloseste atunci cand se doreste intreruperea executiei fisierului jurnal (de exemplu cand executia fisierului jurnal nu mai este coerenta).



Fig. 10.2

Se creaza fereastra prin care se selecteaza fisierul jurnal care va fi executat.

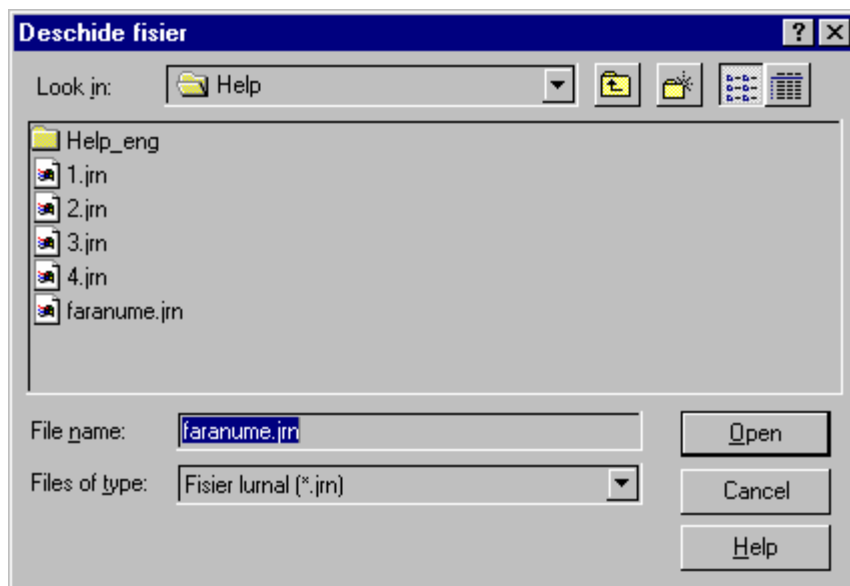


Fig. 10.3

**ATENTIE ! Inainte de a apasa pe butonul *Open* se activeaza totdeauna *Caps Lock* pentru tastatura (scrierea cu caractere mari).**

Pe durata cat se executa un fisier jurnal in fereastra principala, in dreapta jos, apare un camp care clipeste (blink).

## 4.10.6 Despre STRAT

Se creaza fereastra cu informatii despre aplicatie.



Fig. 10.4

**ATENTIE ! In aceasta fereastra se specifica pentru ce sistem de operare este creata aplicatia pe care o rulati. Este important numai daca folositi functiile *Monitor*.**

## 5.0 Editor de campuri marcate

Editorul de campuri marcate este un editor simplu pentru editarea unui text care are campuri marcate. Campurile marcate pot fi oriunde in text sau poate fi de tipul calculului tabelar (campurile marcate au aceeasi pozitie in fiecare linie). Campurile marcate sunt afisate cu culoarea albastru. Acest editor este de uz general. O aplicatie genereaza textul de editat si creeaza fereastra de editare. Utilizatorul editeaza textul din zonele marcate (inclusiv poate include sau sterge linii daca fereastra permite: vezi linia status a ferestrei). Pentru ca textul editat sa fie receptionat de aplicatie trebuie sa se dea o comanda *Comenzi/Genereaza*. Aplicatia verifica corectitudinea textului si daca acesta este fara greseli se genereaza datele specifice aplicatiei. Daca textul este cu erori, aplicatia marcheaza acele linii si le comunica editorului de campuri marcate. Trebuie subliniat faptul ca orice modificare a textului este receptionata de aplicatie numai dupa executia cu succes a comenzii *Comenzi/Genereaza*. Pentru a sesiza acest lucru, ori de cate ori se modifica textul, apare un camp rosu care clipeste in dreapta jos fereastra. Acesta se stinge numai dupa ce s-a executat cu succes comanda *Genereaza*.

Facilitati de editare:

### **Comenzi de la tastatura:**

*Ctrl+Y*

sterge linia curenta;

*Ctrl+I*

insereaza linie dupa linia curenta;

*Ctrl+S*

selecteaza toate liniile;

*Ctrl+D*

deselecteaza toate liniile selectate;

*Ctrl+C (c)*

Schimba culoare flash text modificat;

*Ctrl+Z (z)*

Inchide fereastra de editare;

*Insert*

Schimba mod editare text: scrie peste sau insereaza. Vezi StatusBar fereastra.;

*Ctrl+Insert*

Copiază textul marcat editat in Clipboard;

*Shift+Insert*

Copiază textul din Clipboard in zona marcata editata. **ATENTIE !** Nu se face o verificare a textului din Clipboard.;

*Ctrl+P*

salveaza continut text editat: printer, fisier;

*Home*

muta cursorul la inceput de camp editat;

*End*

muta cursorul la sfarsit de camp editat;

*Ctrl + Home*

Inceput text editat;

*Ctrl + End*

Sfarsit text editat;

*Tab*

avanseaza la urmatorul camp marcat de pe linie;

*Page Down*

avanseaza o pagina;

*Page Up*

inapoi o pagina;

### **Comenzi meniu:**

*File*

*Salveaza, Listeaza*

salveaza continut fereastră: printer, fisier;

*Terminat*

inchide fereastră fara a genera date;

*Edit*

*Cut*

muta text selectat in clipboard;

*Copy*

copiază text selectat in clipboard;

*Paste*

introdu text din clipboard;

*Delete*

sterge text selectat;

*Insereaza linie*

insereaza linie dupa linia curenta;

*Sterge linie*

sterge linia curenta;

*Comenzi*

*Genereaza*

converteste text editat in date cu semnificatie ptr. aplicatie;

*Action2*

Comanda specifica functiei;

*Action3*

Comanda specifica functiei;

*Ajutor*

*Ajutor*

Informatii Help despre utilizarea ferestrei in format WinHelp;

*Ajutor despre ce fac*

Informatii Help despre semnificatia datelor din fereastră. Aceste informatii sunt cerute aplicatiei care a creat fereastră de editare campuri marcate.

*Help HTML*

Informatii despre editorul de campuri marcate in format HTML;

*Despre*

Informatii despre proiectantul ferestrei.

**ATENȚIE !** Deocamdata funcția de editare nu verifică formatul textului din Clipboard. Înainte de a face comanda *Paste* verificați dacă în clipboard este text venit din ferestre de acest tip cu formatul particular.

După editarea textului se dă comanda meniu a ferestrei *Comenzi-Generează*. Prin această comandă meniu se face conversia de la text la date cu semnificație ptr. acoperire. Modificarea textului nu semnifică modificarea mărimii corespunzătoare textului. În procesul de conversie dacă se întâlnesc erori conversia nu mai este făcută (conversia este făcută numai după verificarea corectitudinii textului: sintactic și semantic) iar liniile care sunt cu erori sunt scrise pe fundal roșu. Liniile cu erori se corectează după care se repetă comanda *Acțiune-Generează*.

**IMPORTANT.** Aceste ferestre se păstrează numai atunci când este necesar.

## 6 Fisiere jurnal

Fisierele jurnal contin inregistrarile tuturor mesajelor pe durata folosirii programului pentru proiectarea diverselor acoperiri. Mesajele din fisiere pot re-executate pentru a vedea cum s-a folosit programul. ATENTIE ! Aceste fisiere au fost create cu sistemul de operare Windows 2000 Professional, rezolutie monitor: 1280 x 1024.

**Toate fisierele trebuie executate imediat dupa lansarea in executie a aplicatiei STRAT (nu se modifica pozitia ferestrei principale, nu se creaza acoperiri). Un alt fisier tip \*.jrn se executa dupa ce aplicatia a fost inchisa si redeschisa.**

## 9. Referințe

1. M. Born, E. Wolf, *Principles of Optics*, Cambridge University Press, 1999.
2. Georg Hass, *Physics of Thin Films*, Academic Press, New York, 1963, Vol. 1.
3. A. Herpin, "Calcul du pouvoir reflecteur d'un systeme stratifie quelconque", *Comp. Rend. Acad. Sci.* **225**, 182, (1947).
4. Bertrand G. Bovard, "Derivation of a matrix describing a rugate dielectric thin film", *Appl. Opt.* **27**, 1998, (1988).
5. Francisco Villa, Roberto Machorro, and Amalia Martinez, "Rugate absorbing thin films and the 2 x 2 inhomogeneous matrix", *Appl. Opt.* **34** (19) 3711-3714 (1995)
6. Bertrand G. Bovard, "Rugate filter theory: an overview", *Appl. Opt.* **32** (28) 5427-5441 (1993).
7. Alexander V. Tikonravov, "Some theoretical aspects of thin-film optics and their applications", *Appl. Opt.* **32** (28) 5417-5426 (1993).
8. L. I. Epstein, "The Design of Optical Filters", *J. Opt. Soc. Am.* **42**, 806,(1952).
9. H.P. Berning, "Use of Equivalent Films in the Design of Infrared Multilayer Antireflection Coatings", *J. Opt. Soc. Am.*, **52**, 431, (1962).
10. Amitabha Basu si alții, "Periodic dielectric multilayer stack with symmetrical period having films of tree different refractive indices: use as a heat reflecting mirror", *Appl. Opt.* **27** (16) 3362-3367 (1988)
11. C. J. van der Laan and H. J. Frankena, "Equivalent layers: another way to look at them", *Appl. Opt.* **34** (4) 681-687 (1995)
12. W. H. Southwell, "Coating design using very thin high- and low-index layers", *App. Opt.* **24**, 457 (1985).
13. P. W. Baumeister, "Methods of Altering the Characteristics of a Multilayer Stack", *J. Opt. Soc. Am.* **52**, 1149 (1962).
14. Ke-Ou Peng, Marcel R. de la Fonteijne, "Derivatives of transmittance and reflectance for an absorbing multilayer stack", *App. Opt.* **24**, 501 (1985).
15. Philip Baumeister, "Starting designs for the computer optimization of optical coatings", *Appl. Opt.* **34** (22) 4835-4843 (1995)
16. S. Calin, M. Tertisco, "*Optimizari în automatizari industriale*", Editura tehnica, Bucuresti 1979.
17. Candid Liteanu, I. Rîca, "*Optimizarea proceselor analitice*", Editura Academiei, Bucuresti, 1985.
18. J.A. Dobrowolski, "Completely Automatic Synthesis of Optical Thin Films Systems", *Appl. Opt.* **4**, 937 (1965).
19. Arnold L. Bloom, "Refining and optimization in multilayers", *Appl. Opt.* **20**, 66 (1981).
20. J.A. Dobrowolski, "Versatile computer program for absorbing optical thin film systems", *Appl. Opt.* **20**, 74, (1981).
21. J.A. Dobrowolski, R.A. Kemp, "Refinement of optical multilayer systems with different optimization procedures", *Appl. Opt.* **29**, 2876 (1990).
22. J.A. Aguilera, si alții, "Antireflection coatings for germanium IR optics: a comparison of numerical design methods", *Appl. Opt.*, **27**, 2832, (1988).
23. L. Holland, *Vacuum Deposition of Thin Films*, Chapman & Hall Ltd. London,

- 1960.
24. V. Cruceanu, *Elemente de algebra liniara si geometrie*, Editura Didactica si Pedagogica, Bucuresti, 1973
  25. R. P. Netterfield, "Uniform evaporated coatings on rotating conical workholders", *J. Vac. Sci. Technol.*, **19** (2), Jul./Aug. 1981.
  26. Cheng-Chung Lee si altii, "Making aspherical mirrors by thin-film deposition", *Appl. Opt.* **32** (28) 5535-5540 (1995).
  27. Honciuc Gh. "Optimizarea acoperirilor optice", Simpozion prilejuit de a 50-a aniversare a IOR, Bucuresti, 1986.
  28. Honciuc Gh., Gaceff St., Georgescu C, "Determinarea distributieigrosimii straturilor subtiri pe suprafete asferice care descriu o miscare de tip planetar", *Congresul National de Optica*, Bucuresti, 1984.
  29. H. A. Macleod, "Monitoring of optical coatings", *Appl. Opt.* **20** (1) 82-89 (1981).
  30. C.J. van der Laan, "Optical monitoring of nonquarterwave stacks", *Appl. Opt.* **25** (5),753-760 (1986)
  31. Bradley Bobbs and J. Earl Rudisill, "Optical monitoring of nonquarterwave film thicknesses using turning point method", *Appl. Opt.* **26** (15) 3136-3139 (1987)
  32. J.M.Bennett, M.J.Booty, "Computational method for determining n and k for a thin film from the measured reflectance, transmittance, and film thickness", *Appl. Opt.* **5**, 41-43 (1966).
  33. J.M.Bennett, M.J.Booty, "Computer Program for Determining Optical Constants of a Film on an Opaque Substrate", *Appl. Opt.* **5**, 41-43 (1966).
  - 34 A. Hjortsberg, "Determination of optical constants of absorbing materials using transmission and reflection of thin films on partially metallized substrates: analysis of the new (T,R<sub>m</sub>) technique", *Appl. Opt.* **20** (7) 1254-1263 (1981)
  35. Thomas C. Paulick, "Inversion of normal-incidence (R,T) measurements to obtain n+ik for thin films", *Appl. Opt.* **25** (4) 562-564 (1986).
  36. J. Mouchart, G. Lagier, and B. Pointu, "Determination des constantes optiques n et k de materiaux faiblement absorbants", *Appl. Opt.* **24** (12) 1808-1814 (1985).
  37. Gh. Honciuc, Gh. Singurel, "Software for optical coating design", *SPIE* **3405**, 1183-1188, (1997)
  38. Douglas C. Sinclair, "Optical Design Software", *Handbook of Optics*, Vol I, McGRAW-HILL, INC, New York, 1995.
  39. I.M. Popescu, "Teoria electromagnetica macroscopica a luminii", Editura Stiintifica si Enciclopedica, 1986.
  40. I. Powell, A. Bewsher, "Software development for design of illumination systems", *Opt. Eng.* **33** (5), 1678-1683 (1994).
  41. Gh. Honciuc, D. Ursu, "Energy distribution on a plane in the case of optical systems whit large light sources", *SIOEL 97*, Bucuresti, 1998
  42. D. Ursu, Gh. Honciuc, "Software for optical sistems design", *ROMOPTO 97*, Bucuresti, 1997.
  43. Gh. Honciuc, "Filters with induced transmission", *SPIE* **3405**, 1178-1182 (1997)
  44. J. A. Dobrowolski, "Optical properties of films and coatings", *Handbook of Optics*, Vol I, McGRAW-HILL, INC, New York, 1995.
  45. P. H. Lissberger, "Efective Refractive Index as a Criterion of Performance of

- Interference Filters”, J. Opt. Soc. Am. **58**, 1586-1590 (1968).
46. P. H. Lissberger, “Properties of All-dielectric Interference Filters. I. A New Method of Calculation”, J. Opt. Soc. Am. **49**, 121-125 (1959).
  47. C.R.Pidgeon and S.D.Smith, “Resolving Power of Multilayer Filters in Nonparallel Light”, J. Opt. Soc. Am. **54**, 1439-1466 (1964).
  48. D.J. Hamingway and P. H. Lissberger, “Effective Refractive Indices of Metal-dielectric Interference Filters”, Appl. Opt. **6**, 471-476 (1967).
  49. Martin L. Baker and Victor L. Yen, “Effects of the Variation of Angle of Incidence and Temperature on Infrared Filter Characteristics”, ", *Appl. Opt.* **6** (8),1343-1351 (1967)
  50. J. Larry Pezzaniti, Russel A. Chipman, “Cascaded polarizing beamsplitter cubes in imaging systems, Opt. Eng. **33** (5), 1543-1549 (1994).
  51. Salvador Bosch, Josep Ferre-Borrull,...,” Effective dielectric function of mixtures of tree or more materials: a numerical procedure for computations”, Surface Science 453 (2000) 9-17.