

# **STRAT V6.4.8**

Program pentru proiectarea acoperirilor optice  
(1985 - 2026)

Autor: **Gheorghe Honciuc**

## Copyright

Copyright 1985 – 2025 by STRAT™ (Honciuc Gheorghe PFA). All rights reserved worldwide. No part of this manual and the software may be copied, distributed, transcribed, transmitted, or stored in a retrieval system by any means without express written permission from the author. The information in this manual and the software it describes are subject to change without notice.

## Trademarks

- **STRAT** – is a registered trademark of Honciuc Gheorghe (<http://www.winstrat.ro> ).
- **Windows® 95, Windows® 98, Windows NT®, Windows® 2000, Windows® XP, Windows® 7, Windows® 10 and Microsoft Visual Studio Community®**, **Windows Copilot** are either registered trademarks or trademarks of Microsoft Corporation in the United States and/or other countries (<https://www.microsoft.com> ).
- **OpenGL** – is an open source software interface to graphics hardware. (The *GL* stands for Graphics Library). The Khronos OpenGL ARB Working Group ( <https://www.khronos.org> ).
- **Assimp** – Open Asset Import Library is a cross-platform 3D model import library which aims to provide a common application programming interface for different 3D asset file formats ( <http://assimp.org> ).
- **Importing 3D Models with Assimp** – [www.lighthouse3d.com](http://www.lighthouse3d.com).
- **ODBC** – Microsoft Open Database Connectivity interface is a C programming language interface that make it possible for applications to access data from a variety of data base management systems (DBMSs) ( <https://learn.microsoft.com> ).
- **KHAN** – is a registered trademark of Evatec AG ( <https://evatecnet.com> ).
- **NI-DAQmx™** - is a registered trademark of National Instruments. Provide support for customers using NI data acquisition and signal conditioning devices ( <https://www.ni.com> ).
- **OpenMP** – Is an Application Program Interface that may be used to explicitly direct multi-threaded, shared memory parallelism in C/C++ and FORTRAN programs. The name “OpenMP” is the property of the OpenMP Architecture Review Board ( [www.openmp.org](http://www.openmp.org) ).
- **cJSON** - JavaScript Object Notation for C [cJSON: Ultralightweight JSON parser in ANSI C](#) ; [JSON](#) .
- **Notepad++** - is a free (as in “free speech” and also as in “free beer”) source code editor and Notepad replacement that supports several programming languages. Running in the MS Windows environment, its use is governed by [GNU General Public License](#) ( [Notepad++](#) ).

## Notice

The author reserves the right to modify its software and publications with no obligation to notify any person or organization of such modifications. The software is provided as is without any guarantees or warranty. Although the author has attempted to find and correct any bugs in the package, but not limited to special, consequential or other damages.

# 1. Generalitati

*STRAT V6.4.8* 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, 7, 10, 11 si are mouse. Atunci cand aplicatia are si functiile pentru controlul procesului de evaporare se recomanda sistemele de operare Windows 2000 Professional, XP Professional, Windows 7. Pentru a va bucura de facilitatile aplicatiei se recomanda un calculator cu microprocesor la 1 GHz, monitor color SVGA 28" cu rezolutia de 3840x2160. Aplicatia ocupa pe disk 50MB. Deoarece afisarea unor date in ferestrele grafice poate cere timp de calcul mare se recomanda ca pentru monitor sa fie dezactivata proprietatea de a afisa continutul ferestrei atunci cand se modifica cu mouse-ul dimensiunea ferestrei.

- **Windows 2000:** *Display properties / Effects / Show window contents while dragging;*
- **Windows XP:** *Display properties / Appearance / Effects / Show window contents while dragging.*
- **Windows 7:** *Right-click Computer > Properties > Advanced system settings. Performance > Settings. Check the "Show window contents while dragging" box.*
- **Windows 10:** *Press Windows+Pause Break to open System, Choose Advanced system settings to move on, Click Setting in Performance, In the Performance Options window, select or deselect Show window contents while dragging.*
- **Windows 11:** *Settings -> System -> About -> Advanced system.*

De asemeni se va alege stilul clasic de fereastră.

- **Windows XP:** *Display properties / Appearance: Windows and buttons = Window classic style; Font size = Normal)*
- **Windows 7:** *Control Panel / Display / Personalization / Window Classic.*
- **Windows 10:** Programul are functii ptr. ajustarea dimensiunilor ferestrelor astfel incat continutul lor sa fie afisat integral. In acest caz se fac setarile din **4.1.8.7 Culori in ferestre.**

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.

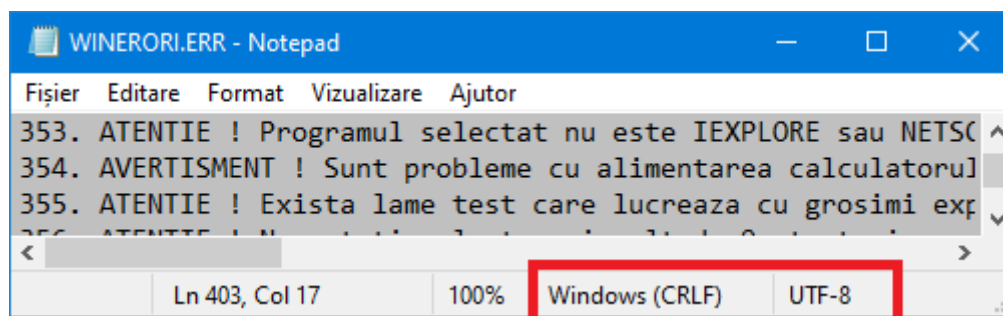
De asemeni schimba tipul tastaturii in English (United States).

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

- *WINOPTIC V3.1* - Aplicatie Win32 pentru proiectarea sistemelor optice;
- *WINLENTIL V2.0* - Aplicatie Win32 pentru proiectarea tehnologiilor de fabricatie a componentelor optice;
- *WINGLASS V3.0* - 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 asemenea 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). Atunci cand se aloca memorie ptr. datele aplicatiei se verifica si disponibilitatea RAM. Daca memoria RAM este ocupata mai mult de 90% se da o avertizare. De asemenea numarul de straturi pentru o acoperire optica este limitat de calculul in dubla precizie si de posibilitatile de editare la momentul actual al aplicatiei. La pornire programul verifica daca se pot face calcule in dubla precizie si anunta daca nu se pot face. 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. **ATENTIE !** In toate fisierele text citite de aplicatia *STRAT* semnul zecimal este punctul si nu virgula. Programul *STRAT* nu verifica acest lucru motiv pentru care se pot obtine rezultate ciudate. De asemenea fisierele text trebuie sa contina caractere in format ANSI (un byte, UTF-8) si nu UNICODE (multi-byte). Nu in toate functiile se verifica daca fisierul text contine caractere multi-byte. Se poate face o verificare deschizand fisierul text cu *NOTEPAD* si se verifica status-bar de la fereastra *NOTEPAD*. Se recomanda *Notepad++* . *STRAT* foloseste *Notepad++* ptr.afisare fisiere \*.json. Trebuie instalat.



Lungimea maxima a unei linii text este bine sa nu depaseasca 260 caractere. Unele functii de citire din fisiere text nu verifica acest lucru.

Programul *STRAT* poate sa comunice cu alte programe. Atunci cand ambele programe sunt pe acelasi calculator (partajeaza acelasi display) este nevoie ca ferestrele celor doua aplicatii sa fie separate. Din acest motiv ferestrele folosite la comunicatie sau utilizate isi memoreaza pozitia si dimensiunile (daca este cazul) in registri, la inchidere fereastra (inchidere explicita manual sau din program si nu din "abort"). La re-crearea ferestrelor se restaureaza ultimile pozitii si dimensiuni. Ferestrele care isi salveaza pozitia sunt precizate mai jos.

Atunci cand programul este blocat din lipsa cheii hard sau a parolei de acces, orice comanda este insotita de un sunet de avertizare. Sunetul dispare dupa deblocare.

**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 asemenea 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 mai intai 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.

#### NOTE:

1. Acoperirile optice (inclusiv materiale optice) folosite pentru exemplificare in aceasta documentatie sunt cu caracter demonstrativ, fara a avea pretentia de a fi solutii care pot fi folosite.
2. Atunci cand se face o modificare in acoperire se va astepta pana cand vor fi actualizate toate ferestrele de editare si analiza (nu se poate face o modificare in timp ce alta este deja in curs).
3. Caile de acces fisiere de pe alte calculatoare trebuie sa fie explicate (nu pot contine asignari, de ex. *F:\*, ...).
4. Programul foloseste caractere definite pe un singur byte.
5. Atunci cand introduceti un domeniu mai intai se completeaza valoarea maxima si apoi valoarea minima.
6. Programul *STRAT* foloseste o serie de tipuri de fisiere (*\*.str*, *\*.txt*, *\*.cvs*, *\*.doc*, *\*.pdf*, *\*.bmp*, *\*.json*, ...) si le deschide prin Windows. Din acest motiv trebuie facuta asocierea dintre tipul de fisier si programul care-l deschide. Se face clic dreapta pe fisier si se selecteaza *Proprietati*. Se apasa pe **Modificare...** ptr. a selecta programul cu care se deschide.
7. **ATENTIE!** Nr. de caractere din *Calea/director + nume fisier* nu trebuia sa contina mai mult de 259 caractere (bytes). Programul *STRAT* nu verifica totdeauna acest lucru si pot aparea rezultate stranii.
8. In unele ferestre, cand se face clic dreapta cu "mouse"-ul intr-un camp de editare, se creaza un meniu flotant specific. Pot exista cazuri in care meniul flotant nu este cel asteptat. In acest caz se face clic dreapta intr-un camp inactiv din fereastra dupa care se incearca din nou. Daca nu este cu succes, se inchide si redeschide fereastra.
9. Majoritatea datelor numerice introduse sunt in simpla precizie (*float*). **ATENTIE! Variabilele *float* au 7 digiti semnificativi (mantisa, excluzand exponentul). Ce este peste nu se ia in considerare.**
10. Aceasta documentatie este valabila atat ptr. aplicatia pe 32 de biti cat si ptr. aplicatia pe 64 biti. Este posibil ca unele functii sa nu se regaseasca in ambele versiuni.

## 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.

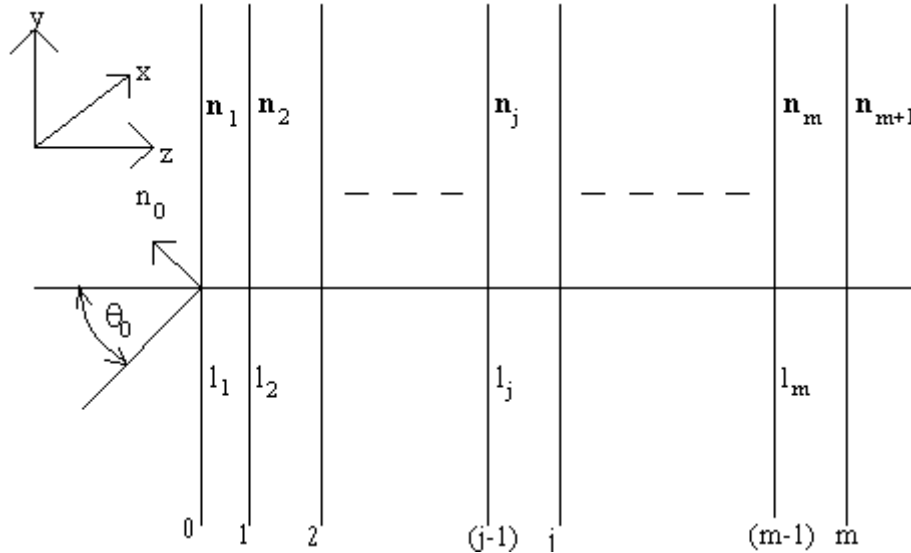


Fig. 1 Reprezentarea schematica a unui multistrat din straturi subtiri.

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, insa 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:

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

$E_j$  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:

$$R = \left| \frac{E_0 - \frac{H_0}{n_0}}{E_0 + \frac{H_0}{n_0}} \right|^2$$

$$T = \frac{4 n_{m+1}}{n_0 \left| E_0 + \frac{H_0}{n_0} \right|^2}$$

$$\rho = \arg \left[ \frac{E_0 - \frac{H_0}{n_0}}{E_0 + \frac{H_0}{n_0}} \right]$$

$$\tau = \arg \left[ \frac{E_m}{E_0 + \frac{H_0}{n_0}} \right] = \arg \left[ \frac{l}{E_0 + \frac{H_0}{n_0}} \right]$$

$$A_j = \frac{\Re[E_{j-l} H_{j-l}^*] - \Re[E_j H_j^*]}{\frac{n_0}{4} \left| E_0 + \frac{H_0}{n_0} \right|^2}$$

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:

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

$$p_j = l + (k_j^2 - n_j^2) \left( \frac{n_o \sin \theta_o}{n_j^2 + k_j^2} \right)^2$$

$$q_j = -2\,n_j\,k_j \left( \frac{n_o \sin \theta_o}{n_j^2 + k_j^2} \right)^2$$

## 2.1 Parametrii straturilor subtiri

Straturile subtiri sunt caracterizate prin urmatoarii 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 grosimea minima a materialului din care este facut stratul sau 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 grosimea maxima a materialului din care este facut stratul sau 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 recalculate (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 inmulteste  $n,k$  material radacina pentru a afla  $n,k$  ramura. Materialele legate se folosesc in general la acoperirile optice de pe lamele test.
- **tip strat:** *variabil/fix, divizibil/indivizibil, etc.;*
- **parametri prin care se precizeaza cum este fabricat acel strat:**

**ATENTIE !** La generarea acoperirii optice se pun toate straturile la parametrii standard: straturi variabile si divizibile, domeniul de valori pentru grosimi este luat din domeniul pentru grosimi ale materialelor acoperirii sau 1-20000nm.

## 2.2 Parametri grupa

Editarea grupelor acoperirii optice se face cu ajutorul unei ferestre [de editare text cu campuri marcate](#). Straturile subtiri 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 pointeaza straturile acoperirii radacina) prin intermediul grupelor, care pentru fiecare strat are un factor de scala cu care este impartita grosimea geometrica a stratului. Straturi din acoperirile optice ramura pot vedea (pointa) acelasi strat din radacina insa pot avea grosimi geometrice diferite (au factori de scala diferiti). Pentru lamele test folosite la controlul fotometric acest factor de scala este coeficientul geometric al geometriei de evaporare. Grosimea geometrica a unui strat poate fi modificata fie prin modificarea grosimii geometrice a stratului din acoperirea radacina fie prin modificarea factorului de scala. Editarea grupelor se poate face fie prin [Editare / Editare macro](#) fie prin [Editare / Editeaza grupe](#).

## 2.3 Parametri materiale optice

Materialele optice se caracterizeaza prin urmatoorii parametri:

- **Tip material:** omogen/neomogen, nelegat/legat, principal/derivat, existent in *sticle32.dat* sau descris in fisier text;
- **Nume:** numele materialului, maxim 10 caractere;
- **Prodicator:** producatorul care fabrica materialul;
- **Tip ecuatie dispersie n:** [tipul ecuatiei de dispersie](#) pentru n;
- **Domeniul spectral de valabilitate al ec. de dispersie n:** Daca acoperirea este evaluata in afara acestui domeniu, pe grafic aceste zone sunt marcate. Descrierea dispersiei unui material trebuie sa se faca pe tot domeniul spectral de utilizare, incluzand si controlul optic al acoperirii, alfel pot aparea probleme la generarea lamelor test: unele structuri ale acoperirilor de pe lamele test nu sunt afisate corect.
- **Coeficienti ecuatie dispersie n:** maxim 12 coeficienti;
- **Perturbatie indice n:** valoarea perturbatiei generata de generatorul de erori. Aceasta valoare este adaugata la n in momentul evaluarii acoperirii optice; **ATENTIE !** Aceasta 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 acelui 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);
- **Grosimea ALD** (grosimea obtinuta intr-un pas proces ALD), coef. de dilatare linara, conductibilitatea termica, stabilitatea chimica, gradul de toxicitate, coef. ecuatiei care descriu stresul.
- **Grosime maxima material:** valoarea maxima a straturilor generate din acest material; (vezi Needle Optimization);

Programul *STRAT* nu memoreaza toti parametrii materialului de evaporare care se gasesc in fisierul *STICLE32.DAT*. Din acest motiv este recomandat ca sa studiatii foaia de catalog a materialului utilizat, analizand proprietatile mecanice, chimice si termice.

## 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 24 termeni. Tipurile de ecuatii sunt:

- **Nedisersiv**

$$n = A_0$$

- **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 microni. 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. Maxim 6 termeni ptr. ecuatia de dispersie.

NOTA: Atunci cand se proiecteaza o acoperire optica se recomanda folosirea unui tip de dispersie care sa acopere cu precizie un domeniu spectral larg. Numai in cazul in care acea acoperire este transferata catre o masina se va trece acest tip de dispersie (STRAT face automat conversia) fara insa a modifica dispersia din acoperire.

- **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**

$$n^2 = A + A_1 T + \frac{(B + B_1 T) \lambda^2}{\lambda^2 - C - C_1 T} + \frac{(D + D_1 T) \lambda^2}{\lambda^2 - E - E_1 T}$$

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\_2\_Temp**

$$n_{(\lambda,T)}^2 - 1 = \frac{B_{1(T)} \lambda^2}{\lambda^2 - C_{1(T)}^2} + \frac{B_{2(T)} \lambda^2}{\lambda^2 - C_{2(T)}^2} + \frac{B_{3(T)} \lambda^2}{\lambda^2 - C_{3(T)}^2}$$

where:  $B_i = b_{i1} + b_{i2} * e^{b_{i3} * T[K]}$ ;  $C_i = c_{i1} + c_{i2} * e^{c_{i3} * T[K]}$

- **Dispersie Sellmayer\_3**

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

- **Dispersie Sellmayer\_4**



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

- **Dispersion Sellmayer\_5**

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

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

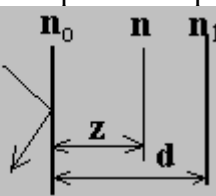
## 2.5 Tipuri de neomogenitati pentru materialele optice

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:

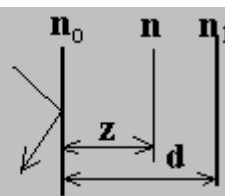
- **Material omogen**

Material omogen

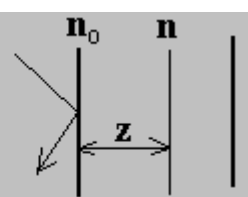
- **Neomogen liniar.** Acest tip de neomogenitate nu este indicat pentru acoperirile de pe lamele test.

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


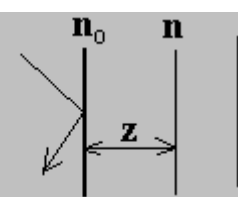
- **Neomogen liniar dispersiv.** Acest tip de neomogenitate nu este indicat pentru acoperirile de pe lamele test.

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


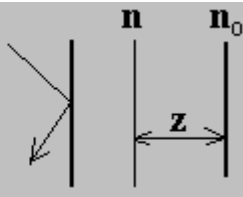
- **Neomogen panta.** Acest tip de neomogenitate nu este indicat pentru acoperirile de pe lamele test.

$$n = n_0 + p * z$$


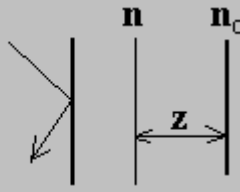
- **Neomogen panta dispersiv.** Acest tip de neomogenitate nu este indicat pentru acoperirile de pe lamele test.

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


- **Neomogen panta 2**

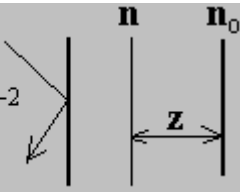
$$n = n_0 + p * z$$


- Neomogen panta 2 dispersiv

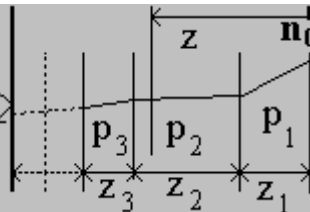
$$n = n_{(\lambda)} + p * z$$


- Neomogen dispersiv panta 2

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

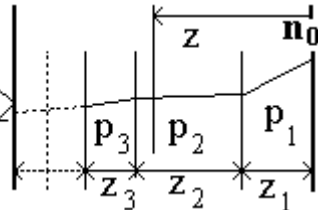
$$p(\lambda) = p_0 + a_0 \lambda + a_1 \lambda^2 + a_2 \lambda^{-2}$$


- Neomogen pante

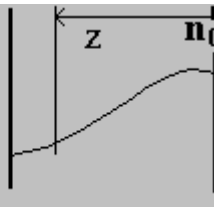
$$n(z) = n_0 + p_1 z_1 + p_2 z_2 + \dots + p_i \left( z - \sum_{j=1}^{i-1} z_j \right)$$


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

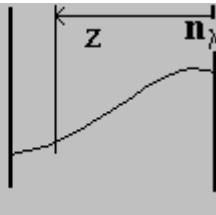
- Neomogen pante dispersiv

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


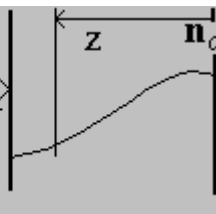
- Neomogen curba 1

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


- **Neomogen curba 1 dispersiv**

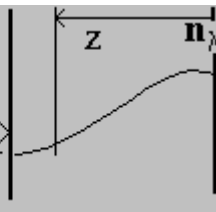
$$n(z) = n(\lambda) + a_1 z + a_2 z^2 + a_3 z^3 + \dots + a_{10} z^{10} + a_{11} z^{11} + a_{12} z^{12}$$


- **Neomogen curba 2**

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


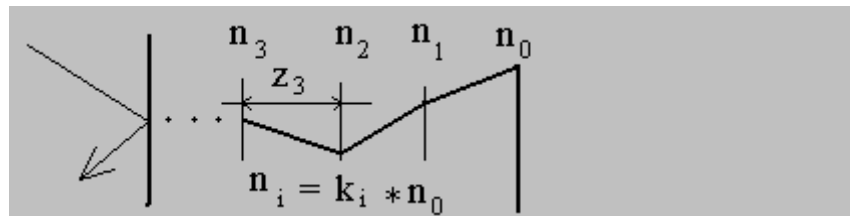
unde d este o constanta. Lambda si z se masoara in nm.

- **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.

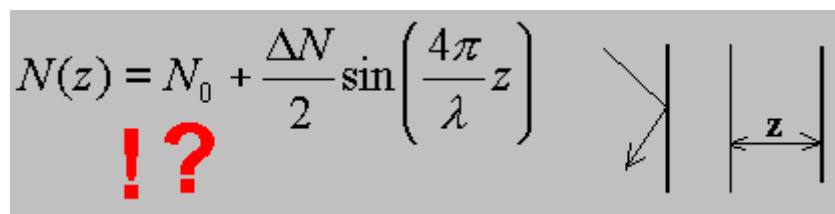
- **Neomogen pante scalat**



$$n_i = k_i * n_0$$

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

- **Rugate**

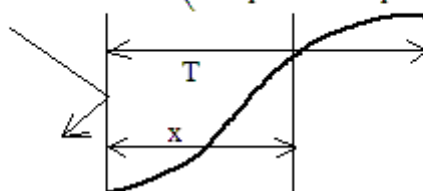
$$N(z) = N_0 + \frac{\Delta N}{2} \sin\left(\frac{4\pi}{\lambda} z\right)$$


! ?

Acest material genereaza straturi cu grosimi fixe. Intr-o acoperire nu poate exista decat un singur strat din acest material. Daca se doresc mai multe straturi atunci se creaza materiale similare ptr. fiecare strat

- **Quintic**

$$n(x) = n_L + (n_H - n_L) \left( 10 \left( \frac{x}{T} \right)^3 - 15 \left( \frac{x}{T} \right)^4 + 6 \left( \frac{x}{T} \right)^5 \right)$$



$x$  – distanta fata de interfata incidenta;

$T$  – grosimea stratului totdeauna  $> 0$ ;

$n_L$  – material omogen cu indice mic (se specifica index material);

$n_H$  – material omogen cu indice mare (se specifica index material).

**ATENTIE !** Inainte de a crea acest material definiti materialele  $n_L$  si  $n_H$ .

Acest material genereaza straturi cu grosimi fixe. Intr-o acoperire nu poate exista decat un singur strat din acest material. Daca se doresc mai multe straturi atunci se creaza materiale similare ptr. fiecare strat.

**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.

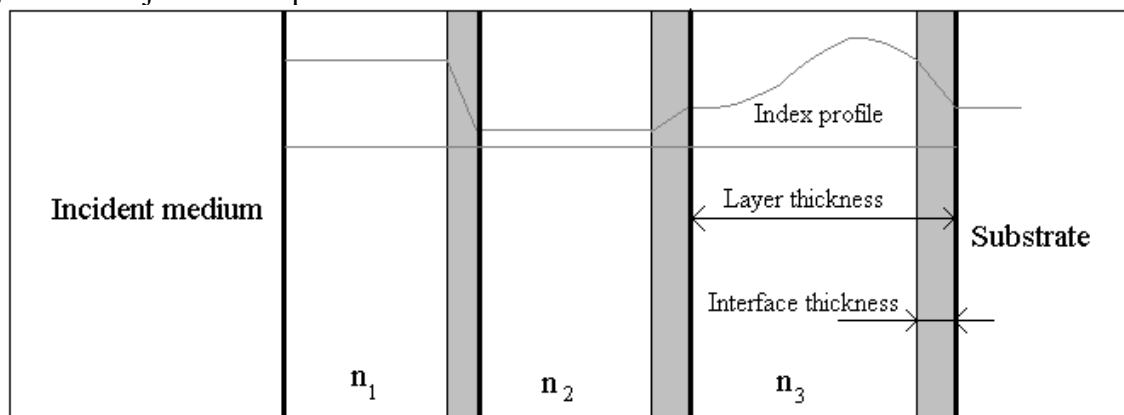


Fig. 2 Interfete in straturi subtiri.

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 fereastra (fereastra memoreaza pozitia la inchidere):

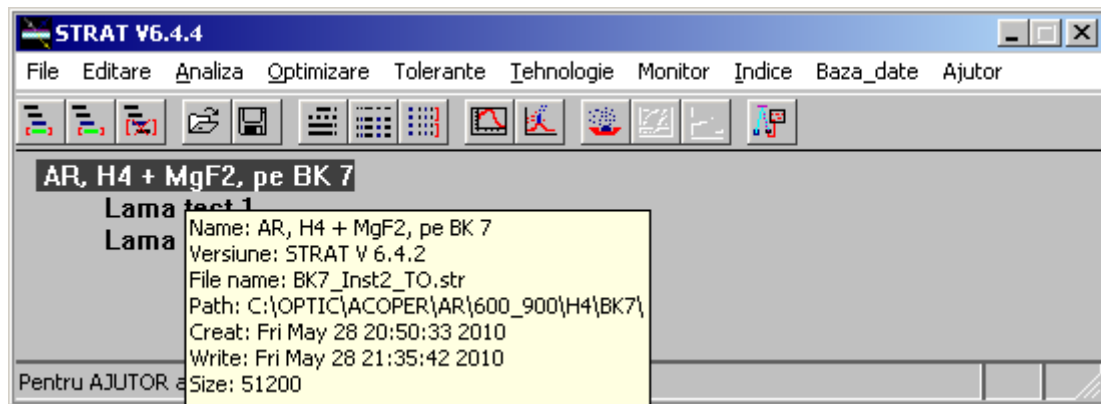


Fig. 3. Fereastra principala a aplicatiei *STRAT* cu acoperiri incarcate.

Dupa lansarea in executie a aplicatiei *STRAT* se verifica componentele aplicatie. Daca exista lipsuri acestea sunt semnalate intr-o fereastra de tipul celei din Fig. 4.

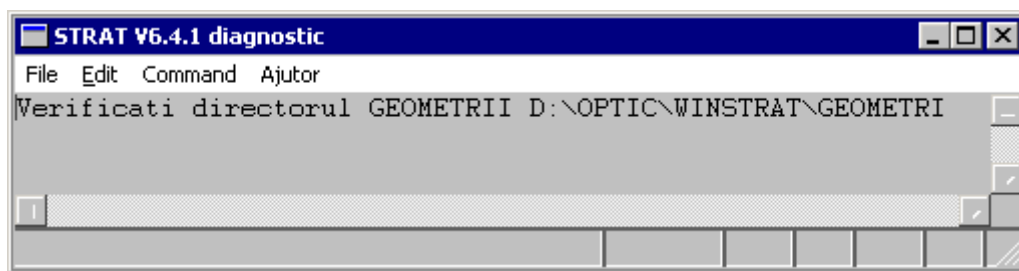


Fig. 4. Fereastra pentru afisare componente lipsa

Aplicatia partajeaza cu alte aplicatii o lista cu acoperiri optice. Daca in aceasta lista exista acoperiri in dezvoltare atunci se va afisa aceasta lista ptr. a fi attentionati asupra acestui lucru. Acoperirile in dezvoltare care au termen apropiat de data curenta vor clipi in lista.

Aplicatia verifica de asemenea rezolutia curenta a monitorului si daca aceasta nu este cel putin 1280x1024 operatorul este avertizat asupra acestui lucru si se solicita setarea monitorului la aceasta rezolutie, solicitare care nu este obligatorie. Avand in vedere ca programul *STRAT* poate conversa cu alte programe se recomanda un monitor cu rezolutia de 3840 x 2160 sau doua monitoare.

Aplicatia *STRAT* schimba setarea culorilor pentru ferestre, insa 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\sysedit* 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 fereastra 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 minimizecate 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 acoperirii), 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.

Cand se face clic dreapta in fereastra principala *STRAT* care are focusarea (Fig. 3) se creaza un meniu flotant care contine:

- *Cut coating* –
- *Copy coating* –
- *Past before current coating* –
- *Past after current coating* –
- *Delete current coating* – se distruge acoperirea curenta;
- *Properties...* –
- *Sterge ferestrele acoperirii curente* – se sterg ferestrele care apartin de acoperirea curenta.
- *Sterge toate ferestrele* – se sterg toate ferestrele deschise de *STRAT* mai putin cea principala;
- *Ce se afiseaza in fereastra...* – vezi *File / Optiuni / Fereastra principala*.
- *Directori...* – vezi *File / Optiuni / Directori*;
- *Settings...* – *File / Optiuni / Setari*;



- *Valori limita STRAT...* - vezi *File / Optiuni / Valori limita*;
- *Properties* – se afiseaza informatii despre acoperirea curenta;

Cand sunt incarcate acoperiri optice, prin pozitionarea mouse-ului pe o acoperire din fereastra principala (chiar daca nu este selectata) dupa un numar de secunde apare o fereastra in care sunt afisate informatii despre acea acoperire (vezi Fig. 3). Daca se face clic dreapta mouse pe o acoperire din fereastra principala apare un meniu flotant din care se pot selecta comenzi. Daca se alege *Properties* se va crea o fereastra de afisare distincta cu aceleasi informatii ca mai sus. Fereastra este folosita pentru toate acoperirile (nu pot exista ferestre distincte pentru acoperiri distincte).

Unele erori si avertismente vor fi afisate intr-o fereastra pozitionata in dreapta-jos. Sunt doua tipuri avertismente: unele de informare si altele de avertizare. Mesajele de avertizare noi vor comuta periodic din rosu in negru, insotit de un semnal sonor. Prin apasare mouse dreapta, se va crea un meniu flotant si se va alege "*Am citit*" ptr. a lua la cunostinta. Dupa luarea la cunostinta pot fi sterse. Vezi 4.11.


## 4. Comenzi meniu

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 si PIPE cu alte aplicatii compatibile cu *STRAT*.

#### 4.1.1 Creaza nou

In momentul in care se lanseaza in executie programul *STRAT*, programul nu alocă 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 alocă 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, directori 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 alocă 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 alocă 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 in care se stocheaza diversi parametri care definesc acoperirea optica.

Asa dupa cum s-a amintit la capitolul [Generalitati](#) datele care descriu acoperirile optice au o structura arborescenta si dinamica. Prima acoperire optica creata este o acoperire optica radacina. Acoperirea optica radacina este o acoperire care defineste o solutie la o problema: numarul de straturi, gruparea straturilor, structurile de straturi subtiri care definesc acoperirea, materialele optice folosite pentru straturile subtiri. Pormind de la aceasta acoperire optica radacina se pot defini acoperiri optice

ramura care sunt definite pe straturile si cu materialele optice ale acoperirii optice radacina. Materialele optice ale acoperirii ramura pot fi modificate ulterior. Acoperirile optice ramura pot avea alte medii de incidenta si emergenta, alte unghiuri de incidenta, alte stari de polarizare ale radiatiei incidente si pot fi definite cu un numar de straturi cel mult egal sau mai mic decat al acoperirii optice radacina. Trebuie retinut faptul ca daca se modifica un strat in acoperirea optica radacina aceasta modificare este vazuta de toate acoperirile optice ramura care contin acel strat. De fapt acoperirile optice ramura nu au straturi proprii ci ele pointeaza (fac referinta la) straturi ale acoperirii radacina. Asupra acoperirilor optice ramura se pot da majoritatea comenzilor de analiza si optimizare.

Odata creata aceasta zona de memorie se poate trece la editarea acoperiri optice.

Asa dupa cum s-a precizat mai sus, datele au o structura arborescenta pe diverse nivele de arborescenta. Comanda meniu *Creaza* creaza o acoperire optica la nivelul acoperiri optice active la momentul in care s-a dat comanda. De exemplu s-a creat prima acoperire optica radacina care este si acoperirea optica care are focusarea (este activa si asupra careia se exersita comenzile de editare, analiza, optimizare etc., fiind marcat numele acoperirii in fereastra principala prin video-invers). O noua comanda meniu *Creaza* va crea o noua acoperire optica radacina (deci la acelasi nivel de arborescenta) total independenta de prima acoperire optica radacina. Acoperirile optice radacina sunt total independente, intre ele neexistand nici o legatura privind structurile acoperirilor optice (straturi, materiale, grupe de straturi, etc.). Pot exista de exemplu o acoperire optica radacina tip antireflex multistrat si o acoperire optica radacina tip filtru trece banda. Daca acoperirea optica activa este o acoperire ramura atunci comanda *Creaza* va crea o acoperire optica ramura la acelasi nivel de arborescenta cu acoperirea activa la momentul comenzii *Creaza*. Totdeauna acoperirea optica nou creata devine acoperirea activa (asupra careia se dau comenzi de editare, analiza, etc.).


Acoperirea optica activa are numele scris pe fond inchis in fereastra principala a aplicatiei.

**IMPORTANT !** Fiecare acoperire are propriile ferestre de editare, analiza, optimizare, etc. Deci pot exista in acelasi timp mai multe ferestre de acelasi tip, inasa apartinand la acoperiri diferite. In momentul in care una din aceste ferestre primeste focusarea, automat acoperirea de care apartine fereastra devine acoperire curenta.

#### 4.1.1.1 Creaza nou copiat

Prin aceasta comanda se creaza o acoperire optica pe acelasi nivel cu acoperirea optica curenta, fiind o copie a acoperirii optice curente. Este similara cu **4.1.1 Creaza nou**, cu optiunea de a copia acoperirea optica curenta.

### 4.1.2 Creaza ramura.

Asa dupa cum s-a precizat mai sus se pot crea acoperiri optice ramura care sunt definite cu elemente ale acoperirii optice radacina. Sa presupunem ca 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.

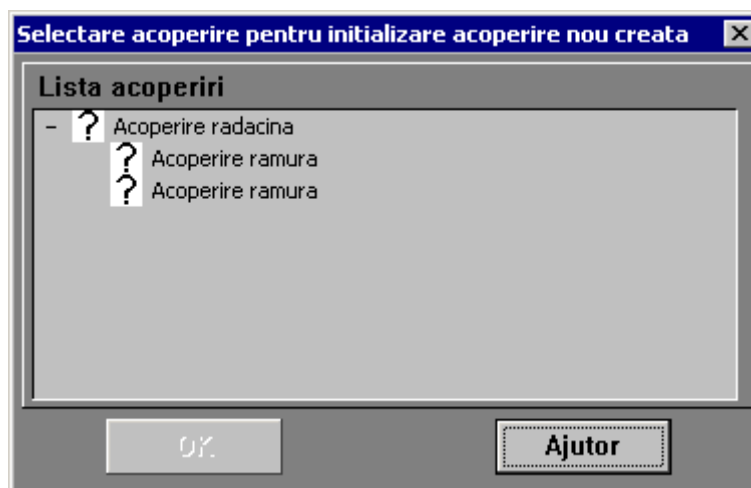



Fig. 2.1. Fereastra prin care se cere indicarea acoperirii cu care se initializeaza acoperirea ramura nou creata

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:

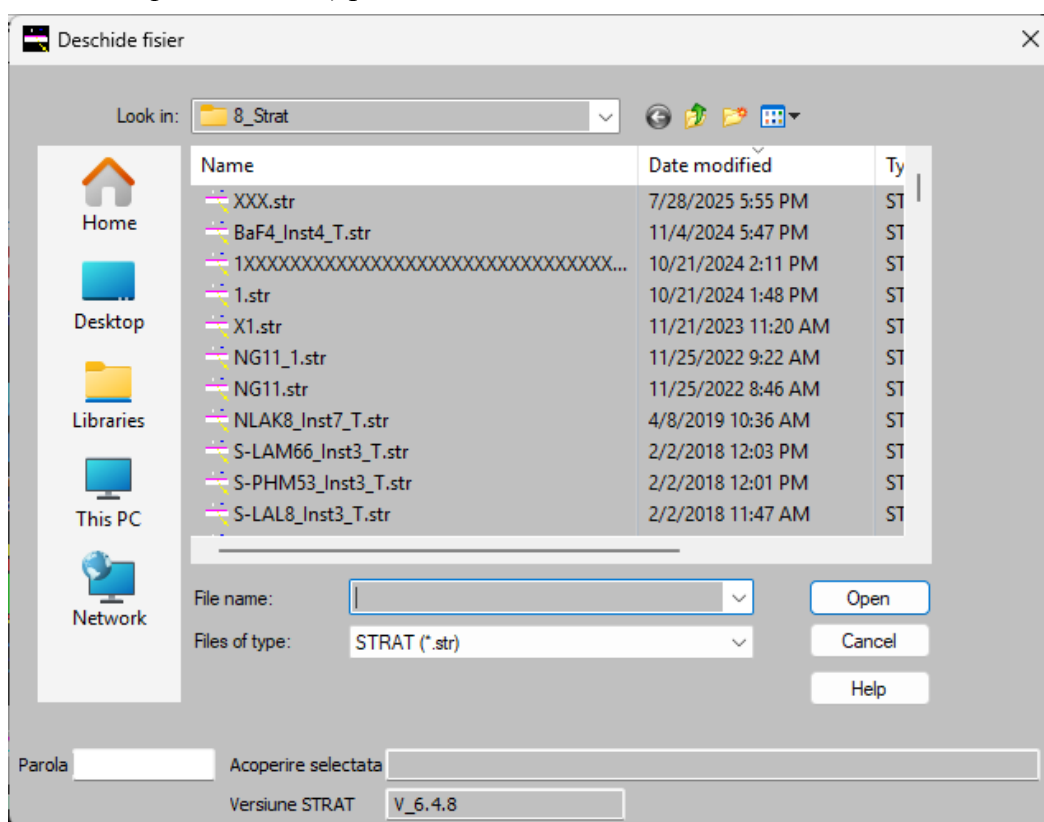


Fig. 2.2. Fereastra stil nou

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. Fisierele care contin date acoperiri optice sunt de tipul \*.str si \*.json. Fisierele de tip \*.json sunt fisiere de tip text, in format JSON, care sunt create de aplicatii externe si comunicate aplicatiei STRAT. Nu are sens sa salvati cu STRAT in acest format si sa cititi in acest format.

ATENTIE! Cand sunt probleme cu citirea unui fisier \*.str verificati campul **Versiunea STRAT** din fisierul selectat si afisata si raportati. Dupa citirea cu succes a fisierului versiunile acoperirilor sunt puse la versiunea STRAT care ruleaza.

Atunci cand se selecteaza afisarea tuturor fisierelor din directorul curent se poate selecta un

fișier care are altă extensie decât \*.str. În acest caz fișierul se deschide ca oricare alt document (nu se creează / încarcă o acoperire optică). Sistemul de operare trebuie să știe cum se deschide acel tip de fișier.

**NOTA:** Când se începe proiectarea unei acoperiri optice este indicat să se creeze un fișier document în care să se prezinte dezvoltarea acoperirii, în special cea experimentală. Diversele teste ptr. dezvoltarea tehnologiei de fabricație poate să nu fie continuu, caz în care un astfel de document este foarte util ulterior.

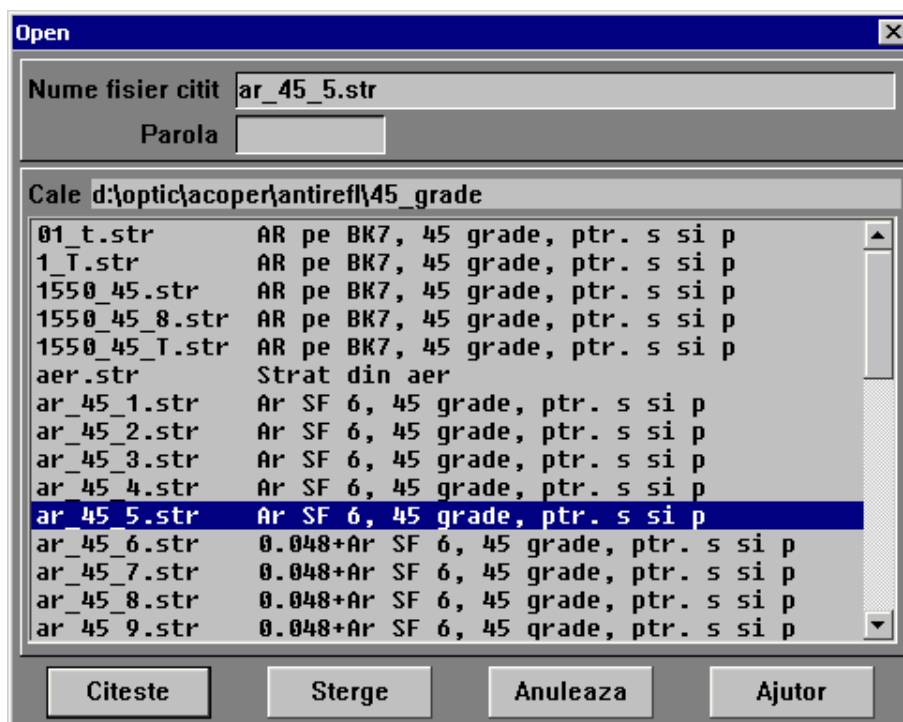


Fig. 2.3. Fereastra stil vechi

În fereastra de dialog stil vechi sunt listate fișierele cu acoperirile optice cu extensia \*.str din [directorul curent](#) de lucru, o linie din lista conținând numele fișierului și denumirea acoperirii optice (numele primei acoperiri salvate dacă fișierul conține mai multe acoperiri optice). Dacă acoperirile optice sunt protejate prin parolă atunci trebuie obligatoriu să precizați parola de acces la fișiere. Fișierele a căror parolă de acces nu coincide cu cea completată vor fi afișate ca fiind protejate. Un fișier poate conține mai multe acoperiri optice structurate arborescent. La încărcare se va reface structura arborescentă de la momentul salvării. Fișierele deschise sunt memorate și afișate în cadrul elementului de meniu *File* în limita numărului specificat în [File / Options / Limit values](#). Se completează următoarele câmpuri:

- **File name:** numele fișierului deschis din directorul curent (vezi **Files from:**); Când se selectează o linie din lista cu fișiere acest câmp este actualizat automat cu numele fișierului selectat.
- **Parole:** parola de acces la fișier; dacă fișierul nu este parolat atunci nu se completează;
- **Files from:** este afișat directorul din care se deschide fișierul.
- **Open:** citește fișierul selectat; butonul este activ dacă s-a selectat un fișier din lista.
- **Delete:** șterge fișierul selectat (sunteți interogați dacă ștergeți);
- **Cancel:** anulează operația de deschidere fișier;
- **Help:** informații 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 !**

1. Daca pe durata citirii acoperirilor optice sunt erori (se afiseaza ce marimi sunt citite eronat), 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 daca s-au citit structurile si materialele optice cu [EditMacro](#). Cand apar erori la citirea geometriei de evaporare atunci se salveaza acoperirea intr-un fisier nou care are formatul actualizat si apoi se editeaza geometria. 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*.
2. Fisierul citit in memoria calculatorului sunt puse cu versiunea programului *STRAT*curent. Daca se salveaza atunci vor avea aceasta versiune. Citirea unor fisiere cu versiune mai mare decat cea a programului *STRAT* poate produce inchiderea programului sau date corupte.
3. Incepand cu versiunea *V6.4.7* in fisierul salvat se scriu informatii despre firma care utilizeaza programul (care se gaseste in cheia hard). In felul acesta aceste fisiere nu pot fi citite decat daca in calculator este o cheie in care se gaseste aceeaasi firma. De asemeni, unele campuri text ale acoperirii (nume materiale, text structura, ...) sunt salvate criptat astfel incat in fisierul binar salvat sa nu mai poata fi identificate.
4. Programul *STRAT* este pregatit ptr. comunicare cu programe de calcul optic. Astfel in un proiectant de sisteme optice sa poata analiza comportarea acoperirilor optice create de *STRAT* in sisteme optice. Fisierul cu acoperiri vor fi furnizate proiectantului de sisteme optice. Din acest motiv fisierul *STRAT* vor putea fi analizate fara a vedea informatii despre parametrii acoperirii. Din acest motiv numele acoperirilor optice din directorul ...\*CATALOG* se recomanda sa nu contina informatii ca de ex. nume materiale acoperiri, proceduri de realizare, etc.

Se recomanda ca fisierul 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. Fisierul citit sunt memorate si afisate in cadrul elementului meniu *File*. Datele despre o acoperire 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 fereastră de dialog prin care sunteți interogați ce salvați.



Fig. 2.4.0

Alegeti numai ce este semnificativ ptr. acoperire. De exemplu, daca nu folositi geometria de evaporare, nu o salvati.

Fereastra pentru alegerea fisierului in care se salveaza poate fi:

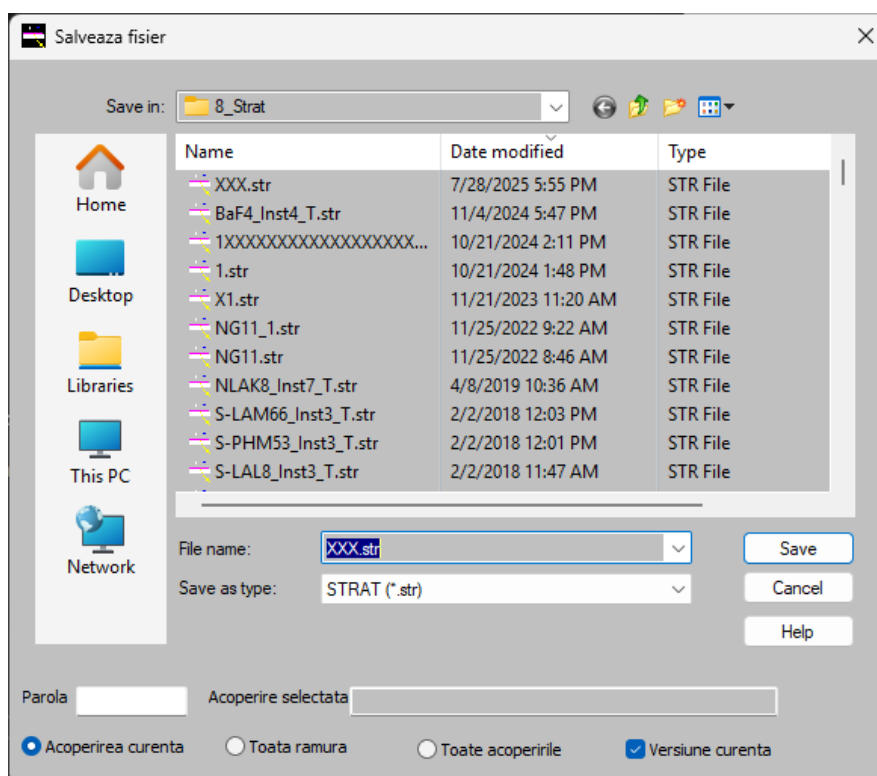


Fig. 2.4. Fereastra Save stil nou

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.**

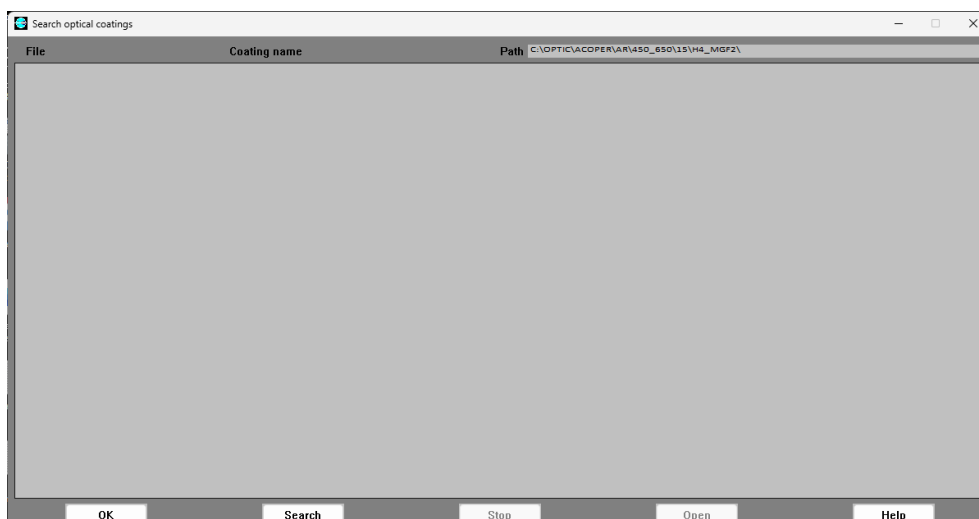
In cazurile 2 si 3 atunci cand acoperirea optica activa este acoperire ramura, la salvare ea este transformata in acoperire radacina (numai in fisierul salvat si atunci cand este restaurata).

Se completeaza / selecteaza 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*.
- **Save as type** – se selecteaza formatul in care se salveaza acoperirea. Se poate alege intre format *\*.str* sau *\*.json*. Salvarea in format *\*.json* (format text) se va folosi numai ptr comunicare cu aplicatii externe, specificat atunci cand este cazul. Salvarea in acest format se face numai ptr. acoperirea radacina, si nu cu toti parametrii acoperirii (analizati un astfel de fisier. Vezi Anexa 1).
- **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. **NOTA !** Daca s-a completat o parola aceasta este activa pana cand se sterge (toate fisierele salvate var avea aceasta parola). Cand o parola este activa, ultimul camp din status bar, fereastra principala, clipeste. Se recomanda scrierea parolei cu fisierul asociat intr-un loc sigur. **ATENTIE!** Fisiere create de versiuni incepand cu *V6.4.7* au in fisier codul firmei utilizatoare. Din acest motiv nu pot fi citite decat daca exista o cheie hard a firmei utilizatoare.
- **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.

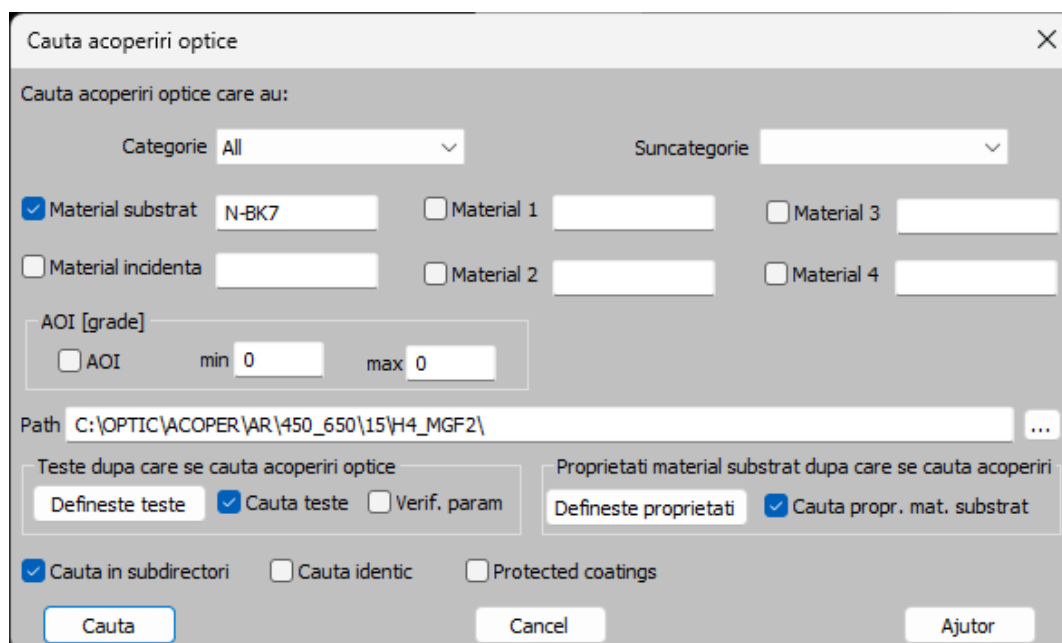
## Cauta acoperiri...

Cand nr. de acoperiri optice proiectate se mareste avem nevoie de o functie ptr. a cauta in aceste acoperiri. Prin aceasta comanda se creaza fereastra:



Fereastra principală de cautare acoperiri optice.

Prin apasarea pe butonul **Search** se creaza fereastra prin care se definesc criteriile de cautare acoperiri optice.



Fereastra ptr. definirea parametrilor de cautare.

Se pot cauta acoperiri optice care au anumite materiale (substrat, incident si 4 materiale ptr. acoperire), au un domeniu ptr. AOI si care satisfac anumite teste. Ptr. definirea testelor cautate se va vedea capitolul 4.2.1.13.4. Ptr. a cauta dupa teste trebuie marcat campul **Cauta teste**. Cand campul **Verif param.** este marcat se verifica si parametrii testelor altfel se verifica numai daca testul se face si trece. **ATENTIE!** Teste care se cauta nu sunt atasate unei acoperiri optice, ele sunt resurse generale. In criteriile de cautare mai pot fi adaugate si proprietatile materialului substrat. Prin apasarea **Defineste proprietati** se creaza fereastra:

Fereastra ptr. definirea parametrilor materialului substrat.

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Proprietati chimice** – stabilitatea schimica a substratului in format Schott Mainz, toleranta relative ptr. toti parametrii. Parametrii se pot initializa cu cei ai materialului substrat al acoperirii curente apasand pe **Init curent**.
- **Proprietati mecanice** – idem;
- **Proprietati termice** – idem.

Cautarea incepe in directorul specificat la campul **Path**. Cautarea poate continua si in sub-directori daca s-a marcat campul **Cauta in subdirectori**. Odata stabilite criteriile de cautare (butonul **Cauta** devine activ) se apasa pe butonul **Cauta**. **Cancel** semnifica abandonarea cautarii.

In fereastra principala de cautare acoperiri optice se activeaza butonul **Stop** folosit ptr. a intrerupe cautarea. Daca s-au gasit acoperiri optice care sa satisfaca criteriile de cautare acestea vor fi listate. Selectand una din aceste acoperiri aceasta poate fi incarcata in *STRAT*.

**NOTA:** Pe durata cautarii vor fi afisate fisierele care sunt protejate prin parole, nu apartin de firma sau nu pot fi analizate din diverse motive care vor fi afisate (de ex. fisierele cu versiune *STRAT* foarte veche). Se vor afisa mesaje si in fereastra de afisare mesaje cu care se pot identifica mai usor fisierele cu probleme.

| Search optical coatings   |   |   |            |
|---|---|---|------------|
| File  | Coating name                            | Path  |            |
| BK7_inst7_T1.str  | AR 650-1700nm, BK7, inst. 7             | C:\OPTIC\ACOPER\AR\650_1600\TIO2_SIO2_AL2O3               | V_6.4.4(5) |
| BK7.str   | ARW 650+850+1064+1550nm, BK7            | C:\OPTIC\ACOPER\AR\650_850_1064_1550\H4_MGF2              | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst1_T.str   | AR 700-1000+1550nm, BK 7, H4+SIO2       | C:\OPTIC\ACOPER\AR\700_1000_1550\H4_SIO2                  | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst3_T.str   | AR 700-1000+1550nm, BK 7, H4+SIO2       | C:\OPTIC\ACOPER\AR\700_1000_1550\H4_SIO2                  | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst3_T1.str  | AR 700-1000+1550nm, BK 7, H4+SIO2       | C:\OPTIC\ACOPER\AR\700_1000_1550\H4_SIO2                  | V_6.4.4(5) |
| BK7_1.str   | AR 700-1000+1550nm, BK 7, TIO2+SIO2     | C:\OPTIC\ACOPER\AR\700_1000_1550\TIO2_SIO2                | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst1_T.str   | AR 700-1000+1550nm, BK 7, TIO2+SIO2     | C:\OPTIC\ACOPER\AR\700_1000_1550\TIO2_SIO2                | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst3_T.str   | AR 700-1000+1550nm, BK 7, TIO2+SIO2     | C:\OPTIC\ACOPER\AR\700_1000_1550\TIO2_SIO2                | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst3_T1.str  | AR 700-1000+1550nm, BK 7, TIO2+SIO2     | C:\OPTIC\ACOPER\AR\700_1000_1550\TIO2_SIO2                | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst4_T.str   | AR 700-1000+1550nm, BK 7, TIO2+SIO2     | C:\OPTIC\ACOPER\AR\700_1000_1550\TIO2_SIO2                | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst7_T.str   | AR 700-1000+1550nm, BK 7, TIO2+SIO2     | C:\OPTIC\ACOPER\AR\700_1000_1550\TIO2_SIO2                | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst3_T1.str  | AR 650-1700nm, BK7, inst. 7             | C:\OPTIC\ACOPER\AR\700_1700\35\BK7\TIO2_MGF2_AL2O3        | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst3_T1.str  | AR 650-1700nm, BK7, inst. 7             | C:\OPTIC\ACOPER\AR\700_1700\35\BK7\TIO2_SIO2_AL2O3        | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst3_T2.str  | AR 650-1700nm, CaF2, inst. 3            | C:\OPTIC\ACOPER\AR\700_1700\BK7\TIO2_MGF2_AL2O3           | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst3_T2.str  | AR 650-1700nm, CaF2, inst. 3            | C:\OPTIC\ACOPER\AR\700_1700\CAF2\TIO2_MGF2_AL2O3          | V_6.4.4(5) |
| BK7.str   | AR 400-1600nm pe BK 7 cu H4             | C:\OPTIC\ACOPER\AR\700_1800\H4_AL2O3_MGF2                 | V_6.4.4(5) |
| BK7_2.str   | AR 700-1800nm, BK7, H4+MGF2+AL2O3       | C:\OPTIC\ACOPER\AR\700_1800\H4_AL2O3_MGF2                 | V_6.4.4(5) |
| N-BK7.str   | AR 750_1550nm, N-BK7                    | C:\OPTIC\ACOPER\AR\750_1400\H4_MGF2                       | V_6.4.4(5) |
| N-BK7_0_40.str  | AR 750_1400nm, N-BK7                    | C:\OPTIC\ACOPER\AR\750_1400\H4_MGF2                       | V_6.4.4(5) |
| BK7.str   | 790-1100nm, BK7, H4+MGF2+AL2O3,0-55deg. | C:\OPTIC\ACOPER\AR\780_1100\H4_AL2O3_MGF2                 | V_6.4.4(5) |
| bk7_inst7_T1.str  | Fisler protejat cu parola               | C:\OPTIC\ACOPER\AR\800_1500\H4_MGF2                       | V_6.4.2(4) |
| CaF2.str  | Fisler protejat cu parola               | C:\OPTIC\ACOPER\AR\800_1700\H4_AL2O3_MGF2                 | V_6.4.4(5) |
| CaF2_1.str  | Fisler protejat cu parola               | C:\OPTIC\ACOPER\AR\800_1700\H4_AL2O3_MGF2                 | V_6.4.4(5) |
| bk7_inst7_T1.str  | Fisler protejat cu parola               | C:\OPTIC\ACOPER\AR\800_1700\H4_MGF2                       | V_6.4.4(5) |
| CaF2_inst7_T1.str   | Fisler protejat cu parola               | C:\OPTIC\ACOPER\AR\800_1700\H4_MGF2                       | V_6.4.4(5) |
| N_BK7_inst7_T.str   | AR 0.9-1.7um, N-BK7, inst 7, TIO2+SIO2  | C:\OPTIC\ACOPER\AR\900_1700\35_GRADE\TIO2_SIO2            | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst7_T1.str  | AR 0.9-1.7um, N-BK7, inst 7, TIO2+SIO2+ | C:\OPTIC\ACOPER\AR\900_1700\35_GRADE\TIO2_SIO2_AL2O3_MGF2 | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst7_T2.str  | AR 0.9-1.7um, BK7, H4+MGF2+AL2O3        | C:\OPTIC\ACOPER\AR\900_1700\H4_MGF2                       | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst7_T1.str  | AR 0.9-1.7um, BK7, H4+MGF2+AL2O3        | C:\OPTIC\ACOPER\AR\900_1700\H4_MGF2_AL2O3                 | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst7_T2.str  | AR 0.9-1.7um, BK7, H4+MGF2+AL2O3        | C:\OPTIC\ACOPER\AR\900_1700\H4_MGF2_AL2O3                 | V_6.4.4(5) |
| N_BK7_inst7_T.str   | AR 0.9-1.7um, N-BK7, inst 7, TIO2+SIO2  | C:\OPTIC\ACOPER\AR\900_1700\TIO2_SIO2                     | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst7_T1.str  | AR 0.9-1.7um, BK7, inst 7, TIO2+SIO2    | C:\OPTIC\ACOPER\AR\900_1700\TIO2_SIO2_AL2O3_MGF2          | V_6.4.4(5) |
| BK7.str   | ARS 650, MGF2 pe BK7                    | C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARS\MGF2                               | V_6.4.4(5) |
| BK7.str   | ARS 650, MGF2 pe BK7                    | C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARS\MGF2\650                           | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst1_T.str   | ARS 650, MGF2 pe BK7                    | C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARS\MGF2\650                           | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst7_T.str   | AR 1060+1573nm, BK7, inst. 7            | C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARW\1064_1575\H4_MGF2                  | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst7_T.str   | ARW 1060+1573nm, Ta2O5+SIO2, BK7        | C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARW\1064_1575\TA2O5_SIO2               | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst4_7.str   | ARW 1060+1573nm, Hf-met+SIO2, N-SF57    | C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARW\1064_1575\TIO2_SIO2                | V_6.4.4(5) |
| BK7_inst7_T1.str  | ARW 1060+1573nm, TIO2+SIO2, BK7         | C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARW\1064_1575\TIO2_SIO2                | V_6.4.4(5) |
| .str  | #####                                   | C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARW\1532_1064\HFO2_SIO2                | V_6.4.4(5) |
| SQ1_inst5_T11.str   | Fisler protejat cu parola               | C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARW\650_1000+1150\TA2O5_SIO2           | V_6.4.4(5) |
| SQ1_inst5_T7.str  | Fisler protejat cu parola               | C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARW\650_1000+1150\TA2O5_SIO2           | V_6.4.4(5) |
| SQ1_inst5_T8.str  | Fisler protejat cu parola               | C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARW\650_1000+1150\TA2O5_SIO2           | V_6.4.4(5) |
| <div>OK</div> <div>Search</div> <div>Stop</div> <div>Open</div> <div>Help</div> |   |   |            |

Fereastra principala de cautare acoperiri optice dupa cautare.

## 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 (sau Ctrl + d):

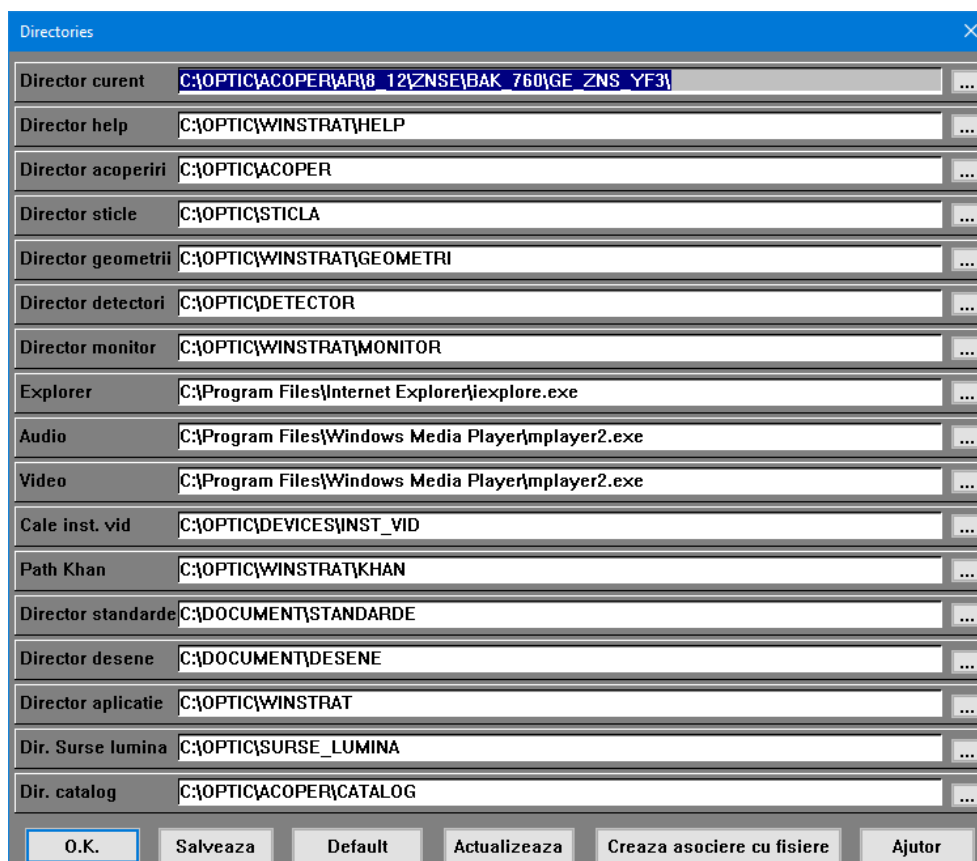


Fig. 2.6 Fereastra pentru editare directori aplicatie *STRAT*.

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.

- **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)

*Fotopic.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. Daca in acest fisier exista acoperiri de pe alte calculatoare si la care nu mai exista acces atunci meniul *File* se afiseaza greu. Ptr. a rezolva aceasta probleme se editeaza/sterge linia cu acea acoperire optica folosind *NOTEPAD-ul*.

- **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.

#### *Surselum.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*.

*\*.dte*

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.

- **Cale inst. vid**

Specifica directorul unde se gasesc datele despre instalatiile de vid;

- **Path Khan**

Specifica directorul unde se gasesc datele si subdirectorii despre instalatiile de vid care folosesc sistemul Khan (generare retete ptr. aceste masini). Este interzis modificarea fisierele matrita ptr. module.

- **Director standarde** – locatia unde se gasesc standardele acoperirilor optice;

- **Director desene** – locatia unde se gasesc desenele la care se fac referire in definirea componentelor optice;

- **Director aplicatie** – locatia unde se gaseste programul *winstrat.exe* si fisierul text *strfile.dat* unde se gasesc ultimile acoperiri optice accesate.

- **Dir. Surse lumina** – locatia unde se gasesc datele despre sursele de lumina;

- **Dir. Catalog** – locatia unde se gasesc fisiere *STRAT (\*.str)* si *\*.pdf* pentru acoperirile catalog. Fisierele *STRAT* trebuie sa fie salvate cu versiuna *V6.4.7* sau mai mare iar fisierele *\*.pdf* trebuie sa fie protejate la scriere. Luati in considerare ca acest director poate sa ajunga diversi clienti care vor dori sa analizeze cum se comporta acoperirile din acest director in sistemele optice pe care le

proiecteaza. Atunci cand o aplicatie externa se conecteaza prin protocol *DDE* cu *STRAT* aceasta va avea acces numai la aceste date cu drepturi restrictionate de *STRAT*. Aplicatia *WINOPTIC V3.1* gaseste acoperirile optice in acest director.

- **Salveaza**

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.

- **Default** – Se pun directoarele implicite.
- **Actualizeaza** – se actualizeaza directoarele dupa **Director aplicatie**. Exista cazul in care aplicatia *STRAT* nu este instalata in *C:\OPTIC\...* Prin aceasta comanda se actualizeaza restul directoarelor.
- **Creeza asociere cu fisiere** – prin aceasta comanda se creeaza asocierea dintre *STRAT* si fisierele tip \*.str. Prin aceasta asociere se pot deschide fisiere din *Window Explorer* sau folosind comenzi *Window Shell* cu “open”. **ATENTIE !** Trebuie sa aveti drepturi de administrator sau sa porniti aplicatia *STRAT* cu *Executare ca administrator*. Daca aplicatia a fost instalata manual nu mai este nevoie. Verificati cu *Registry editor*.



### 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.

Valori limita ptr. aplicatie

Lambda min 200 nm Lambda max (< 64000) 2501 nm

Divizare max. strat 0

Numar max. fisiere memorate in File 10 Edit

Grosime elementara strat neomogen 0 nm

Delta grosime pentru calcul gradient numeric 0 nm

Nr. zecimale pentru lambda grafic 0

Unghi minim pentru calcul componente s si p in Tehnologie 0

Pas cautare grosime strat din material neomogen 0 nm

Schott Mainz CR 4 FR 4 SR 51 AR 4 PR 4

Semnal maxim fotometru 0 Clasa toxicitate avertizare 6

Fractie lambda ptr. calcul derivate numerice 0 (de ex. 0.001)

Alarma ptr. memorie maxima ocupata in calculator 93 %

Precizie FLT 7e-17 Precizie DBL 7e-17

OK Save Ajutor

Fig. 2.8 Fereastra pentru editare valori limita

Fereastra este creata numai daca exista acoperiri optice. Fereastra poate fi creata prin tastare *Ctrl + S*. 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 recalculeaza 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 retea 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. **ATENTIE! Ptr. a fi siguri ca nu gresim aceasta valoare trebuie sa fie 0.**

- **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*).

- **Semnal maxim fotometru** – valoarea maxima a semnalului permis pentru fotometru. Daca pe parcursul simularii controlului fotometric se depaseste aceasta valoare se va da un mesaj de avertizare sau campurile pentru afisarea semnalului vor avea culoarea schimbata. Este aceeaasi valoare cu limita din monitor. Se masoara in unitati relative.

- **Clasa toxicitate avertizare** – clasa de toxicitate material de la care incep avertizarile (vezi [Class 6 Toxic and infectious substances - Wikipedia](#) ).

- **Fractie lambda...** - valoare folosita ptr. calculul derivatelor numerice. Se va modifica numai daca este cazul.

- **Alarma ptr. memorie maxima ocupata** – se introduce nivelul maxim de ocupare al memoriei din calculator, in procente, de la care programul STRAT incepe sa dea alarme (vezi 4.1.9.4 Memorie). Programul STRAT alocă dinamic memorie ptr. majoritatea datelor folosite. De folosit cand memoria calculatorului este la limita.
- **Save** – se salveaza in registri valorile din fereastra. Valorile vor fi restaurate la o noua sesiune STRAT.

### 4.1.8.4 Setari

Prin aceasta comanda (sau Ctrl + s) se creaza o fereastra prin care sunt specificati parametrii pentru aplicatia STRAT.

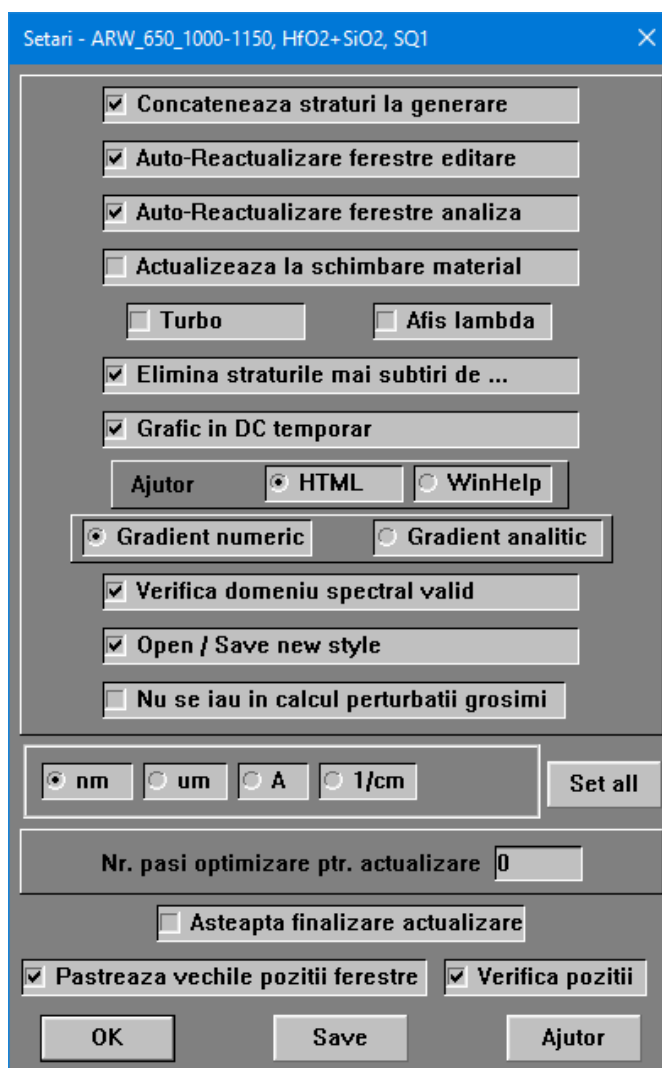


Fig. 2.9 Fereastra pentru editare setari

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 aceeași 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. In general aceasta optiune trebuie folosita dupa optimizare. Dupa eliminarea straturilor subtiri aceasta optiune se deselecteaza. Se pot elimina straturi subtiri numai daca aceasta optiune este selectata si acoperirea curenta nu are ramuri.

- **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**

Ferestrele pentru *Salvare / Deschidere* fisiere pot fi de cele de tip Windows 3.1 sau Windows 95.

- **Nu se iau in calcul perturbatii grosimi** – prin marcarea acestui camp la evaluarea functiilor acoperirii optice curente nu se tine cont de perturbatiile grosimilor geometrice. Aceasta facilitate se foloseste cand grosimile geometrice ale lamelor-test au perturbatii care semnifica o grosime geometrica care se gaseste pe lama test inainte de evaporare. Lamele-test nu au acest camp marcat. Acoperirea radacina are acest camp marcat. In felul acesta puteti simula procesul de evaporare si analiza in acoperirea radacina ce se obtine.
- **nm,  $\mu\text{m}$ , ...** - se alege unitatea de masura implicita ptr. lungimea de unda. Alegerea facuta nu afecteaza graficele spectrale.
- **Set all** – buton ptr. setarea tuturor graficelor spectrale ale acoperirii curente cu setarea unitatea de masura implicita ptr. lungimea de unda. Dupa setare se actualizeaza ferestrele grafice. Ptr. setari particulare ale ferestrelor grafice se foloseste meniul sitem al ferestrei grafice.
- **Nr. pasi optimizare ptr. actualizare** – nr. pasi optimizare dupa care se actualizeaza ferestrele de editare si analiza. Aceste actualizari incetinesc functiile de optimizare. Unele ferestre de optimizare contin si acest camp, altele nu.
- **Asteapta finalizare actualizare** – cand acest camp este marcat se asteapta ca actualizarile sa fie terminate inainte de a continua cu optimizare sau cautare. Vezi capitolul 5.0.
- **Pastreaza vechile pozitii ferestre** - cand acest camp este marcat, atunci cand se creaza o fereastră, care nu este de tip DialogBox, fereastra pastreaza ultima pozitie a ferestrei inainte de a fi inchisa. Daca este fereastra grafic (cu dimensiuni variabile) atunci se restaureaza si dimensiunile ferestrei. Pozitiile ferestrelor sunt salvate in registri, conf. Fig. de mai jos.

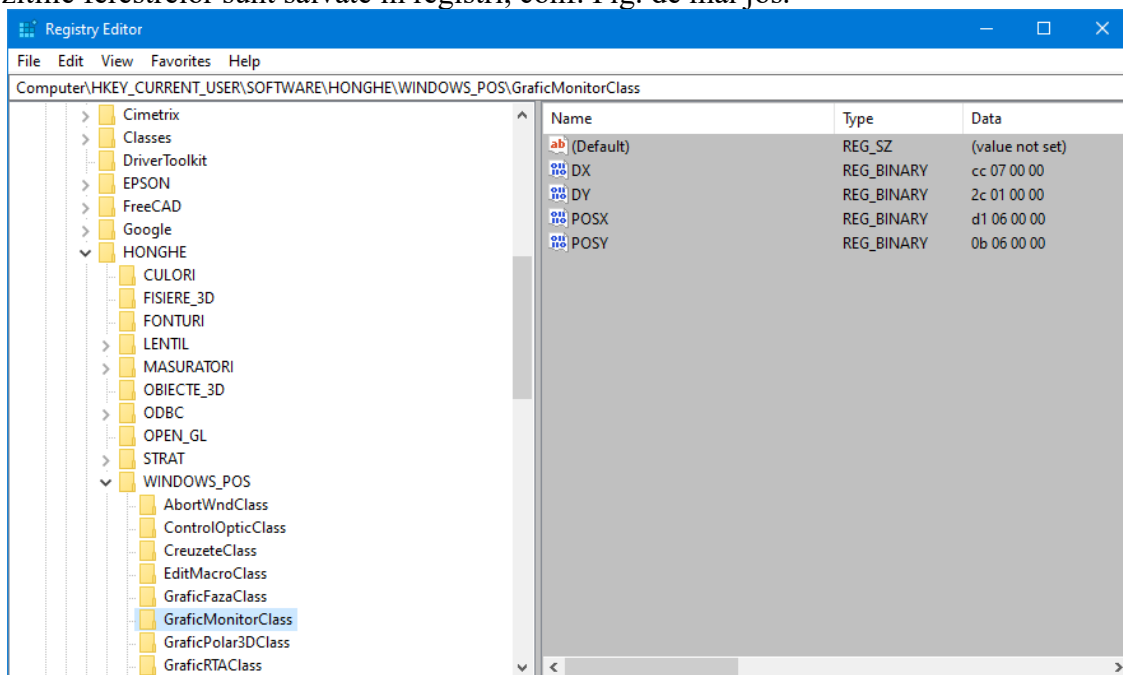


Fig. 2.9.1

Pozitiile ferestrelor sunt atasate unei clase de ferestre si nu de “handler”-ul unei ferestre, care este variabil de la o sesiune la alta. Doua ferestre din acoperiri distincte, dar care apartin aceleiasi clase, vor ocupa aceleasi pozitii. Puteti folosi configurari de ferestre (vezi 4.10.8). Daca o clasa are date corupte stergeti acea clasa din registri.

- **Verifica pozitii** – inainte de a restaura vechile pozitii se verifica daca fereastra se incadreaza in

spatiul de lucru al monitorului. Se pot face unele reajustari. ATENTIE! Functia nu este actualizata si ptr. folosirea de monitoare multiple.

- **Save** – buton ptr. salvarea modificarilor facute. Daca nu salvati este posibil ca la urmatoarea sesiune sa fie folosita optiunea veche.

### 4.1.8.5 Ferestre de editare

Funcție neimplementată.

### 4.1.8.6 Ferestre de analiza

Prin aceasta comandă se creează fereastra:



Fig. 2.10 Fereastra pentru selectare ferestre de analiza 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 V3.1*). Dacă unele ferestre de analiză ale unei acoperiri nu sunt actualizate automat verificați în această fereastră. 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.

**Blochează opt.** – prin marcarea acestui câmp se blochează actualizarea ferestrelor de editare și analiză în procesul de optimizare. Această blocare este folosită la optimizările care se efectuează pe durata controlului procesului de evaporare de către programul *STRAT*. Uneori acest câmp poate rămâne setat. Modificarea lui se face în această fereastră.

**NOTA.** Ferestrele minimizează nu se actualizează (nu mai consumă timp de calcul). La restaurare ele se actualizează 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.

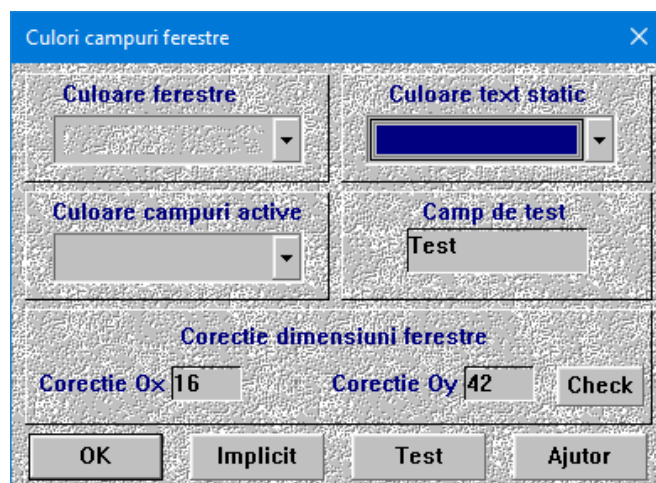


Fig. 2.11 Fereastra pentru selectare atribute grafice ferestre.

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Culoare ferestre** – combo-box pentru selectarea fondului ferestrelor aplicatiei. Poate fi culoare sau bitmap (numai cele din resursele aplicatiei). Nu se aplica la toate ferestrele.
- **Culoare text static**– combo box pentru selectarea culorii textelor statice din ferestrele aplicatiei. Nu se aplica la toate ferestrele.
- **Culoare campuri active** - combo box pentru selectarea culorii campurilor active din ferestrele aplicatiei. Nu se aplica la toate ferestrele.
- **Camp de test** – camp de editare pentru testare selectie.
- **Implicit** – buton ptr. revenirea la setarile implicite. **ATENTIE !** Index implicit ptr. **Culoare ferestre** si **Culoare text static** sunt 0 (primul din combo box) iar ptr. **Culoare campuri active** este 19 (incepe de la 0).
- **Corectie dimensiuni ferestre** – se specifica cu cat se modifica dimensiunile ferestrei. Utilizatorul poate opta ptr. diferite optiuni de format ferestre care pot modifica zona utila afisata alocata in program. In **Corectie Ox** si **Corectie Oy** se specifica cu cat se modifica dimensiunile ferestrei pe Ox si Oy. Cand se apasa pe **Check** se recalculeaza si afiseaza corectiile. Cand se apasa pe **Test** se deschide fereastra *EditMacro* ptr. a vedea daca corectiile sunt OK.

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. La inchidere se revine la setarea initiala numai daca nu sunt in executie aplicatiile: *LENTIL*, *WINGLASS* si *WINOPTIC* care au aceeasi procedura vizand utilizarea culorilor. 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 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.

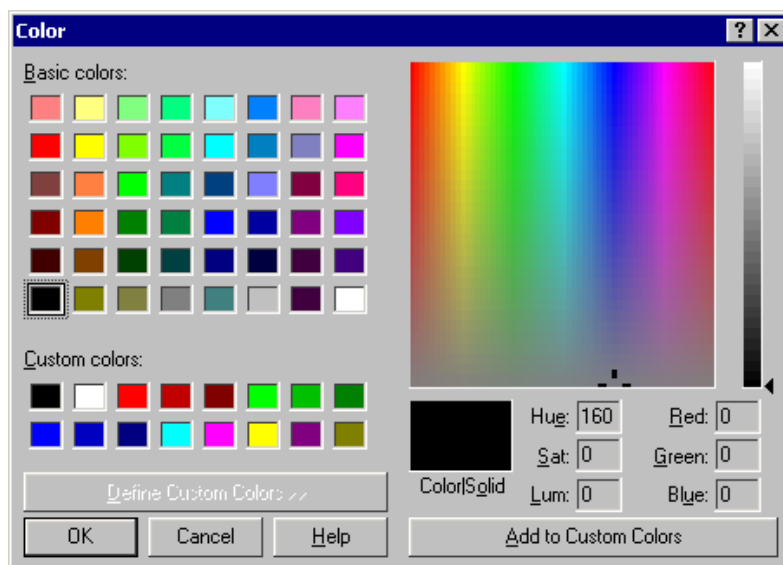


Fig. 2.12 Fereastra pentru selectarea culorilor folosite in aplicatie,

**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.

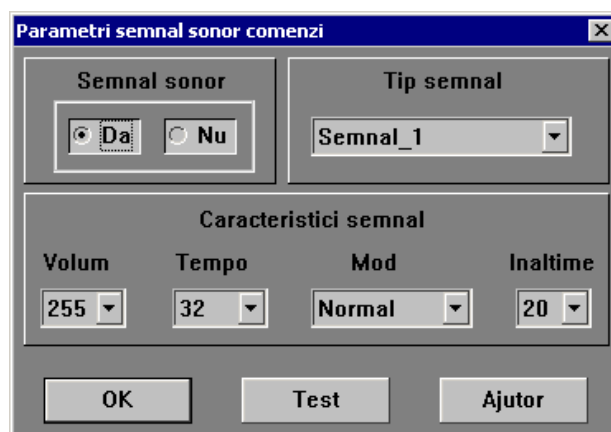


Fig. 2.13 Fereastra pentru stabilire parametri semnale sonore.

Aceasta fereastra nu este actualizata pentru Win 32.

Ptr. Win32 accesati *Control Panel \ Sound \ Sounds* ptr. a alocati la diverse evenimente Windows (*Asterisc, Atentionare de mesaj, Bip implicit, ...*) sunete specifice. Testati si alocati convenabil.

### 4.1.8.11 Fereastra principala

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

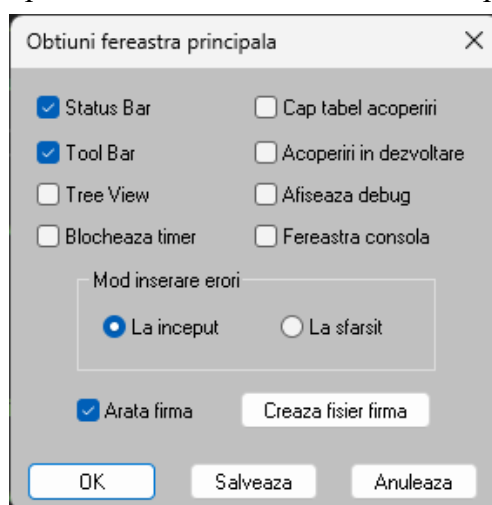


Fig. 2.14 Fereastra pentru mod afisare fereastra principala

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 view;
- **Cap tabel acoperiri** – lista cu acoperiri optice are un cap tabel; nu se recomanda.
- **Acoperiri in dezvoltare** – la inceput de sesiune se afiseaza acoperirile optice in curs de dezvoltare.
- **Afiseaza debug** – cand este selectat, se vor afisa date care pot clarifica unele erori sau date

confuze.

- **Blocheaza timer** – atunci cand aplicatia *STRAT* lucreaza ca server, clientul poate cere blocarea timer-elor din fereastra principala ptr. a nu consuma timp procesor. Se revine la inchierea unei conversatii. Daca o conversatie care a cerut acest lucru se termina din cauza unei erori blocarea persista iar ptr rezolvare se intra in aceasta fereastra si se deselecteaza acest camp. Cand acest camp este marcat campul ferestrei principale nu se mai actualizeaza.
- **Fereastra consola** – Programul *STRAT* poate rula programe consola care au nevoie de o fereastra de intrari / iesiri. Prin aceasta comanda se creaza / se inchide o astfel de fereastra asociata procesului *STRAT*. **Atentie! Nu inchideti fereastra manual ptr. ca se inchide automat si programul *STRAT* fara nici o avertizare.**
- **Mod inserare erori** – precizeaza modul in care sunt introduse mesajele in fereastra cu erori: la inceput sau la sfarsit. Aceasta optiune se salveaza in registri si se porneste cu ea la crearea ferestrei.
- **Arata firma** – in fereastra principala se afiseaza numele firmei care a achizitionat aplicatia *STRAT*. Numele firmei este in cheia hard furnizata odata cu aplicatia *STRAT*. Daca nu exista cheie hard se afiseaza textul din fisierul *\_beneficiar.txt*. Daca nu exista nici fisierul nu se afiseaza. S-a introdus firma ptr. ca atunci cand un client este conectat simultan la doua aplicatii *STRAT* sa poata decela cu cine comunica.

**NOTA:** Daca nu interactionati cu o aceeaasi aplicatie in sa de la doua firme diferite sau o aplicatie externa nu interactioneaza cu mai mult de o aplicatie *STRAT* nu este necesar selectarea acestei optiuni (dupa preferinte).

- **Creaza fisier firma** – se transfera numele firmei din cheia hard intr-un fisier text ( *\_beneficiar.txt* ) aflat in directorul unde este aplicatia *STRAT*.

#### 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:

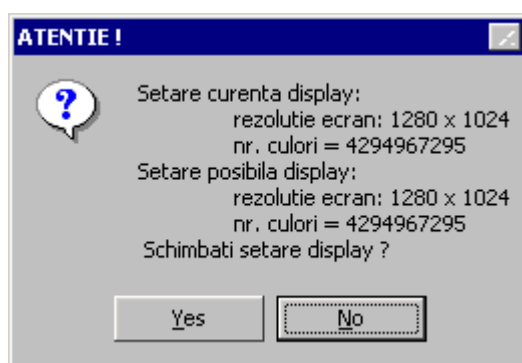


Fig. 2.15 Fereastra pentru parametri grafici monitor.

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 fereasta cu fonturi mari. Caracteristicile acestor fonturi sunt stabilite prin intermediul ferestrei create cu aceasta comanda. Fereastra creata este fereastra standard Windows pentru controlul fonturilor.

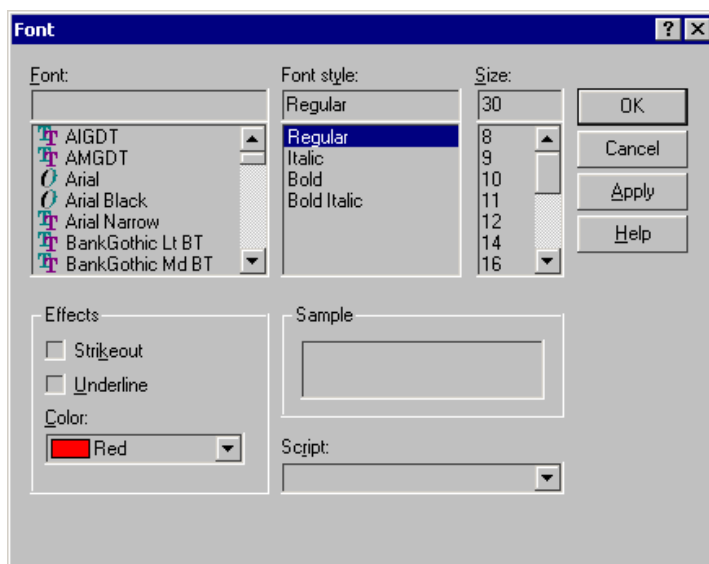


Fig. 2.16 Fereastra standard pentru selectare fonturi

## 4.1.9 Info STRAT...

Cuprinde comenzile:

### 4.1.9.1 Dump this

Comanda existenta numai in versiunile Debug.

### 4.1.9.2 Dump all

Comanda existenta numai in versiunile Debug.

### 4.1.9.3 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.

### 4.1.9.4 Memorie

Prin aceasta comanda se creaza fereastra de mai jos prin care se afiseaza memoria utilizata de aplicatia *STRAT* cat si memoria utilizata de toate aplicatiile.

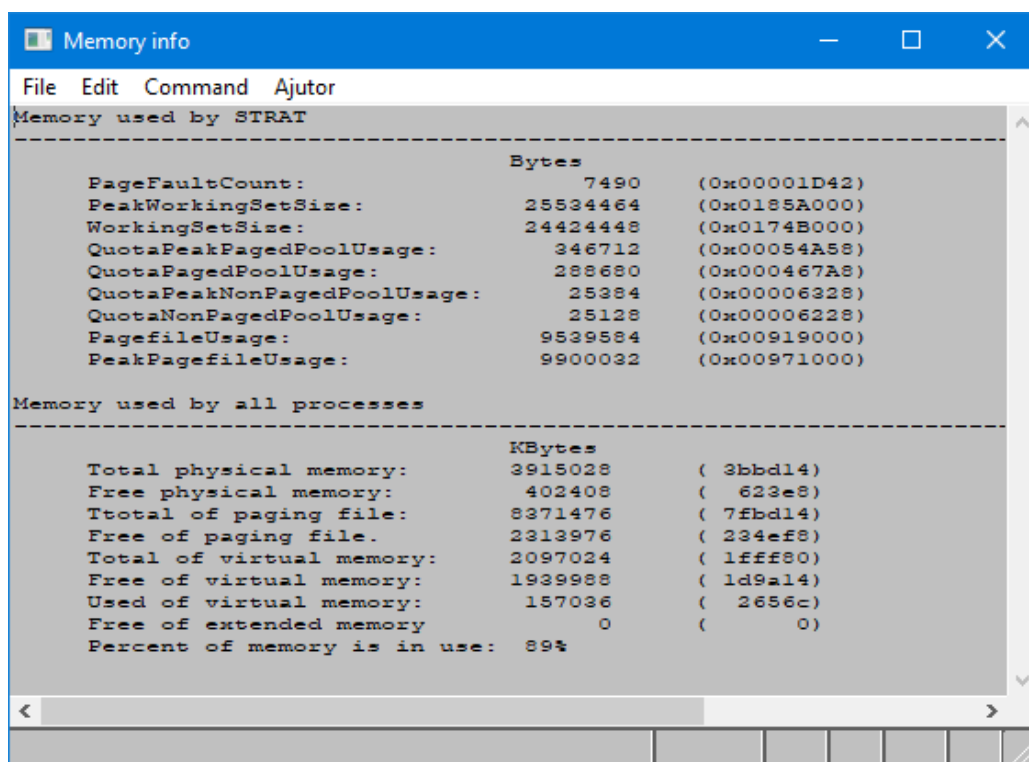


Fig. 2.16.1



Programul *STRAT* utilizeaza intens alocarea dinamamica a datelor motiv ptr. care este posibil ca unele zone de memorie alocate dinamic sa fie “pierdute” (leak memory). Aceasta fereastra poate furniza informatii despre acest lucru.

#### 4.1.9.4 OpenGL...

Se creaza fereastra prin care se afiseaza informatii despre OpenGL al calculatorului. Se afiseaza versiunea major si minor ptr. OpenGL, cu ce aplicatie se incarca functiile OpenGL cu versiunea mai mare decat 2. In programul *STRAT* se folosesc functii OpenGL versiunea 2.0 ceea ce semnifica ca nu incarca functii superioare versiunii 2.0 si nu foloseste procesorul grafic.

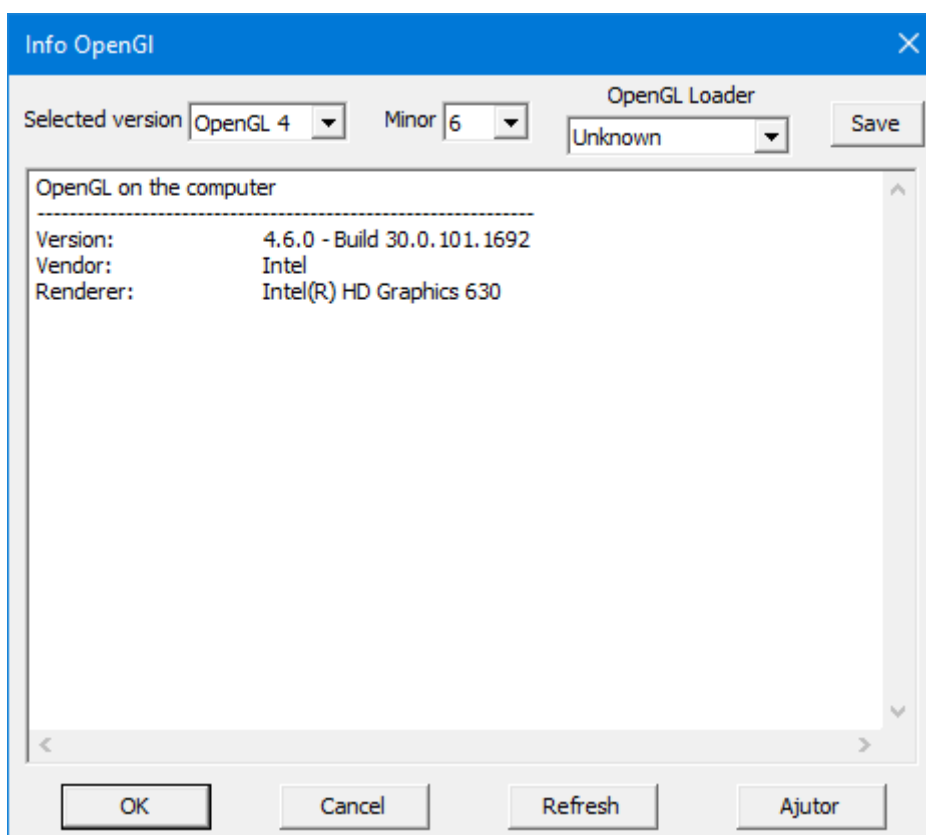


Fig. 4.1.9.4

## 4.1.12 Comunicare intre aplicatii

Intre aplicatia STRAT si alte aplicatii se poate stabili conexiuni (conversatii) prin care se fac schimb de date si comenzi. Conexiunile pot fi realizate prin DDE sau "Pipes".

### 4.1.12.1 Creat conversatie DDE

Aplicatia poate fi conectata la alte aplicatii (de ex. *WINOPTIC V3.1*) atat ca server cat si ca client. Fereastra creata prin aceasta comanda este:

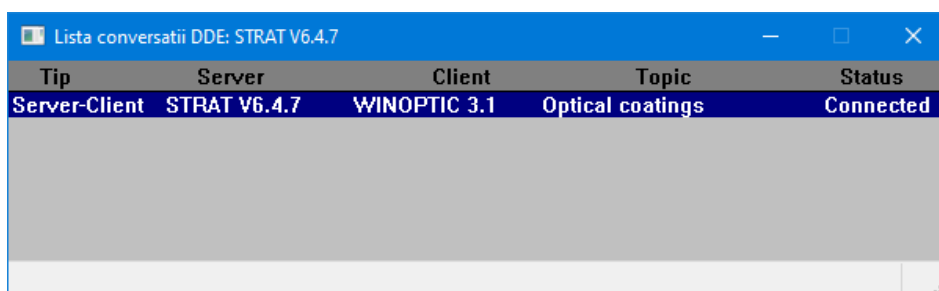


Fig. 2.17 Fereastra pentru creat conversatii DDE

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).

### 4.1.12.1.2 Lista conversatii DDE

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



| Tip           | Server       | Client       | Topic            | Status    |
|---------------|--------------|--------------|------------------|-----------|
| Server-Client | STRAT V6.4.7 | WINOPTIC 3.1 | Optical coatings | Connected |

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.

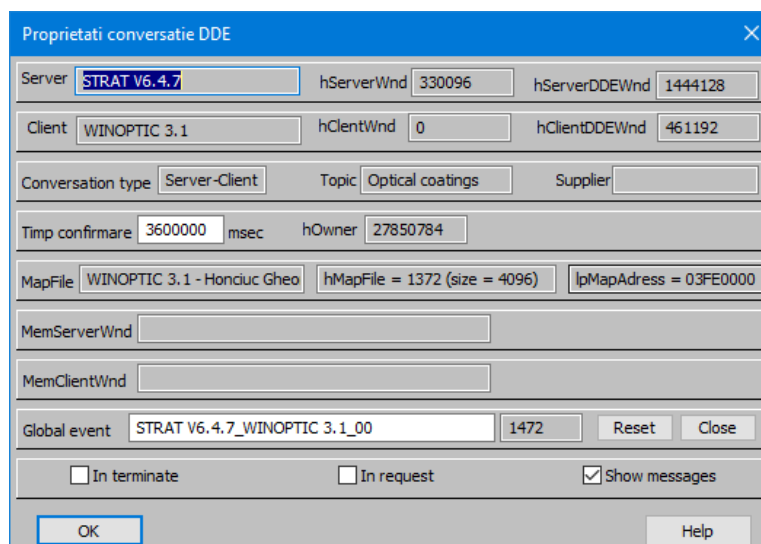


Fig. 2.18.1 Fereastra pentru afisarea parametri conversatie DDE

#### 4.1.12.1.3 Fereastra ptr. monitorizarea unei conversatii DDE ca server

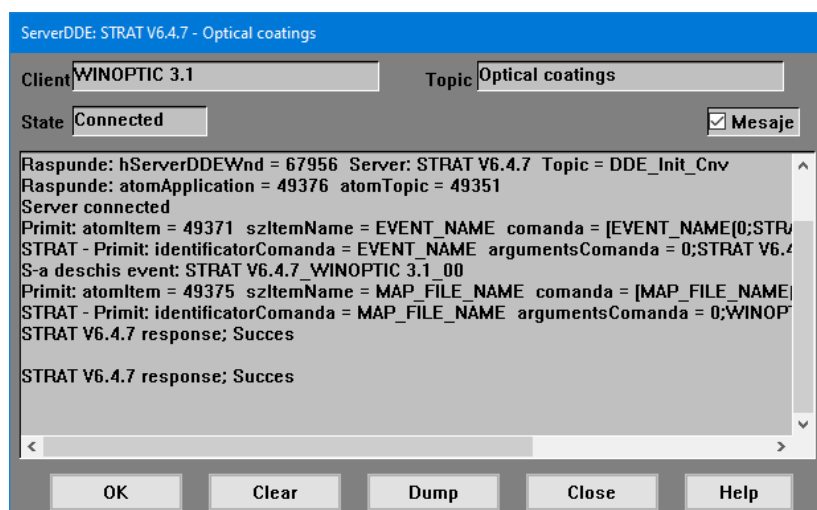


Fig. 2.18.2 Fereastra care monitorizeaza o conversatie DDE ca server.

Prin apasarea butonului **Dump** se creaza o fereastra ptr. afisarea amanuntita a parametrilor conversatiei.

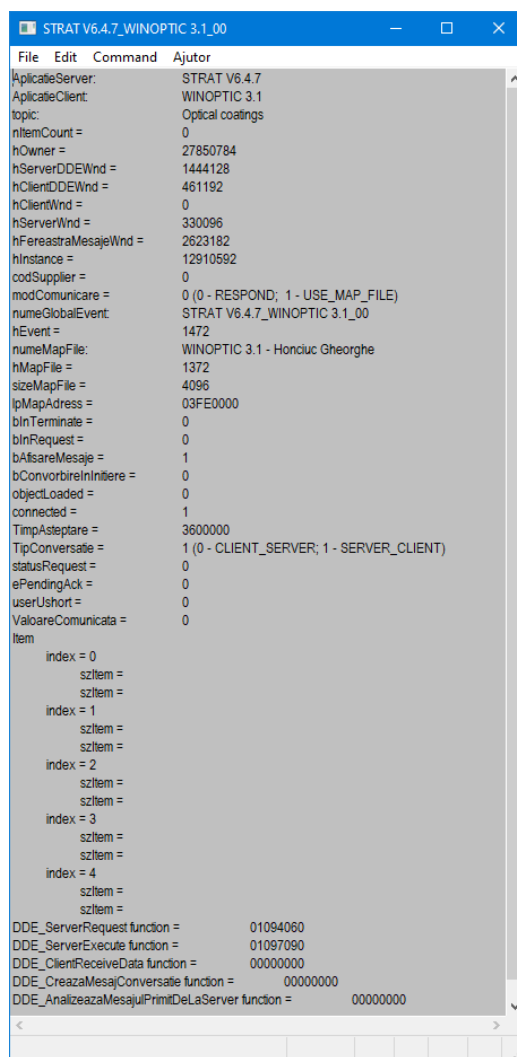


Fig. 2.18.3 Fereastra cu parametrii unei conversatie DDE.

#### 4.1.12.1.4 Distruge toate conexiunile DDE

Prin aceasta comanda se distruge toate conexiunile DDE pe care le are aplicatia *STRAT*. Este recomandata ca inainte de a inchide aplicatia *STRAT* sa dati aceasta comanda sau vezi **4.1.12.3 Distruge toate conexiunile**.

### 4.1.12.2.1 Names for pipes and associated events...

*STRAT* foloseste ptr. comunicarea cu alte aplicatii si tevi cu nume (“*named pipe*”). Ptr. sincronizarea conversatiilor se folosesc evenimente globale (“*global events*”) care si acestea au un nume. Aplicatia cu care *STRAT* comunica trebuie sa stie aceste nume ptr. a se conecta la celalalt capat al tevii de comunicare. Este posibil ca unele aplicatii sa aiba aceste facilitati insa cu nume predefinite. In acest caz *STRAT* trebuie sa stie aceste nume. Aceasta inseamna ca numele sunt variabile ptr. *STRAT*. Cu aceasta comanda se creaza fereastra:

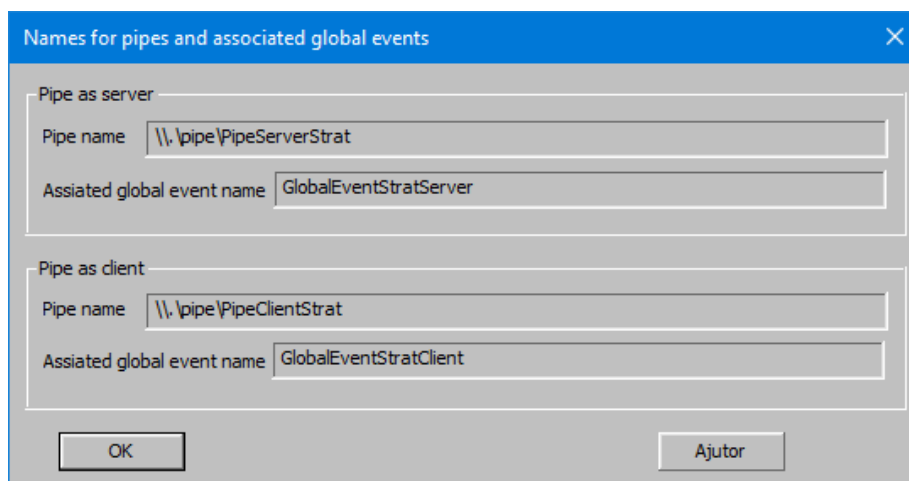


Fig. 4.1.12.3

In Fig. 4.1.12.3 sunt valorile implicite folosite de *STRAT*. Daca aplicatia cu care se stabileste conversatia are propriile valori si acestea nu pot fi modificate atunci in aceasta fereastra se editeaza numele din aplicatia ci care se stabileste conversatia. Ptr. “thread”-ul *Monitor* se folosesc valorile implicite ptr. pipes si events (nu pot fi editate).

Fiecare “thread” (fir de executie) nu poate avea decat doua tevi de comunicare: una in care este server (raspunde la cerinte si comenzi) si una in care este client (cere date si trimite comenzi). Comunicarea este de tip sincron: clientul cere si se asteapta raspunsul de la server dupa care se continua. Serverul nu poate transmite fara sa fie intrebat. De asemeni clientul nu verifica continuu daca s-a primit ceva prin teava fara ca inainte sa ceara ceva.

NOTA: Inainte de a crea o comunicare cu o aplicatie verificati totdeauna numele variabilelor ptr. vedea compatibilitatea intre aplicatii.

### 4.1.12.2.2 Creat pipes ptr. STRAT (client and server)

Prin aceasta comanda se creaza doua linii de comunicare tip “pipe”, una in care *STRAT* este server si una in care *STRAT* este client. Aceste linii de comunicare sunt destinate comunicarii cu diverse aplicatii compatibile. Ptr. *ACTMON* se folosesc numele implicite din Fig. 4.1.12.3. Ptr. *ACTMON*, inainte de a crea aceste linii de comunicare trebuie lansat programul *ACTMON* si creat “pipe” -urile similare. Numele tevilor si al evenimentelor globale este facuta din punctul de vedere al programului *STRAT*. Ce este server ptr. *STRAT* este client ptr. aplicatia de la celalalt capat al tevii.

Se creaza ferestrele (ferestrele memoreaza pozitia la inchidere)

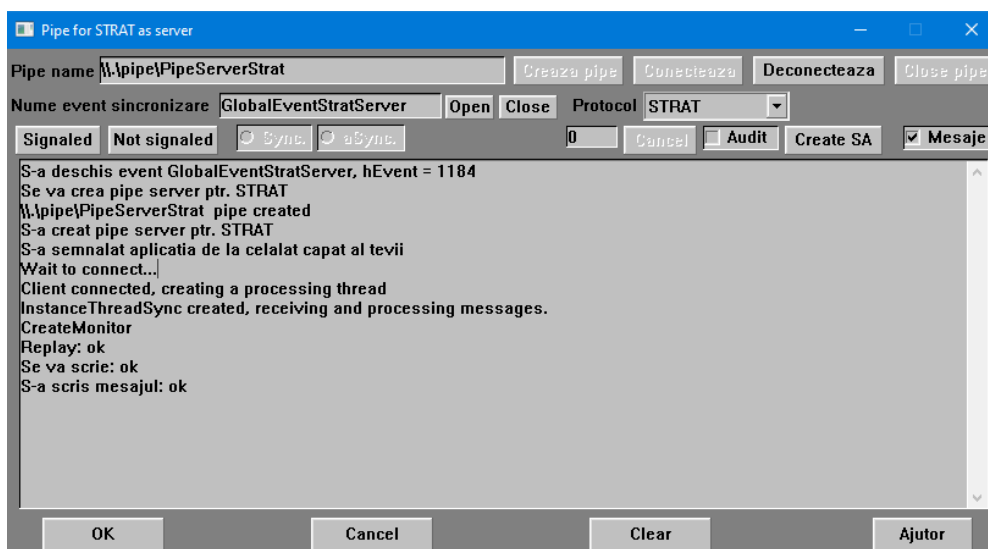


Fig. 4.1.12.3.1 “Pipe” avand ca server programul *STRAT*

Conexiunile pot fi facute automat sau manual. Conexiune manuala: se creaza pipe apoi se apasa pe **Conecteaza** si se apasa pe **Connect** in fereastra cu numele *Connect as client for Strat* din *ACTMON*. ATENTIE! Dupa apasat butonul **Conecteaza** programul *STRAT* este blocat pana cand se apasa pe **Connect** in fereastra cu numele *Connect as client for Strat* din *ACTMON*.

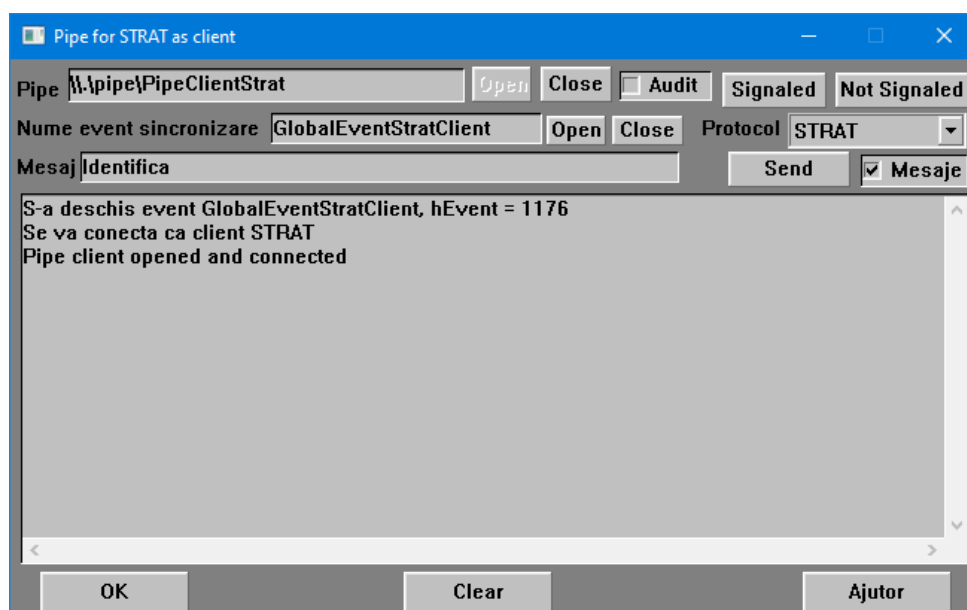


Fig. 4.1.12.3.2 “Pipe” avand ca server programul *ACTMON* ptr. *STRAT*

Conexiune manuala: in fereastra cu numele *Connect as server for STRAT* din *ACTMON* se apasa pe **Connect** dupa care se apasa pe **Open**. ATENTIE! Dupa apasat butonul **Connect** programul *ACTMON* este blocat pana cand se apasa pe **Open** in fereastra cu numele *Pipe for STRAT as client* din *STRAT*.

La conexiunile automate nu se intervine. Thread-ul *Monitor* creaza ferestre pipe similare.

Ferestrele de mai sus au un camp activ numit **Protocol**. Se selecteaza modul cum sunt codate datele care circula prin tevi. In protocolul *STRAT* primul byte semnifica modul de comunicare (modul cum sunt structurate datele din mesa) sau succesul sau esecul mesajului. Urmatorii 4 bytes dintr-un mesaj transmis (de ambele aplicatii conectate la pipe) dau lungimea mesajului care urmeaza dupa cei cinci bytes. Deci lungimea maxima a mesajului raspuns este de 4294967296 bytes (4096MB). Lungimea mesajului text cerere (client catre server) este limitat la 4096 bytes. Un mesaj poate sa contina atat text

cat si binar. Mesajele raspuns pot sa contina in primul byte esecul cererii. Daca nu este esecul cererii atunci indica modul cum sunt structurate datele in mesaj.

### 4.1.12.2.3 Conecteaza prin pipe...

Se poate alege aplicatia cu care STRAT se poate conecta automat. Se creaza fereastra:

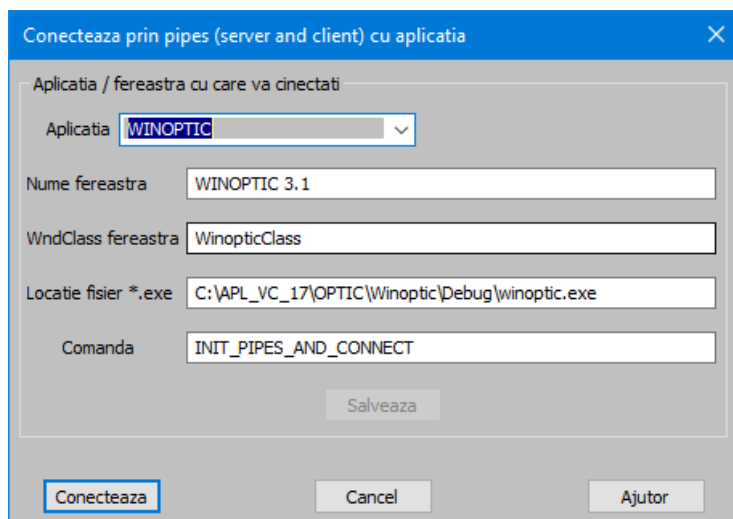
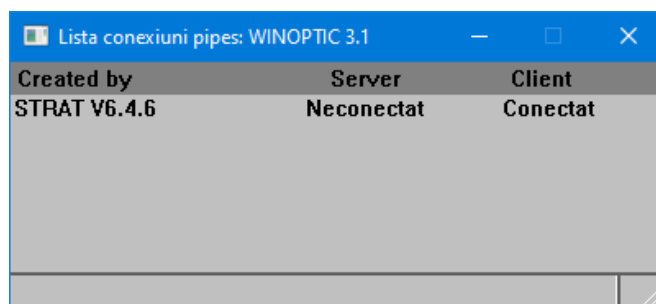


Fig. 4.1.12.5

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Aplicatia** – se selecteaza aplicatia cu care se doreste conectarea. Numele aplicatiileo se incarca din fisierul *AplicatiiPipe.txt* din directorul C:\OPTIC.(este fisier comun pentru aplicatiile care tin de acest director). Se poate edita, caz in care trebuie completate toate celelalte campuri si eventual **Salveaza**.
- **Nume fereastră** – numele ferestrei principale a aplicatiei folosit ptr. verificarea existentei aplicatiei in executie si conectarea cu aceasta. **NOTA:** Numele ferestrei poate sa difere functie de anumite contexte. Daca fereastra este in prezenta in RAM (in executie) atunci trebuie trecut exact numele ferestrei sau se sterge acest camp iar identificarea aplicatiei se face numai dupa **WndClass**. Atentie cand sunt in executie mai multe instante ale aplicatiei.
- **WndClass fereastră** – numele clasei ferestrei principale a aplicatiei. Completat obligatoriu daca se doreste verificarea existentei aplicatiei in executie si conectarea cu aceasta. Poate fi sters si se lanseaza o noua instanta a aplicatiei.
- **Locatie fisier \*.exe** – locatia unde se gaseste executabilul aplicatiei.
- **Comanda** – comanda transmisa aplicatiei. Nu se modifica.
- **Salveaza** – daca parametrii aplicatiei au fost modificati pot fi salvati in fisierul *AplicatiiPipe.txt*.
- **Conecteaza** – se da comanda de conectare.

#### 4.1.12.2.4 Lista named pipes a aplicatiei...



| Created by   | Server     | Client   |
|--------------|------------|----------|
| STRAT V6.4.6 | Neconectat | Conectat |

Fig. 4.1.12.6

Daca se face dublu clic pe o conexiune se vor afisa parametrii acelei conexiuni.

#### 4.1.12.2.5 Distruge toate conexiunile pipes...

Se comanda distrugerea tuturor conexiunilor pipes.

#### 4.1.12.2.6 Lista named pipes...

Prin aceasta comanda se creaza o fereastra in care sunt afisate toate “named pipes” din calculatorul specificat in campul **Computer**. \\. este calculatorul pe care ruleaza aplicatia *STRAT*.

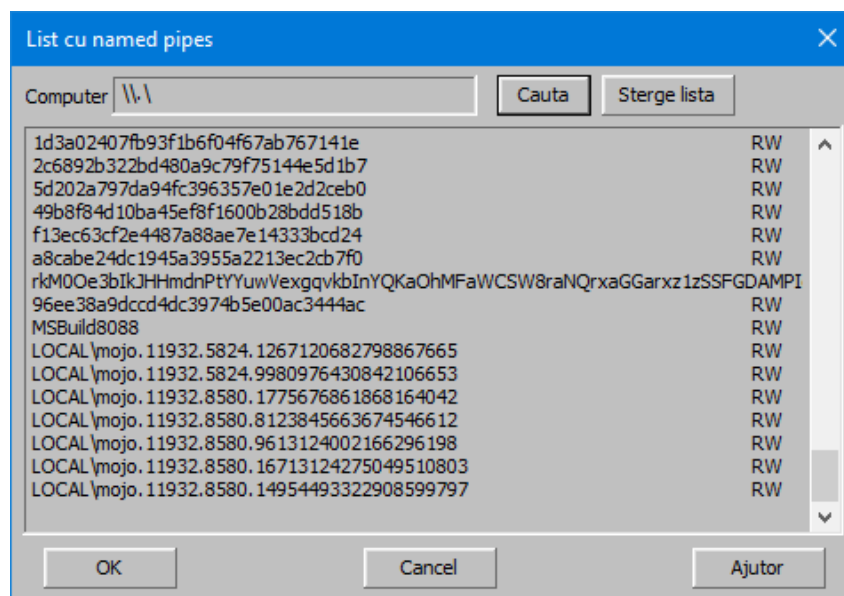


Fig. 4.1.12.8.

Daca ati creat pipe-uri atunci trebuie sa le vedeti in aceasta lista.

#### 4.1.12.3 Distruge toate conexiunile



Prin aceasta comanda se distrug toate conexiunile DDE si PIPE existente in aplicatia *STRAT*. Este recomandata ca sa dati aceasta comanda inainte de a inchide aplicati.

#### 4.1.12.4 Global events STRAT...

Prin aceasta comanda se creaza o fereastră in care poate vedea toate evenimentele globale (“*global events*”) folosite ptr. diverse sincronizari. Se poate vedea si starea lor. In general un eveniment este semnalat automat (din program) sau manual prin apasarea butoanelor **Signaled** si **Not Signaled** din ferestrele specifice (de ex. ferestrele pipe de mai sus. Apasarea acestor butoane trebuie facuta in cunostinta de cauza (in viitor aceste butoane vor fi eliminate).

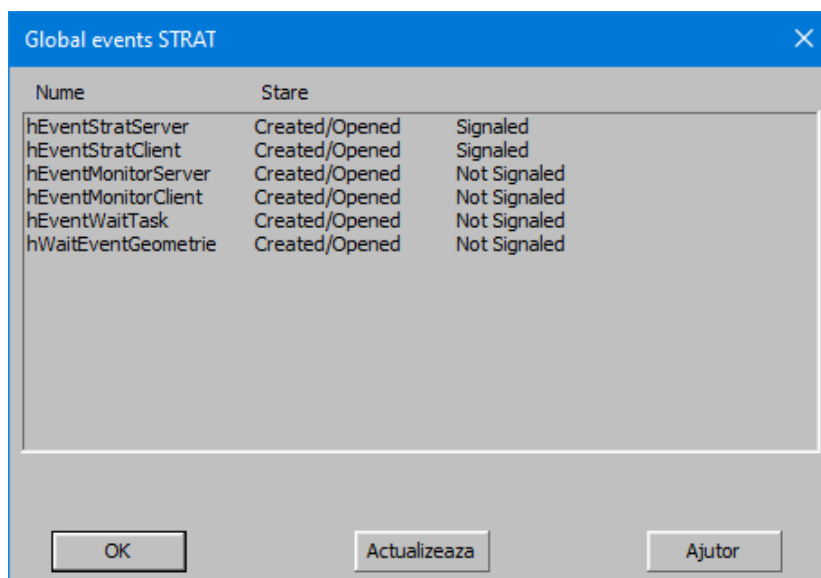


Fig. 4.1.12.9

#### 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. Fisierelor care nu se mai regasesc in directoarele specificate sunt afisate cu gri. **ATENTIE** ! Daca accesati fisier 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\WINSTRAT* 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

#### 4.2.1.0 Tip acoperire...

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

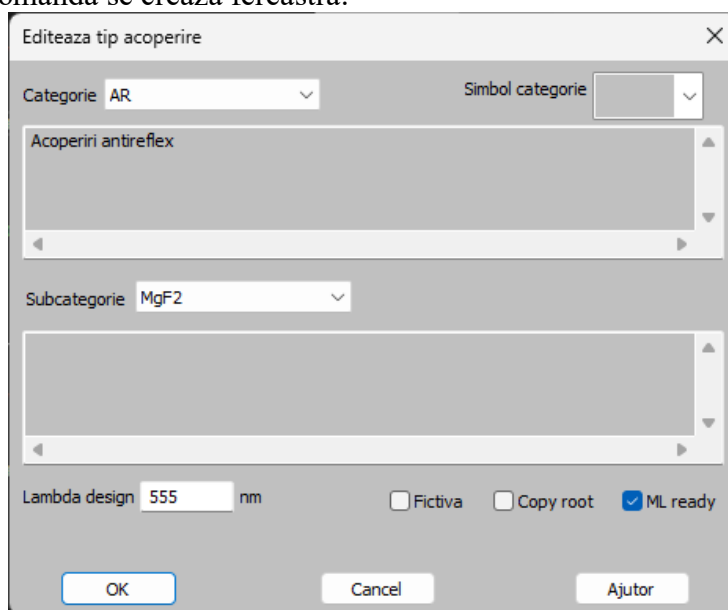



Fig. 4.2.1.0

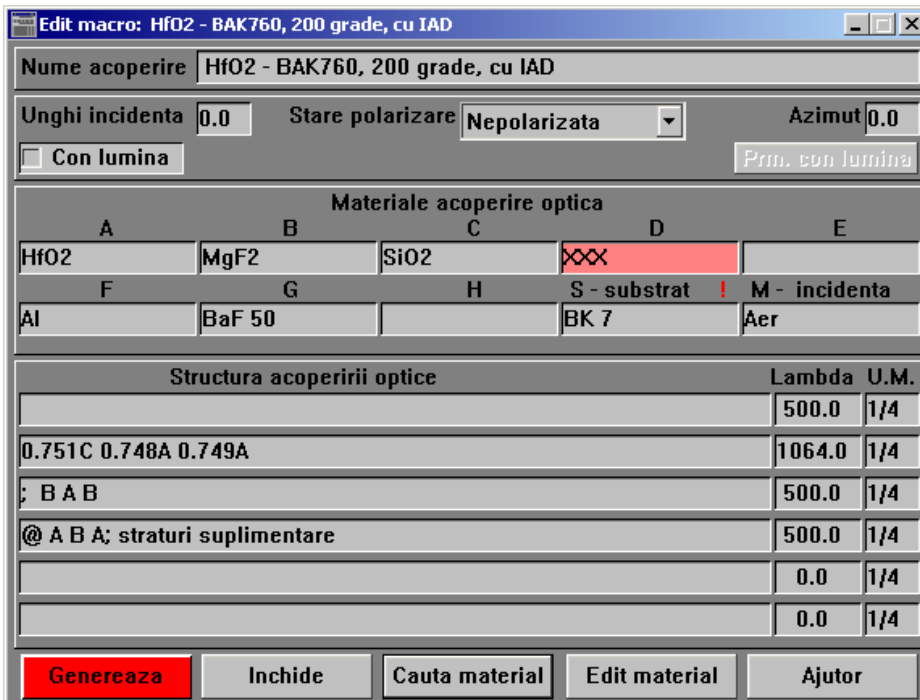
Prin aceasata fereasta se specifica categoria si subcategoria acoperirii optice. Unele functii ale lui *STRAT* valorifica aceste setari. Categoriile si subcategoriile ptr. acoperirile optice se gasesc in fisierul *TypecoatNou.txt*. Categorisirea acoperirilor este decisa de utilizator, fisierul initial fiind ca un exemplu. Insa odata definit nu se mai schimba (sterg categorii / subcategorii) decat daca se sterg toate datele care contin/fac referinta la aceste informatii.

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Categorie** – categoria acoperirii. Cand se selecteaza, in campul de editare de mai jos se afiseaza descrierea categoriei (conf. fisier *TypecoatNou.txt*. **ATENTIE la sintaxa.**).
- **Simbol categorie** – simbol grafic categoriei; nefunctional.
- **Subcategoria** – subcategoria acoperirii; Idem ca la categorie.
- **Lambda design** – lungimea de unda care caracterizeaza acoperirea optica. Este si in *EditMacro*. De ex. lungimea de unda a unui filtru interferential de banda ingusta, mijlocul domeniului spectral al unei acoperiri AR, etc. Unele functii *STRAT* au nevoie de aceasta lungime de unda (de regula scalari spectrale).
- **Fictiva, Copy root, ML ready** – sunt unele attribute asociate acoperirii. Acestea se pun automat pe durata executarii unor functii din *STRAT*. De multe ori, aceste attribute blocheaza editarea acoperirii motiv ptr. care exista aceste campuri active prin care se pot deselecta aceste attribute.

### 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.




**Edit macro: HfO2 - BAK760, 200 grade, cu IAD**

Nume acoperire: HfO2 - BAK760, 200 grade, cu IAD

Unghi incidenta: 0.0    Stare polarizare: Nepolarizata    Azimut: 0.0

☐ Con lumina   

| Materiale acoperire optica |        |      |   |               |
|----------------------------|--------|------|---|---------------|
| A                          | B      | C    | D   | E             |
| HfO2                       | MgF2   | SiO2 |  |               |
| F                          | G      | H    | S - substrat  | M - incidenta |
| Al                         | BaF 50 |      | BK 7  | Aer           |

| Structura acoperirii optice    |  | Lambda | U.M. |
|--------------------------------|--|--------|------|
|                                |  | 500.0  | 1/4  |
| 0.751C 0.748A 0.749A           |  | 1064.0 | 1/4  |
| ; B A B                        |  | 500.0  | 1/4  |
| @ A B A; straturi suplimentare |  | 500.0  | 1/4  |
|                                |  | 0.0    | 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. Atunci cand acoperirea optica are un comentariu atunci campul static **Nume acoperire** se scrie cu rosu. Numele acoperirii trebuie sa fie unic ptr. ca exista cazuri in care reprezinta o cheie de cautare.
- **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.
- **Lambda design** – lungimea de unda care caracterizeaza acoperirea. Semnificatia ei se va preciza in functiile care o folosesc.
- **Con lumina** – daca se marcheaza acest camp se pot genera raze intr-un con de lumina.
- **Prm. con lumina** – prin apasarea acestui buton se creaza fereastra prin care se editeaza parametri con lumina si se genereaza razele din conul de lumina (vezi 4.2.1.1.1).

- **Materiale acoperire optica** - Se definesc materialele folosite in acoperirea optica. Initial 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 clipeste. In acest caz ptr. operatii asupra materialelor se vor face prin fereastra prezentata la **4.2.1.10.1 Materiale acoperire**.

**NOTE:**

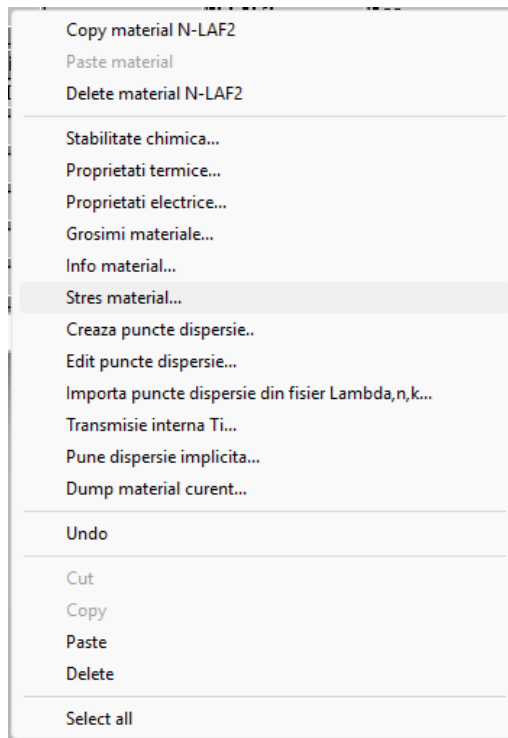
1. *Daca materialul optic are stabilitatea chimica cu probleme sau este toxic atunci simbolul materialului clipeste cu **albastru** (instabil chimic) sau **magenta** (toxic) (numai cand acoperirea ferestrei este cea curenta). Este recomandat sa analizati aceste date si sa proiectati acoperirea si procesul tehnologic de fabricatie in concordanta cu aceste date si cu cerintele impuse acoperirii. Valorile de la care incepe semnalizarea sunt stabilite in File/Optiuni/Valori limita.*
2. *Daca temperatura de realizare a straturilor dintr-un material optic este mai mare decat  $T_{g\text{substrat}} - 200$  atunci simbolul acelui material clipeste cu **rosu**.  $T_{g\text{substrat}} - 200 > T$  nu este un criteriu absolut. Temperatura maxima la care poate fi supusa o componenta optica se determina experimental, oricum, nu cu mult diferita fata de cea rezultata din acest criteriu. Scopul acestei attentionari este de a verifica daca temperatura de depunere altereaza parametrii componentei optice. Acelasi material de evaporare poate fi depus la diferite temperaturi. Pentru fiecare temperatura vom folosi un nume distinct (de ex.  $\text{TiO}_2\_100$ ).*

Daca materialul are toate problemele atunci el clipeste cu alb.

3. *Unele materiale trebuie folosite in anumite conditii care se determina experimental. Pentru a tine cont de acestea, la o noua utilizare conditiile particulare de utilizare trebuie scrise intr-un fisier NUMEMATERIAL.ATN si salvat in directorul PRODUCATOR\INFO (de ex. ... \EVAPOR\INFO, ... \SCHOTT\INFO, etc.). **Extensia \*.ATN trebuie asociata cu un editor (cu programul cu care s-a creat fisierul)**. Atunci cand acest fisier exista, in dreapta simbolurilor materialelor pentru care exista acest fisier apare semnul exclamarii care clipeste (numai cand acoperirea ferestrei este cea curenta). Folosind meniul flotant descris mai jos, si anume Info material..., se deschide acest fisier.*
4. *Daca materialul nu este definit atunci fondul ferestrei de editare este cu nuanta de rosu. Nu folositi materiale care nu au nume.*
5. *Nume material nu poate incepe sau sfarsi cu spatiu. Spatiile tiparite la inceput si sfarsit se sterg automat.*
6. *Numele materialelor pot avea 15 caractere. **ATENTIE! Materialele straturilor subtiri sunt distincte daca se realizeaza in parametri tehnologici diferiti, chiar daca pornesc de la acelasi material evaporat. De exemplu,  $\text{TiO}_2$  evaporat reactiv nu este același cu  $\text{TiO}_2$  evaporat cu IAD. De aceea, numele materialelor de evaporare trebuie sa contina caractere care sa sugereze metoda de evaporare. Uneori, 15 caractere sunt insuficiente ptr. a sugera metoda de evaporare, de aceea se recomanda ca in astfel de cazuri sa existe fisiere \*.ATN ptr. aceste materiale in care se descrie corespunzator metoda de evaporare. Nu folositi același nume ptr. materiale straturi subtiri cu proprietati DIFERITE!***

Atunci cand campurile de editare ale 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 (*Paste*) 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:

Fig. 3.1.1 – Stabilitate chimica ptr. materiale Schott

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Clasa toxicitate** – clase de toxicitate (vezi [Class 6 Toxic and infectious substances - Wikipedia](#)):
  - *Safe/Ne-init (0)* – material sigur sau neinitializat. Verificati daca este neinitializat;
  - *6.3 – Low (1)* – material cu toxicitate medie;
  - *6.2 – Medium (2)* – material cu toxicitate medie;
  - *6.1 – High (3)* – material cu toxicitate mare.

In clasa de toxicitate si in paranteze sunt datele citite din fisierul *STICLE32.DAT*. Cu aplicatia *WINGLASS V3.0* trebuie sa actualizati aceste date. Prin apasarea butonului **Ajutor** se deschide fisierul *minikatalog\_e\_v1.7\_170108.pdf* furnizat de *SHOTT*. Similar, se vor finaliza si pentru ceilalti producatori. Daca clasa de toxicitate a materialului este mai mare decat cea stabilita ptr. Atentionare, aunci, cand se primba cursorul peste numele materialului din EditMacro apare o fereasta cu atentionare. **Dati importanta clasei de toxicitate.**

Analizati foarte bine acesti parametri ptr. Ca functie de ei, puteti determina de exemplu materialul primului strat depus, metoda de curatare inainte de introducere in incinta tehnologica si in incinta tehnologica, chiar materialele acoperirii. In urma testelor, creati fisiere info care sa fie atentionate in fereasta *EditMacro*.

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

- **Grosimi material...** - Prin aceasta comanda se creaza fereasta pentru editarea grosimilor minime si maxime ale materialului pentru care s-a creat meniul flotant. Vezi **4.2.1.10.13 Grosimi material**.
- **Info material...** - Prin aceasta comanda se deschid toate fisierele NumeMaterial\*.\* (ex: *BK7\*.\**) din directorul *INFO* al producatorului materialului (ex: *C:\STICLA\SCHOTT\INFO*) sau *EVAPOR\INFO* pentru materialele de evaporare (ex: *C:\STICLA\EVAPOR\INFO*). Pentru materialele care inca nu au producator se va folosi *...\STICLA\DEFAULT\INFO*). Pentru materialele de evaporare utilizatorul trebuie sa-si contruiasca propriile fisiere care descriu materialele folosite. Trebuie sa existe de asemenea o asociere intre extensia fisierului si un program cu care se deschid/editeaza aceste fisiere. Deoarece se cauta fisierele de forma (ex.) *N-SF1\*.\** se pot afisa si alte sticle care au aceasta radacina (ex. *N-SF10\*.\**, *N-SF11\*.\**, etc.). Verificati cate documente sunt deschise si alegeti cele dorite sau folositi programul de afisare ptr. parcurgerea documentelor cerute.
- **Stres material** – prin aceasta comanda se creaza fereasta prin care se introduc coef. ecuatiei care descrie dependenta stresului normalizat cu grosimea ptr. materialul curent.

Material: MgF2 Incarca date stres ☐ Interpolare

Ec. for stress [MPa] vs. thickness[nm]:  $S_n = a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^2$

Ordin ec. 3 Nr. coef. ec. 3

a0 0 a1 1.13113 a2 -0.000619451 a3

Lista puncte masuratori stres

| Index | grosime [nm] | Stres [MPa] |
|-------|--------------|-------------|
| 0     | 0            | 0           |
| 1     | 98           | 100         |
| 2     | 120          | 125         |
| 3     | 125          | 140         |
| 4     | 175          | 180         |
| 5     | 205          | 200         |

OK Cancel Grafic Ajutor

Fig. 3.1.1.1 Date care descriu stresul generat intr-un strat din acel material functie de grosime.

Prin apasare pe **Incarca date stres** se incarca fisierul cu numele *NumeMaterial.stres* din directorul ... \STICLA\EVAPOR\STRESS. In fereastra sunt afisate datele citite din fisier si atasate materialului. Aceste date sunt salvate in fisierele \*.str. daca exista aceasta optiune. Prin campul **Interpolare** se poate trece de la folosirea ec. la folosirea interpolarii liniare folosind masuratorile din lista..

➤ **Creaza puncte dispersie...** - Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

Genereaza puncte dispersie indici ZnSe-Masiv

Domeniu spectral generare / distrugere

Lambda min. 0.0 nm Lambda max. 60015.0 nm Iteratie 25.0 nm

Genereaza Distruge Distruge tot

OK Ordoneaza Curata Ajutor

Fig. 3.1.1.2

Inainte de a crea aceasta fereastra se verifica daca avem ec. de dispersie si domeniul de valabilitate al ec. de dispersie este valid. Se pot genera puncte si in cazul in care avem dispersie descrisa prin puncte (interpolare liniara). Se introduce domeniul spectral si iteratia dupa care se da comanda **Genereaza**. Se creaza puncte ( $\lambda$ ,  $n$ ,  $k$ ) calculate functie de tipul de dispersie ales ptr. material. Se pot introduce lungimi de unda din afara domeniului spectral de valabilitate al descrierii dispersiei materialului. In aceasta situatie suntem avertizati si intrebati daca continuam. Cititi cu atentie mesajele create. Daca ecuatie de dispersie da erori punctele ( $n$ ,  $k$ ) se initializeaza cu (0, 0) si care vor trebui initializate manual. Cu aceasta comanda se poate modifica nr. de puncte dispersie discreta (schimba fereastra de afisare dispersie: Fig. 3.6 sau Fig 3.6.1). Functia poate fi apelata succesiv de mai multe ori ptr. a crea puncte suplimentare separate prin intervale spectrale

diferite (mai dese la lungimi de unda mici sau acolo unde este o dispersie mare si mai rare la lungimi de unda mari. Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Lambda min – Lambda max** - domeniul spectral de generare
- **Iteratie** – iteratie;
- **Genereaza** – se genereaza datele din domeniul spectral ales; Ptr. a nu complica lucrurile, generati puncte incepand cu domeniile spectrale cu lungimi de unda mici, domenii spectrale care nu se intersecteaza. Ptr. probleme cu materialul curent afisati **Dump material curent** (vezi mai jos).
- **Distruge** – se distrug punctele din intervalul spectral ales;
- **Distruge tot** – se distrug toate punctele de dispersie. Se pune tip dispersie  $n$  si  $k$  material ca nespecificat (ne-dispersiv) ceea ce inseamna ca va trebui sa alegeti tipul de dispersie potrivit (mai putin *INTERPOLARE\_LINIARA* ptr. ca nu mai sunt date). De asemeni nu mai este selectata optiunea **Memoreaza  $n$  si  $k$**  (vezi cautarea unui material).
- **Ordoneaza** – Prin generari multiple pot fi generate date care nu sunt ordonate crescator cu lungimea de unda. Ptr. a le ordona se da aceasta comanda.
- **Curata** – prin aceasta comanda se ordoneaza datele, se elimina punctele care au aceeasi lungime de unda si se sterg datele care au lungimea de unda 0 (daca nr de date > 40).

➤ **Editare / afisare puncte dispersie...** - Prin aceasta comanda se creaza fereastra ptr. editare / afisare puncte dispersie. **ATENTIE !** Aceste date sunt folosite numai daca materialul are dispersia calculata prin *Interpolare liniara*. Fereastra este legata de material, deci poate exista o fereastra ptr. fiecare material (vezi Fig. 3.6 si Fig. 3.6.1).

➤ **Importa puncte dispersie din fisier Lambda,n,k...** – Se importa numai puncte de dispersie ptr.  $n$  si  $k$ . *STRAT* nu foloseste numai punctele de dispersie motiv ptr. care este recomandata incarcarea unui material din *STICLE32.DAT* (unde se presupune ca ati introdus materialul cu toate datele necesare: *proprietati mecanice, termice, chimice*, etc.) dupa care se importa datele. Vezi **Cautarea unui material**.

➤ **Transmisie interna Ti...** - Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

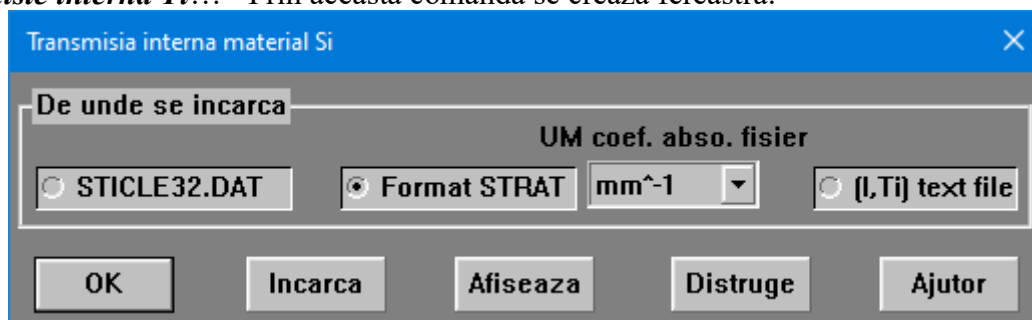


Fig. 3.1.1.3

Prin aceasta fereastra se selecteaza locatia de unde incarca datele despre transmisia interna a materialului selectat:

- **STICLE32.DAT** – datele se citesc din fisierul *STICLE32.DAT* / *STICLE32NOU.DAT*. Pentru fiecare material exista maxim 40 / 50 lungimi de unda care de multe ori nu sunt suficiente ptr. o descriere riguroasa.
- **Format STRAT** – datele se citesc dintr-un fisier care are numele materialului si extensia *.TRM*. Daca la incarcare se schimba fisierul (cu alt nume) atunci numai numele materialului se schimba dupa numele fisierului incarcat. Formatul fisierului este ca in fig. 3.1.1.3.1.



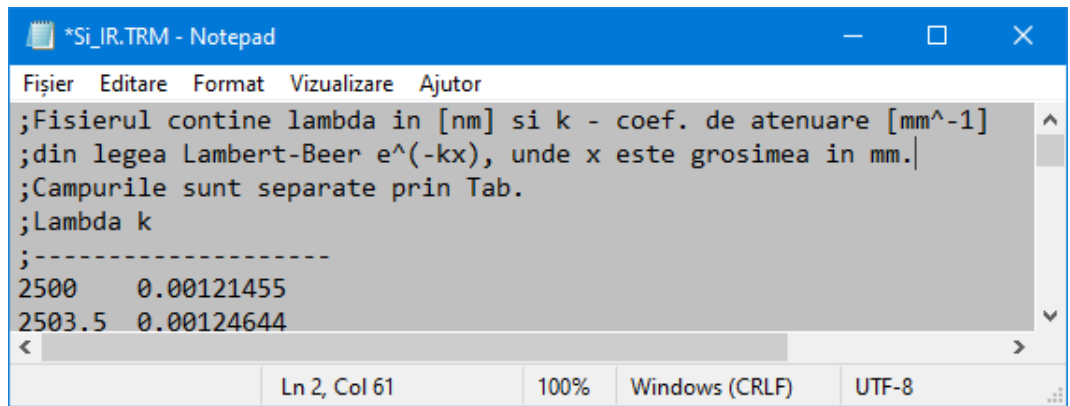


Fig. 3.1.1.3.1

Lambda este in *nm*. Fisierul trebuie sa existe in subdirectorul ...\*STICLA \ InternalTransmittance*. Atunci cand se selecteaza aceasta sursa, se verifica daca exista fisierul, iar daca exista acesta poate fi vizualizat / editat prin apasarea butonului **Afiseaza**. Daca datele sunt incarcate (prin apasarea butonului **Incarka** sau prin functiile folosite) in memorie se afiseaza datele din memorie. Datele incarcate in memorie pot fi distruse. Aceste fisieri sunt create prin calcularea transmisiei interne din masuratori de transmisie si cunoasterea dispesiei materialului (vezi menu 4.8.15 *Indice / Calculeaza transmisia interna...*).

- **UM coef. abso. fisier** – se selecteaza unitatea de masura ptr. coeficientul de atenuare din legea Lambert-Beer (care este inversul UM grosime).
- **(l, Ti) text file** – se incarca din fisiere text in care prima linie necomentariu este grosimea lamei ptr. care sunt enumerate mai jos, in fisier, transmisiile interne. Coeficientul de atenuare se masoara conf. UM grosime (vezi **UM coef. abso. fisier** selectat). Urmeaza *Lambda* si *Transmisia interna* ptr. *Lambda*. Lambda este in *nm*.
- **Cale** – directorul din care se incarca datele; nu se poate edita.
- **Incarka** – se incarca in memorie datele ptr. transisia interna a materialului selectat.
- **Afiseaza** – se afiseaza datele ptr. transmisia interna. Transmisia interna calculata este ptr. grosime suport (vezi **4.3.1.1 Parametri RTR'**). Fereastra de afisare apartine de material astfel incat putem avea mai multe ferestre si compara valorile. Este o fereastra de uz general. Daca exista inainte de afisare atunci continutul se sterge si se afiseaza noul continut.
- **Distruge** – se distrug datele memorate.

➤ **Pune dispersia implicita ...** - prin aceasta comanda se creaza fereastra din Fig. 3.1.1.3.2.

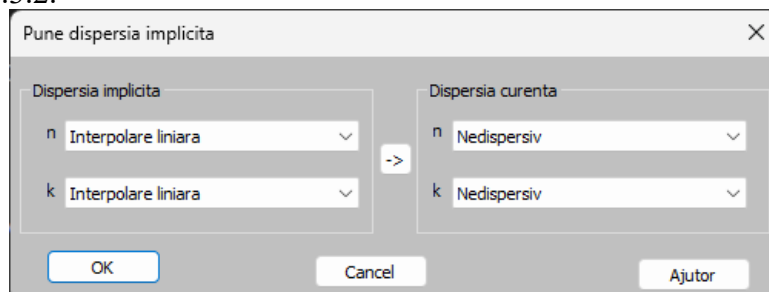


Fig. 3.1.1.3.2

Atunci cand se incarca un material optic dispersia initializata devine dispersia implicita. De ex. putem incarca materialul *N-BK7* din *Sticle32Nou.dat* cu dispersia *Sellmayer-1* dar incarcam si punctele de dispersie. Dispersia implicita este *Sellmayer-1*. Aceasta nu mai poate fi modificata. Avand si

punctele de dispersie putem folosi si *Interpolare liniara*. Ca sa revenim la dispersia implicita se foloseste aceasta fereastră.

- **Dump material curent ...** - Prin aceasta comanda se creaza fereastră ptr. vizualizarea datelor materialului curent (fereastră de uz general a materialului). Se poate crea aceasta fereastră simultan ptr. fiecare material. Se pot compara datele a mai multor materiale. Cand suspectati un material folositi aceasta comanda ptr. analizarea lui.

**ATENTIE ! Nu puteti utiliza un material neomogen fara a avea definit cel putin 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, Al..., 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\_**).

**ATENTIE! Campurile care descriu straturi sunt separate prin cel putin un spatiu.** 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. Ptr. remediere se selecteaza din meniul sistem (stanga – sus) *Calc. Domeniul spectral valid*. Atunci cand generam lame test ptr. o acoperire din IR se pune ca substrat N-BK7 care nu este ptr. IR. Se pune **Lambda** in VIS-NIR si se inchide fereastra fara generare. Se redeschide ptr. verificare.

- **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.

**ATENTIE ! 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). De asemenea, un strat neomogen nu poate fi divizat in straturi distincte. Straturile neomogene nu pot fi concatenate (concatenarea automata nu functioneaza).**

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

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). Cand avem mai mult de 6 structuri putem folosi **Ctrl + Home** si **Ctrl + End** ptr. a pozitiona la inceput sau la sfarsit. De asemenea, se poate sterge structura editata (care are focusarea) prin apasarea tastelor **Ctrl + (y sau Y)**. Dupa stergere se genereaza automat acoperirea optica, astfel incat butonul **Genereaza** nu mai clipeste. Prin apasarea tastelor **Ctrl + (t 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.

**NOTE:**

- **Ptr. concatenare structuri trebuie ca toate structurile sa fie definite la aceeasi lungime de**

**unda.**

- Daca aveti acoperiri ramura cu unghiuri de incidenta diferiti ca in radacina, structurile sunt actualizate ptr. acele unghiuri de incidenta cu toate ca pointeaza aceleasi straturi,
  - **Genereaza** - Prin "apasarea" acestui buton se genereaza acoperirea optica descrisa litaral prin structuri. Acest buton devine activ (se poate folosi) in momentul in care sunt completate un minim de campuri de editare care descriu acoperirea. **ATENTIE !** 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. **ATENTIE !** *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). In cazul in care nu puteti genera acoperirea folositi comanda meniu sistem al ferestrei (stanga sus) **Verifica conditii generare acoperire** – se afiseaza care sunt problemele daca acoperirea nu poate fi generata.

- **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). **ATENTIE!** Daca materialul incarcat nu seteaza grosimile minime si maxime ptr. acel material ele sunt puse implicit la 2 si 3000nm.
- **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 aceluia strat este mare se recomanda editarea acoperirii prin comanda *Editare/Editeaza straturi*. Cu *Editare macro* operatia poate deveni mare consumatoare de timp.

Fereastra are la meniul system (stanga-sus) doua noi comenzi:

- **Refresh** – atunci cand fereastra nu este corect afisata se da aceasta comanda;
- **Recalculeaza domeniul spectral activ** – se comanda re-calcularea domeniului spectral activ. Daca s-au modificat unele materiale si acest domeniu spectral nu a fost actualizat atunci se foloseste aceasta comanda. **ATENTIE !** Folosirea in definirea acoperirii optice a unor lungimi de unda in afara acestui domeniu spectral poate crea probleme in executia unor functii (de exemplu generare acoperire optica).
- **Verifica conditii generare acoperire** – se verifica daca acoperirea poate fi generata si se afiseaza care sunt problemele daca acoperirea nu poate fi generata. Aceasta comanda se da atunci cand butonul **Genereaza** nu este activ.

## 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.
- **Descriere dispersie** – daca este cazul se alege forma ecuatiei de dispersie. Atunci cand se **Cautare material** aceste campuri nu trebuie selectate. Este posibil ca in fisierul cu sticle optice sa nu fie corecte aceste selectari (se vede in raspunsul spectral). Se vor corecta dupa incarcare prin **Edit material**. Cand se editeaza si se modifica aceste campuri si tipul de dispersie nu este cel incarcat din fisierul cu sticle optice atunci trebuie editati coeficientii ec. de dispersie.
- **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.

**NOTA** – atunci cand materialul optic are atat ecuatie de dispersie cat si puncte de dispersie este recomandata sa fie selectat acest camp. Atunci cand se reprezinta grafic dispersia materialului se poate reprezenta grafic atat ecuatia de dispersie cat si punctele de dispersie. In acest mod se poate identifica daca sunt probleme cu descrierea dispersiei materialului. Acest lucru se poate numai daca descrierea dispersiei nu este “*Interpolare liniara*”. Se compara punctele de dispersie cu ele insele.

Prin apasarea butonului **Anuleaza** se inceteaza cautarea materialului. Prin apasarea butonului **OK** se creeaza 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.

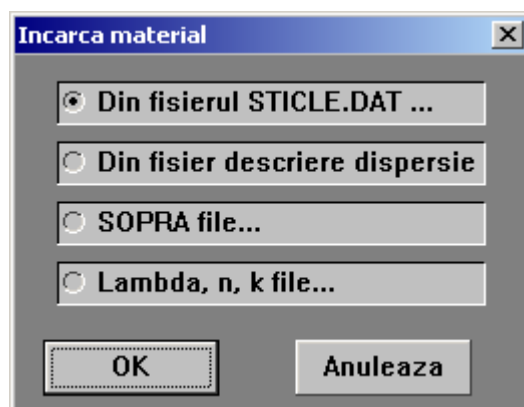


Fig. 3.3 Fereastra pentru selectare sursa date material

- **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 creaza fereastra reprezentata in Fig. 3.4

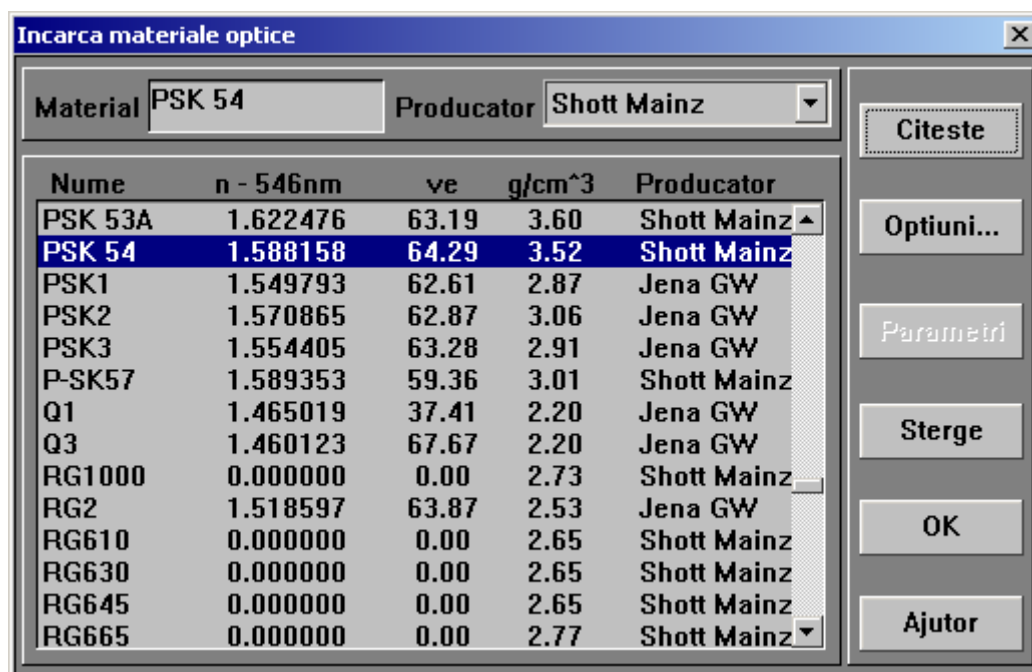


Fig. 3.4 Fereastra pentru selectare material din fisierul *STICLE32.DAT*.

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. Daca in lista cu materiale optice exista linii cu indice si dispersie relativa la valori 0 atunci acel material nu are corecte valorile ptr. indici: valori indici sau coef. dispersie sau tip dispersie. 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  $n$  ptr. lungimea de unda specificata, cuprins in domeniul precizat;
  - **Domeniu dispersie** – se vor afisa numai materialele a caror dispersie este in domeniul indicat. Se poate selecta diverse tipuri de dispersie relativa. La fiecare dispersie relativa se vor afisa sau edita lungimile de unda ptr. care se calculeaza dispersia relativa conform formulei afisate.
  - **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 incarcat dintr-un fisier SOPRA. Prin intermediul fisierelor tip SOPRA se pot introduce materiale masurate de utilizator. **ATENTIE!** Se importa numai puncte de dispersie ptr.  $n$  si  $k$ . *STRAT* nu foloseste numai punctele de dispersie motiv ptr. care este recomandata incarcarea unui material din *STICLE32.DAT* (unde se presupune ca ati introduc materialul cu toate datele necesare: *proprietati mecanice, termice, chimice*, etc.) dupa care se importa datele.
  - **Lambda, n, k file...** - materialul este incarcat dintr-un fisier text in care sunt trei coloane separate prin tab ( $\backslash t$ ) sau virgula (,) sau spatiu ( ): *lambda*,  $n$  si  $k$ ; Lambda poate fi exprimat in *nm*, *microni*,  $cm^{-1}$ , etc. La inceput de fisier pot exista si linii text non-numerice care insa se recomanda sa fie facute comentariu (incep cu ;) sau sterse. Numarul de date din fisier nu este limitat. Dupa selectarea acestui camp se cauta fisierul text dorit si se afiseaza fereastra:



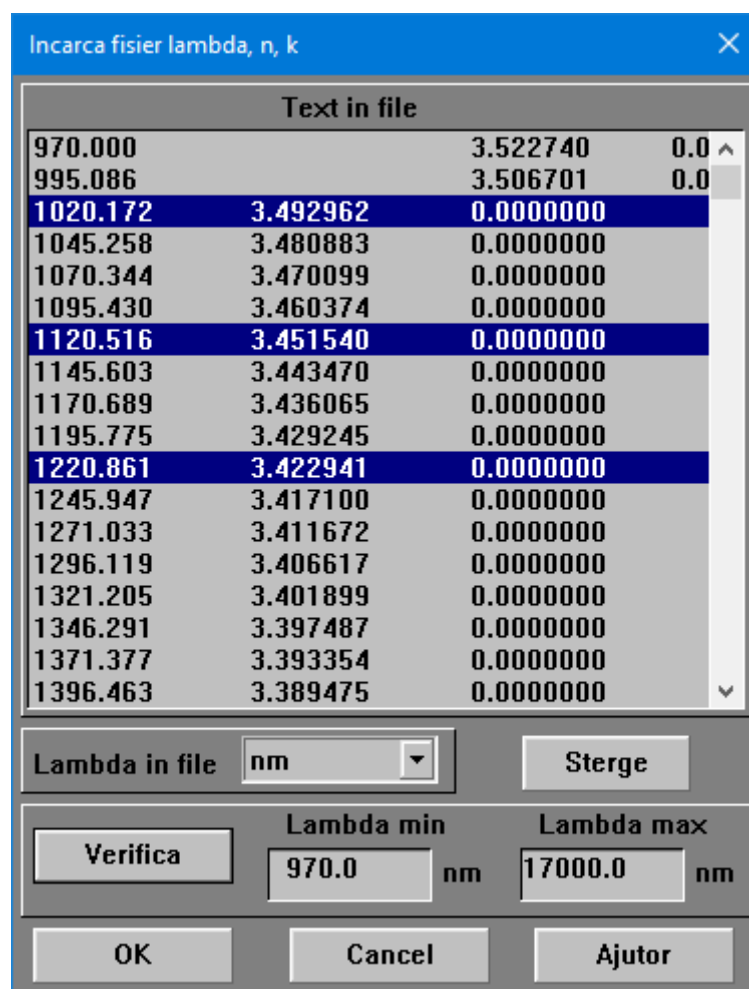


Fig. 3.3.1 Fereastra pentru incarcare fisierul text: lambda, n, k.

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Text in file** – lista in care se afiseaza fisierul text citit;
- **Lambda in file** – se alege unitatea de masura pentru lungimea de unda din fisier; se selecteaza obligatoriu.
- **Sterge** – se sterg liniile care nu contin date sau care nu se doresc incarcate. Verificati in mod special primele linii si ultimele linii din lista. Daca fisierul contine foarte multe puncte de dispersie se recomanda sa se stearga din puncte acolo unde dispersia nu este mare. Se evita memorarea de date inutile.
- **Verifica** – buton pentru verificarea domeniului spectral al datelor din fisier. Se actualizeaza campurile **Lambda min.**, **Lambda max.**
- **Lambda min.**, **Lambda max.** – domeniul spectral verificat.
- **OK** – se comanda incarcarea in memorie a datelor. Numele materialului este numele fisierului (maxim 15 caractere). Tipul materialului este *SOPRA*.

**ATENTIE!** Fisierul text din care se importa trebuie sa fie omogen din punct de vedere al structurii: toate liniile sa aiba acelasi separator de campuri, liniile sa se termine cu aceeaasi secventa de caractere, etc. Daca nu este asa atunci vor fi probleme la importat date.

**NOTA:** Atunci cand incarcati / definiti un material verificati daca acel material genereaza

constante optice corecte ptr. domeniul spectral de interes ptr. acoperirea optica. Verificati dispersia constantelor optice cu funtia meniu (din fereastra principala ) *Analiza / Grafic dispersie materiale* unde alegeti ca domeniul spectral de afisare domeniul spectral de interes ptr. acoperirea optica. Puteti proiecta acoperiri optice care nu au legatura cu realitatea.

## Modificarea constantelor optice ale materialelor

Prin apăsarea butonului **Edit material** se începe procesul de editare a constantelor optice a materialului. Fereastra creată este cea reprezentată în Fig. 1. Prin această fereastră putem schimba forma ecuației de dispersie. Dacă materialul nu este dispersiv se va alege Nedispersiv deoarece se reduce numărul de operații în deducerea constantelor optice. Prin apăsarea butonului **OK** se creează ferestrele pentru editarea constantelor optice, funcție de [ecuațiile de dispersie](#) pentru material. Fereastra pentru dispersia standard este reprezentată în Fig. 3.5.

BK 7 - Dispersie n

Tip material: Omogen

Domeniul spectral de utilizare  
Lmin: 300 nm Lmax: 2500 nm

Constante optice  
Lambda: 1400 nm  
n= 1.502497 k= 0.000000

Ecuație Sellmayer\_0  
Coef. ec. dispersie n  
B1: 1.0396122e+00  
B2: 2.3179235e-01  
B3: 1.0104694e+00  
C1: 6.0006985e-03  
C2: 2.0017914e-02  
C3: 1.0356065e+02

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

OK Sterge coef. Ajutor

Fig. 3.5 Fereastra pentru editare dispersie material

Prin aceste ferestre se editează coeficienții ecuațiilor de dispersie pentru  $n$  și  $k$ . Este afișată forma ecuației de dispersie. Prin modificarea coeficienților ecuației de dispersie se actualizează valorile afișate pentru constantele optice. **ATENȚIE !** Atunci când valorile pentru  $n$  sau  $k$  sunt ilegale se aude un *BEEP* iar valorile afișate sunt zero. Se va introduce domeniul spectral pentru care este valabilă ecuația de dispersie. Acest domeniu spectral poate influența aspectul ferestrelor de analiză atunci când domeniul spectral pe care se face analiză depășește domeniul spectral de valabilitate a ecuației de dispersie. **ATENȚIE !** În fereastră se afișează  $n$  și  $k$  pentru o lungime de undă (Lambda) care este poziționată la început în mijlocul domeniului spectral. Dacă  $n$  și  $k$  pentru această lungime de undă nu pot fi calculați (pot rezulta valori care nu au sens) se emite un semnal sonor (beep) caz în care trebuie să modificați ori domeniul spectral ori coeficienții ecuației de dispersie. **ATENȚIE!** Dacă s-a schimbat tipul ec. de dispersie și se dorește introducerea altor coef. ptr. ecuație este recomandată să stergeți toți cei 24 coeficienți apăsând pe **Sterge coef.**

Dacă constantele optice ale materialului sunt date prin puncte (vezi **Memorează n și k**) iar numărul de puncte (lungimi de undă este mai mic de 40, atunci apare fereastra reprezentată în Fig. 3.6. Dacă acest număr este mai mare atunci apare o fereastră de tip editor de câmpuri marcate. Dacă în această fereastră se șterg puncte până la mai puțin de 40 atunci la următoarea editare va apărea o fereastră ca cea din Fig. 3.6.

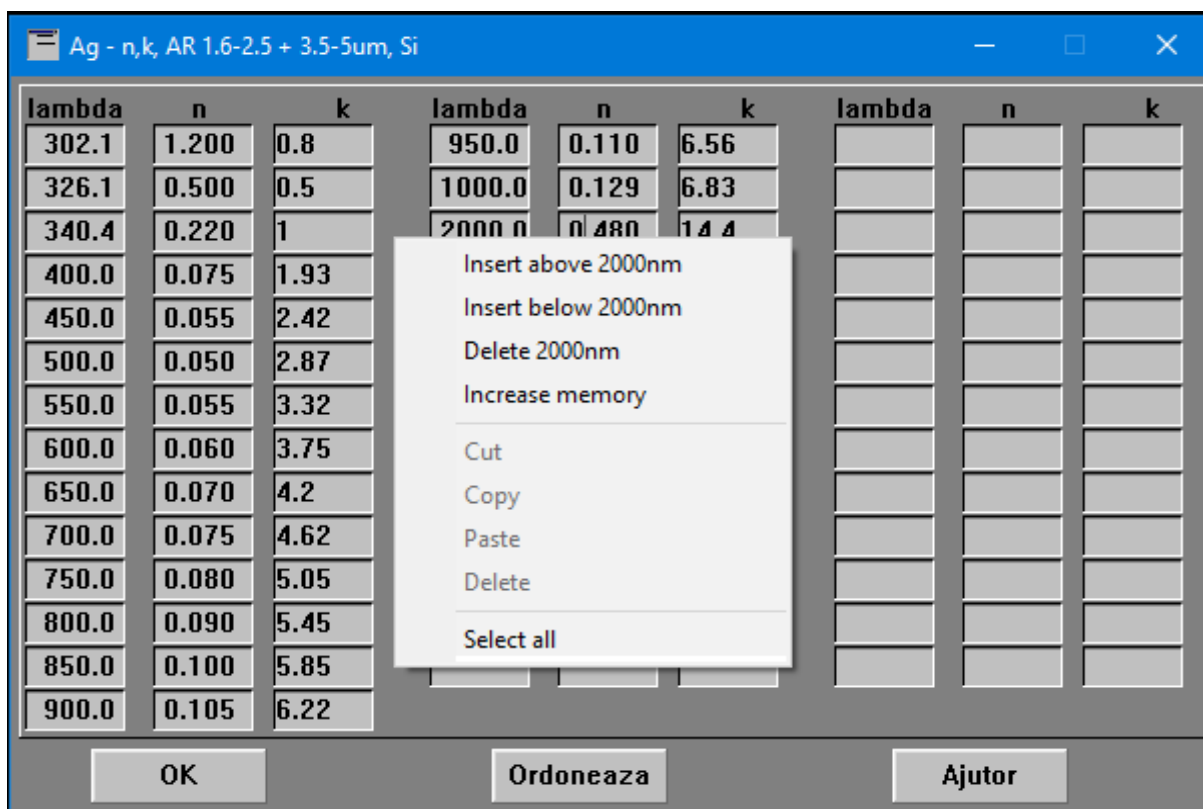


Fig. 3.6. Fereastra pentru editare constante optice material

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 dispesie 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 (**dupa selectarea campului curent**) se creaza un meniu flotant prin care se pot introduce lungimide unda noi si se pot sterge lungimi de unda. **ATENTIE !** Lungimile de unda sunt in ordine crescatoare. Prin apasarea butonului **Ordoneaza** se ordoneaza datele cu lungimea de unda crescatoare.

Prin comenzile *Insert ....* se creaza si insereaza in memorie un nou punct. Dupa inserare se completeaza obligatoriu datele (campurile editate ptr. memora valorile trebuie sa piarda focusarea). Daca nr. de puncte depaseste 40 atunci fereastra se inchide si se creaza fereastra de mai jos. Ptr. a se vedea linia introdusa se da comanda *Comenzi/Genereaza*.

Prin comanda *Increase memory* se mareste nr. de puncte de la 40 la 41 (se insereaza la sfarsit) astfel incat se va utiliza la editare o fereastra tip *EditRAM* prin care se pot adauga si sterge puncte in memorie (momentan este dezactivata).

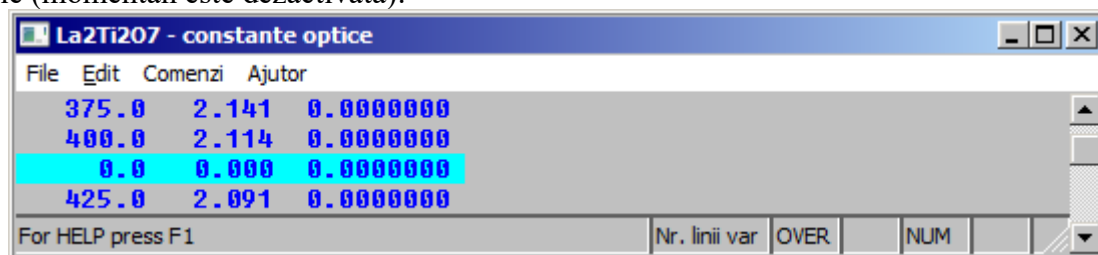


Fig. 3.6.1 Fereastra tip EditRAM prin care se pot edita orice numar de puncte.

**ATENTIE !** Fiecare material al acoperirii optice poate avea fereastra proprie. La meniul *Comenzi*

exista elementul meniu specific *Ordoneaza* prin care datele se ordoneaza crescator cu lungimea de unda. Dupa comanda fereastra se inchide. Daca este nevoie se redeschide.

### 4.2.1.1.1 Parametri con lumina

Mai jos este fereastra prin care se editeaza parametri con lumina si se genereaza razele din cunul de lumina.

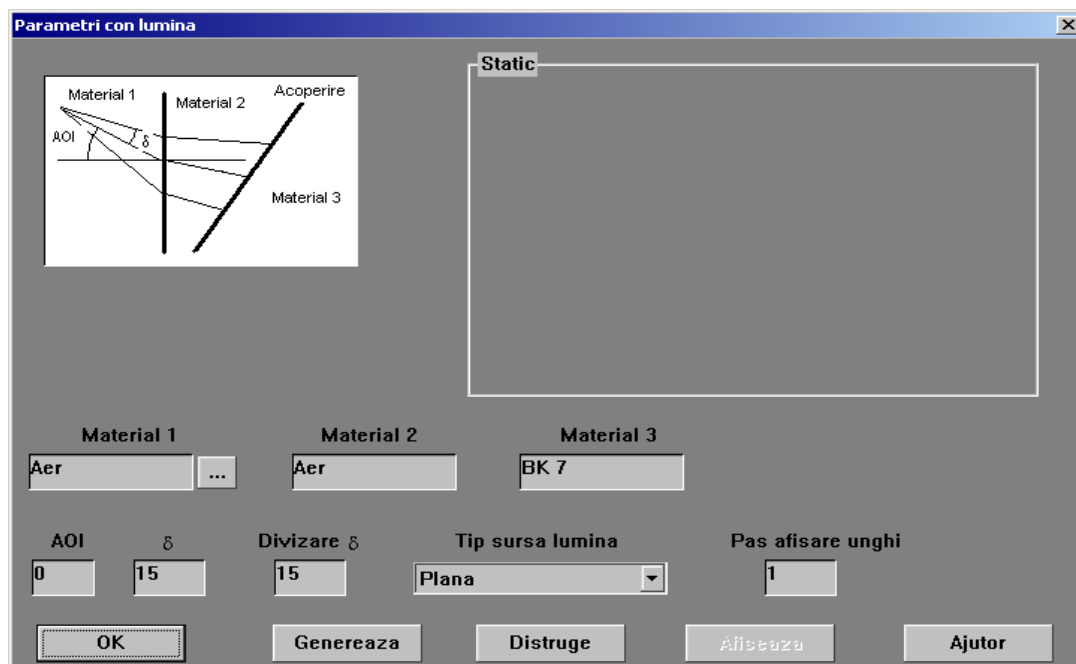


Fig. 3.6.1 fereastra ptr. editare / generare raze de lumina intr-un con

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Material 1** – Material unde se afla varful conului. La momentul actual este mediul de incidenta;
- **Material 2** – Material mediu de incidenta al acoperirii;
- **Material 3** – Material substrat acoperire;
- **AOI** – unghiul de incidenta (la momentul actual unghiul de incidenta pe acoperire);
- **$\delta$**  - semi-deschidere con (in grade);
- **Divizare -  $\delta$**  – divizare ptr. generare raze;
- **Tip sursa de lumina** – se selecteaza sursa de lumina: punctiforma sau plana;
- **Pas afisare unghi** – defineste intervalele in care se numara razele de lumina
- **Genereaza** – se comanda generarea razelor;
- **Distruge** – se comanda distrugerea razelor de lumina;
- **Afiseaza** – atunci cand sunt generate raze de lumina acestea pot fi afisate. Se genereaza fereastra:

Fara nume

File

Edit

Command

Ajutor

Nr.

Unghi

Ox

Oy

Oz

Intensitate

Stare

0

15.0000

0.000000

-0.258819

0.965926

0.9659

0

1

14.8492

-0.084567

-0.241922

0.966603

0.9666

0

705

14.5492

0.067684

0.241922

0.967932

0.9679

0

706

14.8492

0.084567

0.241922

0.966603

0.9666

0

Nr. esantionare:

18

Unghi minim = -1.00

Unghi maxim = 16.00

Pas = 1.00

0.00 - 1.00 :

5 -

4.999

1.00 - 2.00 :

8 -

7.996

2.00 - 3.00 :

16 -

15.984

3.00 - 4.00 :

20 -

19.962

4.00 - 5.00 :

28 -

27.914

5.00 - 6.00 :

32 -

31.857

6.00 - 7.00 :

36 -

35.780

7.00 - 8.00 :

52 -

51.568

8.00 - 9.00 :

52 -

51.440

9.00 - 10.00 :

64 -

63.129

10.00 - 11.00 :

63 -

61.955

11.00 - 12.00 :

62 -

60.785

12.00 - 13.00 :

90 -

87.899

13.00 - 14.00 :

82 -

79.756

14.00 - 15.00 :

95 -

91.994

15.00 - 16.00 :

2 -

1.932

16.00 - 17.00 :


0 -

0.000

Total = 707

Fig. 3.6.2 Fereastra ptr. afisare parametri raze de lumina

### 4.2.1.2 Editeaza straturi acoperire...

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.

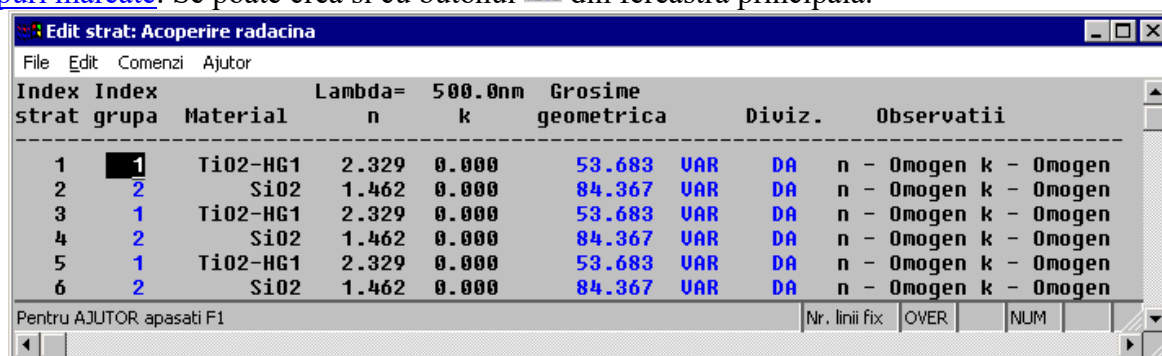


Fig. 3.7 Fereastra pentru editare parametri straturi subtiri

Fetreastra 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.

**Daca sunt erori verificati si fereastra de mesaje, dreapta, jos.**

**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.



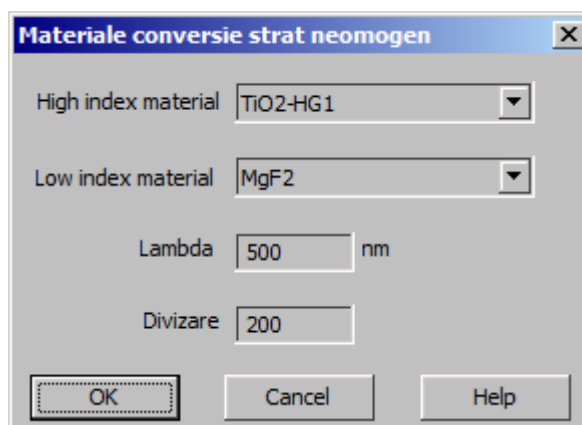
### 4.2.1.6 Parametri straturi acoperire...

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:

Fig. 3.13 Fereastră pentru editare parametri straturi

- **Nr. Strat** - alegerea stratului ai cărui 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 / Optiuni / Valori limita](#)
- **Grosime geometrica strat**
  - Efectiva**: grosimea geometrică a stratului; pentru modificare se recomandă [Editare / Editare macro](#) și [Editare / Editează straturi](#)
  - Minima**: grosimea minimă a stratului; în procesul de optimizare nu sunt permise straturi mai mici de această valoare;
  - Maxima**: grosimea maximă a stratului; în procesul de optimizare nu sunt permise straturi mai mari de această valoare;
- **Tip material**: se stabilește tipul materialului din punctul de vedere al [omogenității](#);

- **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. **ATENTIE !** Programul nu verifica corectitudinea parametrilor. Trebuie verificat ca indicele de refractie sa nu fie mai mic de 1 iar coef. de absorbtie mai mic de 0. De asemenea suma grosimilor din parametri sa nu depaseasca grosimea stratului.
- **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.
- **Discret** – buton ptr. transformarea stratului neomogen in straturi omogene (vezi **Diviz**). Unele materiale prezinta neomogenitate si trebuie folosite ca atare si nu trebuie inlocuite cu straturi omogene. Se creaza fereastra ptr. confirmarea parametrilor de generare.



Parametrii de generare straturi

- **High index material** – material cu index mare. Diferit de **Low index material**, definit si sa aiba indice mai mic sau egal decat cel mai mic indice al stratului neomogen. Trebuie sa fie diferit de material strat (materialul nu poate fi compus din el insusi si alt material).
- **Low index material** – material cu indice mic. Diferit de **High index material**, definit si sa aiba indice mai mare sau egal decat cel mai mare indice al stratului neomogen. Trebuie sa fie diferit de material strat (materialul nu poate fi compus din el insusi si alt material).
- **Lambda** – lungimea de unda ptr. care se face echivalarea indicilor;
- **Divizare** – divizare strat neomogen. Divizare strat se alege astfel incat sa rezulte grosimi fezabile experimental si in acelasi timp raspunsul spectral sa fie cat mai aproape de raspunsul spectral cu strat neomogen. Comparati raspunsul spectral inainte si dupa divizare. Fiecare strat divizat se inlocuieste cu doua straturi: indice mic – indice mare. Prin divizare va rezulta un numar dublu de straturi. Divizarea incepe de la interfata de incidenta cu strat cu indice mic. Daca rezulta un strat cu grosime zero acesta nu se mai introduce.

Dupa divizare pot aparea straturi cu grosimi mici care pot fi eliminate. Straturile succesive din acelasi material pot fi concatenate.

- **Ajutor** - informatii despre campurile ferestrei

### 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:

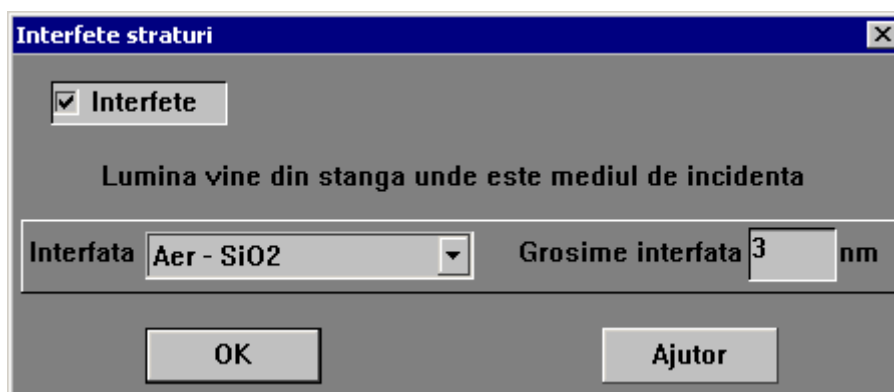


Fig. 3.16 Fereastra pentru introdus interfete

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 *Iterfete* 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.

### 4.2.1.13 Elimina straturile mai subtiri de...

În procesul de optimizare pot rezulta straturi subțiri cu grosimi mici, a căror prezență nu modifică semnificativ proprietățile spectrale ale acoperirii. Acestea pot fi eliminate prin această comandă. Sunt eliminate straturile a căror grosime este mai mică decât grosimea minimă a materialului din care este făcut stratul (vezi comanda *Editare / Editare acoperire / Grosimi materiale...*). **ATENȚIE !** Se șterg straturi numai la acoperirile radacină care nu au acoperiri ramură. De asemenea, această comandă trebuie folosită cu atenție după optimizarea tip "flip-flop" caz în care toate straturile optimizate pot fi șterse. Se dă mai întâi comanda de concatenare straturi (vezi 4.2.1.20) după care se dă această comandă. Înainte de a da această comandă verificați grosimile minime ptr. fiecare material care este folosit în acoperire.

### Sterge straturi...

Prin această comandă se creează fereastra prin care se șterg straturi din acoperire (se șterg numai din acoperirile radacină).

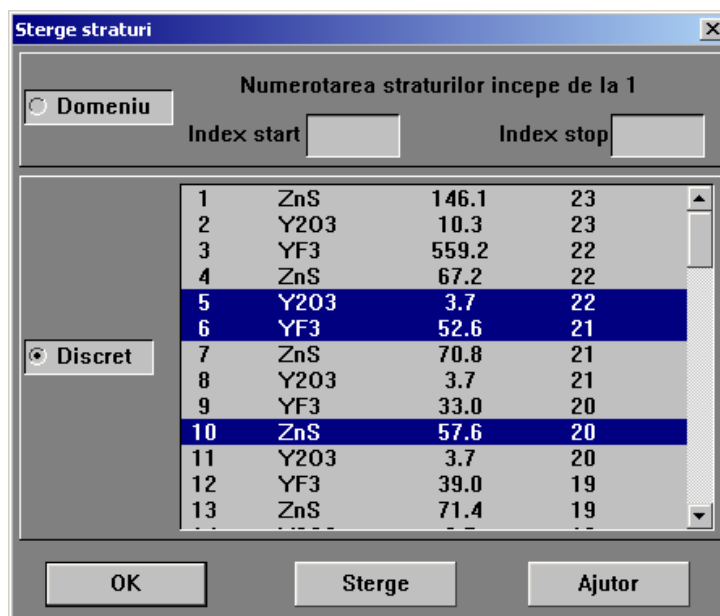


Fig. 3.7.1

Fereastra conține următoarele câmpuri active:

- **Domeniu / Discret** – se selectează modul cum se șterg straturile;
- **Index start** – ptr. **Domeniu** se introduce indexul stratului start;
- **Index stop** - ptr. **Domeniu** se introduce indexul stratului start;
- **Lista straturi acoperire** – ptr. **Discret** se selectează în lista straturile care se vor șterge.
- **Sterge** – buton prin care se comandă ștergerea straturilor selectate. Se recomandă ca atunci când se șterg straturile structurile să fie expandate.

## Include straturi...

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se introduc noi straturi in acoperire (se include numai din acoperirile radacina).

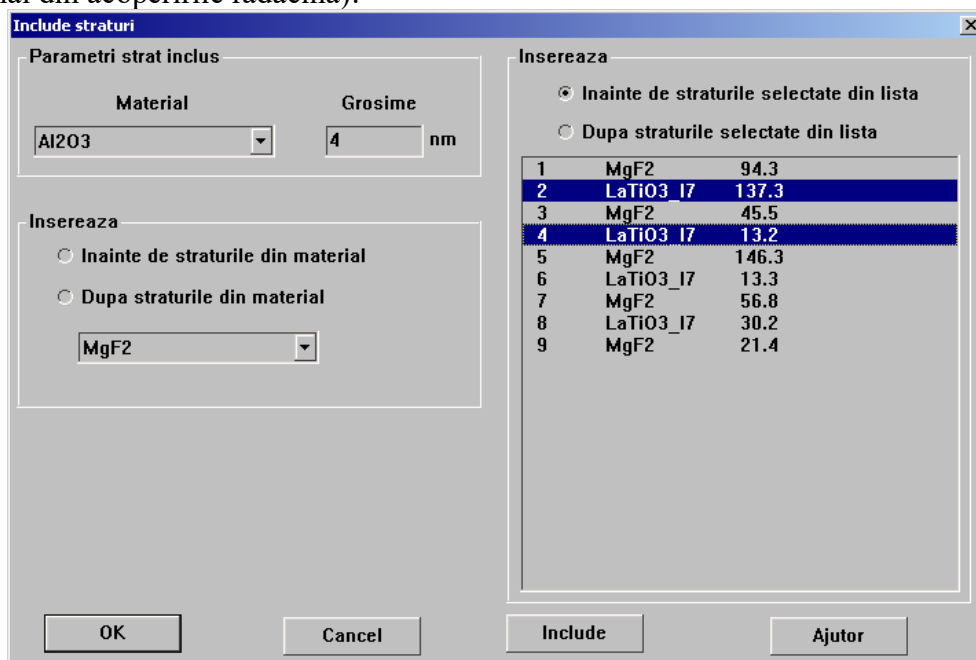


Fig.3.7.2

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Material strat inclus** – materialul stratului/straturilor care vor fi incluse;
- **Grosime geometrica strat inclus** – grosime geometrica;
- **Insereaza inainte de straturile din material** – se insereaza inainte de un material;
- **Insereaza dupa straturile din material** – se insereaza dupa straturile cu un anumit material;
  - **Material referinta** – materialul referit mai sus.
- **Insereaza inainte de straturile selectate din lista;**
- **Insereaza dupa straturile selectate din lista;**
  - **Lista straturi** – lista unde se selecteaza straturile.
- **Include** – buton ptr. a comanda includerea straturilor.

**ATENTIE !** Prin introducerea de noi straturi structurile vor fi redefinite.

### 4.2.1.14 Fuziune 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 - Expandea structurile**). Aceasta comanda este activa numai daca in *File / Optiuni/Setari* s-a marcat campul **Concateneaza straturi la generare**.

#### 4.2.1.15 Pune straturi indivizibile

Prin aceasta comanda se creaza o fereastră prin care se selecteaza straturile care sunt indivizibile (in ele nu se pot introduce alte straturi).



Fereastră contine o lista cu straturile acoperirii. Se selecteaza din lista straturile indivizibile. ATENTIE ! Straturile fixe nu pot fi divizibile (vor apare in lista selectate ca indivizibile). Aceasta facilitate este folosita ptr. metoda de optimizare "needle".

## Editeaza straturi suplimentare

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

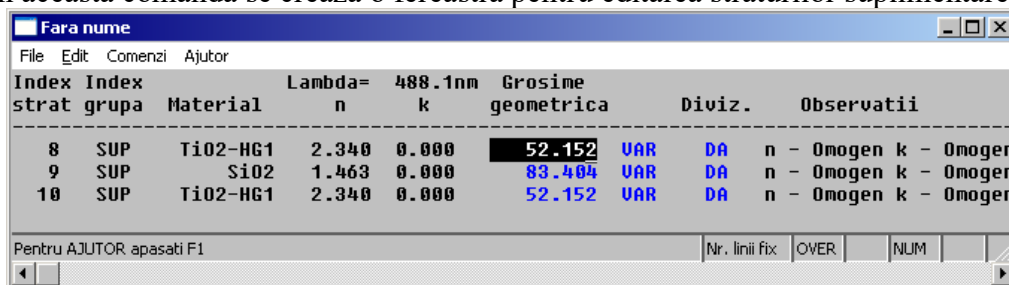


Fig. 3.8 Fereastra pentru editare straturi suplimentare

In acoperirea radacina straturile nu apartin unei grupe. Prin aceasta fereastră se editeaza in special grosimea geometrica. Prin aceasta fereastră 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.

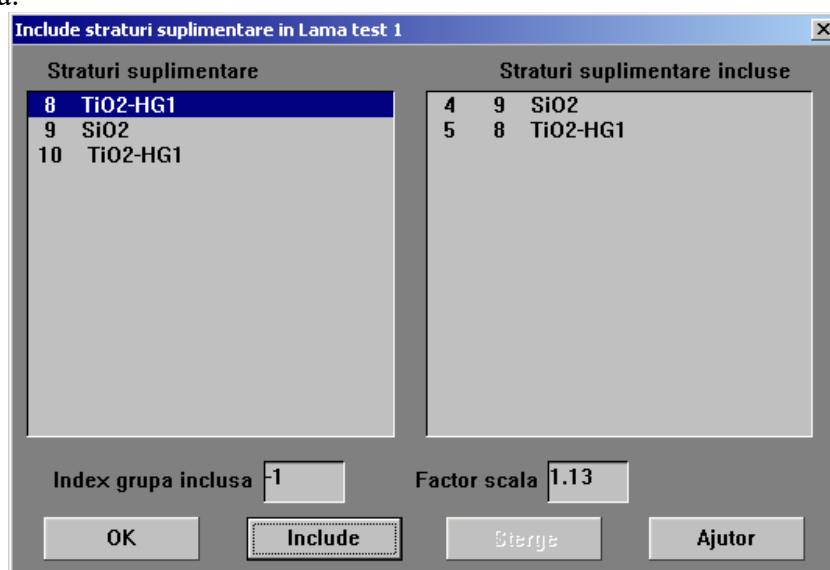


Fig. 3.9 Fereastră pentru includerea de straturi suplimentare

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 (distrus) 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). **ATENTIE !** 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**

## Genereaza straturi ale caror grosimi optice variaza liniar

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se genereaza straturi a caror grosime optica variaza liniar. Se selecteaza materialele care formeaza grupa care se va repeta de un numar de ori. Notiunea de grupa folosita aici nu are legatura cu grupele de straturi. Straturile generate sunt independente, fiecare grupa continand un strat.

Fig. 3.9.1 Fereastra ptr. generat straturi cu grosime optica variabila liniar

Fereastra are urmatoarele campuri active:


- **Material #** - se selecteaza materialele care formeaza grupa. Trebuie sa fie selectat cel putin un material. Atunci cand se marcheaza un **Material #** trebuie ales si materialul. Numarul maxim de materiale care formeaza grupa este 4.
- **Grosime optica start** – grosimea optica a primului strat generat.
- **Grosime optica stop** – grosimea optica a ultimului strat generat.
- **Numar grupe** – specifica de cate ori se repeta grupa din materialele selectate.
- **Grosimi optice grupe egale** – prin marcarea acestui camp se forteaza ca toate straturile din grupa sa aiba aceeasi grosime optica.
- **Lambda structuri** – lungimea de unda in nm folosita la descrierea structurilor acoperirii generate.

## Inverseaza straturile

Aplicatia *STRAT* contorizeaza straturile incepand de la mediul de incidenta. Alte aplicatii ptr. Proiectarea acoperirilor optice contorizeaza straturile incepand de la substrat. S-a introdus aceasta functie ptr. a corecta ordinea straturilor: se poate introduce cu contorizare de la substrat dupa care se inverseaza straturile. Verificati in ferestrele de editare si analiza.



### 4.2.1.3 Editeaza grupe.

Prin aceasta comanda (butonul  din fereastra principala) se creaza o fereastra [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 exmplu 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 exmplu structura:

$$n(k_1 X k_2 Y)$$

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.

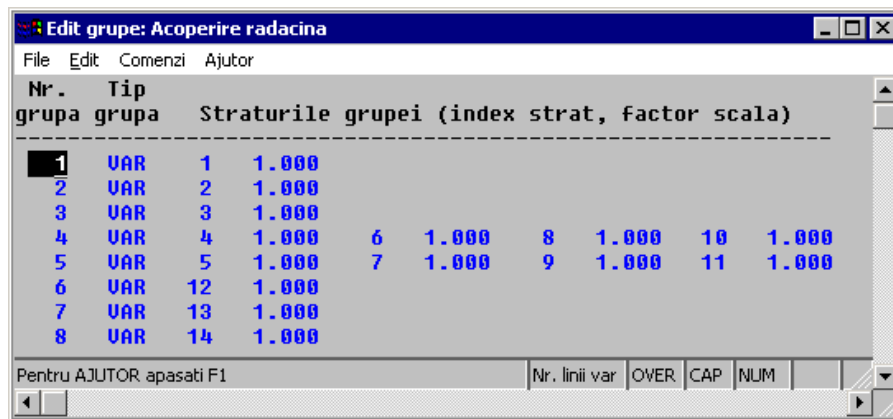


Fig. 3.10 Fereastra pentru editare grupe straturi

Campurile care pot fi editate in aceasta fereastra 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.

**ATENTIE !** Grupele de straturi subtiri definesc straturile care sunt vazute de acoperire (care definesc proprietatile spectrale). Prin intermediul grupelor se pot defini acoperiri optice ramura care nu contin toate straturile acoperirii optice radacina.

Dupa editare se da comanda meniu a ferestrei de editare *Comenzi - Genereaza*. Se recomanda definirea acoperirii prin comanda *Editare macro* iar prin comanda *Edit grupa* se modifica numai tipul grupei iar

in cazuri speciale si structura grupei. Pentru informatii suplimentare vizand modul de editare cu fereastra se va vedea capitolul privind tipul de fereastra de editare cu campuri marcate.

#### 4.2.1.4 Sterge grupe...

Atunci cand acoperirea curenta este o acoperire ramura, si aceasta nu este tip lama-test, aceasta comanda meniu este activa. Prin aceasta comanda se creaza fereastra:



Fig. 3.11 Fereastra pentru stergere grupe in acoperiri ramura

Fereastra contine urmatoarele campuri:

- **Structura** - camp pentru afisarea structurii care contine grupa. Elementul din structura care defineste grupa selectata este scris cu alb.
- **Grupa** - combo box pentru selectarea grupei.
- **Lista cu straturile din grupa.**
- **Sterge grupa** - buton pentru stergerea grupei selectate. **ATENTIE !** Prin stergerea unei grupe nu se sterg si parantezele.

Dupa selectarea grupei se actualizeaza campul din **Structura** si se afiseaza straturile care apartin 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



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 Afiseaza o singura structura

Prin aceasta comanda din structurile acoperirii se formeaza o singura structura conf. Fig. 4.2.1.6

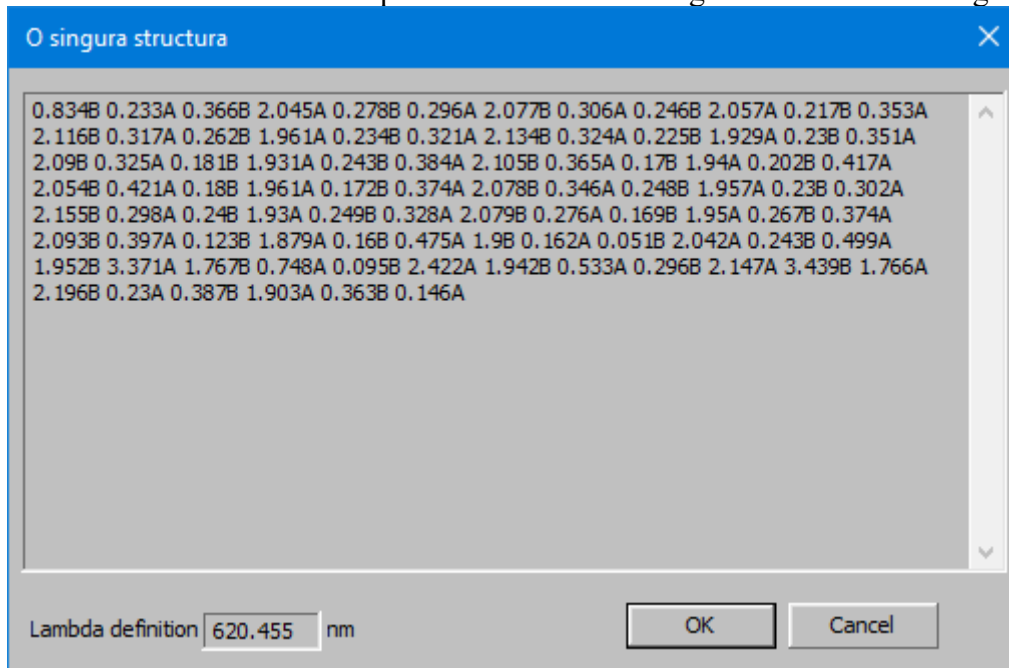


Fig. 4.2.1.6

In unele functii ale programului se foloseste o singura structura.

#### 4.2.1.6.1 Include structuri din alta acoperire

In unele cazuri trebuie sa importam structuri (straturi) din alta acoperire. Acoperirea curenta trebuie sa fie radacina. Prin aceasta comanda se creaza Fig. 4.2.1.6.1.

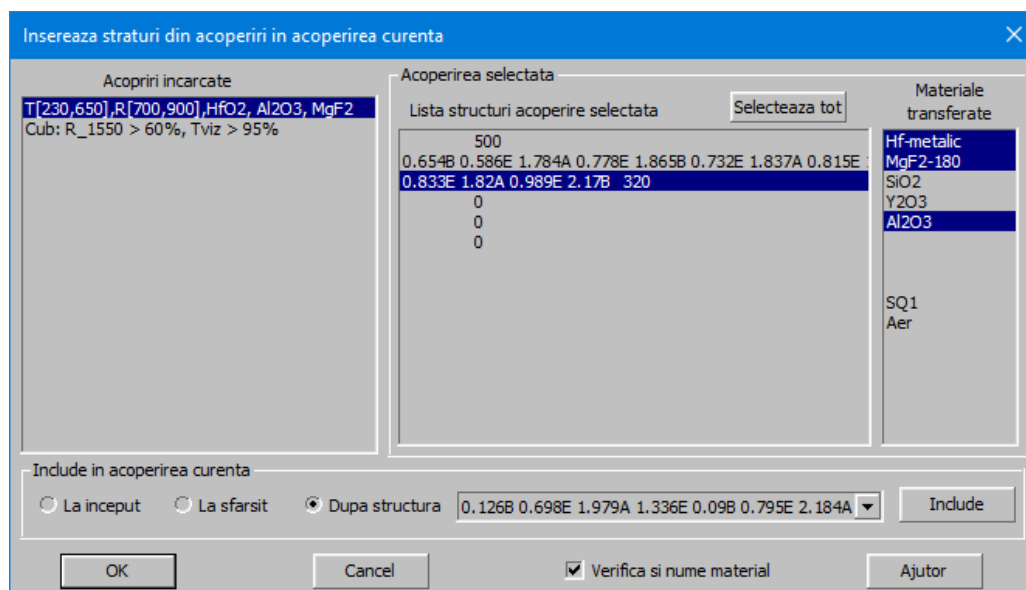


Fig. 4.2.1.6.1

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Acoperiri incarcate** – lista cu acoperirile din *STRAT*. Acoperirile din care se importa trebuie sa fie incarcate in *STRAT*. Se selecteaza acoperirea din care se importa in acoperirea curenta. In lista nu poate fi selectata acoperirea curenta. Dupa selectare se afiseaza in dreapta lista structurilor din acoperirea selectata.
- **Lista structuri acoperire selectata** – lista cu structurile din acoperirea selectata. Se selecteaza structurile care se vor importa.
- **Selecteaza tot** – comanda ptr. selectarea tuturor structurilor care au straturi.
- **La inceput** – se introduc la inceputul structurilor acoperirii curente;
- **La sfarsit** – se introduc la sfarsitul structurilor acoperirii curente, chiar daca inainte sunt structuri goale;
- **Dupa structura** – se introduc dupa structura selectata mai jos;
- **Combo structuri** – se selecteaza structura din acoperirea curenta dupa care se introduc structurile selectate.
- **Verifica si nume material** – atunci cand se compara doua materiale se compara si numele materialului. Putem avea intr-o acoperire un acelasi material de mai multe ori insa diferind prin nume. Cautarea materialelor similare se face incepand de la indice zero (primul) si se opreste la primul gasit, conf. criteriului de comparare materiale. ATENTIE ! Exceptand numele materialului, sunt comparate toate datele materialelor. Ptr. comparare manuala, in fereastra *EditMacro*, faceti *Dump material curent...* la materiale comparate (pot fi si din acoperiri diferite).
- **Materiale transferate** – se afiseaza lista cu materialele din acoperirea din care se importa structurile. In lista se selecteaza automat (selectarea manuala nu schimba ceva) ce materiale vor fi transferate in acoperirea curenta. Transferul materialelor din acoperirea selectata in acoperirea curenta se face dupa urmatoarele reguli:
  - Daca materialele coincid ca pozitie si continut (similare) nu se transfera. Daca nu sunt in aceeasi pozitie dar exista (de ex. dupa o precedenta inclusiune) ele apar selectate.
  - Daca nu, atunci ele se transfera incepand cu completarea materialelor nedefinite urmat, daca este cazul, de crearea de noi materiale. In acest caz structurile importate sunt actualizate cu simbolurile noilor materiale.
- **Include** – se comanda includerea structurilor. Dupa includere sunt actualizate ferestrele de editare si analiza.

### 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. 3.14.

| 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**.

### Limite grosimi straturi

Limitele in care pot varia grosimile geometrice ale straturilor pot fi generate cu aceasta functie. Se creaza fereastra de mai jos. Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lista cu straturi.** Pot fi selectate mai multe linii.
- **Mod generare limite grosimi geometrice:**
  - **Fata de grosimile curente** – limite generate din grosimile curente.
    - **Absolut** – sunt introduse valori absolute;
    - **Procente** – sunt introduse valori relative la grosimea curenta;
    - **Valoarea** care defineste domeniul simetric fata de grosimea curenta.
  - **Limite materiale** – se iau ca limite grosimi straturi limitele grosimilor ptr. fiecare material din care este generat stratul

- **Materiale acoperire** – combo box cu materialele acoperirii;
- **Selecteaza straturile din material** – Se selecteaza straturile din materialul selectat in **Materiale acoperire**.
- **Deselect** - deselecteaza straturile din materialul selectat in **Materiale acoperire**.

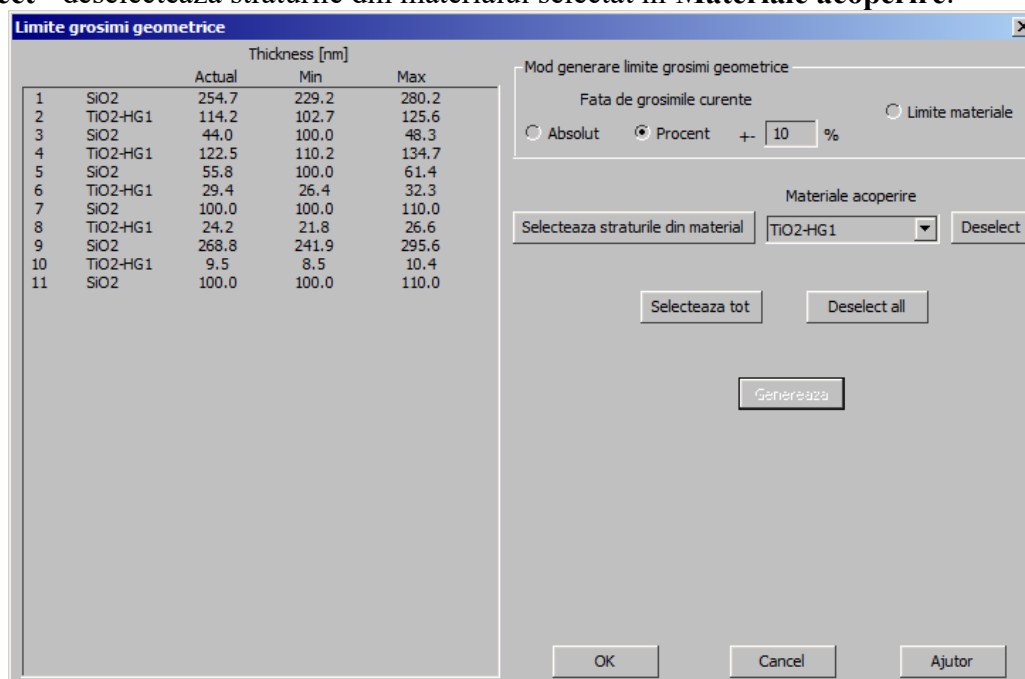


Fig. 3.14.1

- **Selecteaza tot** – selecteaza toate straturile din lista;
- **Deselect all** - deselecteaza toate straturile.
- **Genereaza** – se genereaza limite dupa optiunile alese.

Aceasta fereastra este creata automat atunci cand se introduc tinte din masuratori speral-fotometrice. Acoperirea obtinuta experimental trebuie gasita in apropierea acoperirii teoretice. Trebuie sa se caute acoperiri care au sens.

#### 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 | Curenta g_c | Teoretica g_t | Experimental g_ex | g_t - g_c | g_t - g_ex |
|-----------|----------|-------------|---------------|-------------------|-----------|------------|
| 1         | SiO2     | 137.80      | 137.80        | 137.80            | 0.00      | 0.00       |
| 2         | HfO2     | 105.47      | 105.47        | 105.47            | 0.00      | 0.00       |
| 3         | HfO2     | 105.61      | 105.61        | 105.61            | 0.00      | 0.00       |

Fig. 3.15 Fereastra pentru afisare gr. teoretice si experimentale

### 4.2.1.9 Compara grosimi acoperiri...

Prin aceasta comanda se creaza o fereastră prin care se compara grosimile geometrice a doua acoperiri optice care au acelasi numar de straturi (in general acoperirea teoretica si acoperirea rezultata din operatia de inginerie inversa: acoperirea experimentală).

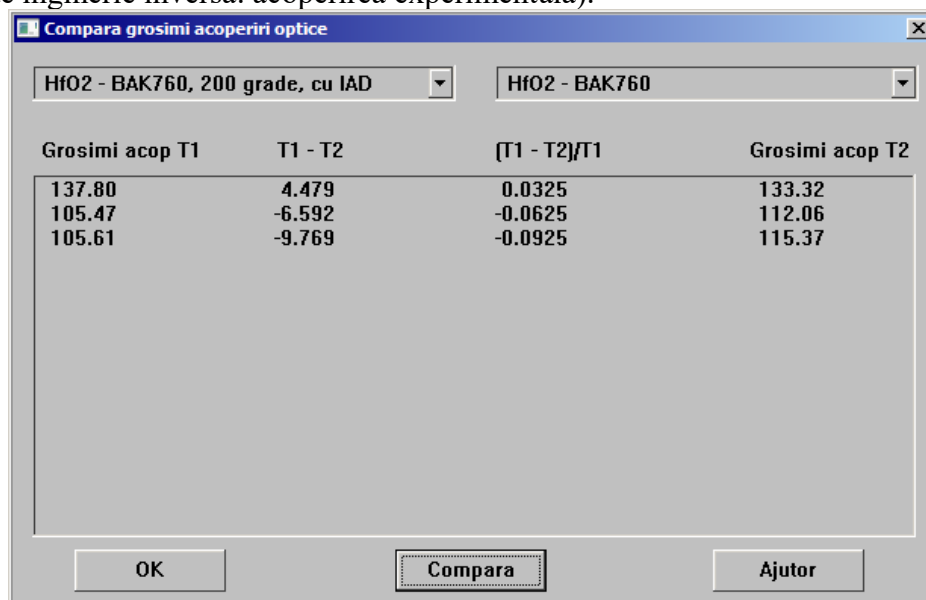


Fig. 3.16

Se selectează cele două acoperiri după care se dă comanda **Compara**.

## 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 fereastră dand aceasta comanda. Se creaza fereastră:



| Material   | Simbol | n                  | k                  |     |
|------------|--------|--------------------|--------------------|-----|
| ITO        | A      | Omogen (300-1700)  | Omogen (300-1700)  | ->1 |
| Si111      | B      | Omogen (210-10000) | Omogen (210-210)   |     |
| HfO2-ALL   | C      | Omogen (312-12000) | Omogen (312-12000) |     |
| Y2O3       | D      | Omogen (200-5000)  | Omogen (200-5000)  |     |
| Al2O3      | E      | Omogen (230-5500)  | Omogen (230-4464)  |     |
| Si         | F      | Omogen (900-6000)  | Omogen (900-900)   |     |
| ZnSe-Masiv | G      | Omogen (0-60015)   | Omogen (0-0)       |     |
| Si111      | H      | Omogen (230-840)   | Omogen (230-230)   |     |
| Si         | S      | Omogen (230-6000)  | Omogen (230-6000)  |     |
| Aer        | M      | Omogen (100-12000) | Omogen (100-12000) |     |

Inchide   Nou   Incarca   Distruge   Lista...   Dump...   Ajutor   Legat

Fig. 3.17 Fereastră pentru editare materiale acoperire

Fereastră 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 descris la fereastră *Edit macro*. Daca acoperirea este radacina atunci in linia materialului, la dreapta poate sa apara campul **->x** care semnifica faptul ca materialul este lege alte materiale din acoperirile ramura. **x** reprezinta numarul de legaturi.
- **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 creaza o fereastră pentru afisarea materialelor din acoperire. Fereastră este reprezentata in Fig. 3.18.
- **Dump...** - se creeaza o fereastră 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. Legatura se face atat ptr. *n* cat si ptr. *k*. Constantele optice ale materialului legat se determina calculand constantele optice ale materialului din acoperirea radacina care are acelasi index, si conf. cu tipul ec. de dispersie, constante care sunt scalate apoi cu “constantele optice” rezultate din ec. de dispersie a materialului legat. Cel mai simplu, materialul legat se declara nedispersiv, si se editeaza numai indicele *n* si *k* (de regula 1 sau apropiat, ca factor de scala).



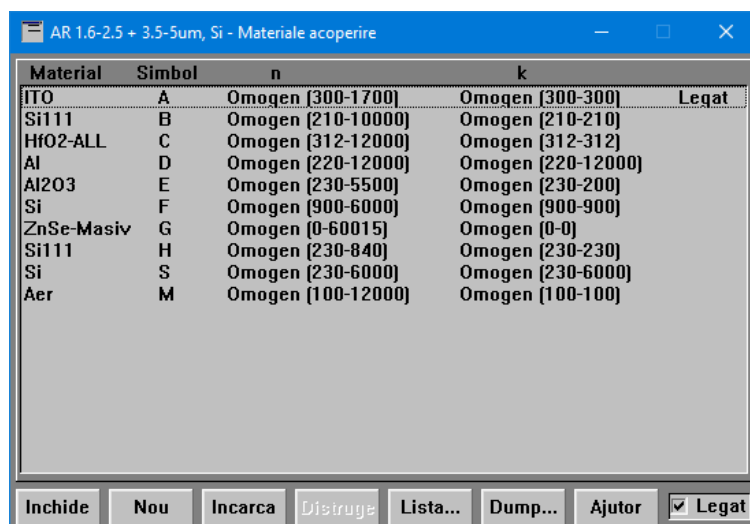


Fig. 3.17.1 Fereastra pentru editare materiale acoperire

**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. Materialele legate apar in fereastra *Edit macro* scrise cu albastru.

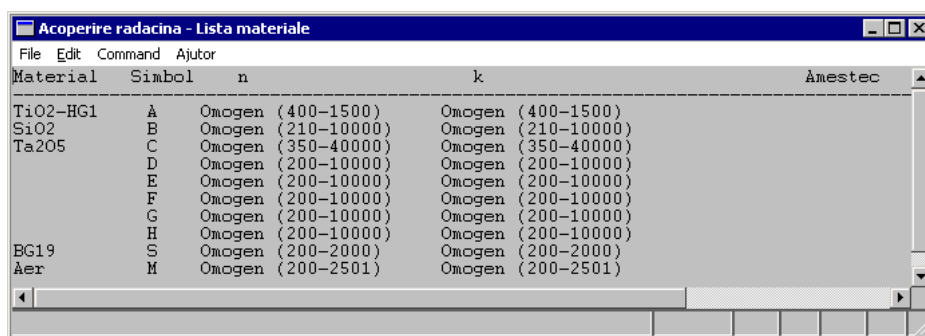
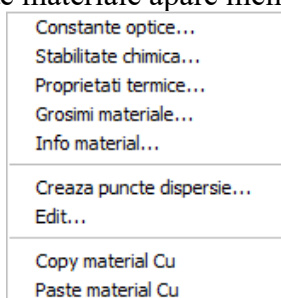


Fig. 3.18 Fereastra pentru afisare materiale acoperire

Daca se face click-dreapta in lista de materiale apare meniul flotant:



Selectand un element din meniu se editeaza / afiseaza proprietatile materialului curent.

### 4.2.1.10.2 Copiaza materiale...

Prin aceasta comanda se creaza o fereastră prin care materiale din acoperirea curentă pot fi copiate în alte copierii. Copierea se face după indexul materialului în acoperirea curentă (materialul copiat are același index în acoperirile selectate ca și în acoperirea curentă). Atentie mare atunci când se copiaza materiale în acoperiri care nu au aceeași rădăcină ca și acoperirea curentă sau atunci când copiem materiale legate. Aceasta opțiune nu poate fi folosită la initializarea materialelor de pe lamele-test atunci când fiecare strat are materialul său distinct. Fereastra creată este reprezentată în Fig. 3.19. Fereastra are următoarele câmpuri active:

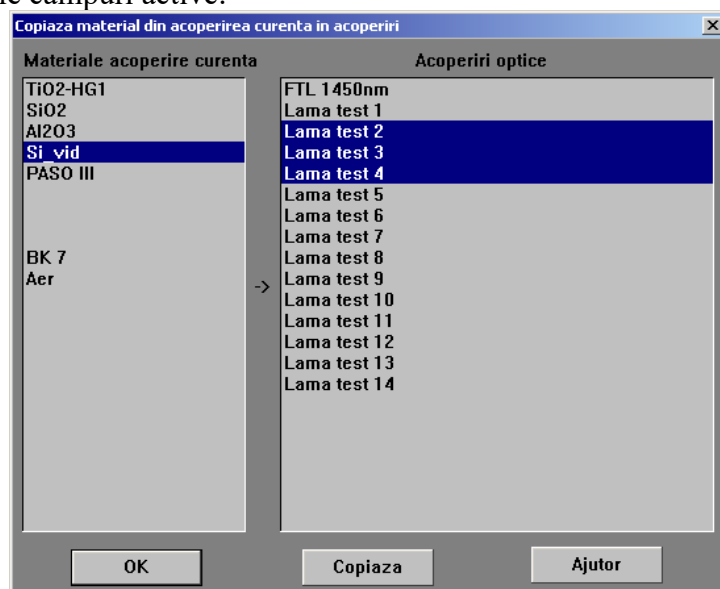


Fig. 3.19 Fereastra pentru copiere materiale

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

După ce se copiaza materialele în acoperirile selectate va trebui să reactualizați ferestrele a căror conținut depinde de schimbarea făcută.

### 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.

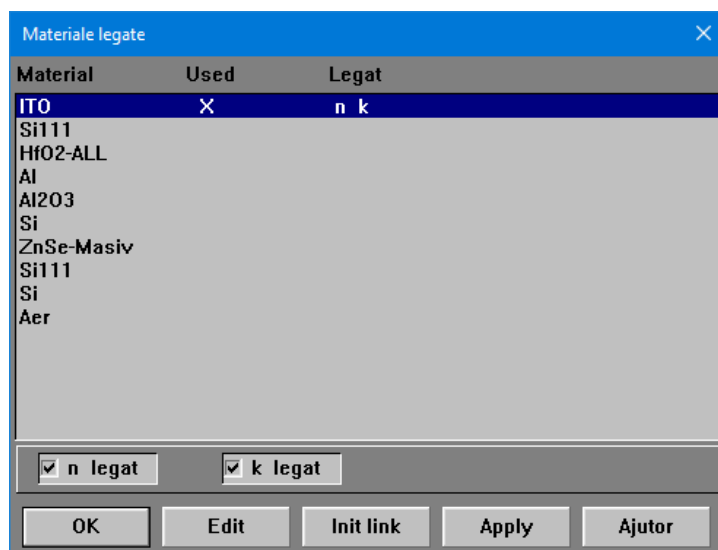


Fig. 3.20 Fereastra pentru crearea materialelor legate în acoperirile ramura

Materialele folosite în acoperirea curentă apar marcate cu “Used”. Atunci când se leagă un material  $n$  și  $k$  sunt legați. În viitor se vor putea lega  $n$  și  $k$  independent unul față de celălalt. La materiale legate acum nu putem avea în radacina un material neabsorbant iar în lama-test un material absorbant (sau invers). Materialele legate apar în fereastra *Edit macro* scrise cu albastru. Se recomandă și folosirea ferestrei prezentate la capitolul 4.2.1.9.1.

### 4.2.1.10.4 Materiale distincte pentru straturi

În multe cazuri (în special în procesul de control al acoperirii optice) este de dorit ca fiecare strat să aibă propriul material. Prin această comandă se creează câte un material pentru fiecare strat. Materialele nou create (derivate) sunt inițializate cu vechile materiale. Nu pot fi create materiale distincte atunci când avem grupe de straturi cu mai mult de un strat.

Materialele derivate nu au creuzete proprii. Ele se evaporă din același creuzet ca și materialul din care au derivat, semnificând faptul că straturile depuse din același creuzet pot avea constante optice diferite. Pot exista materiale principale identice însă care au creuzete separate. În cazul în care avem materiale distincte pentru straturi, materialele din lamele test pot fi legate de materialele din acoperire.

**ATENȚIE !** Numele materialelor derivate (nou create) au numele identic cu cel din care provin la care se adaugă o terminatie numerică. Având în vedere că lungimea numelui unui material este de maxim 10 caractere asigurați-vă că se poate adăuga la numele fiecărui material primar terminatia numerică necesară corespunzătoare numărului de straturi din acel material. Numele final al materialului derivat nu poate depăși 10 caractere. Dacă se depășesc 10 caractere, acestea vor fi tăiate, rezultând materiale derivate distincte dar cu același nume. Pot apărea materiale cu numele #####.

**NOTA.** Această comandă este dezactivată când 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.

Material: N-LAF2

☒ n ☐ k

Tmin: 0 K Tmax: 800 K Tg: 0 C

Tip ecuatie: Constant

dn/dT = 0

|   |   |   |
|---|---|---|
| A | E | I |
| B | F | J |
| C | G | K |
| D | H | L |

Coef. dilatare liniara: 8.06e-06 [ /K ]

Conductibilitate termica: 0.67 [W / (mK)]

OK Ajutor

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. Atunci cand ec. de dispersie contine si dependenta de temperatura se va selecta tip ecuatie *Constant*.
- **Parametri** - campuri de editare pentru parametrii care descriu dependenta de temperatura. Numele campurilor sunt functie de tipul de ecuatie selectata.

**Note.** In acoperirile optice avem doua tipuri de materiale optice: cele evaporate si cele pe care se evapora (substrat). Aceste materiale trebuie sa suporte temperaturi cerute ptr. acoperirea optica si de asemenea sunt supuse la diferite regimuri termice pe durata procesului de fabricatie. Un rol important in aceasta analiza a regimurilor termice il joaca **Coef. dilatare liniara** si **Conductibilitatea termica**. Sa analizam putin procesul de evaporare. Avem o temperatura de proces care este atinsa de toata masa piesei acoperite. Cand se evapora un material avem un aport de caldura la suprafata acoperita care provine de la condensarea materialului evaporat dar si de la sursa termica de evaporare si de la sursa de ioni, daca se foloseste. Daca acest aport de caldura nu este disipat rapid in masa piesei (avem o conductibilitate termica scazuta) atunci creste temperatura zonei suprafetei. Daca avem o dilatare termica liniara importanta, din cauza gradientului de temperatura aparut in zona suprafetei apare un

stres puternic care poate deteriora suportul cat si straturile depuse. Formarea stratului nu este la temperatura procesului care este controlata, ci la o temperatura care nu este controlata, insa care depinde de rata de evaporare, curentul ionic daca exista, radiatia termica de la sursa de evaporare. In unele situatii, unele straturi pot fi bariere termice, cum sunt Ag, Al, Cr, ...In acest caz caldura se acumuleaza in straturile evaporate dupa straturile metalice. Aceasta caldura poate deteriora straturile metalice (difuze, fara aderenta, etc.) cat si straturile depuse dupa straturile metalice.

Chiar daca dupa evaporare, la temperatura procesului, straturile si substratul sunt in echilibru (stres mic), dupa racire poate aparea stres datorita odata procesului de racire (straturile se racesc mai rapid decat masa piesei acoperite) cat si faptului ca dupa racire, contractia substratului este diferita fata de cea a "straturilor" (ca un tot; chiar si straturile acoperirii din materiale diferite nu se contracta la fel).

Se recomanda ca parametrii termici sa fie bine analizati inainte de folosire. Folosti fisiere info cu atentionari care vor fi semnalate in *EditMacro*.

#### 4.2.1.10.5.1 Proprietati electrice material

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care sunt introdusi parametrii electrici ai materialelor optice folosite.

| Grosime [nm] | Rezistenta [Ohm/sq] |
|--------------|---------------------|
| 10           | 1000                |
| 15           | 900                 |
| 20           | 800                 |

Fig. 4.2.1.10.5.1

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Material** – Se selecteaza materialul optic;
- **Grosime** – grosimea geometrica a stratului ptr. care se va indica rezistenta de suprafata;
- **Rezistenta** – rezistenta de suprafata a stratului cu grosimea geometrica de mai sus;
- **Include** – se include punctul editat mai sus; dupa includere datele sunt ordonate crescator dupa grosime;
- **Lista cu date** – se afiseaza datele introduse;
- **Sterge linia selectata** – se sterge linia selectata din lista cu date;
- **Distruge toate datele** – se distrug toate datele;

#### 4.2.1.10.5.2 Schimba materiale

Atunci cand dorim sa inlocuim un material cu un alt material fara a schimba configuratia materialelor folosim aceasta comanda prin care se creaza fereastra:

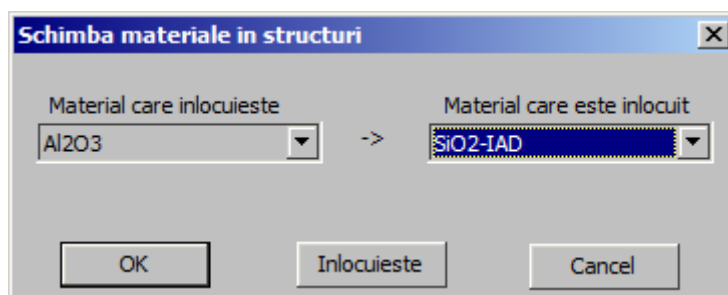


Fig. Fig. 4.2.1.10.5.2 Fereastra ptr. inlocuit materiale.

Se alege materialul care trebuie inlocuit si materialul inlocuitor si se da comanda **Inlocuieste**. Inlocuirea se face in structurile acoperirii optice dupa care se genereaza acoperirea.

### 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 fereastra prin care se poate crea un material amestec.

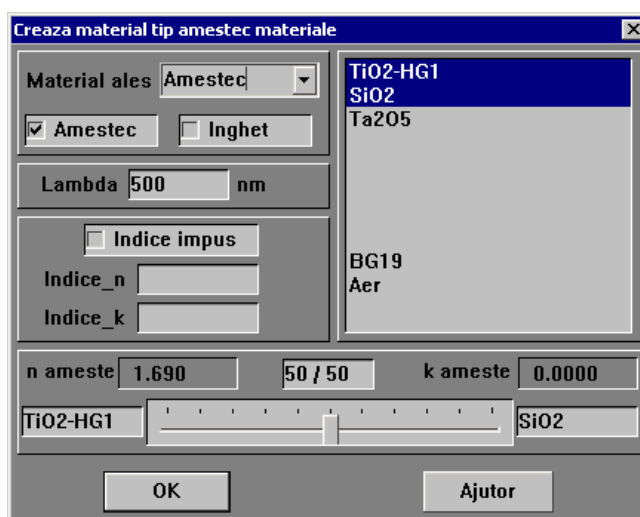


Fig. 3.22 Fereastra pentru crearea materialelor amestec

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Material ales** - din lista de materiale ale acoperirii se selecteaza materialul (zona de memorie) care devine amestec. Daca nu aveti un material disponibil (ne-initializat), creati unul nou. In campul editare combo se poate edita numele materialului (selectati un material ne-initializat apoi numiti-l). Se poate selecta si un material initializat, neamestec. Daca materialul ales este amestec atunci campurile ferestrei se initializeaza cu parametrii materialului amestec si pot fi editate. **ATENTIE** ! Primul pas in crearea unui material amestec este selectarea materialului care devine amestec.
- **Lista cu materialele acoperirii** - sunt afisate materialele acoperirii; pot fi selectate doua materiale care se vor amesteca.
- **Amestec** - se precizeaza ca materialul ales este material amestec. La marcarea acestui camp se creaza automat fereastra de afisare a materialelor optice.
- **Inghet** - camp pentru a preciza faptul ca amestecul de materiale este inghetat si acesta are constantele optice descrise de ecuatii de dispersie proprii. In caz contrar, constantele optice pentru o lungime de unda se calculeaza din constantele optice ale materialelor din amestec, in proportia

stabilita. Timpul de calcul pentru un material dezghetat este mai mare. La un material amestec inghetat nu se mai poate modifica proportia. Pentru a modifica proportia amestecului materialul trebuie dezghetat. La marcarea acestui camp apare o fereastră pentru stabilirea domeniului spectral in care se genereaza puncte care vor fi folosite pentru determinarea coeficientilor ecuatiilor de dispersie. Punctele generate pot fi prelucrate cu functiile de la meniul *Indice* (vezi cap. 4.8). Se va folosi dispersia standard sau interpolare liniara, caz in care se memoreaza cel mult 40 puncte.

- **Lambda** - lungimea de unda pentru care se afiseaza in fereastră constante optice.
- **Indice inpus** - amestecul se poate face pentru a avea constante optice impuse.
  - **Indice\_n** - indicele n inpus.
  - **Indice\_k** - indicele k inpus.
- **"Potentiometru"** - atunci cand nu avem indice inpus putem varia continuu proportia amestecului (de regula fractie masa), vazand in acelasi timp proportional amestecului si constantele optice. Daca este creata si fereastră 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 fereastră reprezentata in Fig. 3.18

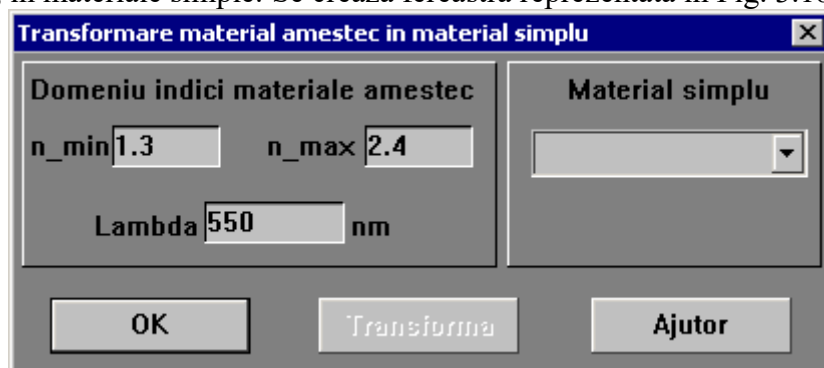


Fig. 3.23 Fereastră pentru transformarea materialelor amestec in materiale simple

Fereastră 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 in sa 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 distrug 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**. Ptr. a a pune grosimea maxima si minima in toate materialele folosite ptr. straturi si in straturile straturile de care apartin se apasa pe **Min, Max for all materials and layres**. Se va intreba daca se actualizeaza fiecare material in parte.

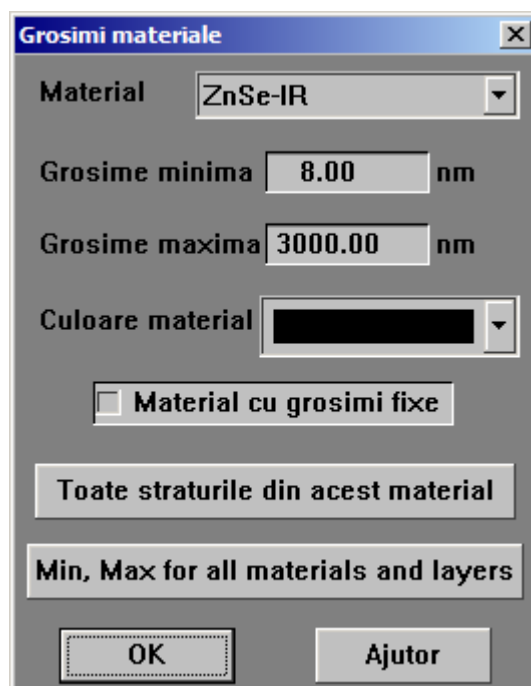


Fig. 3.24 Fereastra pentru editare parametri materiale acoperire

Se poate alege ca un material sa aiba numai grosimi fixe (deci si indivizibile). La generarea acoperirii sau cand se apasa pe butonul **Toate straturile din acest material** straturile din acel material sunt generate ca fixe. **ATENTIE!** Cand modificati domeniul de grosimi ptr. un material, ptr. ca acest domeniu sa se propage si la straturile din acel material, trebuie sa apasati pe butonul **Toate straturile din acest material**.

#### 4.2.1.10.14 Calculeaza dom. spectral valid

Prin aceasta comanda se recalculeaza domeniul spectral valid ptr. acoperire, fiind intersectia domeniilor spectrale ale materialelor optice folosite in acoperire, inclusiv mediul de incidenta si substratul.

#### 4.2.1.10.15 Concatenare dispersie discreta $n, k, \dots$

De cele mai multe ori constantele optice ale materialelor sunt date ptr. domeniul spectral in care materialele sunt ne-absorbante sau putin absorbante. Exista cazuri in care materialele sunt folosite si in zone spectrale unde sunt absorbante, caz in care constantele optice nu pot fi descrise prin ecuatii de dispersie ptr. ca avem dispersie anomala (variatie inversa a indicelui de refractie). Din acest motiv trebuie ca dispersia sa fie caracterizata prin puncte ( $\lambda, n, k$ ). De ex. ptr. siliciu, avem date ptr. dispersia in UV, VIS si NIR, in fisiere SOPRA, si avem dispersia prin puncte sau prin ec. de dispersie ptr. domeniul spectral IR, acolo un Si este putin absorbant. Atunci can avem acoperiri optice din UV pana in IR trebuie sa concatenam aceste date. Inainte de a da aceasta comanda trebuie sa pregatim "terenul" inainte, prin fereastra EditMacro. Se incarca cele doua materiale ale acoperirii optice curente ptr. care vom face concatenarea. Ambele materiale trebuie sa aiba descrierea dispersiei prin puncte. Daca exista numai dispersia prin ecuatie de dispersie, atunci se vor genera puncte de dispersie. Se va alege materialul in care se face concatenarea. Prin concatenare, la materialul in care se face concatenarea, se distrug datele ptr. dispersia prin puncte, variatia termica a constantelor optice, proprietatile electrice, transmisia interna si variatia constantelor optice cu grosimea.

Odata facuta aceasta pregatire se da comanda si se creaza fereastra din Fig. 3.24.1. Fereastra are

urmatoarele campuri active:

- **Material** – se selecteaza materialul 1 si 2. Daca nu are puncte de dispersie nu poate fi selectat. Dupa selectare, combobox **Dispersie** se umple cu datele materialului; Primul material (*Si111*) din Fig. 3.24.1 este incarcat din SOPRA iar al doilea material (*Si\_masiv*) are punctele generate din ec. de dispersie.
- **Min / Max** – se defineste domeniul spectral ptr. **Material** care va fi inclus in concatenare.
- **Save** – se comanda scrierea duntelor de dispersie intr-un fisier text. Aceste fisiere pot fi folosite ptr. concatenarea manuala a punctelor de dispersie (vezi mai jos).
- **Material rezultat** – se selectea materialul in care se face concatenarea.

Fig. 3.24.1

- **Concateneaza** – dupa ce se completeaza toate datele ptr. concatenare butonul **Concateneaza** devine activ. Prin apasare se concateneaza datele selectate. Dupa concatenare se umple combobox-ul cu datele de dispersie obtinute si se afiseaza domeniul spectral concatenat. Inainte de concatenare se sterg datele cu dispersia prin puncte (**Reset**). Se pune tipul de dispersie ptr. *n* si *k* ca fiind *INTERPOLARE\_LINIARA*;
- **Reset** – dupa concatenare acest buton devine activ. Prin apasare se sterg datele concatenate. Daca se doreste concatenarea a mai mult de doua domenii spectrale concatenarea se face in pasi multipli.

**NOTA:** Materialul concatenat se verifica in *EditMacro* cu meniul flotant *Dump material curent...*

**ATENTIE!** Punctele de trecere de la o zona spectrala la alta trebuie verificate si editate ptr. a avea o trecere coerenta. Daca sunt puncte generate din ec. de dispersie, iar domeniul spectral de generare puncte este mai mare decat domeniul spectral de valabilitate al ecuatiei de dispersi, valorile *n* generate trebuie corectate. De asemeni si valorile ptr. *k*. Folositi comanda meniu *Analiza\Grafic dispersie materiale* ptr vizualizarea dispersiei si a corectitudinii datelor.

Concatenarea se poate face si manual. Se creaza fisierele text cu punctele de dispersie (vezi **Save**). Fisierele salvate sunt in directorul ...*\STICLA\EVAPOR*. Cu *NOTEPAD* puteti combina fisierele dupa dorinta. Fisierul rezultat nu trebuie sa aiba linii goale iar datele trebuie sa fie in ordinea crescatoare a lungimilor de unda. Fisierul rezultat poate fi incarcat in *EditMacro* prin **Cauta material**. Se creaza fereastra:

Dupa care se creaza fereastra de mai jos unde se selecteaza **Lambda, n, k file....**

Se incarca fisierul rezultat.

**ATENTIE! Ptr. aceste materiale se va folosi numai dispersie tip Interpolare liniara.**

#### 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 porcesul 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 Cerinte ptr. acoperirea optica

Ptr. proiectarea unei acoperiri optice se tine cont nu numai de cerintele spectrale ci si de testele la care este supusa acoperirea si pe care trebuie sa le treaca. De aceea *STRAT* poate atasa de datele acoperirii optice si datele privind aceste teste. Aceste date suplimentare se grupeaza in doua categorii:

1. Cerinte generale: domeniul spectral, domeniul AOI, domeniul de temperaturi, mediul in care este exploatat, etc., de utilizare a acoperirii optice;
2. Testele la care este supusa acoperirea optica ptr. a certifica valabilitatea acoperirii ptr. cerintele impuse.

Avand aceste date atasate putem cauta acoperirile care satisfac anumite teste.

#### 4.2.1.13.1 Creaza memorie date generale

Prin aceasta comanda se creaza memorie ptr. stocarea cerintelor generale ptr. acoperirea optica.

#### 4.2.1.13.2 Date generale

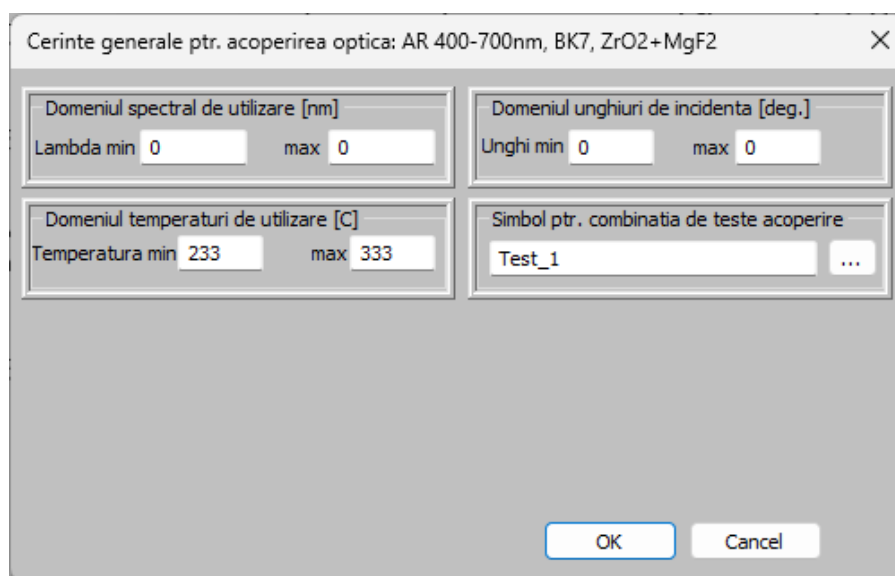


Fig. 4.2.1.13.2

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Domeniul spectral de utilizare** – Lambda min si Lambda max in nm.
- **Domeniul unghiurilor de incidenta** – Unghi min si Unghi max in grade.
- **Domeniu temperaturi de utilizare** – Temperatura min si Temperatura max in grade Celsius.
- **Simbol ptr. combinatia de teste acoperire** – un set de teste ptr. o acoperire optica se poate repeta si la alte acoperiri optice. Acel set de acoperiri optice se pot grupa sub un nume folosit de regula in fisiere tip \*.json (folosite ptr. ML).
- ... - Cauta daca acest nume se regaseste in inregistrările din fisierele \*.json.

#### 4.2.1.13.3 Distruge memorie date generale

Se distruge memoria ptr. datele generale, inclusiv datele general.

### 4.2.1.13.4 Aloca / afiseaza testele ptr. acoperirea optica

Ptr. a putea accesa testele din diferite standarde trebuie ca aceste date sa fie puse in format *JSON*, ca in Fig. 4.2.13.4.1. Sintaxa trebuie respectata intocmai. Sunt urmatoarele restrictii:

- Fisierul \*.json este de tip UTF8;
- Numele standardului si al testului nu pot depasi 63 caractere;
- "definition" si "method" trebuiesc scrise pe un rand si nu are limita de caractere;
- "parameters" contine date care insumate nu ocupa mai mult de 64 bytes. ATENTIE! Valorile parametrilor din teste sunt cele recomandate in standarde sau valori implicite.
- Fiecare test are un cod ("code") al tipului de test, care transcende standardele. De ex. testul de "Humidity" are acelasi cod indiferent in ce standard exista. Aceasta codificare este specifica programului *STRAT*.

```
2  "MIL-C-675": {
3    "scope": "This specification establishes the minimum optical and durability requirements for magnesiu
4    "pathFileName": "C:\\DOCUMENTE\\Standarde\\MIL\\MIL-C-675.pdf",
5    "items": {
6      "3.4.1 Physical": {
7        "definition": "The coating shall show no evidence of deterioration such as flaking, peeling
8        "note": "",
9        "code": 7,
10       "parameters": {},
11       "method": ""
12     },
13     "3.4.4 Surface defects (scratch and dig)": {
14       "definition": "Coating scratches and digs shall not exceed the values specified for the sub
15       "note": "",
16       "code": 6,
17       "parameters": {
18         "scratch": [5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 100],
19         "digs": [5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 100]
20       },
21       "method": ""
22     },
23     .....
24     "3.8.2 Humidity": {
25       "definition": "After exposure to an atmosphere of (48 +/- 3)C and 95 to 100% relative humidi
26       "note": "",
27       "code": 1,
28       "parameters": {
29         "temperature": 48,
30         "humidity": 95,
31         "time [hours]": 24
32       },
33       "method": "The coated witness piece shall be placed into an environmental controlled test c
34     },
35     "3.8.5 Adhesion": {
36       "definition": "The coated optical surface shall show no evidence of coating removal when ce
37       "note": "",
38       "code": 12,
39       "parameters": {
40         "removed": "Fast"
41       },
42       "method": "The coated component shall be subjected to an adhesion test usin9 1/2" ~wide cel
43     },
44   },
45 },
46 "MIL-C-48497A": {
47   "scope": "This specification establishes minimum quality and surability requirements foe single laye
48   "pathFileName": "C:\\DOCUMENTE\\Standarde\\MIL\\MIL-C-48497A.pdf",
49   "items": {
50     "3.3.1 Physical": {
51       "definition": "The coating shall show no evidence of deterioration such as flaking, peeling
52       "note": "",
53       "code": 7,
54       "parameters": {},
55       "method": ""
56     },
57   },
58 }
```

Fig. 4.2.13.4.1

Fisierul care contine datele standardelor se numeste *StandardeTesteAcop.json* si se gaseste in directorul cu standarde (vezi 4.1.8.1 Directori). Daca fisierul nu este editat corect, la accesare, vor fi mesaje de avertizare. Recomandare: se completeaza cu cate un test dupa care se foloseste aceasta functie (4.2.1.13.4) ptr. a vedea ca totul este in regula. Puteti introduce teste proprii (ca de ex. in *MyStandard*) inasa respectand sintaxa.

**NOTA:** Un caz aparte sunt testele LIDT din standardul *ISO 21254*. La aceste teste trebuie sa introduceti testul ptr. fiecare lungime de unda pe care il folositi, cu parametrii corespunzatori. Testele sunt de forma “*S-ON-I\_#* si *CW\_#* (prefix-urile *S-ON-I* sau *CW* sunt obligatorii). Puteti avea teste la aceeasi lungime de unda dar cu “timp” diferiti.

Odata ce aveti acest fisier putem accesa functia 4.2.1.13.4. Se creaza fereastra de mai jos:

Definit testele ptr acoperire optica:

Standard: MIL-C-675 ☒ Sterge Teste din standard: 3.8.1 Salt solubility Include

1: This specification establishes the minimum optical and durability requirements for magnesium fluoride interference films used as anti-reflection coatings on optical materials.

2: After immersion in a saline solution for a Period of 24 hours, the coated surface shall meet the requirement of 3.4.1 and the applicable abrasionresistance requirement of 3.8.4.

The coated witness piece shall be immersed for a period of 24 hours in a solution of water and sodium chloride (salt). The mixture shall be 6 ounces (170 grams) of salt per 3.8 liters of water at room temperature (16 to 32)C. Subsequent to this immersion the coated witness piece shall be removed from the solution and gentl washed, or dipped in clean running water not warmer than 38C to remove salt deposits. The witness piece shall then be cleaned (See 4.5.1), dried, and then subjected to the examination specified in 4.5.3.1. Subsequent to the visual examination for physical defects the witness piece shall be subjected to the test in 4.5.10. The film coating on the witness piece shall meet the requirements of 3.8.1 and 3.8.4.1.

|                |                                    |                              |      |
|----------------|------------------------------------|------------------------------|------|
| MIL-C-675      | 3.4.4 Scratches and digs           | SCRATCH-DIGS (6)             | PASS |
| MIL-C-675      | 3.8.1 Salt solubility              | SALT SOLUBILITY (14)         | PASS |
| MIL-C-675      | 3.8.2 Humidity                     | HUMIDITY (1)                 | PASS |
| MIL-C-675      | 3.8.3 Salt spray fog               | SALT SPRAY FOG (4)           | PASS |
| MIL-C-675      | 3.8.4.1 Severe abrasion            | ABRASION-SEVERE (3)          | PASS |
| MIL-C-675      | 3.8.5 Adhesion                     | ADHESION-FAST (12)           | PASS |
| MIL-C-48497A   | 3.4.2.1 Temperature                | TEMPERATURE (11)             | PASS |
| MIL-C-48497A   | 3.4.2.2 Solubility and deanability | SOLUBILITY-CLEANABILITY (15) | PASS |
| MIL-C-48497A   | 3.4.3.3 Water solubility           | WATER SOLUBILITY (16)        | PASS |
| MIL-STD-810G   | 504.1 CONTAMINATION BY FLUIDS      | CONTAMINATION_FLUIDS (17)    | PASS |
| MIL-STD-810G   | 506.5 RAIN                         | RAIN_TEST (18)               | PASS |
| MIL-STD-810G   | 508.6 FUNGUS                       | FUNGUS_TEST (19)             | PASS |
| MIL-STD-810G   | 510.5 SAND AND DUST                | DUST (5)                     | PASS |
| TS_1888_P5_4_3 | 1. Windscreen Wiper Test           | WIPER_TEST (20)              | PASS |
| MIL-M-13508C   | 3.8 Herdnes                        | ABRASION-MODERATE (2)        | PASS |
| ISO 21254      | LIDT_S-ON-1_1                      | LDT_S_ON_1_1 (22)            | FAIL |
| ISO 21254      | LIDT_CW_1                          | LDT_CW_1 (23)                | FAIL |

OK Cancel Back Include all Init Init all Edit Elimina Sterge tot Dump Ajutor

Fig. 4.2.13.4.2

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Standard** – combo-box cu standardele din care dorim sa includem teste si se gasesc in fisierul *StandardeTesteAcop.json*.
- **O** – Afiseaza standardul.
- **Sterge** – Sterge toate testele atasate acoperirii care apartin de standardul selectat.
- 1. – se afiseaza scopul standardului (campul “*scope*” din fisier).
- **Teste din standard** - combo-box cu testele din standard. Se selecteaza testul care se atribuie acoperirii.
- 2. – se afiseaza definitia testului (campul campul “*definition*” din fisier);
- 3. – se afiseaza metoda de testare (campul campul “*method*” din fisier);
- **Include** – se include testul selectat in acoperirea curenta; Daca nu este selectat nici un test se intreaba daca se includ toate testele din standardul selectat. Deselectarea testului se face prin alegerea standardelor.
- **Include all** – include toate testetele tuturor standardelor. Inainte de a introduce testetele unui standard veti intrebat daca le aintroduceti.
- **Init** – se initializeaza parametrii testului cu valorile gasite in fisierul *StandardeTesteAcop.json*. Parametrii gasiti vor fi afisati in fereastra eroare.
- **Init all** - se initializeaza parametrii tuturor testelor din lista cu valorile gasite in fisierul *StandardeTesteAcop.json*. Parametrii gasiti vor fi afisati in fereastra eroare.

- **Lista cu teste** – se afiseaza testele atasate la acoperirea optica curenta. Fiecare test este specificat prin nume standard, nume test si cod test. Daca se face dublu clic pe un test din lista atunci se creaza o fereastră (vezi Fig. 4.2.13.4.4) ptr. editarea parametrilor testului. ATENTIE! Ordinea parametrilor trebuie sa fie ca cea din fisierul *StandardeTesteAcop.json*. Cand editati parametrii este indicat ca alaturi sa aveti deschis fisierul *StandardeTesteAcop.json* ptr. a vedea semnificatia parametrilor.
- **Edit** – Se creaza fereastră din Fig. 4.2.13.4.3 ptr. editarea parametrilor testelor. NOTA: Nu cuprinde toate testele. Puteti insa seta starile ptr. toate testele. Ptr. testele care nu sunt in aceasta fereastră folositi dublu clic pe testul din lista (recomandat).
- **Elimina** – se elimina testul curent din lista.
- **Sterge tot** – se sterg toate testele atasate de acoperirea optica.
- **Dump** – Se creaza o fereastră de afisare toti parametrii testelor atasata acoperirii.

#### 4.2.13.4.3 Fereastră ptr. editare teste

The screenshot shows a software window titled "Teste acoperiri optice" with a close button (X) and a help button (?). It has two tabs, "Tab 0" and "Tab 1", with "Tab 0" selected. The window contains several groups of test parameters, each with a "Testeaza" checkbox and a "Trece" checkbox. The parameters are:

- Calitate acoperire:** Includes checkboxes for "Testeaza", "Physical", "Cosmetic", "Blemish", "Spatter and holes", "Scratch", "Digs", and "Trece".
- Adeziunea slow:** Includes a "Testeaza" checkbox and a "Trece" checkbox.
- Adeziunea fast:** Includes a checked "Testeaza" checkbox and a "Trece" checkbox.
- Umiditate:** Includes a checked "Testeaza" checkbox, a "Umiditate relativa" input field with the value "95", a "Temperatura" input field with the value "48", a "Timp testare" input field with the value "24", and a "Trece" checkbox.
- Frecare severa:** Includes a checked "Testeaza" checkbox, a "Masa" input field with the value "1000", a "Nr. curse" input field with the value "20", a "Miscare" dropdown menu with the value "Rotatie", and a "Trece" checkbox.
- Frecare moderata:** Includes a "Testeaza" checkbox, a "Masa" input field, a "Nr. curse" input field, a "Miscare" dropdown menu, and a "Trece" checkbox.
- Temperatura:** Includes a "Testeaza" checkbox, a "Temperatura min" input field, a "Temperatura max" input field, a "Timp testare" input field, and a "Trece" checkbox.
- Salt solubility:** Includes a checked "Testeaza" checkbox, a "Timp testare" input field with the value "24", and a "Trece" checkbox.
- Salt spray fog:** Includes a "Testeaza" checkbox, a "Timp testare" input field, and a "Trece" checkbox.
- Solubility and cleanability:** Includes a checked "Testeaza" checkbox, a "Timp testare" input field with the value "24", and a "Trece" checkbox.
- Water solubility:** Includes a "Testeaza" checkbox, a "Timp testare" input field, and a "Trece" checkbox.

At the bottom of the window are three buttons: "OK", "Cancel", and "Help".

Fig. 4.2.13.4.3

Prin aceasta fereastră se editeaza parametrii testelor atasate de acoperire:

- Testele care nu sunt incluse si apar in fereastră au campurile dezactivate;
- **Testeaza** – cand este marcat semnifica ca testul se testeaza. ATENTIE! Putem avea cazul cand testul este atasat de acoperire insa nu se testeaza.
- **Parametrii testului** – se editeaza numai daca difera de cei din standard.
- **Trece** – cand este marcat inseamna ca acoperirea optica trece acel test. Se completeaza dupa finalizarea dezvoltarii acoperirii optice.

**NOTA:** Programul *STRAT* memoreaza urmatoarele: nume standard, nume test, cod test, parametrii testului (in formate specifice testului), se testeaza si trece testul. Asigura o identificare test precisa.



#### 4.2.13.4.4 Fereastra ptr. editare un test

Fig. 4.2.13.4.4

Fiecare test are 10 parametri numerici si 4 parametri text, de lungime de maxim 10 caractere. Cand editati parametrii este indicat ca alaturi sa aveti deschis fisierul *StandardeTesteAcop.json* ptr. a vedea semnificatia parametrilor. ATENTIE! Ordinea parametrilor trebuie sa fie ca cea din fisierul *StandardeTesteAcop.json*.

Campuri active (numai parametrii care au valori):

- **Check box parametru** – cand parametrul este folosit se marcheaza.
- **Combo relatie** – fiecare parametru numeric are un combo box prin care se selecteaza conditia ceruta fata de valoarea parametru. Pot fi =, >, <. Atunci cand avem selectat = se activeaza campul **Eroare relativa** parametru numeric selectat (se introduce in procente). Asta inseamna ca se cere ca parametrul sa fie valoare  $\pm$  (valoare \* Eroare relativa).
- **Valoare parametru** – valoarea parametrului fata de care se refera relatia. Atunci cand acoperirea optica se include in fisierele de antrenare model ML valoarea reprezinta parametrul atins / cerut de acoperire. ATENTIE! In modelele ML testele sunt introduse ca criterii de performanta. Asta inseamna ca, de ex. ca cel din fig. de mai sus, *time\_hours* reprezinta cat timp rezista acoperirea la testul de umiditate. Poate fi trecuta o valoare mai mare sau mai mica decat se cere in standard sau de catre client (se recomanda).

Note:

1. ATENTIE! Valorile parametrilor numerici nu sunt verificate. Utilizatorul trebuie sa se asigure ca valorile au sens. La numiti parametri (de ex. *Scratches and digs*) trebuie sa alegeti din tabelul din standard.

2. In fisierul *StandardeTesteAcop.json* parametrii text pot avea mai mult de 10 caractere. Se initializeaza sau se introduc primele 10 caractere in parametrii text. Asigurati-va ca aceste prime 10 caractere asigura unicitatea parametrului.

#### 4.2.1.14 Cod acoperire

Fiecare acoperire optica trebuie sa aiba un cod chiar atunci cand incepe dezvoltarea sa. Codul acoperirii este important atunci cand aplicatia *STRAT* comunica cu o alta aplicatie sau atunci cand se lucreaza cu geometriile de evaporare. Cand se salveaza o geometrie de evapoare se memoreaza si codul acoperirii optice curente. ATENTIE! Fisierele vechi \*.str nu au cod acoperire. Fereastra de editare cod acoperire este reprezentata in Fig. 4.2.1.13 de mai jos.

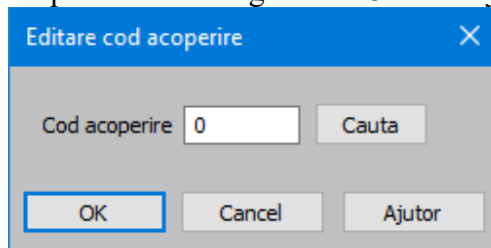


Fig. 4.2.1.14

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Cod acoperire** – se editeaza codul acoperirii; Fiecare acoperire are un cod unic.
- **Cauta** – prin apasare se creaza fereastra cu gestiunea bibliotecii de acoperiri optice (vezi **4.9.2 Biblioteca acoperiri**). Daca acoperirea nu este in biblioteca atunci se creaza o noua inregistrare. Dupa ce s-a ales acoperirea in biblioteca se pasa pe buton **OK** fereastra biblioteca ptr. transfer cod acoperire. Altfel nu se transmite codul.

## 4.2.2 Variatie continua

De multe ori este util sa observam vizual modul cum variaza diferite proprietati ale acoperirii cu variatia diferitelor 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. Deasupra acestora se afla doua campuri ptr. valorile implicate ale valorilor care definesc domeniul de variatie. Este de preferat ca pe durata

variatiei sa existe si ferestre care sa reprezinte grafic constantele optice **n**, **k**. Modificarea slider –ului se poate face numai dupa finalizarea actualizarilor.

- **Factor scalare indice k:** variatia indicelui de refractie **k** se face cu un slider, variatie definita intre doua valori editate la extremitatile slider-ului. Deasupra acestora se afla doua campuri ptr. valorile implicite ale valorilor care definesc domeniul de variatie. Este de preferat ca pe durata variatiei sa existe si ferestre care sa reprezinte grafic constantele optice **n**, **k**. Modificarea slider –ului se poate face numai dupa finalizarea actualizarilor.
- **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.
- **n**, **k** – in aceste campuri se afiseaza constantele optice ptr. lungimea de unda selectata. Daca dispersia este descrisa prin puncte si avem interpolare liniara la tip dispersie cu aceste campuri pot fi editate constantele optice. In rest aceste campuri sunt numai ptr. afisare.
- **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 ptr. **Lambda**.
- **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 fereastra de mai multe ori (insa cu pierderea constantelor initiale).
- **Reset all:** restaureaza toate constantele optice ale materialelor. Deoarece **Lambda** poate fi in afara domeniului spectral valid ptr. unele materiale restaurate, este posibil ca aceasta valoare sa fie modificata.
- **Reset current:** restaureaza constantele optice ale materialului selectat.
- **Track 1/2:** pozitioneaza cursor slider la mijloc.
- **Ajutor:** informatii despre campurile ferestrei.

**NOTA** – cand se optimizeaza acoperirea aceasta fereastra se recomanda sa fie inchisa.

### 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](#). Inaltimea ferestrei poate fi modificata pentru a mari dimensiunea listei cu grupe. Campurile acestei ferestre sunt:

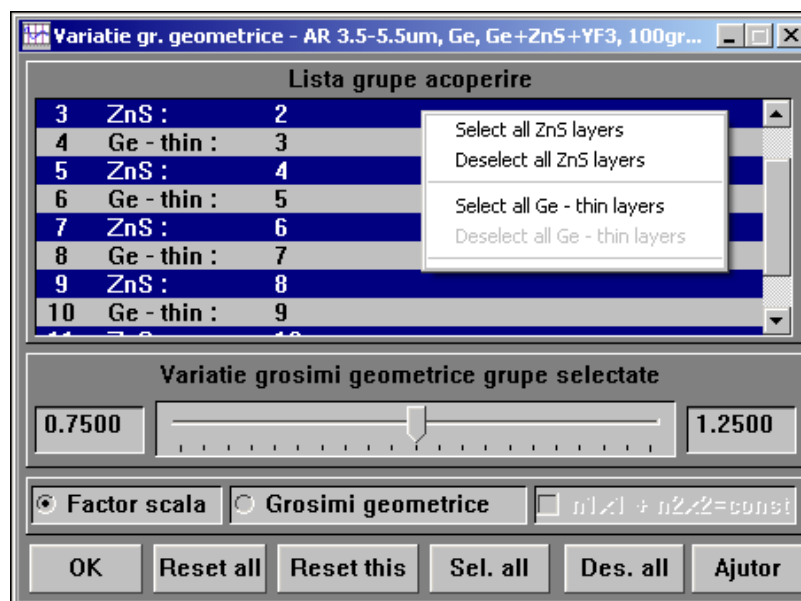


Fig. 3.27 Fereastră pentru variatie continua grosimi geometrice straturi

- **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. **ATENTIE !** 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**.
- **$n1x1 + n2x2 = \text{const}$**  - 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 crearea ferestrei. Daca nu se restaureaza atunci sunt pastrate ultimile cinstante 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).

**ATENTIE !** – daca se variaza grosimile geometrice in acoperirea radacina si aceasta are lame test, straturile nu pot avea factor de scala diferit de 1. Daca nu se opteaza ptr. revenirea la grosimile

initiale atunci obligatoriu se da apoi comanda de punere a factorului de scala egal cu 1.

- **Reset all:** restaureaza grosimile geometrice ale tuturor straturilor.
- **Reset this:** restaureaza grosimile geometrice ale grupelor din lista care sunt selectate.
- **Sel. all** – selecteaza toate straturile.
- **Des. all** – deselecteaza toate straturile.
- **Ajutor:** informatii despre campurile ferestrei.

**NOTA** – cand se optimizeaza acoperirea aceasta fereastră se recomanda sa fie inchisa. Cand avem lame-test si vrem sa vedem ce se intampla si in radacina si in lama test se va modifica grosimea de radacine cu optiunea **Grosimi geometrice**.

### 4.2.2.3 Variatie unghi incidenta

Prin aceasta comanda se creaza fereastră:

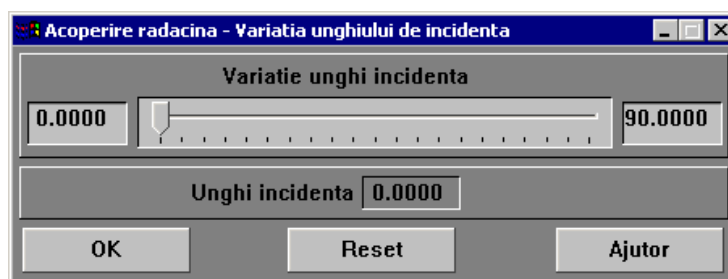


Fig. 3.28 Fereastră pentru variatie continua unghi incidenta

Fereastră 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.

**NOTA** – cand se optimizeaza acoperirea aceasta fereastră se recomanda sa fie inchisa.

#### 4.2.2.3.1 Variatie unghi plan polarizare

Prin aceasta comanda se creaza o fereastră prin care se poate modifica continuu unghiul planului de polarizare al radiatiei incidente liniar-polarizate. Pentru ca modificarea sa aiba loc trebuie ca starea de polarizare a radiatiei incidente sa fie liniar-polarizata iar unghiul de incidenta trebuie sa fie mai mare ca zero. Se poate analiza cum se modifica de ex. reflexia sau transmisia totala (acestea variaza intre marimile pentru starile de polarizare **s** si **p**). Valorile pentru pentru starile de polarizare **s** si **p** nu se modifica. Fereastră are aceeasi forma ca cea figurata in Fig. 3.28.

**NOTA** – cand se optimizeaza acoperirea aceasta fereastră se recomanda sa fie inchisa.

#### 4.2.2.4 Variatie temperatura acoperire

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

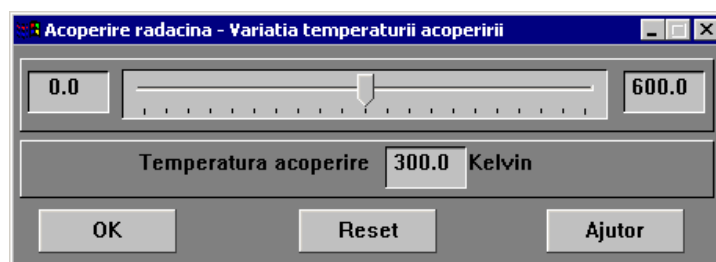


Fig. 3.29 Fereastra pentru variatie continua temperatura acoperire

Fereastra contine urmatoarele campuri:

- **Temperatura minima** – temperatura minima de lucru a acoperirii optice si este cerinta; in Kelvin;
- **"Potentiometru"** - pentru reglarea temperaturii intre valorile specificate la capetele "potentiometrului".
- **Temperatura maxima** – temperatura maxima de lucru a acoperirii optice si este cerinta; in Kelvin.
- **Temperatura acoperire** - temperatura, in grade Kelvin pentru acoperire. Prin acest camp se pune temperatura acoperirii.
- **Reset** - buton pentru restabilirea valorii initiale a temperaturii.

**NOTA** – cand se optimizeaza acoperirea aceasta fereastra se recomanda sa fie inchisa.

#### 4.2.2.4 Variatie transmisia interna material...

Prin aceasta functie se variaza transmisia interna a unui material, de regula substratul. Transmisia interna se calculeaza conf. ec.

$$T_i = e^{-\alpha_i x}$$

Se creaza urmatoarea fereastra:

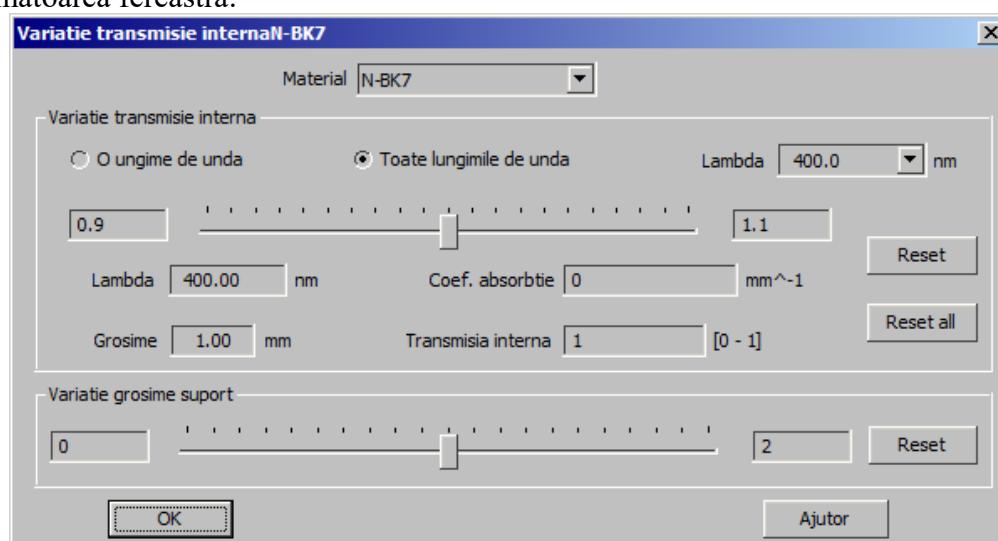


Fig. 3.30 Fereastra ptr. variatie continua a transmisiei interne.

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Material** – se alege materialul; Transmisia interna este decrisa prin puncte, la diverse lungimi

de unda.

- **O lungime de unda** – se variaza transmisia interna numai la lungimea de unda selectata;
- **Toate lungimile de unda** – se variaza toate lungimile de unda care definesc transmisia interna;
- **Lambda** – combo box ptr. selectarea lungimii de unda curente;
- **Domeniul de variatie** – se incepe variatia intre 0.9 si 1.1 din valoarea curenta. Aceste valori pot fi modificate;
- **Cursor ptr. variatie continua** – se muta cursorul cu “mouse” – ul ptr. a modifica transmisia interna. Se actualizeaza toate ferestrele de analiza care sunt create si au legatura cu transmisia interna;
- **Lambda** – lungimea de unda ptr. care se doreste afisarea coef. de absorbtie.
- **Coef. absorbtie** – coeficientul de absorbtie rezultat ptr. **Lambda**. Acest camp poate fi editat, caz in care valoarea editata devine valoarea coef. de absorbtie de start (nu mai poate fi restaurata vechea valoare).
- **Grosime** – grosimea ptr. care se calculeaza transmisia interna;
- **Transmisia interna** – transmisia interna rezultata;
- **Reset** – se restaureaza valoarea initiala a coef. de absorbtie ptr. lungimea de unda curenta;
- **Reset all** - se restaureaza valoarea initiala a tuturor coef. de absorbtie;
- **Variatie grosime suport** – se stabilesc parametrii de variatie a grosimii suportului. Domeniul de variatie initial este intre 0 si 2x grosimea initiala. Se actualizeaza toate ferestrele de analiza care sunt create si au legatura cu transmisia interna;
- **Reset** – se restaureaza grosimea initiala a suportului



## 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 subțiri este echivalentă cu un sistem de două straturi subțiri, nefiind însă, în general, echivalentă cu un singur strat. Noțiunea de echivalență are semnificația ca straturile asociate sunt reprezentate de una și aceeași matrice. Dacă în particular combinația este simetrică, ca de exemplu  $abc...ba$ , atunci ea poate fi reprezentată, la o lungime de undă, printr-un singur strat caracterizat prin indicele  $N$  și grosimea de fază  $\gamma$ . Având în vedere relația (2.55), aceste mărimi se determină prin definirea ecuației 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  $N$  și  $\gamma$  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 corespunzători 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. În [5] s-a arătat că, pentru o radiație cu o lungime de undă  $\lambda$  dată, relațiile între intensitățile câmpului electric și magnetic la suprafețele de intrare și ieșire dintr-un multistrat simetric, înconjurat (mărginit) de orice materiale, sunt aceleași ca și pentru un singur strat, având indicele  $N$  și grosimea de fază  $\gamma$ , relații care depind numai de parametrii constructivi ai multistratului și nu de ceea ce înconjoară multistratul. La orice altă lungime de undă această relație de echivalență se păstrează, însă  $N$  și  $\gamma$  au valori diferite care nu au o legătură simplă cu valorile pentru lungimea de undă inițială.

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 echivalenți se creează prin comanda menu *Editare / Indice echivalent*.

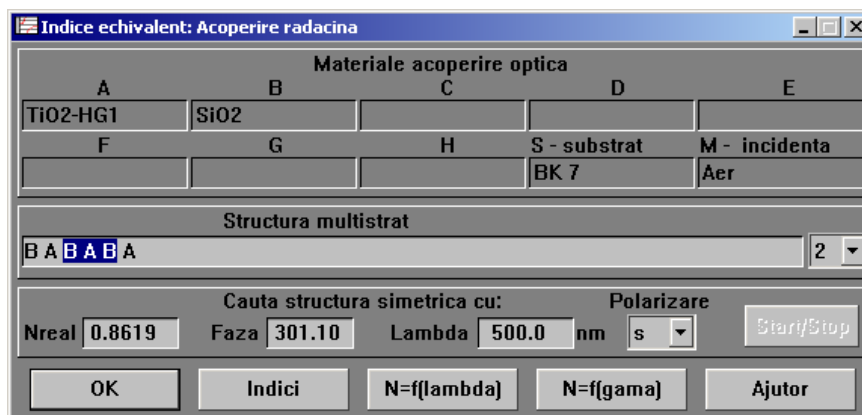


Fig. 3.30 Fereastra pentru calcul indici echivalenți

Se selectează structura dorită. Din structura dorită se selectează câmpul text pentru care dorim să calculăm indicele echivalent. Câmpul selectat poate conține și paranteze însă acestea trebuie să se închidă în câmpul selectat. Se schimbă focusarea pe alt câmp activ (de ex. **Nreal** sau **Faza**). În câmpul **Nreal** și **Faza** se afișează valorile echivalente găsite pentru lungimea de undă **Lambda**. Pentru a vedea dispersia indicelui echivalent se apasă pe butonul **N=f(lambda)**.

Cu această funcție se pot determina structuri simetrice din trei straturi care au un indice și o grosime de fază impuse. Se selectează structura simetrică. Se editează lungimea de undă și starea de polarizare pentru care se dorește indicele echivalent și grosimea de fază. Se editează indicele echivalent și grosimea de fază cerute. Butonul **Start/Stop** se activează și se "apasă" cu mouse-ul. Se creează 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 pași impusi. Un pas de căutare mic conduce la o soluție cât 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 simetrică). Este de preferat ca atunci când se caută o structură simetrică cu indice și/sau grosime de fază impusi, să se lucreze într-o acoperire separată (izolată).

**ATENȚIE !** Atunci când se calculează indicele echivalent al unui strat în care există condiția de reflexie totală indicele echivalent devine pur imaginar. Acest caz se poate întâlni atunci când avem cuburi divizoare din sticle cu indice de refracție mare.

Prin această fereastră se pot selecta numai straturile care aparțin structurii curent selectate. Dacă dorim să calculăm indicele echivalent pentru oricare straturi atunci se selectează comanda meniului sistem *Select start and stop layers....* Se creează fereastra:

Fig. 3.32 Fereastra pentru selectarea interval straturi

După selectarea straturilor start și stop se apasă pe butonul **OK**. Se calculează și afișează indicii echivalenți. Vechea selectare din structură (dacă există) este stearsă. Nu se creează o nouă selecție în structură.

Prin apăsarea butonului **Indici** se creează o fereastră pentru afișarea indicilor de refracție pentru materialele afișate.

| Indici de refractie   |          |          |          |
|---|----------|----------|----------|
| 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 <input type="text" value="650"/> nm <input type="button" value="Compute"/> |          |          |          |

Fig. 3.33 Fereastra pentru afisare indici

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

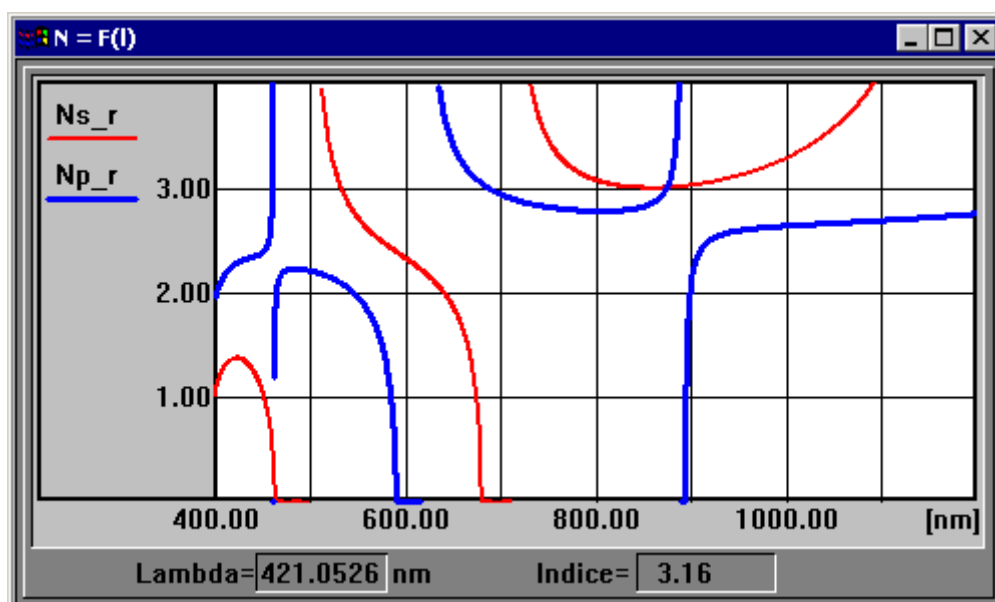


Fig. 3.34 Fereastra pentru reprezentare grafica indice echivalent

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.

Parametri grafic echivalent : Cub nepolarizant R=85%, 650nm

xStart 400.0 nm xStop 1200.0 nm xPas 0.5 nm

Ymin 0.000 Ymax 4.000

Nr. de diviziuni Ox 8 Nr. de diviziuni Oy 4 ☒ Sterge grafic

Marimi reprezentate

☒ Ns-real ☐ Ns-imag ☒ Np-real ☐ Np-imag

Selectare marime reprezentata

☒ Ns-real ☐ Ns-imag ☐ Np-real ☐ Np-imag

Stil linie Grosime linie Culoare linie

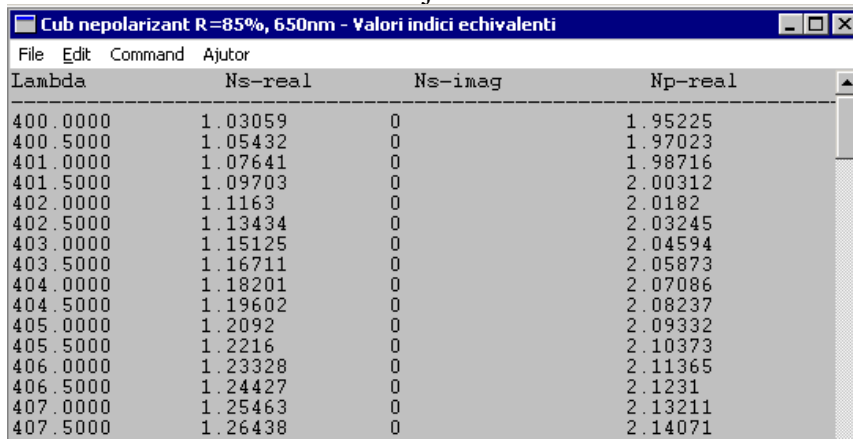
Continua 2

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. Valorile reprezentate grafic se afiseaza in fereastra de mai jos.



| 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

## 4.2.6 Scalare

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

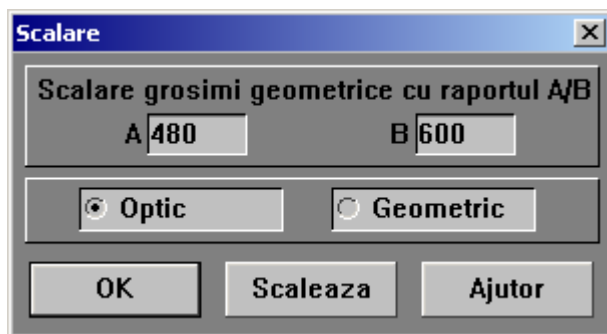


Fig. 3.37 Fereastra pentru scalare grosimi straturi acoperire

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, acestea sau numai unele dintre ele, pot iesi din domeniul spectral valabil. In acest caz modificati corespunzator aceste lungimi de unda fara a da comanda de generare acoperire dupa care reuati operatia de scalare. 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 scalare acoperirre

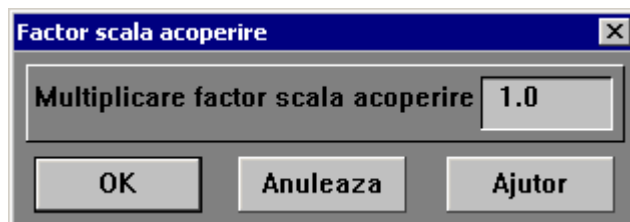


Fig. 3.38 Fereastra pentru editare factor scalare acoperire

Prin aceasta fereastra se scaleaza toate grosimile geometrice ale acoperirii curente cu factorul de scalare 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 asemenea 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*.

**ATENTIE!** Materialul de incidenta si materialul substrat trebuie sa aiba  $n \geq 1$  si  $k = 0$  (nu pot fi metale). Se poate inversa manual.

## 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  $\langle \text{nume acoperire} \rangle$ . 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.

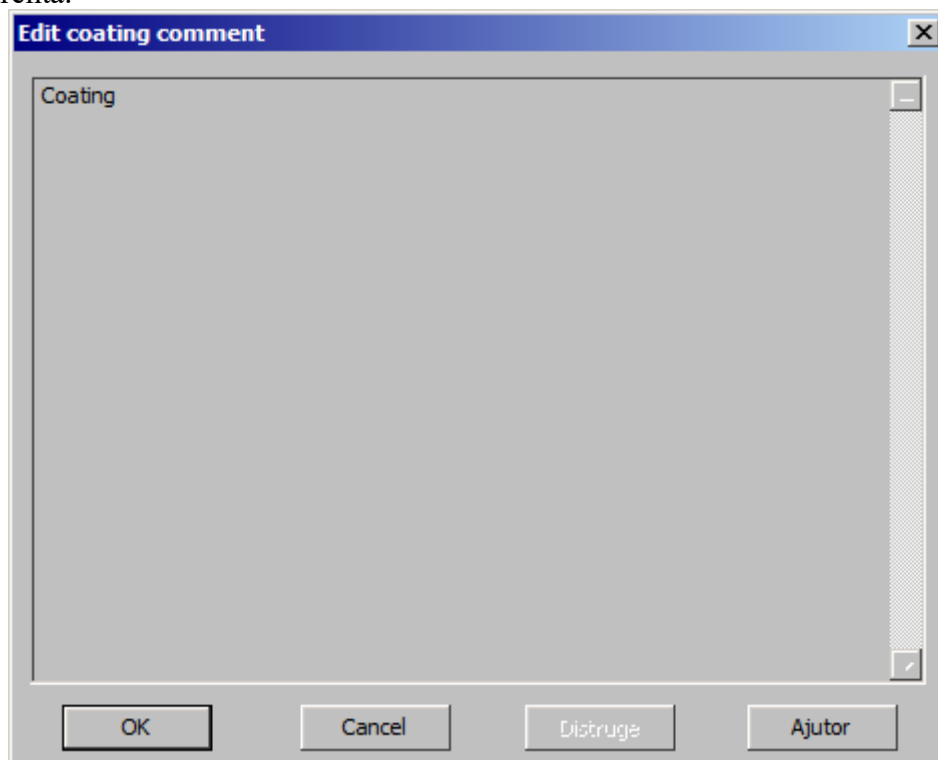
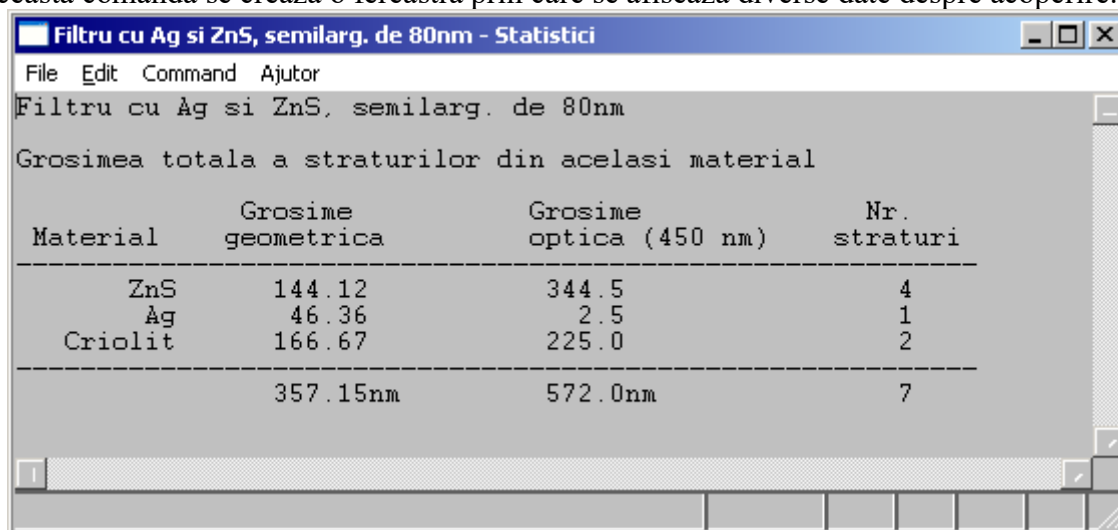


Fig. 3.39 Fereastra pentru editare/afisare comentariu

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 fereastră prin care se afiseaza diverse date despre acoperire.



The screenshot shows a window titled "Filtru cu Ag si ZnS, semilarg. de 80nm - Statistici". It contains a menu bar with "File", "Edit", "Command", and "Ajutor". Below the menu bar is a text area with the title "Filtru cu Ag si ZnS, semilarg. de 80nm" and the subtitle "Grosimea totala a straturilor din acelasi material". The main content is a table with four columns: "Material", "Grosime geometrica", "Grosime optica (450 nm)", and "Nr. straturi". The table lists data for ZnS, Ag, and Criolit, with a summary row at the bottom.

| 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           | 572.0nm                 | 7            |

Fig. 3.40 Fereastră 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. Daca se selecteaza elementul menu atunci veti fi intrebat daca doriti ca grosimile curente sa fie initializate cu cele teoretice.

## 4.2.14 Grosimi experimentale

Cand acest element menu este marcat, acoperirea curenta foloseste grosimile experimentale. Daca se selecteaza elementul menu atunci veti fi intrebat daca doriti ca grosimile curente sa fie initializate cu cele experimentale.



## 4.2.15 Conversii

Prin aceasta comanda se creaza o fereastra prin care se pot face conversii ale valorilor unor marimi in diverse unitati de masura.

**Conversii**

**Lungimi de unda**  
Speed of ligh in vacuum = 299792458 m/s     $h = 6.62607015e-34 \text{ J} \cdot \text{sec}$      $eV = 1.60217663E-19 \text{ J}$   
550 nm    5500 Å    18181.8  $\text{cm}^{-1}$     545077 GHz    545.077 THz    2.25426 eV

**Presiune**  
 $\text{Pa} = \text{N} / \text{m}^2$     Bar = 1.0E+05 Pa    torr = 1mm coloana Hg    Tehnical atmosphere    Standard atmosphere    Pound per square inch  
0.3 Pa    0.003 mbar    0.00225018 torr    3.0591e-06 at    2.96076e-05 atm    4.35113e-05 PSI

**Semnal**  
[0 - 100]    [0 - 1]    Log baza 10    Densitate optica    Decibeli  
22 %    0.22    0.657577    0.657577 OD    6.57577 dB

OK    Cancel    Ajutor

Se editeaza o valoare a unei marimi dupa care se comuta focusarea pe alt camp. Valorile campurilor care apartin acelei marimi vor fi actualizate.

Daca se pune 1 intr-camp al unei marimi atunci in celelalte campuri ale marimii se vor vedea coeficientii de transformare (echivalare).

## 4.3 Analiza

În această categorie sunt comenzile meniu ptr. crearea ferestrelor grafice și parametri grafice ale marimilor analizate. Există ferestre implicite (cate una ptr. fiecare marime analizată). Pot fi create însă și ferestre derivate sau ferestre noi prin care se analizează marimile în alți parametri de reprezentare grafică: de ex. când se face o acoperire pe domenii spectrale din UV și până în IR se dorește reprezentarea mai detaliată numai în zonele spectrale de interes ptr. care avem aceste ferestre. Deosebirea dintre aceste ferestre constă în modul cum sunt gestionate acestea. Nu toate ferestrele implicite au această facilitate chiar dacă apare meniul de comandă.

### 4.3.1 Dependentă de $\lambda$

#### Largime spectrală măsurare

Prin această comandă se selectează largimea spectrală a spectrofotometrului de măsurare. Este afectată numai fereastra grafic reflexie / transmisie. Ptr. detalii vezi mai jos la 4.3.1.1.

#### Detector măsurare

##### 4.3.1.1 Parametri RTR'

Prin această comandă se creează fereastra pentru stabilirea parametrilor reprezentării grafice a factorilor de reflexie și transmisie. Atunci când sunt generate raze de lumină există același tip de fereastră și ptr. grafic factor reflexie / transmisie integral con lumină.

Fig. 4.1 Fereastră pentru editare parametri grafic RTR'

ATENȚIE! Variabilele cu zecimale sunt de tip *float* (simplă precizie) iar nr. maxim de digiti este de 7.

Fereastra conține următoarele 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. Normal se masoara in [%]. **ATENTIE !** Cand se alege ca referinta reflexia sau transmisia unui material, **Ymin** si **Ymax** sunt exprimati in diviziuni grafic sau digiti ([dig] si nu [%]). Dupa ce alegeti referinta puneti domeniul potrivit pentru **Ymin** si **Ymax**. **ATENTIE!** Cand se incarca o acoperire veche poate apare ca avand referinta un material. Verificati!
- **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). **ATENTIE !** Unghiul de incidenta pe acoperire trebuie sa fie cel din dispozitivul de masurare al factorului de reflexie. Se creaza urmatoarea fereastră:

Fig. 4.2 Fereastră pentru stabilit referinte

Aceasta fereastră se folosește și la determinarea indicilor de refracție din măsurători fotometrice. În cazul de față se trece de la factorii de reflexie la mărimi măsurate (diviziuni sau digiti). În cazul determinării indicilor din datele măsurate (diviziuni sau digiti) se extrag datele pentru factorii de reflexie. Fereastră are următoarele câmpuri active:

- **Referinta reflexie** – se alege referinta: *Valoare absoluta* = 100% (graficele coincid); dacă se alege un material pentru care cunoaștem bine constantele optice în domeniul spectral măsurat atunci trebuie ca **Ymin** = 0 și **Ymax** = 100. Materialul poate fi oricare din materialele acoperirii **cu excepția celor neomogene**. De regula: cuarț, BK7, Si, Ge, Al, Ag, etc. **ATENTIE !** Când se alege ca referinta un material dispersiv dreptele  $y = const$  din grafic nu semnifică și reflexie constantă. Mischind cu mouse-ul în lungul acestor drepte constatam ca factorul de reflexie variază proporțional cu dispersia materialului. De asemeni, toate graficele incluse în același grafic trebuie să aibă aceeași 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 divizari ale axei Ox. Atunci cand este negativ semnifica intervalul spectral intre doua diviziuni. Intervalul intre doua diviziuni trebuie sa fie un nr. intreg. Nu se pot folosi intervale cu zecimale. Este stocat intr-o variabila *short* (doi bytes cu semn: maxim 32768).
- **Nr. diviziuni Oy** - nr. de divizari ale axei Oy. Atunci cand este negativ semnifica intervalul spectral intre doua diviziuni. Intervalul intre doua diviziuni trebuie sa fie un nr. intreg. Nu se pot folosi intervale cu zecimale. Este stocat intr-o variabila *short* (doi bytes cu semn: maxim 32768).
- **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 graficii (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 transmisia regrezentata grafic. Cand este marcat acest camp clipeste un bitmap in bara de jos. Marimea afisata devine  $TT_x$ .
- **Ti** – cand acest camp este marcat, atunci cand se calculeaza influenta fetei a doua, se tine cont si de transmisia interna a substratului. Cand nu este marcat se considera transmisia interna ca fiind 100%.
- **C** – prin marcarea acestui camp se precizeaza ca intre fetele plane ale piesei au loc reflexii interne multiple care modifica marimea afisata (grosimea piesei fiind mai mare decat lungimea de coerenta a radiatiei incidente). De ex., o lama plan-paralela in transmisie trebuie sa aiba marcat acest camp. O lentila, cu cel putin o suprafata cu raza de curbura nu trebuie sa aiba acest camp marcat.
- **Fata 2 R** - este luat in calcul si contributia fetei a doua la reflexia regrezentata grafic. Cand este marcat acest camp clipeste un bitmap in bara de jos. Marimea afisata devine  $RR_x$ .
- **Acoperire fata 2** – se poate alege ptr. fata 2 o acoperire din memorie (trebuie sa fie incarcata).
- **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*).

Meniul sistem al ferestrei (stanga sus) contine urmatoarele optiuni:

### ***Tolerante performante***

**Largime spectrala masurare** – selectarea largimii spectrale a spectrofotometrului de masurare cu care se va calcula raspunsul spectral al acoperirii. Prin selectarea acestui element meniu se creaza fereastra reprezentata in Fig. 4.2.1. Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Largime spectrala** – se selecteaza tipul largimii spectrale: *Linie* – spectru infinit ingust (optiunea implicita) sau *Largime finita* – largimea spectrala este descrisa printr-un fisier inregistrat in biblioteca filtre (menu *Baza\_date / Biblioteca filtre...*). *Largime finita* se selecteaza atunci cand se selecteaza o **Largime spectrala selectata**.
- **Largime spectrala selectata** – se selecteaza largimea spectrala. ATENTIE ! Sunt la un loc cu filtrele. O semilargime pentru a fi utilizata mai intai trebuie inregistrata in baza de date.
- **Editeaza** – se editeaza/afiseaza cu NOTPADE.EXE fisierul care descrie semilargimea. Se considera ca profilul distributiei spectrale a fascicolului de masurare este simetric (pot fi utilizate si distributii nesimetrice) si nu se modifica cu schimbarea lungimii de unda. Fisierul are aceeasi forma ca si pentru filtre numai ca are valori fata de 0 pe abscisa. Lungimea de unda 0 este pozitionata pe lungimea de unda pentru care se calculeaza reflexia si/sau transmisia. Nu pot fi folosite fisierele care nu au 0. Pe ordonata sunt unitati relative.
- **Tip grafic** – grafic liniar sau logarithmic.

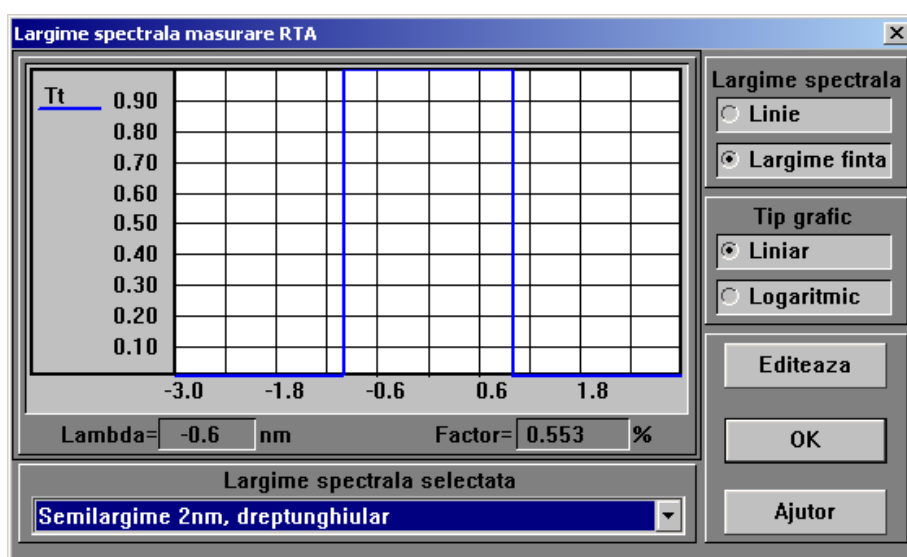
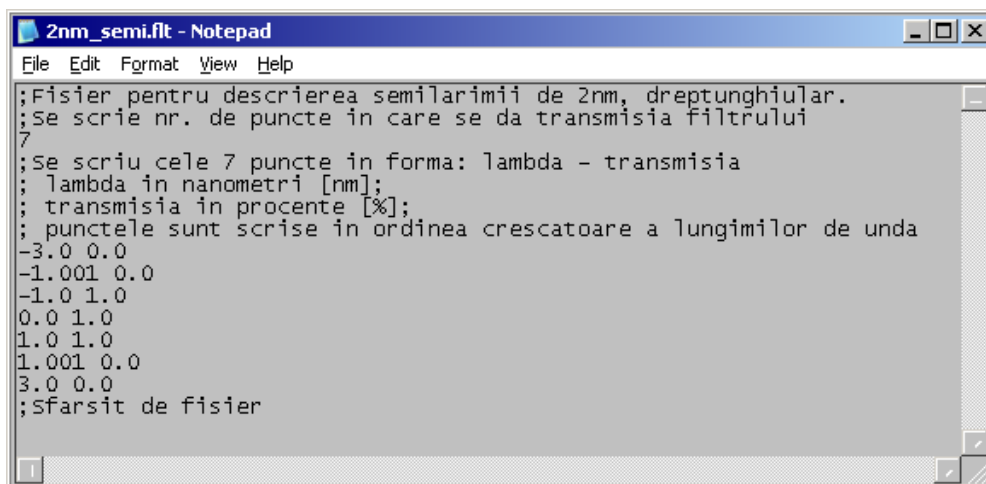


Fig. 4.2.1 Fereastra ptr. selectarea largimii spectrale spectrofotometrului




```
;Fisier pentru descrierea semilarimii de 2nm, dreptunghiular.  
;Se scrie nr. de puncte in care se da transmisia filtrului  
7  
;Se scriu cele 7 puncte in forma: lambda - transmisia  
; lambda in nanometri [nm];  
; transmisia in procente [%];  
; punctele sunt scrise in ordinea crescatoare a lungimilor de unda  
-3.0 0.0  
-1.001 0.0  
-1.0 1.0  
0.0 1.0  
1.0 1.0  
1.001 0.0  
3.0 0.0  
;Sfarsit de fisier
```

Fig. 4.2.2 Fisier ptr. descrierea semilargimii.

**NOTA.** Atunci cand se alege largime spectrala finita iteratia ptr. lungimea de unda trebuie sa fie mica. Daca iteratia nu este potrivita graficul calculat este deplasat spre lungimi de unda lungi fata de graficul teoretic (semilargime "0"). De asemeni, in fereastra grafic reflexie / transmisie, va clipi un bitmap in partea de jos, stanga fereastra.

#### ***Detector masurare***

### 4.3.1.2 Grafic RTR'

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

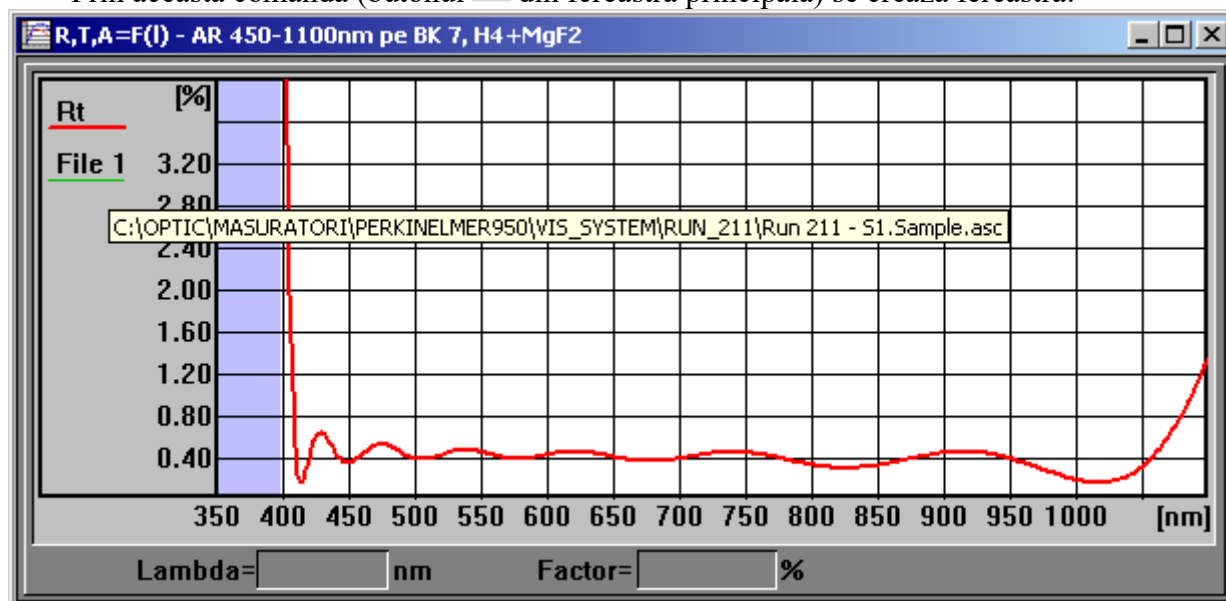
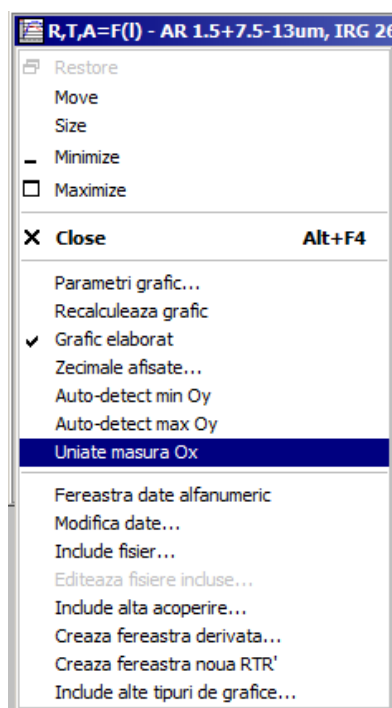


Fig. 4.3 Fereastra grafic RTR'

Atunci cand sunt generate raze de lumina exista acelasi tip de fereastra si ptr. grafic factor reflexie / transmisie integral con lumina.

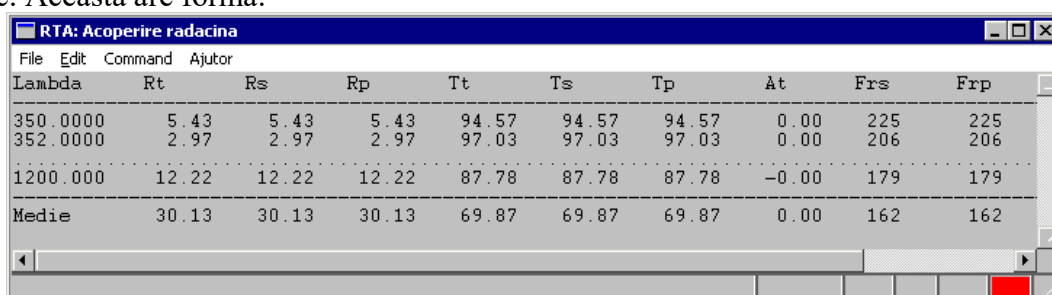


Meniul sistem contine urmatoarele elemente adaugate:

- **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 zecimale afisate.
- **Auto-detect min Oy** - se detecteaza automat valoarea minima reprezentata si se ajusteaza automat domeniul pe Oy.
- **Unitate de masura Ox** – se selecteaza unitatea de masura ptr. Ox numai ptr. graficul curent.
- **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:



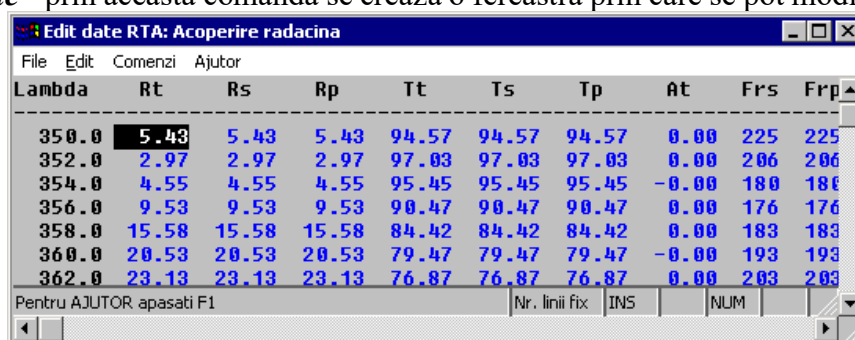
| Lambda    | Rt    | Rs    | Rp    | Tt    | Ts    | Tp    | At    | Frs | Frp |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|-----|
| 350.0000  | 5.43  | 5.43  | 5.43  | 94.57 | 94.57 | 94.57 | 0.00  | 225 | 225 |
| 352.0000  | 2.97  | 2.97  | 2.97  | 97.03 | 97.03 | 97.03 | 0.00  | 206 | 206 |
| 1200.0000 | 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 fereastra are pe ultima linie afisata valoarea medie pe domeniul spectra ales. Daca aveti fisiere atasate graficului atunci in continuare sunt afisate valorile din fisiere care sunt in domeniul spectral al graficului urmate de valoarea mediata pe acest domeniu spectral.

**NOTA.** Datele pot fi exportate in Excel folosind *Command / Send data to Excel...* De asemeni, datele afisate in aceasta fereastra 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 fereastra 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 Fereastra 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.

Meniul *Comenzi* al ferestrei contine comenzile:

*Export to Excel...*

Comanda pentru a exporta textul intr-un tabel Excel. Aceasta comanda este activa daca functia specifica ferestrei a fost implementata si daca exista instalat Microsoft Excel (conditiile pentru



a exporta in Excel);

*Export to Excel with ODBC...*

Comanda pentru a exporta textul intr-un tabel al unei baze de date. Aceasta comanda este activa daca functia specifica ferestrei a fost implementata si daca exista Microsoft Excel Driver pentru ODBC (Open Data Base Connectivity);

- **Include fisier** - prin aceasta comanda se poate introduce in grafic valorile dintr-un fisier. Fisierul trebuie sa fie in format text si sa contina (**semnul zecimal este punct**):

- **fișier \*.csv** - minim doua campuri: lungimea de unda si marimea (primul camp dupa lungimea de unda), separate cu virgula.
- **fișier \*.txt** - Cele doua campuri pot fi separate prin spatiu sau tab si nu prin virgula (virgula poate fi si simbol zecimal).
- **Format Perkin-Elmer \*.asc, \*.dsp** – conform Perkin-Elmer.

Se creaza fereastra generala de localizare fisier dupa care apare fereastra pentru stabilirea parametrilor de reprezentare grafica. Se pot incarca simultan mai multe fisiere.

| Text in file |           |
|--------------|-----------|
| 1900.200000  | 32.009338 |
| 1904.550000  | 30.603812 |
| 1908.900000  | 29.383182 |
| 1913.250000  | 28.578690 |
| 1917.600000  | 27.529148 |
| 1921.950000  | 26.515849 |
| 1926.300000  | 25.814034 |
| 1930.650000  | 25.234156 |
| 1935.000000  | 24.741532 |
| 1939.350000  | 24.238117 |
| 1943.700000  | 23.785079 |

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 atasare dar fara a localiza un fisier: se da la fereastra de localizare *CANCEL*) se afiseaza primul fisier atasat.
- **Text in file** – se afiseaza textul din fisier mai putin liniile comentariu care incep cu “;”. La fisierele format cunoscut se afiseaza numai datele.
- **Lambda in file** – se specifica in ce se masoara lungimea de unda in fisier;
- **Oy in file** – se specifica modul de reprezentare marime in fisier: 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**) si o verificare sumara a datelor. Daca se gasesc valori negative, delimitator virgula sau lungime de unda prea mica, liniile cu acele date din **Text in file** vor fi selectate. Cand apar erori se va re-edita fisierul.
- **Lambda min, Lambda max** – se afiseaza domeniul lungimilor de unda din fisier dupa

apasarea butonului **Verifica**.

- **Masurare** – se selecteaza ce marime a fost masurata. Selectia corecta este absolut necesara atunci cand se corecteaza fata 2.
- **Power** – prin cate acoperiri optice identice s-a masurat. La transmisie, cand sunt valori  $< 0$  se pun egale cu zero.
- **Correct back side** – prin marcarea acestui camp se comanda corectarea semnalului masurat tinand cont de suprafata spate. **ATENTIE** la ce selectati la **Masurare**.
- **Corectie** – semnalul corectat sau nu cu fata 2 (spate) se mai corecteaza cu aceasta valoare. Poate fi pozitiva sau negativa. Se foloseste in general la masuratorile in transmisie la incidente oblice sau atunci cand nu se poate genera automat / corect corectia ptr. suprafata spate.
- **Mod reprezentare grafic** – tip linie, grosime linie si culoare linie.
- **Incarca** – se da comanda de atasare a fisierului la grafic.
- **Reference** – unele date create de un spectrofotometru (in general pentru reflexii) pot contine valori care nu au ca referinta 100% motiv pentru care valorile din ordonata trebuie corectate (scalate) prin specificarea referintei folosite. Referinta este valoarea in [%] ptr. care avem linia de 100. Masurarea factorului de reflexie/transmisie se poate face la un unghi de incidenta diferit de normala motiv pentru care se va specifica polarizarea: Rt, Rs, Rp.  
**Unghiul de incidenta folosit la masurare va fi pus obligatoriu ca unghi de incidenta pentru acoperire.** Pot fi urmatoarele cazuri:

- **Constant** – referinta nu depinde de lungimea de unda; se va introduce **Valoare referinta**. **Valoare referinta** reprezinta valoarea marimii ptr. 100 unitati masurate. Se face o scalare.
- **Surface** – se foloseste ca referinta in reflexie o suprafata aer / sticla. In acest caz trebuie specificat materialul (generic glass) folosit ca referinta si care este definit in materialele acoperirii optice curente.

**NOTA.** *Se vor folosi ca referinte numai materialele care au constantele optice bine determinate in domeniul spectral masurat.*

- **File** – valorile referinta se gasesc intr-un fisier text. In acest caz trebuie specificat fisierul. Toate fisierele folosite ca referinta sunt stocate in *REFFILE.TXT* din directorul *STICLE* si sunt afisate in combo-box. Editarea acestui fisier se face manual prin apasarea butonului **Edit** (se deschide cu *NOTEPAD* atasat la program (ca sa continuati trebuie sa inchideti *NOTEPAD*). Fisierul referinta poate fi cautat prin apasarea butonului ... .Fisierul inclus si fisierul referinta trebuie sa aiba aceeasi forma: mod reprezentare lambda si marime/semnal. Fisierul referinta trebuie sa aiba minim doua lungimi de unda. Intre puncte se face interpolare liniara. Datele din fisierul de referinta pot fi:
  - [%] - marimi (R sau T) in procente – valoarea afisata este  $\text{Referinta} * \text{Fisier} / 100$ . **ATENTIE!** Valorile din acest fisier trebuie sa fie absolute si nu relative (nu trebuie sa aiba nevoie de inca un fisier de referinta).
  - **Semnal** - semnal furnizat de un spectrofotometru fata de care se raporteaza datele din fisierul inclus. Valoarea afisata este  $\text{Fisier} * 100 / \text{Referinta}$ .

Prin distrugerea ferestrei se pierde orice asociere. Fisierul inclus apare in grafic ca *File #*. Daca se pozitioneaza mouse-ul pe acest camp si se asteapta doua secunde se afiseaza calea si numele fisierului inclus.

**NOTA:** Fisierele ASCII (\*.asc) create de Perkin Elmer Lambda 950 si FTIR Frontier Optica pot fi citite fara modificari.

- **Editeaza fisiere atasate** – Prin aceasta comanda se creaza o fereastră prin care se selecteaza fisierul atasat care se doreste sa fie editat sau sters. Terminatia fisierului trebuie sa aiba asociata o aplicatie

(de exemplu fișierelor \*.TXT li se pot asocia aplicația *NOTEPAD.EXE*). Dacă nu există asociere sistemul de operare nu știe cu ce să deschidă fișierul (se recomandă utilizarea fișierelor tip text).

- ***Include alta acoperire*** - când în memorie avem mai multe acoperiri este posibil ca în graficul RTR' al unei acoperiri să introducem graficul RTR' al celorlalte acoperiri. Stilul liniei graficului introdus este cel definit în parametri grafic acoperire introdusă și nu în cei care sunt introdusi. Când acoperirile sunt modificate se actualizează și aceste grafice (vezi *File / Optinue / Ferestre de analiza - Acoperiri incluse*). Prin această comandă se creează fereastra:

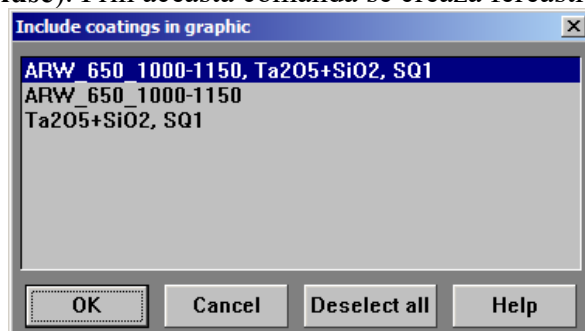


Fig. 4.6 Fereastra pentru marcarea acoperirilor incluse în grafic

Se afișează acoperirile care au grafice de același tip. Acoperirile care nu au ferestre grafice de același tip (variația cu  $\lambda$ , variația cu unghiul de incidență, etc.) deschise nu sunt în listă chiar dacă ele sunt în memorie. Prin această fereastră se selectează acoperirea / acoperirile incluse. **ATENȚIE !** Acoperirile selectate trebuie să aibă ferestrele cu graficele RTR' (acestea pot fi și minimizate). De asemenea toate graficele trebuie să aibă aceeași referință pentru Oy.

- ***Creează fereastră derivată*** – prin această comandă se creează o fereastră grafic derivată de același tip. Rolul acestor ferestre este de a analiza acoperirea pe un alt domeniu spectral. Un exemplu este dat de acoperirile analizate pe domenii spectrale foarte departate unele de altele (antireflex vizibil și IR: se creează o fereastră ptr. vizibil și una pentru IR). Este recomandată ca înainte de a edita parametrii grafic, fereastra cu parametri grafic să fie închisă dacă ea există și aparține altui grafic. Există o singură fereastră parametri grafic care deserveste toate ferestrele. Înainte de a distruge fereastra rădăcină trebuie să distruge manual mai întâi ferestrele derivate. Parametrii grafici ai ferestrelor derivate se pierd odată cu închiderea ferestrei derivate (au caracter temporar). De asemenea parametrii grafici ai ferestrelor derivate nu se salvează în fișierul \*.str. Dacă și ferestrele grafic derivate pot avea și ele ferestre grafic derivate se recomandă ca numai fereastra principală să aibă grafice derivate.
- ***Creează fereastră nouă RTR'*** – se creează o nouă fereastră tip RTR'.
- ***Include alte tipuri de grafice*** – prin această comandă se pot include grafice din aceeași categorie. De ex., într-un grafic spectral se pot include alte grafice spectrale (pe abscisă avem lungimea de undă). Se reprezintă numai domeniul Ox din graficul în care se include. Pe Oy se păstrează scalarea din graficul care se include. Se creează fereastra:

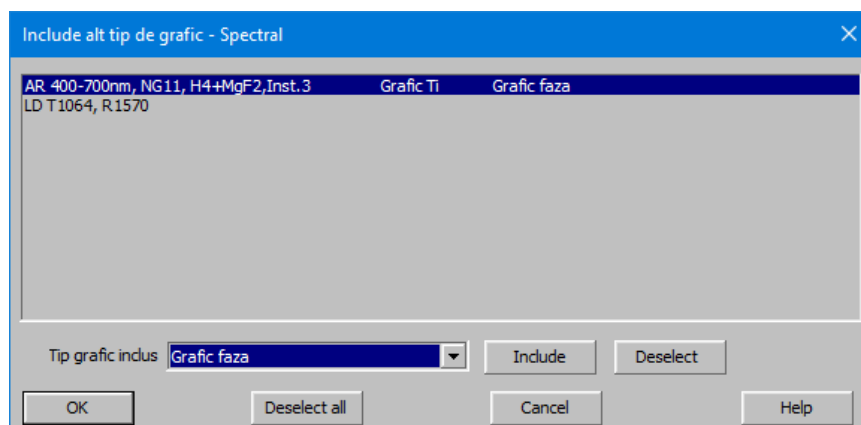


Fig. 4.6.1

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lista acoperiri optice** – lista cu acoperirile optice din STRAT. La inceput se afiseaza numai acoperirile optice (daca in prealabil nu s-au facut includeri).
  - **Tip grafic inclus** – cand se selecteaza o acoperire optica din lista in acest combo box sunt incluse tipurile de grafice din aceeasi categorie si care sunt create. Se selecteaza graficul care se doreste sa fie inclus. Daca totul este in regula, butonul **Include** devine activ.
  - **Include** – se include graficul selectat in **Tip grafic inclus**. Dupa includere se rescrie lista cu acoperiri optice unde in dreapta fiecarei acoperiri sunt graficele care se include.
  - **Deselect** – se deselecteaza (nu se mai include) graficul selectat in **Tip grafic inclus**.
  - **Deselect all** – se deselecteaza toate graficele incluse.
- **Lista fisiere incluse** – se afiseaza in grafic fisierele incluse ca in Fig. 4.7. Facand dublu clic in fereastra sau modificand dimensiunile ferestrei se sterg aceste date. Mariti dimensiunile ferestrei ptr. a incapa tot textul.

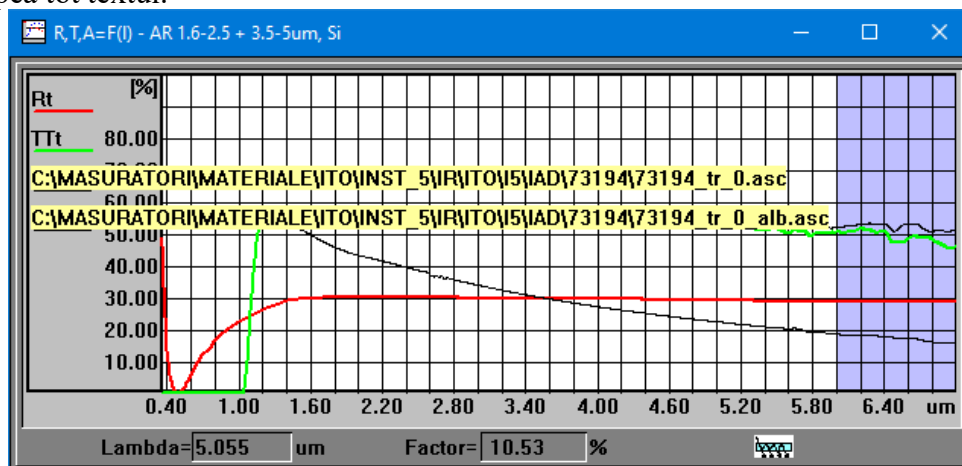


Fig. 4.7

Dublu click pe simbolul grafic (incepand din stanga-sus) se creaza fereastra ptr. parametrii graficii ale marimilor reprezentate, respectiv ale fisierele incluse. Click dreapta pe simbolul grafic se creaza un meniu flotant prin care se poate selecta modul cum se reprezinta grafic marimea selectata: *normal*, *estompat* si *exclus*.

### 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.

Parametri grafic derivate: Hf02 - BAK760, 170 grade, fara O2

xStart 400.0000 nm xStop 1200.000 nm xPas 5.00000 nm

Ymin -0.00441 Ymax 0.00319

Nr. diviziuni Ox 8 Nr. diviziuni Oy 10

☒ Grafic ☒ Sterge grafic

Straturi reprezentate

0 X ☒ Reprezinta

Select all Deselect all

Marimi reprezentate

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

Parametri linie marime

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

Stil linie Continua Grosime linie 2 Culoare linie

Fig. 4.3.1.3 Fereastra ptr. selectarea parametrilor graficului derivate marimi functie de grosimi

Fereastra contine urmatoarele campuri active distincte:

- **Straturi reprezentate** – contine un combo box cu toate grupele din acoperire. Straturile care se vor reprezenta in grafic sunt marcate cu X. Aceasta poate fi modificata prin check box –ul **Reprezinta**.
- **Select all** – se selecteaza toate straturile;
- **Deselect all** - se deselecteaza toate straturile;

La crearea ferestrei, in cazul in carer nu s-a efectuat selectarea grupelor din grafic, toate grupele care sunt cu grosimi fixe nu se vor reprezenta in grafic.

### 4.3.1.4 Grafic derivate

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

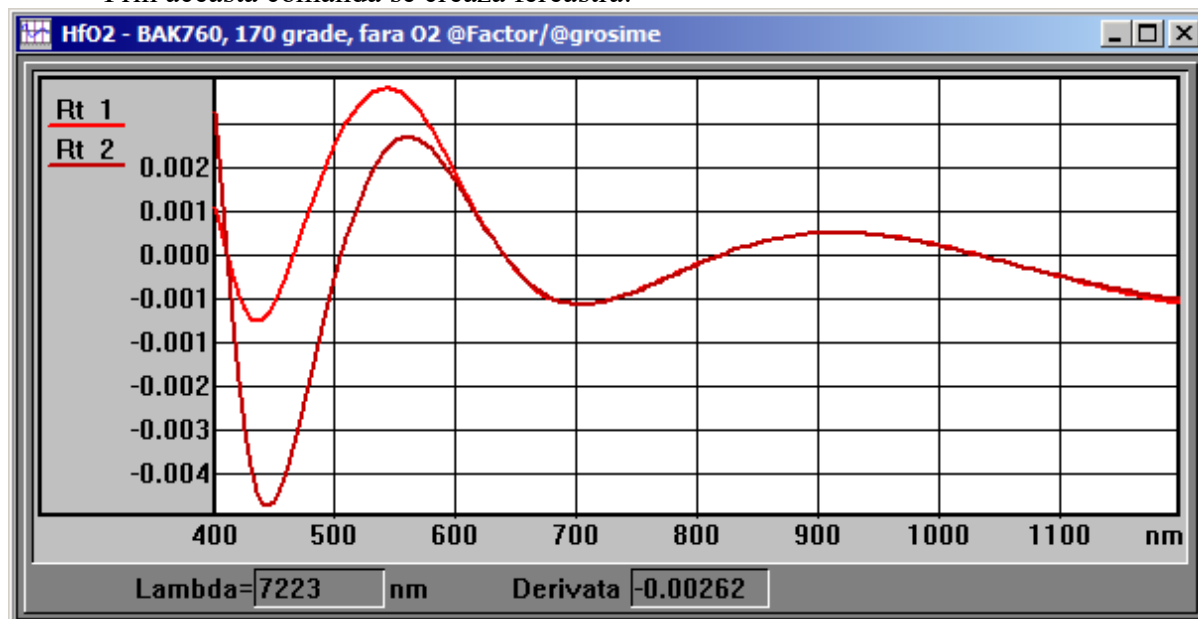


Fig. 4.7 Fereastra grafic pentru @RT/@grosime

Cu ajutorul acestei ferestre putem analiza sensibilitatea factorilor R,T la variatiile grosimilor straturilor. Daca acoperirea are straturi neomogene, la crearea ferestrei se va avertiza daca nu este selectat gradientul numeric. La crearea ferestrei, in cazul in carer nu s-a efectuat selectarea grupelor din grafic, toate grupele care sunt cu grosimi fixe nu se vor reprezenta in grafic. Acelasi lucru se intampla daca se modifica nr. de straturi ale acoperirii.

### 4.3.1.5 Parametri grafic camp

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



Fig. 4.8 Fereastra pentru introdus 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;
- **Sterge grafic** – sterge / nu sterge graficul la o noua reprezentare.
- **Iteratie grosime geometrica** – pas grosime geometrica.
- **Lambda** - lungimea de unda pentru care se reprezinta distributia campului electric;
- **Autodetectie scara Oy** – se alege scala pentru Oy: prin marcarea acestui camp scala este rezultata din valorile reprezentate (setare implicita la crearea ferestrei grafic); ptr. camp nemarcat domeniul reprezentat pe Oy este intre 0 si **MaximOy**.
- **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.

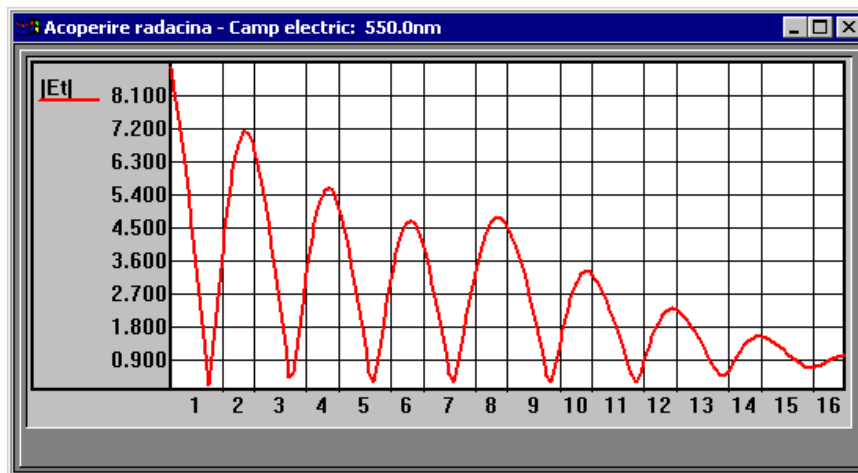


Fig. 4.9 Fereastra pentru grafic camp electric in acoperire

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

Prin aceasta fereastra se editeaza / afiseaza parametrii graficului cu saltul de faza in acoperire. Fata de celelalte ferestre cu parametri grafici aceasta fereastra are urmatoarele campuri specifice:

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;
- **0-360** – se afiseaza numai in domeniul - - 360<sup>0</sup>.
- **Continuu** – salturile de faza se afiseaza continuu, fara “rupturi” .Aceasta facilitate este folosita



atunci cand se calculeaza polarization-mode dispersion;

- **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.

- **0 – 360** – fazele sunt reprezentate in domeniul 0 – 360 grade. Graficul apare rupt. Se alege **xPas** suficient de mic ptr. a avea valorile de ruptura cat mai apropiate.
- **Continuu** – fazele sunt reprezentate fata de fazele la o lungime de unda. In grafic, lungimea de unda de referinta este **xStart**. Acest mod de calcul este cerut de programele de calcul optic precum *WINOPTIC*. Graficul are forma din Fig 4.11\_1:
- **Wave** – In programele de calcul optic se foloseste drumul optic parcurs de raza si nu faza frontului de unda. De aceea saltul de faza trebuie convertit in “salt” de drum optic. Saltul de drum optic trebuie de asemeni raportat la o lungime de unda specifica sistemului optic unde este folosita acoperirea optica ptr. a evidentia impactul acoperirii optice asupra performantelor sistemului optic. Lungimea de unda de referinta ptr. **Wave** se editeaza in dreapta acestui camp. Cand este selectat graficul are forma din Fig. 4.10\_2
- **Lambda** – lungimea de unda ptr. care se calculeaza fazele.
- **Lambda referinta** – lungimea de unda referinta fata de care se calculeaza fazele. Sunt active numai cand campul **Continuu** este selectat.
- **Pas** – pasul lungimii de unda intre punctele in care se calculeaza fazele incepand de la **Lambda referinta** pana la **Lambda**. Acest pas trebuie ales astfel incat intre puncte sa nu avem mai mult de o ruptura. Graficul rezultat nu trebuie sa aiba rupturi (salturi).
- **Calculeaza** – buton ptr. calcularea fazelor. Fazele sunt afisate in fereastra erori. Aceasta facilitate este folosita atunci cand folosim programul *WINOPTIC* ptr. a alege o valoare potrivita in *WINOPTIC*.

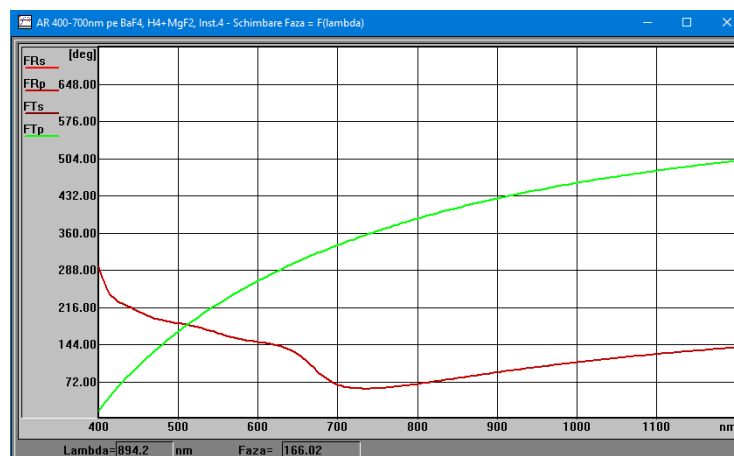


Fig 4.11\_1.

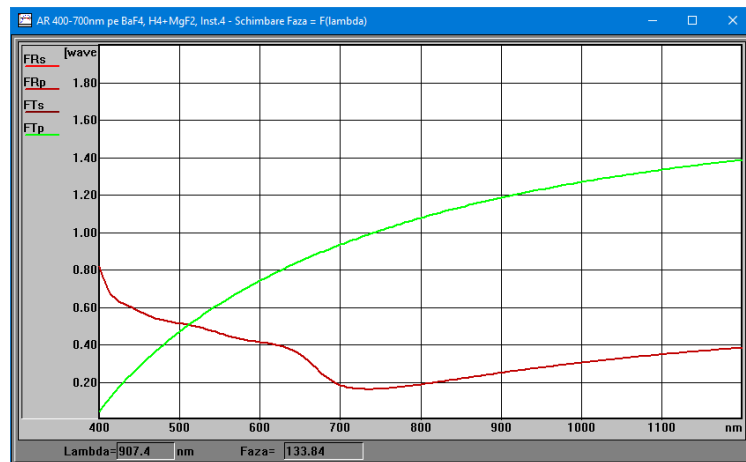


Fig 4.11\_1.

### 4.3.1.8 Grafic faza

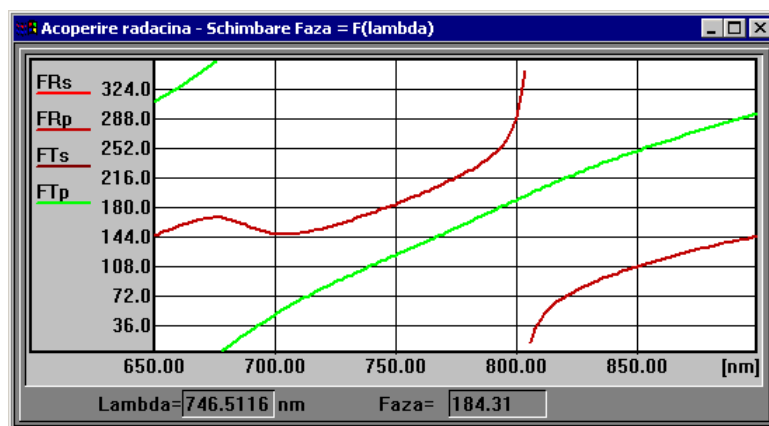


Fig. 4.11 Fereastra grafic pentru faza reflexie/transmisie

### 4.3.1.9 Grafic “Polarization-mode dispersion” (PMD)

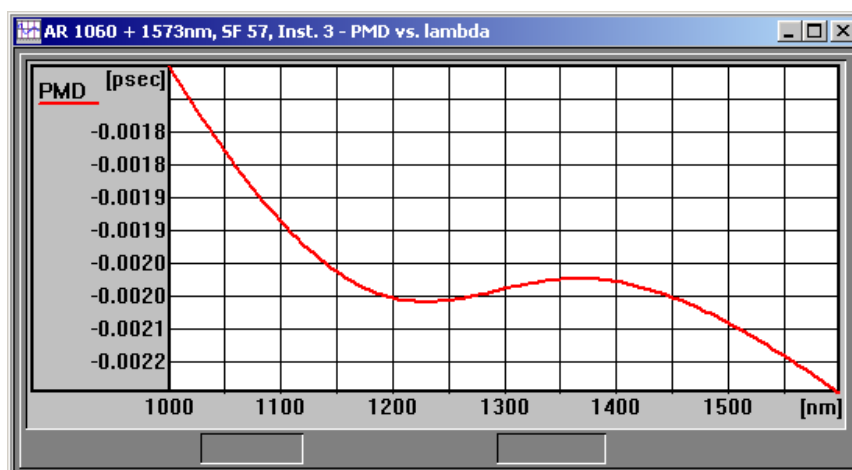


Fig. 4.12 Fereastra ptr. reprezentare PMD vs. lambda

### 4.3.1.10 Grafic “group-delay” (GD)

Atunci cand pe acoperirea optica este incident un puls laser foarte scurt (de ordinul ps sau mai mic), acoperirea optica, de regula, deformeaza pulsul laser. Ptr. analiza cum acoperirea optica deformeaza pulsul laser trebuie sa calculam group-delay ( $GD$  - prima derivata a fazei) and group-delay dispersion ( $GDD$  - a doua derivata a fazei. Vezi:

[https://en.wikipedia.org/wiki/Group\\_delay\\_and\\_phase\\_delay](https://en.wikipedia.org/wiki/Group_delay_and_phase_delay);

[https://en.wikipedia.org/wiki/Group\\_velocity\\_dispersion](https://en.wikipedia.org/wiki/Group_velocity_dispersion);

<https://www.edmundoptics.com/knowledge-center/application-notes/lasers/ultrafast-dispersion>.

$GD$  si  $GDD$  sunt calculate numeric. Prin aceasta comanda se reprezinta grafic group-delay

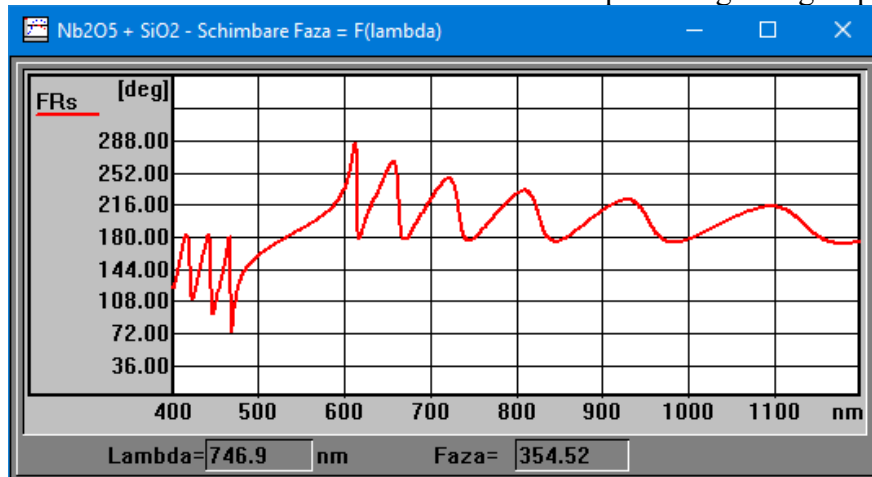


Fig. 4.3.1.10.1 Schimbarea fazei in reflexie ptr. care se vor calcula  $GD$  si  $GDD$ .

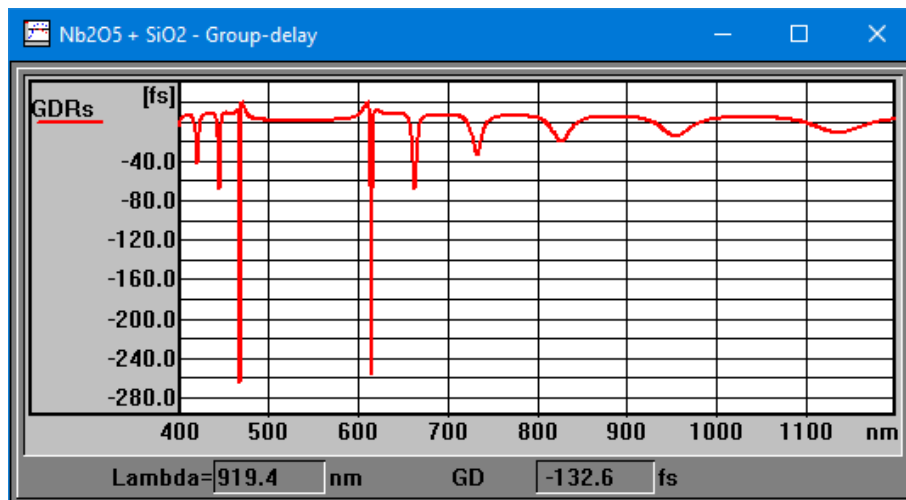


Fig. 4.3.1.10.2 Grafic group-delay ptr. Fig. 4.3.1.10.1

Cum  $GD$  este calculat numeric este important de precizat care este pasul ptr. calcularea derivatei. Ptr. a fi valabil ptr. tot domeniul spectral acesta se defineste ca fractie din lungimea de unda (vezi in Fig. 4.3.1.10.3, capul **Lambda fraction**). Se va alege **Lambda fraction** ptr. care avem un grafic fara zgomot si coerent cu graficul fazei. **ATENTIE!** **Lambda fraction** este *float* iar lungimea de unda este tot *float*. Produsul **Lambda fraction** \* **Lambda** nu are mai mult de 7 digiti semnificativi!

Fig. 4.3.1.10.3 Parametri grafic *GD*

Deoarece parametrii grafici ptr. *GD* si *GDD* sunt gestionati de aceeasi functie este recomandata ca sa nu existe simultan fereastra parametri grafic atat ptr. *GD* cat si ptr. *GDD*.

### 10.3.1.11 Grafic “group-delay dispersion” (*GDD*)

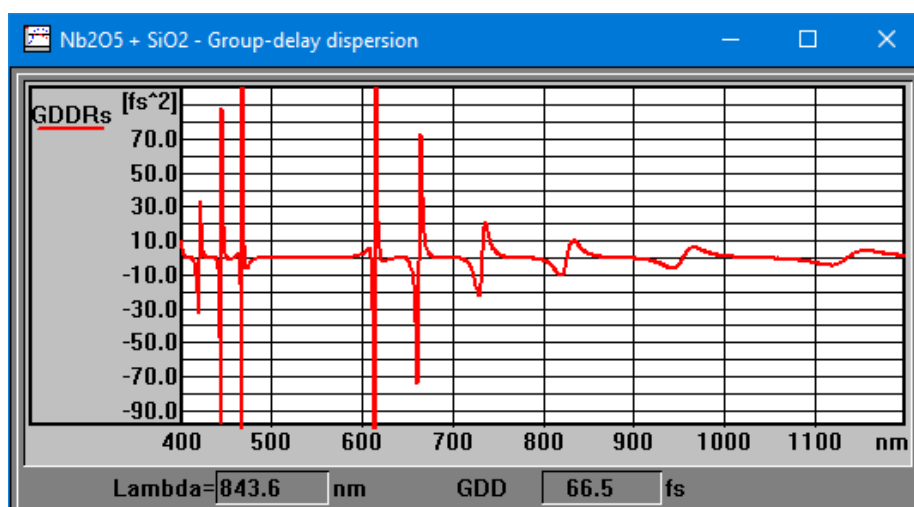


Fig. 4.3.1.11.1 Grafic group-delay dispersion ptr. Fig. 4.3.1.10.1

**ATENTIE!** Cand se calculeaza *GDD* se foloseste **Lambda fraction** atat de la *GD* cat si de la *GDD* (*GDD* este derivata lui *GD*). Atentie cum alegeti aceste valori ptr. a avea rezultate conforme (in special in zonele unde faza variaza rapid, daca sunt de interes).

Fig. 4.3.1.11.2 Parametri grafic GD

Deoarece parametrii grafici ptr. *GD* si *GDD* sunt gestionati de aceeasi functie este recomandata ca sa nu existe simultan fereastra atat ptr. *GD* cat si ptr. *GDD*.

**NOTA:** Inainte de a folosi aceste marimi (in specia *GDD*) asigurati-va ca graficul este fara zgomot (vezi **Lambda fraction**) si conform cu graficul fazei, in domeniul spectral de interes. Cand se modifica **Lambda fraction** graficele nu se vor sterge (**Sterge grafic** nemarcat, vor fi grafice suprapuse) ptr. a vedea ca nu se modifica profilul curbei. *GD* si *GDD* pot fi tinte de optimizare.

### 4.3.1.12 Parametri grafic absorbtie

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

Grafic absorbtie: HfO2 - BAK760, 200 grade, IAD-170

xStart 400.0000 nm xStop 1200.000 nm xPas 5.00000 nm

Ymin 0.00 % Ymax 100.00 %

Nr. diviziuni Ox 8 Nr. diviziuni Oy 10

Mod reprezentare

☒ Grafic

☐ Text

☒ Sterge grafic

Straturi reprezentate

|   |      |
|---|------|
| 1 | SiO2 |
| 2 | HfO2 |
| 3 | HfO2 |

1 Continua 2

OK Anuleaza Ajutor

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. Pot fi selectate maxim 9 straturi. **Momentan nu pot fi selectate straturi care au materiale neomogene.**
- **Stil linie strat** – ptr. cele maxim 9 straturi care pot fi selectate se alege stilul liniei graficului.

### 4.3.1.13 Grafic absorbtie

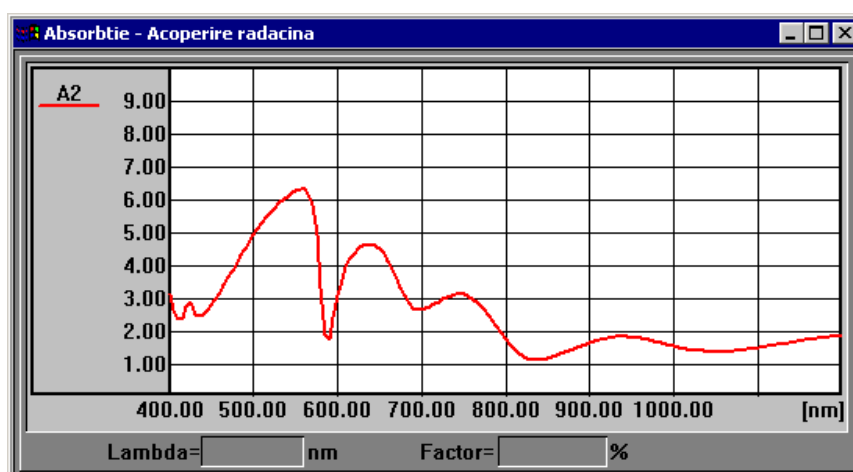
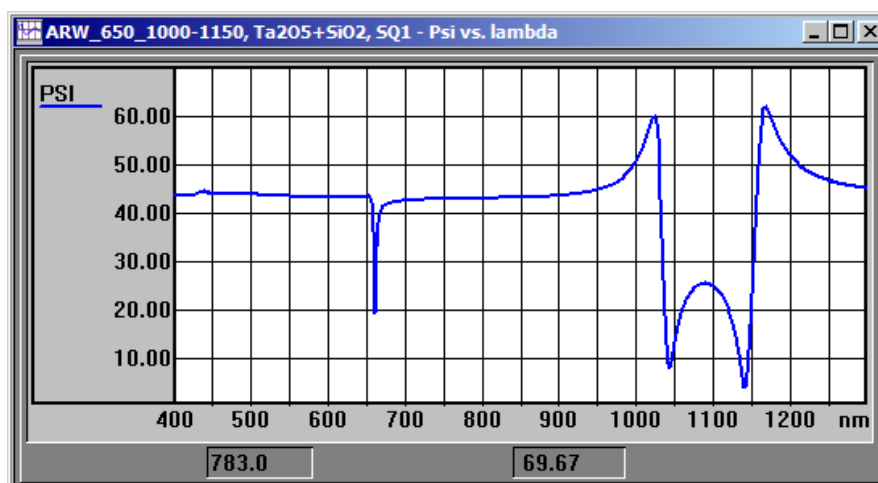
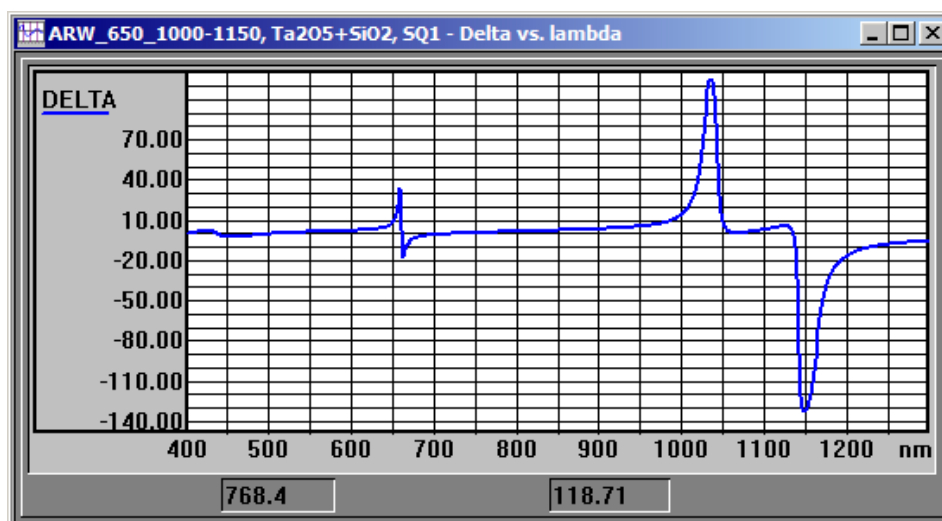


Fig. 4.13 Fereastra pentru grafic absorbtie in straturi

### Reprezentare grafica marimi elipsometrice



Grafic PSI



Grafic DELTA.

#### 4.3.1.14 Parametri grafic tinte definite de utilizator

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

Parametri grafic user

xStart 400.0000 nm xStop 1200.000 nm xPas 5.0000 nm Tip grafic R,T [%]

Ymin 0.00 Ymax 100.00

Nr. diviziuni Ox 8 Nr. diviziuni Oy 10

Mod reprezentare

☒ Grafic ☐ Alfanumeric ☐ Sterge grafic

Tinte reprezentate grafic

Rt

**Tt**

Stil linie Continua Grosime linie 2 Culoare linie Red

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 și afișa în fereastra de afișare tinte definite de utilizator. Pot fi reprezentate grafic maximum primele 20 tinte definite de utilizator.

#### 4.3.1.15 Grafic tinte definite de utilizator

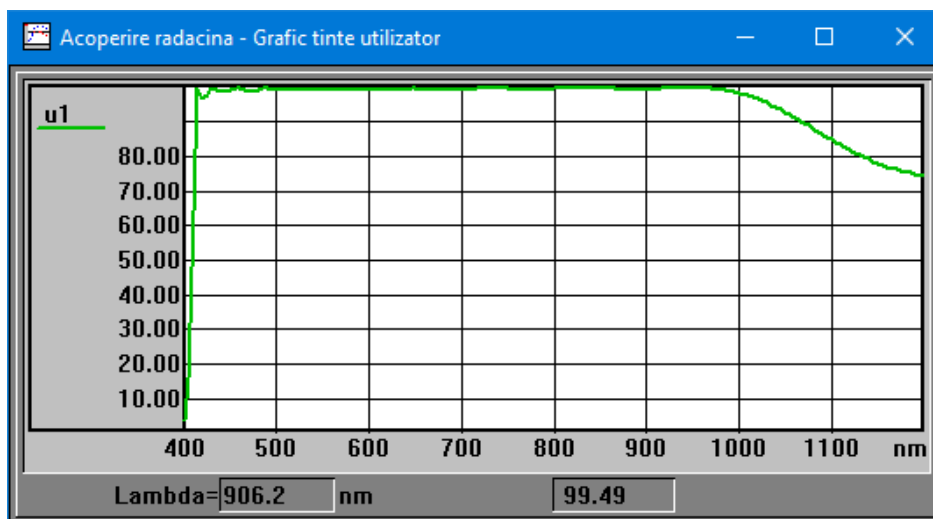


Fig. 4.15



### 4.3.2.1 Parametri grafic dependenta de unghi

Dependenta de unghiul de incidenta

xStart 0 grade xStop 89.8 grade xPas 0.5 grade  
Ymin 200 Ymax 250 Lambda 10000 nm

Nr. diviziuni Ox 9 Nr. diviziuni Oy 10 ☒ 0-360 ☐ Continuu

Mod reprezentare  
☒ Grafic ☐ Alfanumeric ☒ Sterge grafic ☐ Wave Referinta 9000 nm

Marimi reprezentate  
☐ R,T ☐ Ai ☐ Camp ☒ Faze ☒ Derivate faze

☐ Frs ☐ Frp ☒ Fts ☒ Ftp ☐ F'rs ☐ F'rp ☐ F'ts ☐ F'tp

Parametri linie marime  
☐ Frs ☐ Frp ☐ Fts ☐ Ftp ☐ F'rs ☐ F'rp ☐ F'ts ☐ F'tp

Stil linie Continua Grosime linie 2 Culoare linie  

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

Nota: **Lambda Referinta** trebuie ales astfel incat in grafic sa nu avem rupturi. Implicit este  $0.9 * \text{Lambda}$ ; O valoare prea indepartata de **Lambda** conduce la calcule inutile.

### 4.3.2.2 Grafic RTR' dependenta de unghi



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

### 4.3.2.3 Grafic salt de faza dependenta de unghi

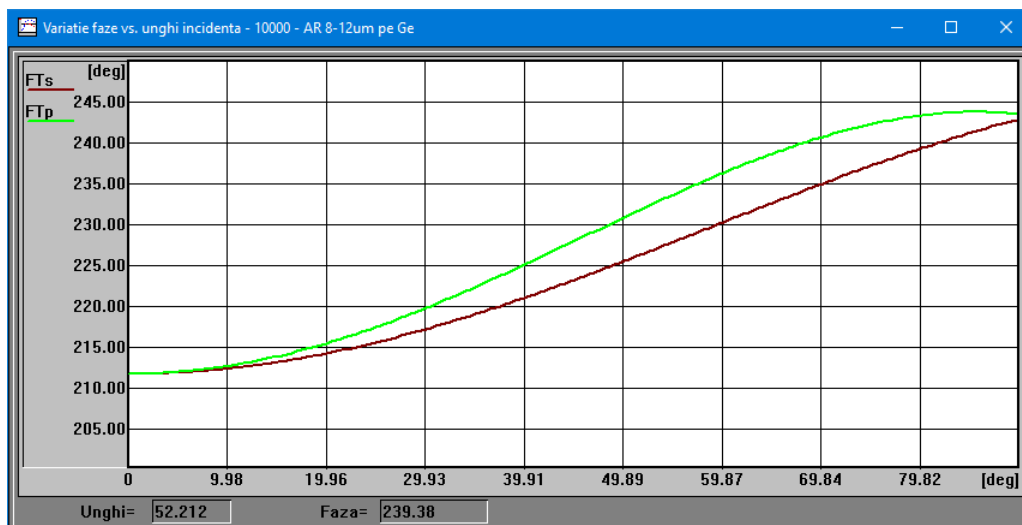


Fig. 4.15.0.1 Fereastră pentru grafic salt de faza functie de unghiul de incidenta

### 4.3.2.4 Grafic derivata salt de faza dependenta de unghi

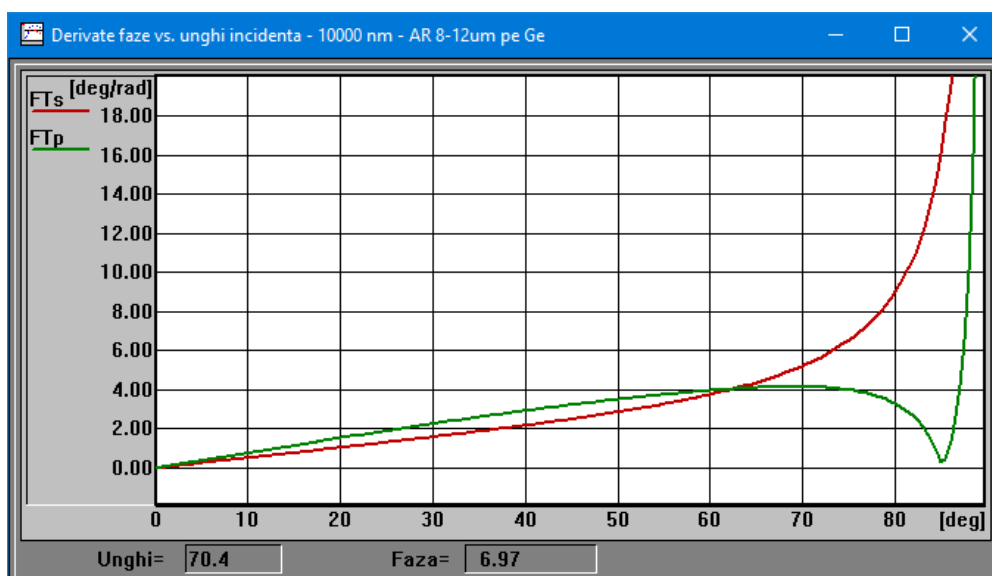


Fig. 4.15.0.2 Fereastră pentru grafic derivata salt de faza functie de unghiul de incidenta.

Derivata saltului de faza functie de unghiul de incidenta se foloseste la determinarea marimilor folosite in analiza sistemelor optice cu acoperiri optice (vezi **4.3.13.3 Marimi ptr. "RAY TRACING"**). Este recomandata ca atunci cand analizati acele marimi sa aveti in vedere si aceasta fereastră. Alegeti **Lambda referinta** (vezi mai jos in Fig. 4.15.0.3) astfel incat graficul sa nu aiba rupturi.

Parametri grafic Derivate faze cu unghiul de incidenta - AR 8-12um pe Ge

xStart  grade    xStop  grade    xIteratie  grade

yMin     yMax     Lambda  nm

Nr. diviziuni Ox     Nr. diviziuni Oy     ☒ Sterge grafic    Test (unghi in grade)  
 unghi

☒ 0-360    ☐ Continuu    ☐ Wave    Lambda referinta  nm    Delta  sec

Marimi reprezentate

☐ Rs    ☐ Rp    ☒ Ts    ☒ Tp    ☐ R's    ☐ R'p

Caracteristici linie marime

☐ Rs    ☐ Rp    ☐ Ts    ☐ Tp    ☐ R's    ☐ R'p

Stil linie    Grosime linie    Culoare linie

Fig. 4.15.0.3 Fereastra pentru parametri grafic derivata salt de faza functie de unghiul de incidenta

#### 4.3.3.1 Grafic 3D functie de lungimea de unda si o grosime strat.

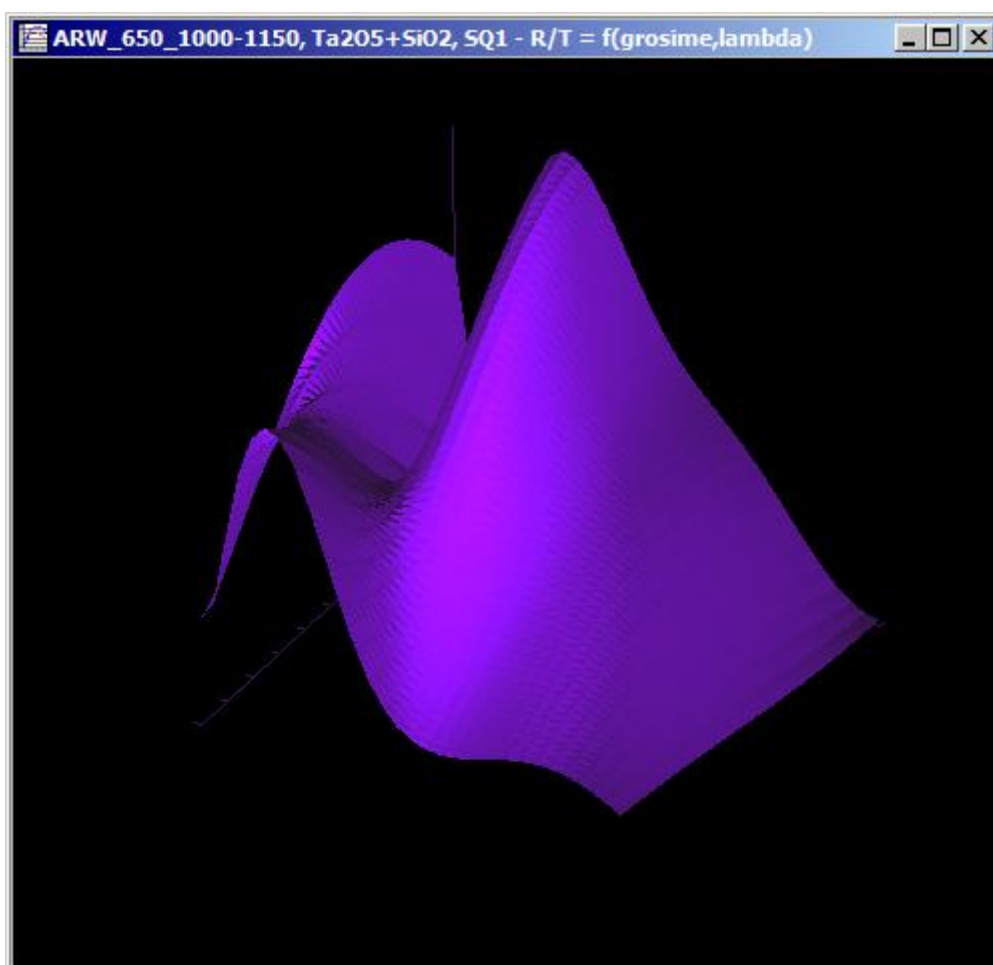
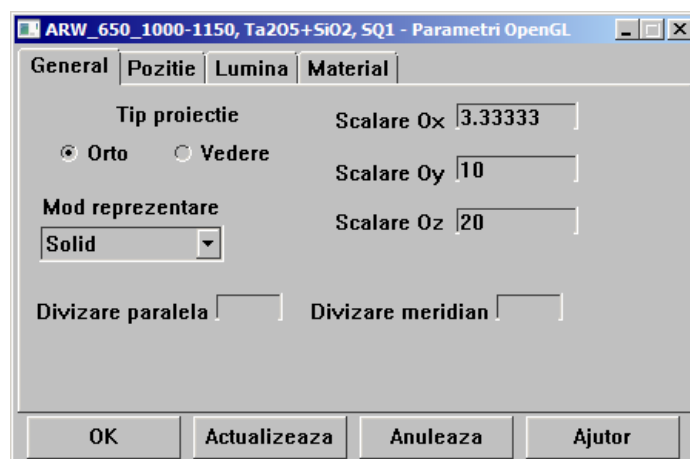


Fig. Variatia reflexie pe un domeniu spectral atunci cand variaza grosimea unui strat

In meniul sistem din dreapta sus se poate selecta edierea parametrilor grafici.

| Parametri grafic R,T(lambda,grosime) |     |                          |                     |        |                          |
|--------------------------------------|-----|--------------------------|---------------------|--------|--------------------------|
| Lambda min.                          | 400 | nm                       | Lambda max.         | 700    | nm                       |
| Grosime min                          | 0   | nm                       | Grosime max         | 100    | nm                       |
| Zmin                                 |     | 0.000                    | Zmax                |        | 50.000                   |
| Diviziuni Ox                         | 3   |                          | Diviziuni Oy        | 10     |                          |
| xCurent                              | 0.0 | <input type="checkbox"/> | yCurent             | 0.0    | <input type="checkbox"/> |
| Strat                                |     | 1                        | Marime reprezentata |        | Rt                       |
| OK                                   |     | Cancel                   |                     | Ajutor |                          |


Parametri grafici ptr. domeniul spectral



Parametrii OpenGL

### 4.3.2.3 Grafic tinta definita de utilizator functie de unghiul de incidenta.

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:



The dialog box is titled "Parametri fereastra grafic tinta definita de utilizator vs. unghi". It contains several input fields and buttons:

- Tinta:** A dropdown menu showing "AVE(Rt[450,650,10])".
- Unghi min.:** Input field with "0".
- Unghi max.:** Input field with "89".
- Pas unghi:** Input field with "1".
- Ymin:** Input field with "0".
- Ymax:** Input field with "100".
- Sterge grafic:** A checked checkbox.
- Nr. diviziuni Ox:** Input field with "10".
- Nr. diviziuni Oy:** Input field with "10".
- Stil linie:** A dropdown menu showing "Continua".
- Grosime linie:** A dropdown menu showing "3".
- Culoare linie:** A color selection box showing red.
- Buttons:** "OK", "Creaza", and "Ajutor".

Fig. 4.15.1 Parametrii ferestrei grafic

Unghiurile sunt in grade. Se selecteaza numai tintele definite de utilizator a caror valoare este un numar. Prin apasarea butonului **Creaza** se creaza fereastra grafic.

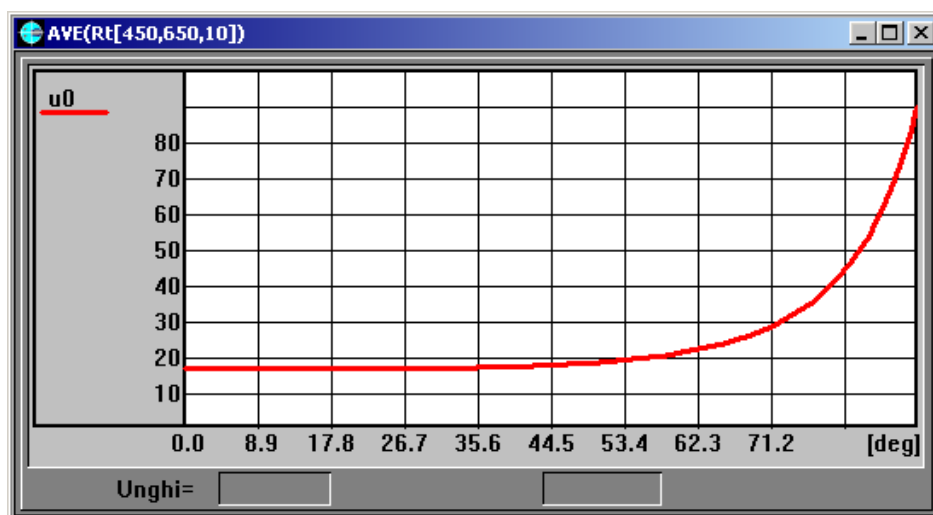


Fig. 4.15.2 Fereastra grafic.

Aceasta fereastra se actualizeaza automat numai daca este marcat actualizarea ferestrelor cu tinte definite de utilizator.

### 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 în 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. ??

| Acoperire test 1 | Rt | 0.000 | 0.000 | 0.000 |
|------------------|----|-------|-------|-------|
| Acoperire test 2 | Tt | 0.000 | 0.000 | 0.000 |

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 acoperirii 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

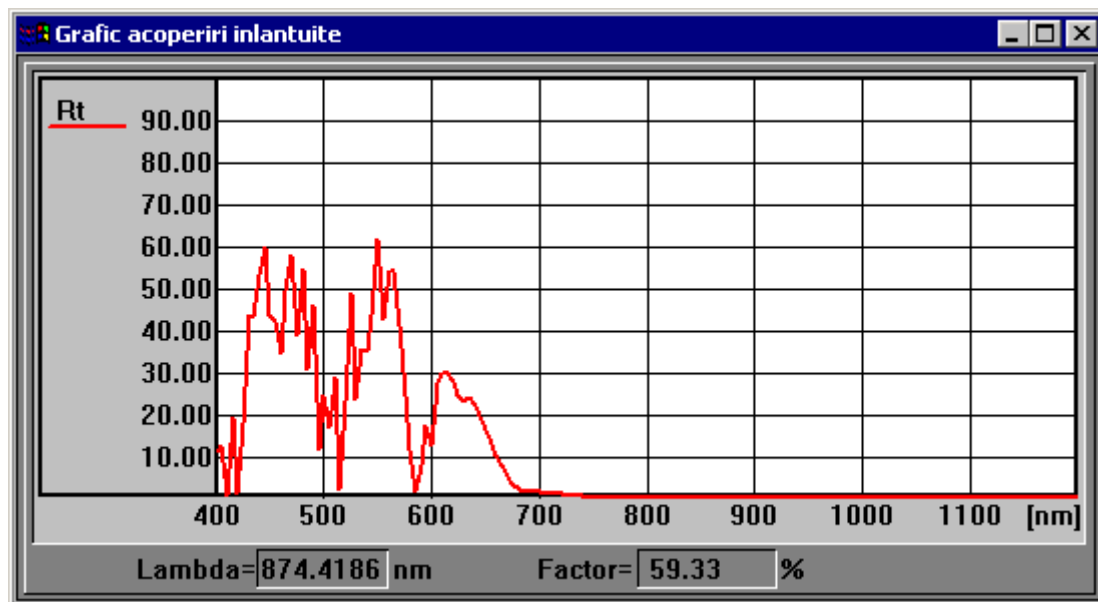


Fig. 4.17 Fereastra pentru grafic acoperiri inlantuite

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

### 4.3.5.5 Distruge acoperiri inlantuite

Prin aceasta comanda se distrug acoperirile inlantuite



### 4.3.6 Culoare

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

| Coordonate tricromatice: OGL_632, Rs > 99,8%, 53.5, T=110, IAD          |           |   |           |           |           |  |
|---|-----------|---|-----------|-----------|-----------|--|
| Tip sursa lumina  |           | <input checked="" type="checkbox"/> Scalare |           |           |           |  |
| <b>Rt</b>   | <b>Rs</b> | <b>Rp</b>                                   | <b>Tt</b> | <b>Ts</b> | <b>Tp</b> |  |
| X= 78.30  | X= 84.11  | X= 72.49                                    | X= 19.74  | X= 13.93  | X= 25.56  |  |
| Y= 77.99  | Y= 90.81  | Y= 65.17                                    | Y= 22.01  | Y= 9.19   | Y= 34.83  |  |
| Z= 23.10  | Z= 38.59  | Z= 7.61                                     | Z= 95.00  | Z= 79.51  | Z= 110.49 |  |
| x= 0.436  | x= 0.394  | x= 0.499                                    | x= 0.144  | x= 0.136  | x= 0.150  |  |
| y= 0.435  | y= 0.425  | y= 0.449                                    | y= 0.161  | y= 0.090  | y= 0.204  |  |
| u'= 0.098   | u'= 0.094 | u'= 0.103                                   | u'= 0.071 | u'= 0.077 | u'= 0.068 |  |
| v'= 0.220   | v'= 0.228 | v'= 0.209                                   | v'= 0.179 | v'= 0.114 | v'= 0.210 |  |
| <div> <div>Calculeaza</div> <div>Inchide</div> <div>Ajutor</div> </div> |           |   |           |           |           |  |

Fig. 4.18 Fereastra pentru afisare coordonate tricromatice

Fereastra are urmatoarele campuri:

- **Tip sursa lumina** - tipul sursei de lumina pentru care se calculeaza culoarea;
- **Scalare** – atunci cand este marcat sunt afisate culorile la intensitate maxima, indiferent de reflexie sau transmisie (acoperirile practic opace ( $R$  sau  $T \approx 0$ ) pot avea culoare). Cand este deselected, la reflexii si transmisii mici, avem culoarea neagra (opac).
- **Coordonatele tricromatice** -  $X$ ,  $Y$ ,  $Z$ ,  $x$ ,  $y$ ,  $u'$ ,  $v'$  ( $z = 1 - x - y$ );
- **Campuri grafice** - culorile pentru marimile  $R$ ,  $T$ ;
- **Calculeaza** - se comanda recalcularea coordonatelor tricromatice.

### 4.3.7 Grafic coord. tricromatice

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

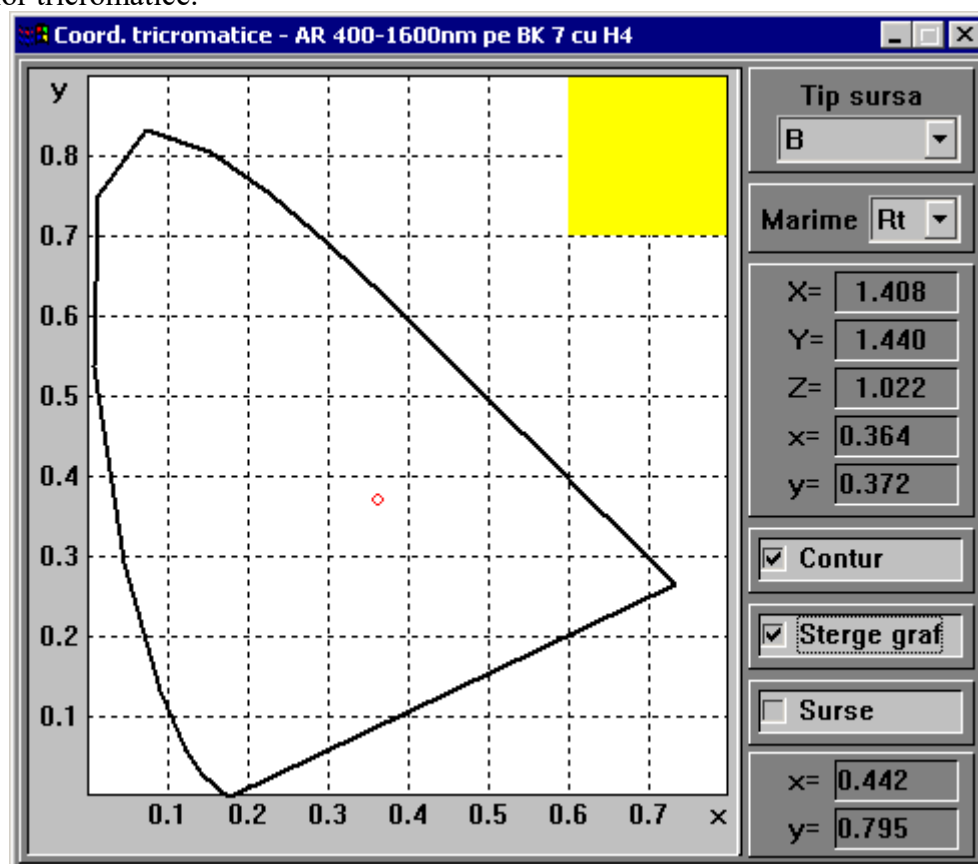


Fig. 4.19 Fereastra grafic pentru afisare coordonate tricromatice

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 capm 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.** Culorile 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.

| Transmisii / Reflexii ptr. determinarea coordonatelor tricromatice |       |
|--|-------|
| 380 nm   | 0.00  |
| 390 nm   | 0.00  |
| 400 nm   | 82.28 |
| 410 nm   | 91.47 |
| 420 nm   | 88.50 |
| 430 nm   | 79.33 |
| 440 nm   | 70.62 |
| 450 nm   | 64.55 |
| 460 nm   | 61.37 |
| 470 nm   | 60.48 |
| 480 nm   | 61.36 |
| 490 nm   | 63.87 |
| 500 nm   | 67.56 |
| 510 nm   | 72.10 |
| 520 nm   | 77.09 |
| 530 nm   | 81.92 |
| 540 nm   | 86.36 |
| 550 nm   | 89.81 |
| 560 nm   | 91.79 |
| 570 nm   | 92.46 |
| 580 nm   | 91.72 |
| 590 nm   | 89.95 |
| 600 nm   | 87.57 |
| 610 nm   | 84.78 |
| 620 nm   | 81.86 |
| 630 nm   | 79.11 |
| 640 nm   | 76.48 |
| 650 nm   | 74.11 |
| 660 nm   | 72.10 |
| 670 nm   | 70.42 |
| 680 nm   | 68.95 |
| 690 nm   | 67.84 |
| 700 nm   | 66.96 |
| 710 nm   | 66.29 |
| 720 nm   | 65.93 |
| 730 nm   | 65.72 |
| 740 nm   | 65.68 |
| 750 nm   | 65.90 |
| 760 nm   | 66.19 |
| 770 nm   | 66.63 |
| 780 nm   | 67.27 |

Tip sursa lumina: A

x= 0.4583    y= 0.4231    Y= 85.1726

u'= 0.1009    v'= 0.2097

Calculeaza    Inchiide    Importa...    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, u', v'** - coordonatele tricromatice;
- **Spatiu grafic** - in care se reprezinta culoarea.
- **Calculeaza** - se comanda calcularea coordonatelor tricromatice.
- **Importa** – se importa date dintr-un fisier ASCII. Fiserul va contine doua coloane: lungimea de unda si valoarea. Campurile sunt separate prin TAB (\t).

### 4.3.9 Grafic dispersie materiale

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

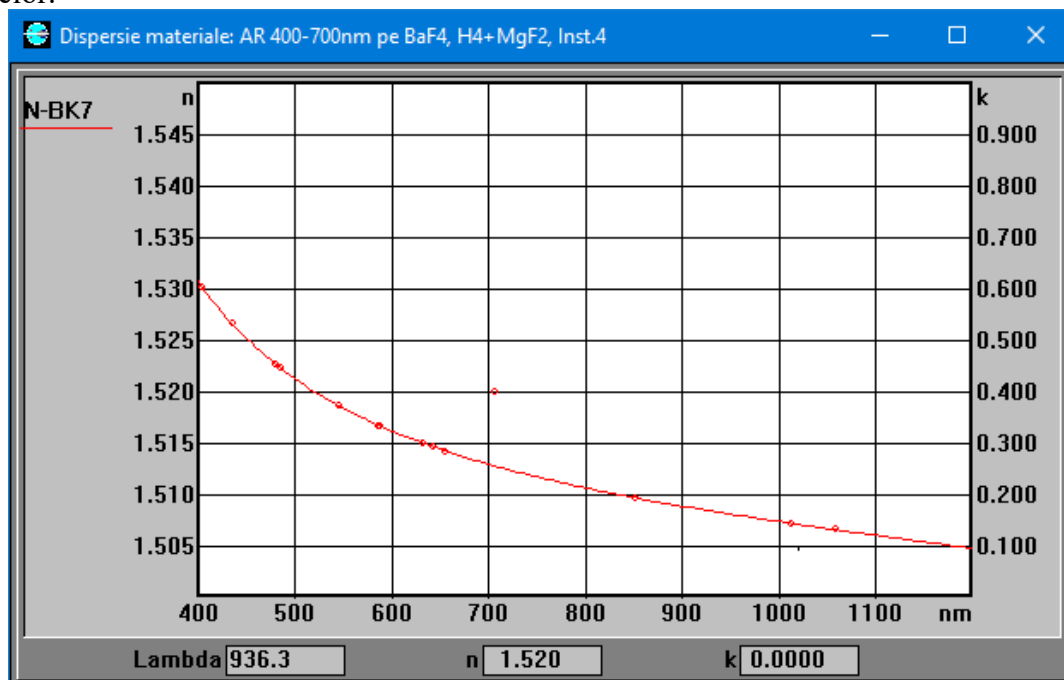


Fig. 4.21 Fereastra pentru grafic dispersie materiale acoperire

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

Fig. 4.22 Fereastra pentru editare parametri grafic dispersie materiale acoperire

- **Nr. de diviziuni Ox** poate fi si negativ, caz in care valoarea absoluta este distanta dintre doua divizari.
- **Nr. de diviziuni Oy** este comun ptr. n si k.
- **Puncte disp.** – daca materialul are memorate puncte dispersie (memoreaza n si k) atunci acestea vor fi reprezentate in grafic ptr. a vizualiza corespondenta dintre ecuatie de dispersie si punctele de dispersie. Este valabil numai daca tip ecuatie de dispersie nu este *Interpolare liniara*.

Lungimile de unda ptr. care este valabila ec. de dispersie material se reprezinta (daca este in domeniul spectral grafic) cu un romb.

### 4.3.10 Profil indici acoperire

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

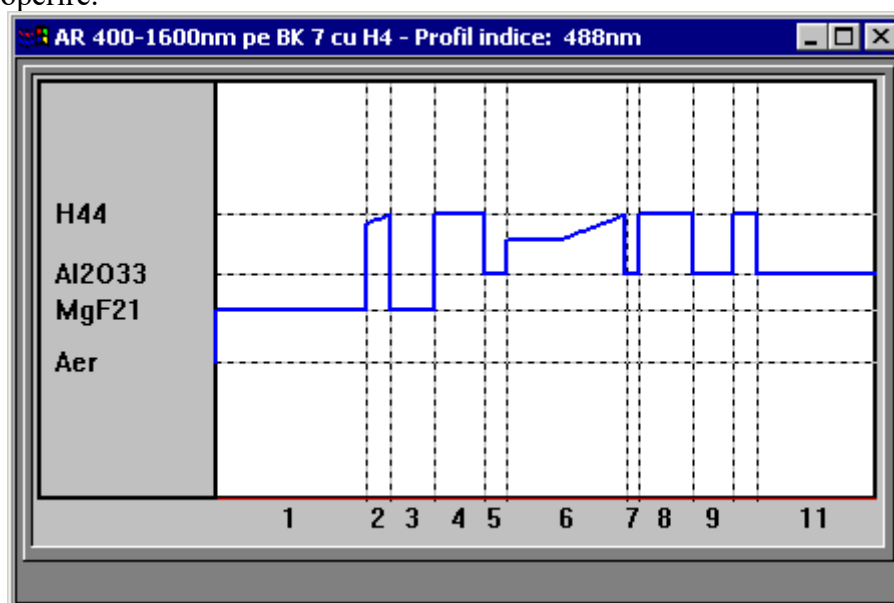


Fig. 4.23 Fereastra pentru grafic profil indici acoperire optica

Prin accesarea meniului sistem (stanga-sus) se poate crea fereastra pentru parametri grafic. Formatul ferestrei este reprezentat in Fig. 4.24.

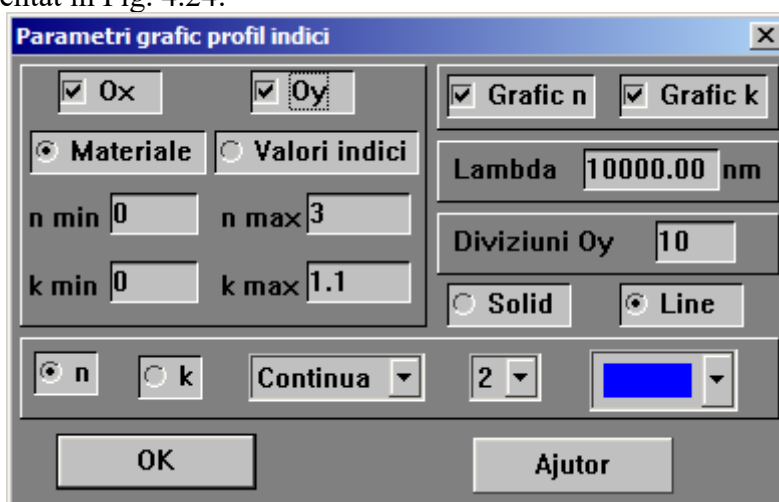


Fig. 4.24 Fereastra pentru parametri grafic profil indici acoperire

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Ox** – reprezinta pe grafic valori Ox;
- **Oy** – reprezinta pe grafic valori Oy;
- **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. Dupa modificarea uneia din marimile de mai sus *Autodetect max\_Oy* 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**.
- **Solid / Line** – solid – fiecare zona material este umpluta cu culoarea materialului (numai ptr.  $n$ );  
linie - conform setarilor din aceasta fereastra.
- **n, k, parametri linie** - parametri liniilor cu care se reprezinta  $n$  si  $k$ .

### 4.3.11 Grafic transmisia interna

Se creaza fereastra:

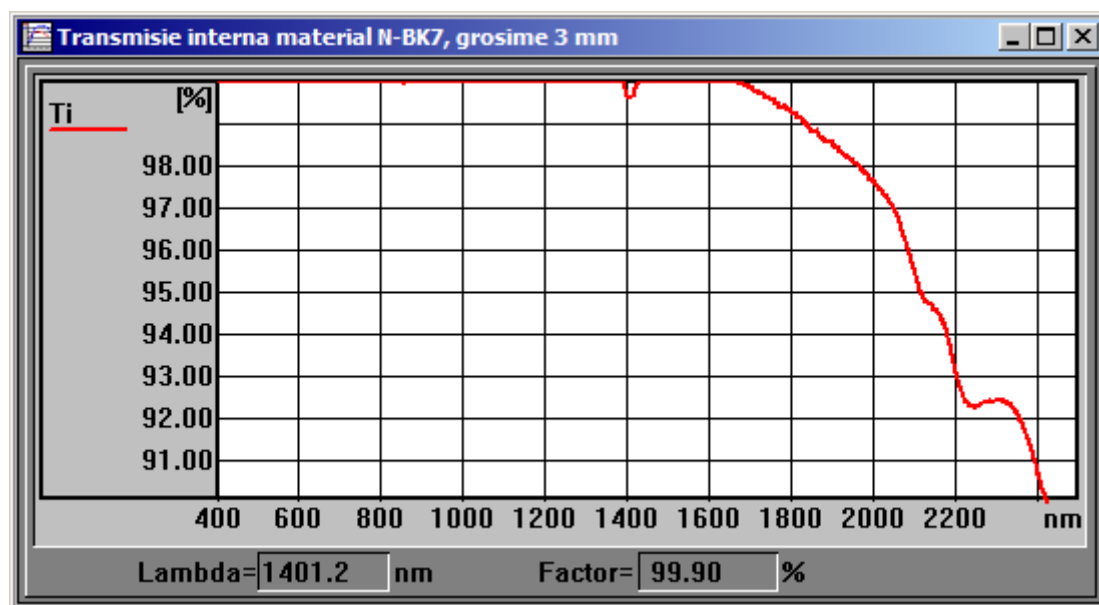


Fig. 4.25 Grafic transmisie interna substrat

Grosimea substratului este cea afisata in parametri grafic RTR' (Grosime piesa) si variatie transmisie interna material. Prin clic dreapta "mouse" se pot edita parametrii graficului.

Fig. 4.26

### 4.3.12 Scalar user-defined targets...

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:



Fig. 4.27 Fereastra pentru afisare valori tinte definite de utilizator tip scalar

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Combo-box** - cu tintele definite de utilizator. Utilizatorul va trebui sa aleaga (selecteze) tintele definite de utilizator tip scala. Programul nu verifica daca tinta este de tip scalar sau nu.
- **Lista** – cu tintele selectate; se afiseaza valoarea curenta, minima si maxima. Aceste valori sunt actualizate ori de cate ori se modifica acoperirea, inclusiv tolerante.
- **Add** – buton pentru a include tinta selectata din combo box in lista. Acest buton este activ numai daca tinta din combo box nu este inclusa in lista.
- **Add all** – buton pentru includerea tuturor tintelor.
- **Remove** – buton pentru scoaterea tinte selectate din zona de afisare.
- **Reset** – valorile minim si maxim pentru tintele din lista sunt resetate. Aceasta comanda se da inainte de a modifica acoperirea (de ex. inainte de a porni tolerante, variatie grosime, unghi, etc).

Dimensiunea ferestrei poate fi modificata. Nu pot fi selectate mai mult de 100 de tinte. La inchiderea acestei ferestre se pierd selectarile facute. Daca se modifica tintele si aceasta fereastra exista verificati corectitudinea datelor din aceasta fereastra. Comanda este activa numai daca sunt definite tinte definite de utilizator.

**ATENTIE !** Pentru ca aceste ferestre sa fie actualizate atunci cand se modifica acoperirea (nu in procesul de optimizare) trebuie ca in fereastra *File / Optiuni / Ferestre de analiza...* sa fie marcat campul **User-targets**.

### 4.3.13 Stres masurat interferometric

Prin aceasta comanda se creaza o fereastră ptr. determinarea stresului unui strat subtire sau al unei acoperiri optice din masuratori interferometrice. Se creaza fereastra:

Fig. 4. 28

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Substrat** – substratul acoperirii optice;
- **Search** – buton ptr. cautarea substratului; se incarca materialul si se actualizeaza campurile **Young's modulus** si **Poisson's ratio**.
- **Save** – salveaza materialul substrat ca material implicit. La o noua deschidere se va initializa cu acest material.
- **Layer material** – materialul stratului; obligatoriu daca se arhiveaza.
- **Young's modulus** – modulul lui Young (elongatia longitudinală); **ATENTIE!** La unele materiale **Young modulus** si **Poisson factor** pot diferi ptr. diferite stari ale materialului: structura cristalina, mod de taiere suprafata, dopaj, etc. Este bine ca ptr. fiecare aceste diferente sa aveti un material cu nume specific. Verificati daca materialul folosit ptr. masuratori are datele corecte.
- **Poisson's ratio** – factor Poisson care reprezinta raportul dintre elongatia longitudinală / elongatia transversala. In *STICLE32.DAT*, ptr. sticlele din ex. URSS si ex. RDG, este elongatia transversala
- **Diameter** – diametrul exterior al lamei plan-paralele pe care s-a facut acoperirea;
- **Thickness of substrate** – grosimea lamei plan-paralele;
- **Power before coating** – “power” inainte de acoperire; Se poate alege unitatea de masura ptr. “power”.
- **Measured diameter** – diametrul masurat cu interferometrul; este diametrul folosit in calcule.
- **Thickness of coating** – grosimea stratului subtire;
- **Power after coating** – “power” dupa acoperire
- **Compute** – dupa completare date se calculeaza stresul acoperirii;



- **Stress** – stresul acoperirii rezultat;
- **Surface stress** – stresul de suprafata;
- **Type** – tipul de stres rezultat. Se arata si forma deformarii.
- **Archive** – buton ptr. arhivarea datelor. Vezi 4.3.13.1. Se creaza o noua inregistrare cu datele din aceasta fereastra.

### 4.3.13.1 Baza de date stres materiale

Toate masuratorile de stres ptr. un singur strat dintr-un anumit material dar cu grosimi diferite se salveaza intr-o baza de date. Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

| Material | Masina            | Tip     | Substrat [mm] | Grosime | Strat [nm] | Stres [MPa] | Comentariu |
|----------|-------------------|---------|---------------|---------|------------|-------------|------------|
| MgF2     | 0001 5 BAK760 VIS | 0 e-Gun | N-BK7         | 50      | 49         | 98          | Note       |
| MgF2     | 0002 5 BAK760 VIS | 0 e-Gun | N-BK7         | 50      | 49         | 120         | Note       |
| MgF2     | 0003 5 BAK760 VIS | 0 e-Gun | N-BK7         | 50      | 49         | 125         | Note       |
| MgF2     | 0004 5 BAK760 VIS | 0 e-Gun | N-BK7         | 50      | 49         | 175         | Note       |
| MgF2     | 0005 5 BAK760 VIS | 0 e-Gun | N-BK7         | 50      | 49         | 205         | Note       |
| ZrO2     | 0006 5 BAK760 VIS | 0 e-Gun | N-BK7         | 50      | 49         | 25          | Note       |
| ZrO2     | 0007 5 BAK760 VIS | 0 e-Gun | N-BK7         | 50      | 49         | 50          | Note       |
| ZrO2     | 0008 5 BAK760 VIS | 0 e-Gun | N-BK7         | 50      | 49         | 75          | Nou copiat |
| ZrO2     | 0009 5 BAK760 VIS | 0 e-Gun | N-BK7         | 50      | 49         | 100         | Nou copiat |
| ZrO2     | 0010 5 BAK760 VIS | 0 e-Gun | N-BK7         | 50      | 49         | 150         | Nou copiat |

Material: MgF2 Masina: 5 BAK760 VIS Tip sursa: e-Gun Substrat: N-BK7 Diametru: 50 mm File: ... 0

Diametru masurat: 49 mm Grosime strat: 98 nm Stres: 100 MPa 3/20/2026 Cod: 1

Comentariu: Note

Eq. for stress  $s = f(\text{grosime})$ :  $s = a_0 + a_1 \cdot t + a_2 \cdot t^2$   $a_0$ : 0  $a_1$ : 1.13113  $a_2$ : 0.000619451 Interpolare: t test: 100 nm stres: 106.918 strat: 98

Buttons: OK, Nou, Nou copiat, Salveaza, Sterge, Sterge tot, Reset, Calc. coef. ec., Ajutor

Fig. 4. 29 Datele din fig. sunt pur demonstrative

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Material** – Se afiseaza numai materialul care incepe cu acest simbol. Se selecteaza o linie din lista si se face dublu clic pe ea. Se vor afisa numai inregistrarile cu acel nume si acea masina.
- **Masina** – se selecteaza numai materialele evaporate pe masina selectata. Se selecteaza o linie din lista si se face dublu clic pe ea. Se vor afisa numai inregistrarile cu acel nume si acea masina.
- **Lista date** – lista cu masuratorile de stres. Se selecteaza o linie din lista si se face dublu clic pe ea. Se vor afisa numai inregistrarile cu acel nume si acea masina.
- **Deselect** – deselecteaza elementele selectate din lista.
- **Parametrii stratului (masuratorii)** - curent sau nou creat
  - **Material** – se editeaza numele materialului;
  - **Masina** – se selecteaza masina;
  - **Tip sursa** – tipul sursei de evaporare;
  - **Substrat** – materialul substratului pe care s-a depus materialul;
  - **Diametru** – diametrul lamei plan-paralele pe care s-a depus materialul;

- **Diamteru masurat** – diametru masurat;
- **Stres** – valoarea stres gasita;
- **Grosime strat** – grosimea stratului depus;
- **Data** – data salvarii;
- **Cod** – codul inregistrarii: se genereaza automat si poate fi modificat in cunostinta de cauza;
- **Eq. for stress** – coef. ecuatiei ptr. calcularea stresului functie de grosimea stratului, exprimata in [nm] (vezi referinat 55). ATENTIE! Acest buton este activ cand se selecteaza minim o masuratoare (la care se adauga automat punctul (0, 0) iar toate masuratorile selectate sunt realizate in aceleasi conditii (*Masina, Tip sursa, Substrat, Diametru, ..*). Dupa apasarea acestui buton se actualizeaza campurile ec. care descrie stresul functie de grosime. Ec. poate fi verificata introducand grosimi de testare.
- **Test t** – grosime ptr. evaluare ec. stres strat;
- **S** – valoare stres calculata ptr. **test t**.
- **Interpolare** – Pot fi situatii in care ec. ptr. stres sa nu descrie bine modificarea stresului cu grosimea. In acest caz se marcheaza acest camp iar valoarea stresului ptr. o anumita grosime va fi calculata prin interpolare liniara folosind punctele masurate.
- **Nou** – creat o noua inregistrare;
- **Nou copiat** – se creaza o noua inregistrare care este copia fostei inregistrari curente;
- **Salveaza** – salveaza inregistrarea noua sau curenta;
- **Sterge** – sterge inregistrarea curenta;
- **Sterge tot** – sterge tot selectat numai daca **Material** are un simbol (se doreste stergerea numai a unei categorii de inregistrari).
- **Reset** – reincarca lista cu inregistrari;
- **Calc. coef. ec** – buton ptr calcularea coef. ec. care descrie variatia stresului unui material cu grosimea acelui strat din material. Ptr. a fi activ trebuie sa fie cel putin o inregistrare selectata, iar daca sunt mai multe, trebuie sa fie ptr. acelasi material evaporat in aceleasi conditii, insa cu grosimi diferite (si coduri diferite). Inregistrările selectat vor fi comunicate ferestrei de calcul de mai jos.

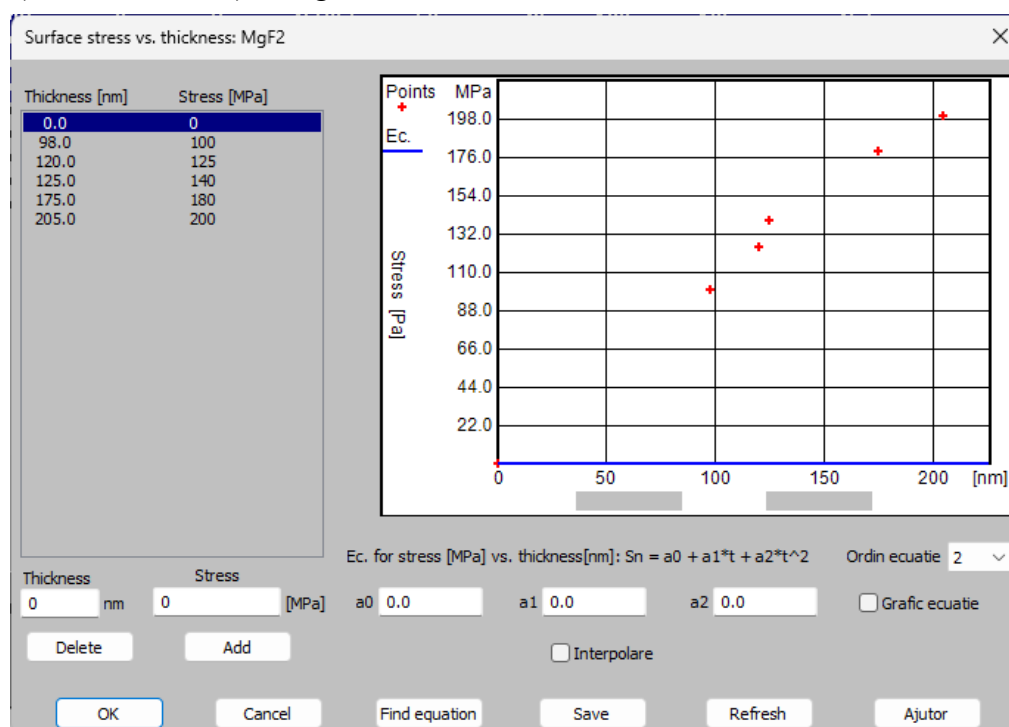


Fig. 4. 30

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lista masuratori** – lista cu valorile grosime strat – stress strat. Se adauga punctul origine: grosime = 0 -> stres = 0. Pot fi editate cu:
  - **Thickness** –
  - **Stress** –
  - **Sterge** –
  - **Add** – nefolosit
- **Grafic cu punctele din lista** –
- **Ordin ecuatie** – ordinul ecuatie ptr. stresul de suprafata; Ecuatia trebuie sa treaca prin origine motiv ptr. care  $a_0 = 0$ . Poate fi ordin 1: ec. unei drepte care trece prin origine ( $a_2 = 0$ ). Poate fi 2 cand se doreste o aproximare mai buna.
- **Coef. ec.  $a_0$ ,  $a_1$  si  $a_2$**  – coef. ec. care pot fi editati.
- **Find equation** – se comanda calcularea coef. ec. si afisarea lor;

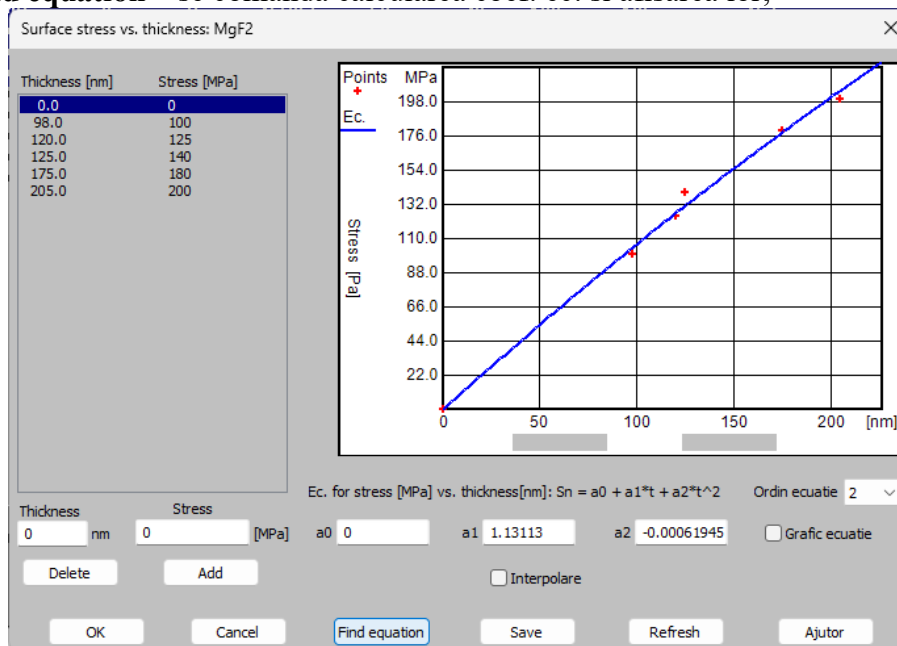


Fig. 4. 30.1 Stres descris prin ecuatie

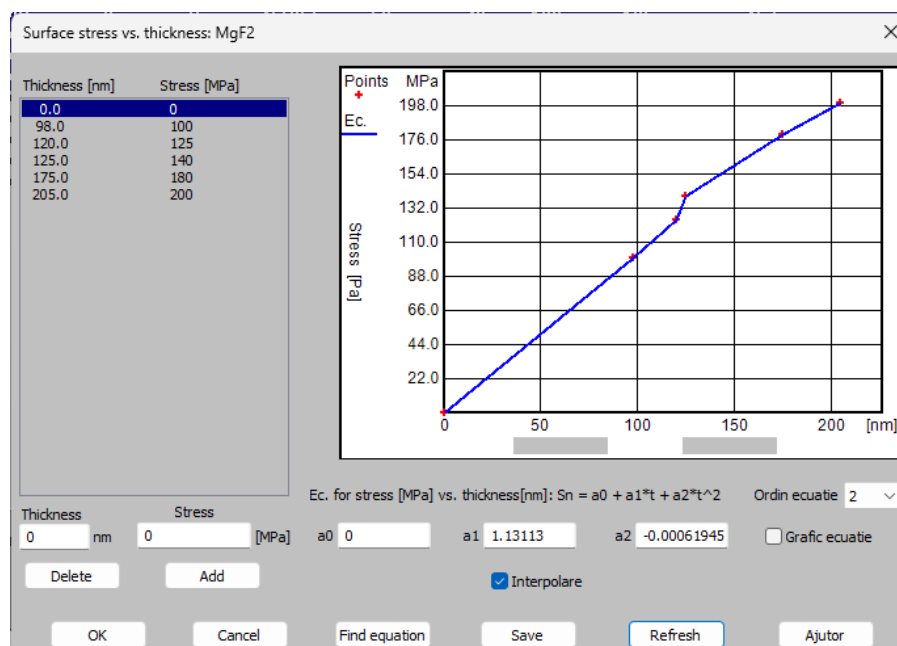


Fig. 4. 30.1 Stres descris prin interpolare liniara

*ATENȚIE! Atunci când folosiți interpolare liniară trebuie să aveți o măsurătoare la o grosime a stratului mai mare decât cele folosite în STRAT. Dacă grosimea din STRAT depășește grosimea cea mai mare se folosește stresul acestei măsurători. STRAT ordonează măsurătorile în ordine crescătoare după grosime. Este totuși recomandată să le introduceți în ordinea crescătoare a grosimilor ptr. a avea o imagine mai clară a măsurătorilor în **Lista date** care nu este sortată după grosime.*

- **Save** – se salvează coef. ec. în toate înregistrările din listă (mai puțin 0,0). Datele folosite se salvează într-un fișier text cu numele *NumeMaterial.stres* în directorul ... \STICLA\EVAPOR\STRESS. ATENȚIE! Acest fișier este folosit de STRAT ptr. a încărca datele despre stresul fiecărui material. Conținutul fișierului este de forma:

```
;Liniile care încep cu ; sunt comentarii
;Prima linie necomentariu: folosește interpolare liniară: 0 - nu; 1 - da
0
;nr. date
6
;grosime strat [nm] Tab stres [MPa]
;Campurile sunt separate prin Tab.
0 0
98 100
120 125
125 140
175 180
205 200
;oedin ecuație
3
;nr. coef. ecuație
3
;coef. ecuație
0
1.13113
-0.000619451
```

- **Refresh** – reimprospatare grafic.

#### NOTE:

1. Nr. de măsurători nu este limitat. Când sunt variații semnificative de la o dependență liniară creșteți nr. de măsurători în acea zonă.
2. Stresurile materialelor straturilor care definesc acoperirea sunt folosite ptr. evaluarea stresului unei acoperiri optice care se proiectează (vezi **4.3.13.2**).

### 4.3.13.2 Stres acoperire

Avand masuratorile de stres ptr. materialele unei acoperiri optice putem evalua stresul generat de acoperire. In *EditMacro* (vezi 4.2.1.1) se pot introduce coef, ec. ptr stresul de suprafata ptr. fiecare material. Cu aceste date se poate evalua stresul generat de acoperirea optica. Prin aceasta comanda se calculeaza stresul acoperirii curente si de asemenea se poate calcula deformarea pe care o produce o acoperire optica. Se creaza fereastra:

AR 400-700nm, BK7, ZrO2+MgF2 - Stres acoperire

☒ **Detalii**

Stress [S in [MPa]] materials vs. thickness [t in [nm]]:  
Forma ecuatie:  $S = a0 + a1*t + a2*t^2$

MgF2:  
Mod calcul stres: ecuatie  
coef. ecuatie:  $a0=0$   $a1=1.13113$   $a2=-0.000619451$

ZrO2:  
Mod calcul stres: ecuatie  
coef. ecuatie:  $a0=0$   $a1=0.962638$   $a2=0.000935636$

| Index | Material | Thickness [nm] | Layer stress [MPa] |
|-------|----------|----------------|--------------------|
| 1     | MgF2     | 91.08          | 97.88              |
| 2     | ZrO2     | 127.10         | 137.46             |
| 3     | MgF2     | 39.26          | 43.46              |
| 4     | ZrO2     | 11.21          | 10.91              |
| 5     | MgF2     | 141.27         | 147.43             |
| 6     | ZrO2     | 5.12           | 4.96               |
| 7     | MgF2     | 30.94          | 34.41              |
|       |          |                | 445.98 nm          |

Total stress for each material:  
MgF2 323.179 [MPa]  
ZrO2 153.327 [MPa]

Coating stress: 476.505 [MPa]

Material substrat: N-BK7 ...

Young modulus: 82 [GPa] Poisson factor: 0.206

Forma suport: Fereastră

Diametru: 75 mm Grosime: 2 mm

Lambda: 632.8 nm

Power before: 0 Fringes [Fr] Power after: 6.85931 Fringes [Fr]

Grosime acop: 445.983 nm Coating stress: 476.505 MPa Tensil

Cauta marimea selectata ptr. Power after:  
☐ Grosime suport FOM ☒ Stress acoperire Cauta

OK Reset Ajutor Init acop Compute

Fig. 4. 31. Datele din figura sunt pur demonstrative.

Dupa ce se creaza fereastra se apasa pe **Reset** ptr. a afisa datele teoretice despre stresul din acoperirea curenta. In partea dreapta a ferestrei sunt campuri prin care se poate determina deformarea unei ferestre sub actiunea unui stres al acoperirii optice.

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Detalii** – calculul stresului acoperirii optice se va face prin afisarea de date intermediare;
- **Afisare** – date stres acoperire optica curenta; La fina se afiseaza.
- **Material substrat** – materialul din care este facuta componenta optica.
- ... - buton ptr. incarcarea materialului substratului; Dupa incarcarea reusita se actualizeaza **Young modulus** si **Poisson factor**;
- **Young modulus** – modulul lui Young ptr. materialul ales. **ATENTIE!** La unele materiale **Young modulus** si **Poisson factor** pot diferi ptr. diferite stari ale materialului: structura cristalina, mod de taiere suprafata, dopaj, etc. Este bine ca ptr. fiecare aceste diferente sa aveti un material cu nume specific.
- **Poisson factor** – factor Poisson;
- **Forma suport** – se alege forma componentei optice. Functioneaza numai ptr. ferestre cu o singura fata acoperita.
- **Diametru** – diametrul coperit (ptr. care se face evaluarea).
- **Grosime** – grosime fereastră; Atunci cand se cauta grosimea substratului care produce o anumita deformare (**Power after**) si cu un stres al acoperiri optice (**Coating stress**)

reprezinta grosimea de start in cautare.

- **Lambda** – lungimea de unda ptr. care se definesc franjele de interferenta;
- **Power befor** – power inainte de acoperire; se poate alege unitatea de masura;
- **Power after** – va fi calculat dupa apasarea butonului **Compute**. Atunci cand se cauta o grosime sau stres acoperire, aceasta este tinta ptr. deformare.
- **Grosime acop** – grosime acoperire optica;
- **Coating stress** – stresul acoperirii optice. Atunci cand se cauta care stres al acoperirii optice produce o anumita deformare (**Power after**) si cu o grosime substrat (**Grosime**) reprezinta stresul de start in cautare. **ATENTIE!** In dreapta acestui camp se figureaza grafic tipul de stres (icon + text). Cand textul este pe fond gri se reprezinta stresul acoperirii optice curente. Cand textul este pe fond alb este figurat stresul de la acest camp activ. Cand stresul este zero, nu se figureaza grafic stresul. Actualizarea ferestrei se face ptr. stresul acoperirii curente (stresul de la acest camp dispare). **ATENTIE! Cand doriti sa introduceti stresul acoperirii optice curente se face prin acest camp.**
- **Cauta marimea selectata ptr. Power after** – Atunci cand dorim sa aflam ce grosime suport sau stres acoperire produce o anumita deformare (cu ceilalti parametri fiksi) folosim campurile din aceasta zona:
  - **Grosime suport** – se cauta grosimea suport care produce deformarea cu ceilalti parametri. Valoarea grosimii suport este valoarea de start in cautare;
  - **Stres acoperire** – se cauta stresul acoperirii care produce deformarea cu ceilalti parametri. Valoarea stresului acoperirii este valoarea de start in cautare.
  - **FOM**- se afiseaza valoarea functiei de merit pe durata cautarii;
  - **Cauta** – se cauta parametrul selectat. Dupa apasare se afiseaza **Stop** si apasand pe acest buton, se opreste cautarea. Dupa cautare se afiseaza **Cauta**.

*Cautare grosime substrat:*

- Pas de cautare start: 0.1mm;
- Limita pas de cautare: 0.001mm.

*Cautare stres acoperire:*

- Pas de cautare start: 1.0 MPa;
- Limita pas de cautare: 10 Pa.

La atingerea limitei pas de cautare cautarea se opreste.

- **Reset** – calculeaza stresul acoperirii optice curente;
- **Init acop** – se copiaza stresul si grosimea acoperirii curente in campurile din dreapta ptr. evaluare deformare stres.
- **Compute** – calculeaza deformarea produsa de parametrii din dreapta. Se afiseaza deformarea in **Power after**.

**NOTA:** Ptr. a calcula deformarea suprafetelor componentelor optice datorita stresului acoperirilor optice trebuie ca in biblioteca cu acoperiri optice (inclusiv in foaia de catalog) sa fie introdus stresul masurat si grosimea acoperirilor optice (vezi **4.9.2**).

### 4.3.13.3 Marimi ptr. “RAY TRACING”

Acoperirile optice, atunci cand sunt folosite in sisteme optice, modifica transmisia / reflexia dioptrilor pe care sunt depuse. In acelasi timp, functie de grosimea acoperirii optice raportata la domeniul spectral in care lucreaza sistemele optice, pot modifica si performantele (aberratiile) sistemelor optice<sup>[54]</sup>. Din acest motiv este bine de evaluat aceste modificari prin crearea ferestrei de mai jos.

Fig. 4.32

Cand se creaza aceasta fereastră se creaza si fereastră cu statistici acoperire.

Fereastră contine urmatoarele campuri active:

Date de intrare:

- **Mod lucru acoperire (dioptru)** – Transmisie / Reflexie;
- **Material incidenta** – material incidenta pe dioptru; se va introduce in acoperire astfel incat acoperirea optica sa aiba material incidenta pe dioptru si substrat material dioptru;
- **Material substrat** – material dioptru;
- **Lambda** – lungimea de unda ptr. care se calculeaza marimile;
- **Lambda referinta** – lungimea de unda fata de care se calculeaza saltul de faza;
- **Unghi de incidenta** – unghiul de incidenta pe dioptru;
- **d\_teta** – delta (variatie) unghi folosit la calculul derivatelor numerice fata de unghi;
- **Raza dioptru** – raza dioptrului; = 0 – plan; ptr. asferic se pune raza asferic;

Rezultate:

- **Deplasarea razei** – din cauza grosimii acoperirii optice punctul de intrare / iesire al razei din dioptru este deplasat. Sunt valori ptr. starile de polarizare si valoarea medie. Se va folosi valoarea medie.
- **t** – marime determinata si folosita la calculul marimilor din Rezultate (vezi referinta [54]);
- **Grosimea aditionala care inlocuieste acoperirea** – in trasarea geometrica a razelor in sisteme optice acoperirea optica poate fi inlocuita prin marirea grosimii la centru (ptr. fiecare raza in

parte) cu aceasta valoare. Sunt valori ptr. starile de polarizare si valoarea medie. Se va folosi valoarea medie. **ATENTIE!** Prima coloana este cu grosimea optica iar a doua coloana este cu grosimea geometrica. Se va folosi Grosimea medie geometrica.

**Nota:** In cazul in care proiectantul sistemului optic unde se foloseste acoperirea nu a tinut cont de grosimea acoperirii optice atunci se compara toleranta grosimii la centru cu suma grosimilor aditionale (de ex., la o lentila, putem avea doua acoperiri optice). Daca grosimile aditionale sunt mai mari sau comparabile cu toleranta atunci grosimea la centru se micsoreaza cu suma grosimilor aditionale. Aceasta echivalare porneste de la ipoteza ca acoperirile optice sunt uniforme pe suprafete. Atentie la acoperirile goase raportate la domeniul spectral analizat. **ATENTIE!** Aceasta este influenta grosimilor acoperirilor optice. Influenta saltului de faza produs de acoperirea optica (modificarea frontului de unda) nu se compenseaza cu actiunea de mai sus. Aceasta problema se rezolva de catre proiectantul de sisteme optice.

**NOTA:** Grosimea aditionala (grosimea optica si grosimea geometrica calculata ptr. un substrat) trebuie trecuta in foaia de catalog a acoperirii optice ptr. a oferi proiectantului de sisteme optice date ptr. analiza sumar influenta acoperirilor optice asupra performantelor sistemului optic. Cand se face o oferta, de asemenea, acest lucru trebuie comunicat.

- **Unghiul suplimentar deviatie raza transmisa / reflectata** – atunci cand suprafata dioptrului nu este plana si avem deplasarea razei, se modifica unghiul de incidenta (avem o alta normala la suprafata), directia razei emergente / reflectate este modificata. Sunt valori ptr. starile de polarizare si valoarea medie. Se va folosi valoarea medie.
- **Grafic unghi** – pentru a avea o imagine de ansamblu asupra modului in care variaza marimile analizate cu unghiul de incidenta se creaza graficul de mai jos:

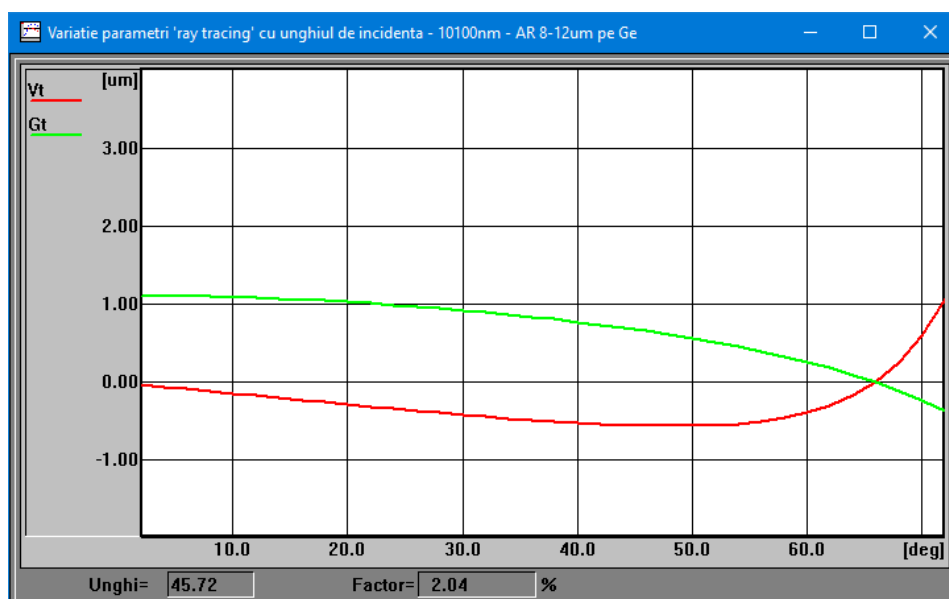


Fig. 4.32

Graficul nu incepe de la incidenta 0 grade deoarece este o singularitate la formulele folosite in calcul. Graficul poate prezenta zgomot (erori) care provin din evaluarea numerica a derivatelor (vezi 4.3.2.4 **Grafic derivata salt de faza dependenta de unghi**). Se poate alege o valoare potrivita ptr  $d_{teta}$ . Se are in intentie folosirea derivatelor analitice.

Parametrii graficului se face elementul meniu flotant (clic dreapta mouse) *Parametri grafic*.



Parametri grafic marimi "RAY\_TRACING"

xStart  grade    xStop  grade    xIteratie  grade

yStart  microni    yStop  microni    ☒ Sterge grafic

Marimi reprezentate grafic

☒ Vt   ☐ Vs   ☐ Vp   ☒ Et   ☐ Gs   ☐ Gp    Diviziuni Ox    Diviziuni Oy

Parametri linie grafic marime

☒ Vp   ☐ Vs   ☐ Vp   ☐ Vp   ☐ Gs   ☐ Gp    Lambda  nm    Lambda referinta  nm

Tip     Grosime     Culoare

Fig. 4.33

**NOTA** – Analiza de mai sus da o imagine asupra influentei acoperirilor optice asupra performantelor sistemelor optice. Analiza completa se face intr-un program de proiectare sisteme optice in care se tin cont de acoperirile optice si care evalueaza marimile analizate mai sus. Aici nu s-a analizat influenta saltului de faza suferit de raza de lumina prin reflexia / transmisia prin acoperirea optica. Vezi **4.3.1.8.0 Parametri grafic faza**.

### 4.3.13.4 Test OpenMP

*STRAT* foloseste metoda matriciala ptr. calculul straturilor subtiri, metoda care se preteaza ptr. folosirea tehnologiilor de calcul in paralel, cum este OpenMP, pentru a reduce timpul de calcul. Prin fereastra de mai jos se evalueaza aplicarea acestei tennologii in *STRAT*. Se calculeaza raspunsul spectral la o lungime de unda ptr. mai multe cicluri de calcul matrici.

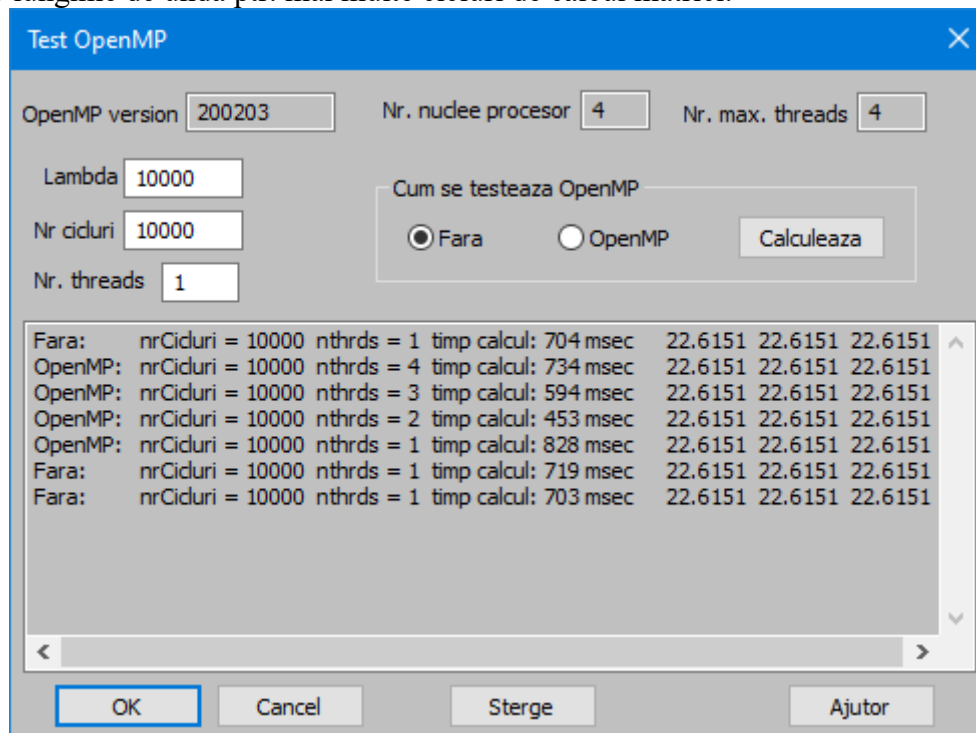


Fig. 4.3.13.4

Frereastra are urmatoarele campuri active:

- **OpenMP version** – versiunea OpenMP folosita;
- **Nr. nuclee procesor** – nr. de nuclee detectate de OpenMP la procesorul din calculator;
- **Nr. max. threads** – nr. maxim de fire de executie (threads) posibile; ATENTIE! Trebuie sa fie maxim egal cu nr. de straturi omogene.
- **Lambda** – lungimea de unda ptr. care se calculeaza raspunsul spectral;
- **Nr. cicluri** – de cate ori se calculeaza matricile straturilor subtiri ptr. o singura evaluare;
- **Nr. threads** – nr. de fire de executie in paralel dorite ptr. calculul matricilor.
- **Cum se testeaza OpenMP** – *Fara* (similar ca in versiunile de *STRAT*) / Cu *OpenMP*.
- **Calculeaza** – se comanda pornirea calculului.
- **Lista cu rezultate** – se afiseaza rezultatele. In dreapta listei se afiseaza reflexiile ptr. a verifica daca rezultatele coincid (sunt corecte).

Ptr. **Nr. cicluri** = 1 si calcul **Fara** se obtine timpul de calcul ptr. raspunsul spectral actual. ATENTIE! Trebuie sa aveti un numar semnificativ de straturi subtiri ptr. a avea timpi de calcul mai mari de 1msec. NOTE:

1. Acestia sunt timpi de calcul. Afisarea valorilor in graficele din *STRAT* consuma de asemeni timpi aditionali.
2. Exista impresia ca odata cu cresterea nr. de fire de executie timpul de calcul sa scada sa zicem liniar. Dupa cum vedem nu este asa. Crearea si distrugerea firelor de executie consuma resurse calculator, inclusiv timp. Cand timpul de creare fire de executie devine comparabile cu timpul de executie a codului partajat de OpenMP se observa o degradare a performantelor OpenMP.

De aceea, mai intai, se testeaza care sunt nr. firelor de executie optime dupa care se trece la folosirea lor.

Deocamdata OpenMP nu este utilizat in *STRAT*. Este o testare a OpenMP. Pentru acoperiri optice cu un numar redus de straturi (mai mic de 20 straturi omogene) nu se justifica folosirea OpenMP. Dupa evaluari se va lua o decizie.

## 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:

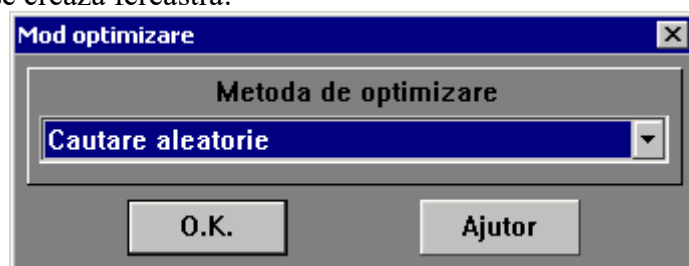


Fig. 4.1

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

1. **Gradient** - cautarea se face dupa directia gradientului functiei de merit<sup>(13)</sup>. 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<sup>(16,17)</sup>.
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<sup>(7)</sup>. 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 tinte in doua domenii spectrale simultan.

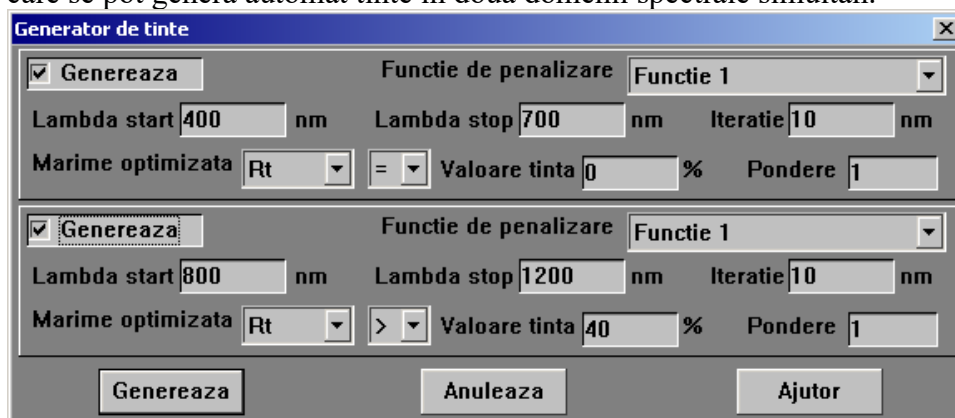


Fig. 4.2

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Genereaza** - se selecteaza domeniul spectral in care se genereaza;
- **Functie penalizare** – atunci cand marimea optimizata este in relatie cu tinta prin > sau < atunci trebuie folosita o functie de penalizare care este deja incarcata in memorie.
- **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 tinte;
- **Marime optimizata** - tipul marimii pentru tinta; atunci cand unghiul de incidenta este zero se recomanda utilizarea componentelor totale (ex.  $R_t$ ,  $T_t$ ...).
- **Relatie** – marimea optimizata poate fi raportata la tinta prin relatiile = (setarea implicita), > si <.
- **Valoare tinta** - valoarea optima pentru tinta;
- **Pondere** - ponderea tintelor generate
- **Genereaza** - buton prin care se da comanda de generare pentru domeniile spectrale selectate. Prin aceasta comanda se distrug toate tintele definite. Daca exista tinte definite de utilizator, se va intreba daca se distrug si acestea.

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 drepteii;
- **YStop** - ordinata punctului de stop al drepteii; **yStop** poate fi egal cu **yStop** (dreapta paralela la abscisa).
- **Relatie** – relatia care exista intre marimea optimizata si tinta: =, >, <.
- **Funcctie penalizare** – se selecteaza functia de penalizare folosita ptr. relatiile > si <.
- **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 tinte in ordine crescatoare a lungilor de unda.

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

#### 4.4.2.3 Introducere tinte noi...

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se pot introduce tinte noi si de asemenea tinte pot fi editate. Fereastra contine o lista sortata (tintele nu sunt afisate dupa cum au fost create) cu tinte acoperirii. Dupa editarea campurilor **Tip tinta**, **Lambda tinta**, **Valoare tinta** si **Pondere tinta** se apasa pe butonul **Include**. Tinta selectata se poate sterge apasand butonul **Sterge**.

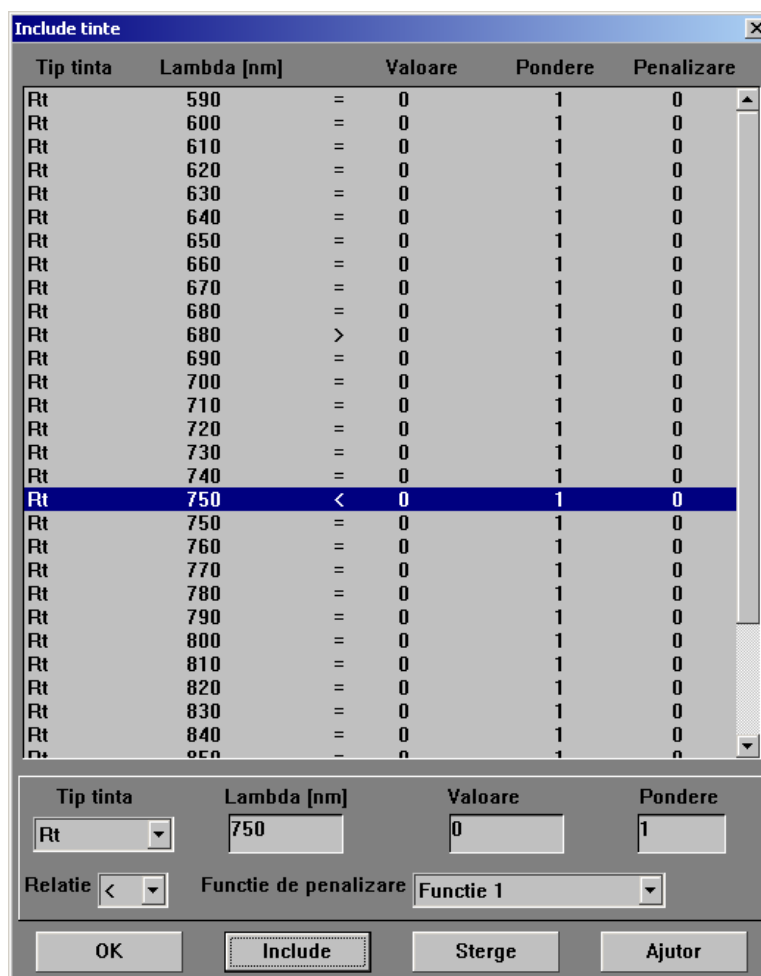


Fig. 4.3.1 Fereastra pentru generat tinte

#### 4.4.2.4 Include primitive targets from file...

Prin aceasta comanda se introduc tinte primitive care sunt definite in fisiere text. Preponderent aceasta functie este folosita pentru introducerea datelor masurate cu spectrofotometre ca tinte de optimizare. Se urmareste identificarea erorilor in procesul de dezvoltare a acoperirilor optice cat si acela al productiei. Inainte de a folosi aceasta functie trebuie sa ne asiguram ca fisierul contine formatul corect de date: lungime de unda si valoarea masurata (R/T), eventual corectata. Daca fisierul generat de soft-ul spectrofotometrelor contin si alte date acestea trebuie sterse.

Mai intai se identifica fisierul de date, se afiseaza fereastra de translatare a datelor in memorie (fereastra comuna cu functia de introdus date in grafice).

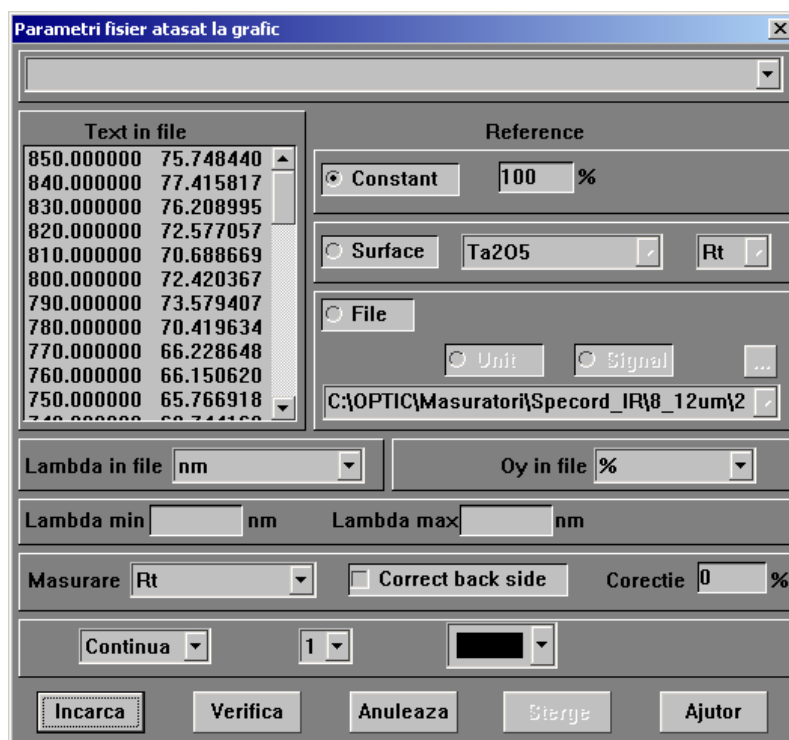


Fig. 4.3.1.1 Fereastra de introdus tinte din fisier

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Text in file** – se afiseaza datele citite din fisier. Nu pot fi editate sau sterse.
- **Reference** – se specifica referenta utilizata la masuratori (de regula masuratorile in reflexie). Daca se foloseste ca etalon reflexia unei suprafete a unui material optic, acel material trebuie incarcat in acoperire (chiar daca nu este folosit ptr. straturi). Datele referinta pot fi incarcate si din fisiere.
- **Lambda in file** – se soecifica care este unitatea de masura ptr. lungimea de unda din fisier. Lungimea de unda in *STRAT* este masurata in nm.
- **Oy in file** – scala 0-1, procente, etc. In *STRAT* se foloseste procente.
- **Lambda min, Lambda max.** – se afiseaza lungimile de unda minim si maxim atunci cand se apasa pe butonul Verifica.
- **Masurare** – se selecteaza marimea masurata.
- **Correct back side** – se selecteaza eliminarea influentei suprafetei spate. Se considera ca substratul si acoperirea nu sunt absorbante. Daca acoperirea este absorbanta este obligatorie masurarea factorilor de reflexie si transmisie ale acoperirii.
- **Corectie** – valoare care se aduna la marimea masurata; poate fi si negativa.
- **Celelalte** campuri nu au semnificatie ptr. aceasta comanda.

**Atentie !** Unghiul de incidenta al acoperirii trebuie sa fie egal cu unghiul de incidenta de masurare.

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



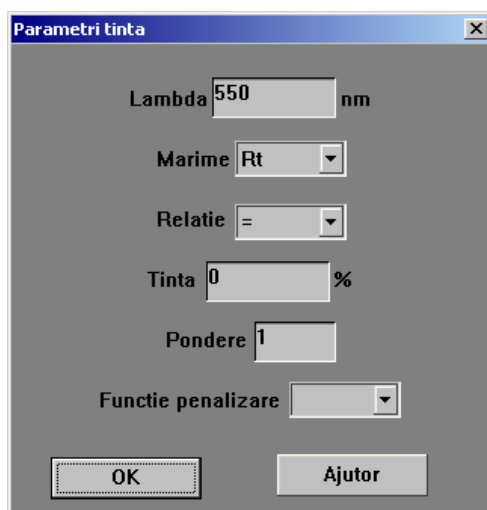


Fig. 4.3.1.2 Fereastra ptr. definirea tintelor.

La aceasta fereasta campurile active care au sens sunt:

- **Marime, Pondere, Relatie si Functie penalizare.**

Inainte de a incepe optimizarea se vor seta toate grosimile la aceeași valoare ptr. ca după optimizare sa putem determina diferentele între grosimi.

## Functii de penalizare

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se gestioneaza functiile de penalizare

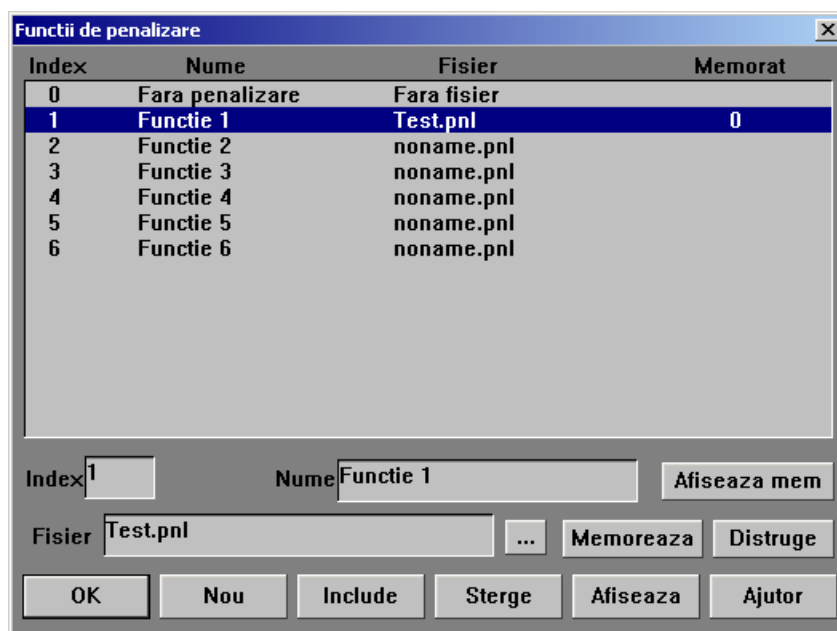
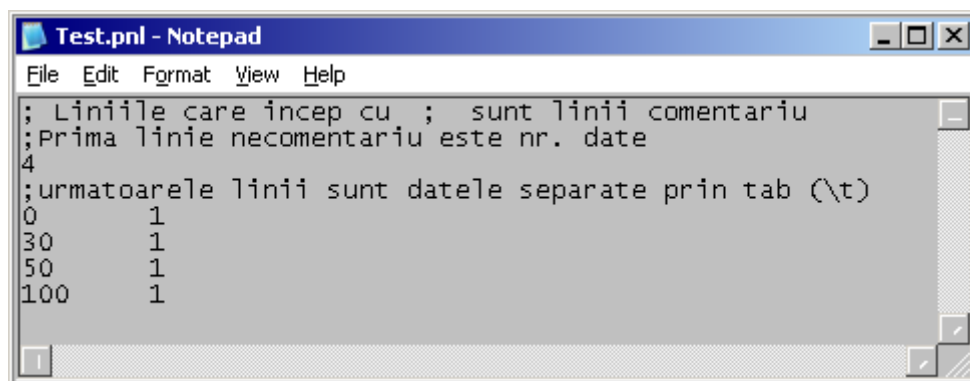


Fig. 4.3.2

Fiecare functie de penalizare are un index unic, nume, fisier in care se gasesc datele functiei. Lista afiseaza functiile de penalizare luate in evidenta. Aceste functii de penalizare pot fi incarcate in memorie si utilizate la definirea tintelor care sunt in relatie de < sau > cu marimile optimizate. **Functiile de penalizare pot fi folosite numai daca sunt incarcate in memorie. Acestea sunt resurse comune**

pentru toate acoperirile create. Funcțiile de penalizare nu sunt salvate în acoperire motiv pentru care la reincarcare acoperire se vor reincarca manual funcțiile de penalizare. Fișierele care descriu funcțiile de penalizare se găsesc în directorul ...\\STICLA\\OPTIMIZA .Fișierele care conțin datele funcțiilor de penalizare sunt de forma:



```
; Liniile care incep cu ; sunt linii comentariu
;Prima linie necomentariu este nr. date
4
;urmatoarele linii sunt datele separate prin tab (\t)
0      1
30     1
50     1
100    1
```

Fig. 4.3.3

Datele fișierului descriu cum variază parametrul de penalizare cu valoarea marimii optimizate. La momentul actual se poate folosi o singură linie: dacă relația este încălcată se alege parametrul de penalizare ales, dacă relația este îndeplinită parametrul de penalizare este 0. Dacă funcția de merit conține numai ținte în relație de  $>$  sau  $<$  cu marimile optimizate atunci când toate relațiile sunt îndeplinite optimizarea încetează (de ex. gradientul devine 0). Căutarea soluțiilor încep cu un parametru de penalizare mic (de ex. 1) iar după ce s-a obținut un optim se poate reîncepe procesul de căutare, având ca start acea soluție, cu un parametru de penalizare mai mare. Trebuie editat fișierul, salvat și reincărcat în memorie. Înainte de utilizarea funcțiilor de penalizare afișați datele funcțiilor de penalizare prin apăsarea butonului **Afișează mem** (este numai o fereastră de afișare). Pentru editare se apasă butonul **Afișează** și se afișează / editează funcția de penalizare selectată, atenție, care nu este în memorie. După editare se încarcă în memorie prin apăsarea butonului **Memorează**. Succesul procesului depinde și de “priceperea” utilizatorului.

Relațiile  $>$  și  $<$  se folosesc atunci când pentru țintele care folosesc aceste relații se permite o relaxare a restricțiilor permitând altor ținte un spațiu de manevră mai mare. Căutarea unei soluții poate fi începută numai cu o parte din ținte, urmând ca acestea să fie utilizate (create sau distruse) funcție de cum evoluează procesul de căutare.

Funcția de merit folosită în cazul acestor relații este de tip *Integrala* iar ținta funcției de merit este *Minim*. Folosirea funcției de merit tip *Abatere patratică* în cazul acestor relații transformă (numai la calcule) relațiile în  $=$ .

## Creaza acoperiri ptr AOI...

Aceasta comanda este activa numai cand acoperirea curenta este radacina si nu are ramuri. Daca doriti ramuri suplimentare acestea vor fi create dupa crearea acoperirilor ptr. AOI. Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

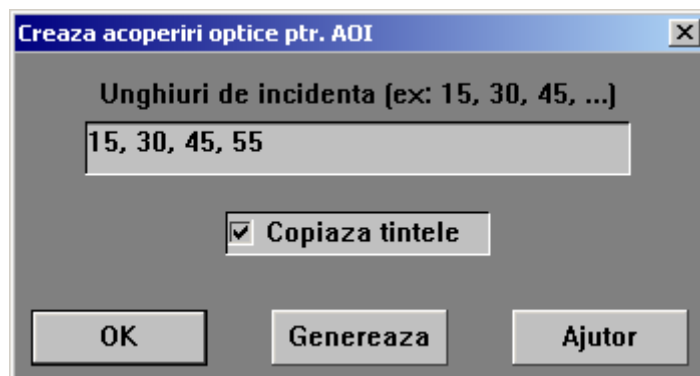


Fig. 4.3.4

Campurile active sunt:

- **Unghiurile de incidenta...** - Se introduc unghiurile de incidenta ptr. care se doreste crearea de acoperiri, Se accepta numai cifre, punct, virgula si spatiu, Separatorul de campuri este virgula;
- **Copiaza tintele** – Daca acest camp este marcat se copiaza toate tintele de optimizare din acoperirea radacina.
- **Genereaza** – se genereaza acoperirile optice.

### 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. Tintele definite de utilizator pot fi marimi scalare (de ex. media unor marimi) sau “vectoriale” (de ex. valorile unei marimi într-un domeniu spectral). 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.

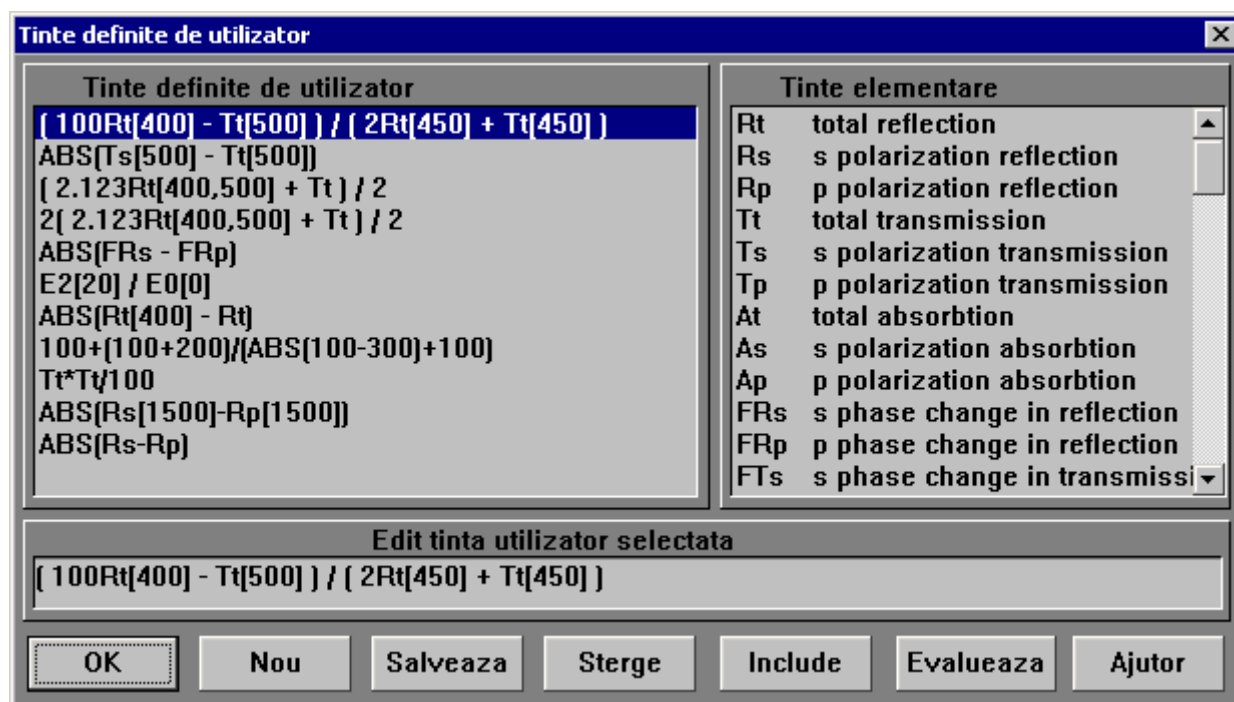


Fig. 4.4

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. Acest fișier nu trebuie modificat !
- **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 în ...\\HELP\\USERTINT.TXT.
- **Delete** - șterge tinta utilizator selectată.
- **Include** - adaugă tinta utilizator selectată la tintele acoperirii optice. Înainte de a include tinta apare fereastra:

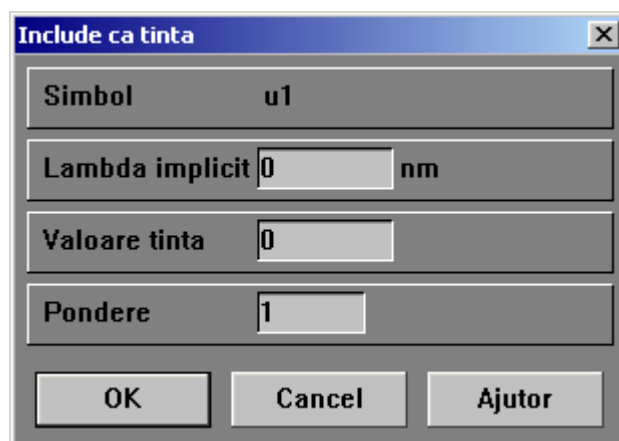


Fig. 4.5

Aceasta fereastră conține câmpuri pentru editarea parametrilor tintei definite de utilizator. Index **Simbol** începe de la 0. Se introduce obligatoriu o valoare validă pentru **Lambda implicit**. Atunci când se amestecă tinte primitive cu tinte definite de utilizator trebuie studiată ponderea tintelor definite de utilizator în funcția de merit. Acestea trebuie adaptate stadiului de optimizare.

- **Evalueaza** – se calculează tinta definită de utilizator pentru lungimea de undă implicită (dacă este cazul). Se folosește pentru a verifica tinta și dacă programul *STRAT* o poate rezolva. **Totdeauna evaluați tinta înainte de utilizare. Puteti stabili / evalua valoarea tinta dacă folosiți funcția de merit tip abatere patratică. Este bine de cunoscut nivelul tinte pentru a vedea cum contribuie la funcția de merit și de a alege ponderea adecvată (care o puteți modifica pe durata procesului de optimizare).**
- **Ajutor** - informații privind modul de exploatare al ferestrei

Se pot face următoarele operații în definiția tinte:

- + adunare
- - scădere
- \* înmulțire
- / divizare
- *ABS()* - valoare absolută
- *AVE()* – valoare medie. Valoarea medie poate fi aplicată marimilor R, T, A, faze R și T care au specificate domeniul spectral.
- *MIN()* – valoarea minimă;
- *MAX()* – valoarea maximă;
- *SIN()* – sinus având ca argument o valoare exprimată în grade.
- *COS()* – cosinus având ca argument o valoare exprimată în grade.
- *SQRT()* – rădăcina pătrată; nu se verifică argumentul funcției.
- *RMS()* – abaterea medie patratică; trebuie să aibă un domeniu spectral valid (mai mult de două puncte) și se definește pentru o singură incidentă. Se calculează conform formulei:

$$RMS = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Acest gen de tinta se foloseste atunci cand se doreste o dispersie cat mai mica a valorilor in domeniul spectral precizat la optimizare cu tip functie de merit tip integrala. **Atentie la cautare maxim deoarece functia RMS() numai se minimizeaza.** Se foloseste in asociere cu sau fara valoarea medie a marimii si o metoda de cautare directa (fara evaluarea analitica a gradientului, se poate incerca cu evaluarea numerica a gradientului). Dupa identificarea nivelului tintelor, tintele definite de utilizator de acest tip pot fi distruse, se genereaza tinte primitive cu valori impuse (valori identificate) si se alege functie de merit tip abatere patratica cu minimizare.

- *SLOPE()* – calculeaza panta unui filtru. Formula de calcul este:

$$\text{slope} = 100 * (\lambda(80\% \text{ din primul maxim}) - \lambda(5\% \text{ absolut})) / \lambda(5\% \text{ absolut}) \text{ [in procente]}$$

Ex: *SLOPE(CUT\_ON,Tt[450,550,0.2])* ptr. partea Cut-On

*SLOPE(CUT\_OFF,Tt[450,550,0.2])* ptr. partea Cut-Off

Domeniul spectral in care se cauta *slope* trebuie sa incadreze bine panta iar pasul de cautare trebuie sa fie corelat cu valoarea pantei: panta mare – pas de cautare mic.

Aceasta tinta se foloseste in fazele finale de proiectare.

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 tinte 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 tinte. 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 tinte. 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 tinte primitive.

### Exemple

- *Rs[600]* – reflexia pentru polarizarea s la 600nm;
- *Rt[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;
- *Rt[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(Rt[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(Rt[400,700,10] + Tt[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;

- $MIN(Rt[400,700,10])$  – valoarea minima ptr. Rt in domeniul spectral 400-700nm, pas 10nm.
- $\{AOI[35], RMS(Rs[400,700,10])\}$  – se calculeaza abaterea medie patratica pentru unghiul de incidenta  $35^0$ , pe domeniul spectral 400-700nm cu pas de 10nm, minimizare. Cand avem maximizare tinta definita de utilizator poate fi de exemplu:

$$\{AOI[35], 100-RMS(Rs[400,700,10])\} .$$

**ATENTIE ! 1. Nu se verifica corectitudinea domeniului spectral utilizat.**

**2. Nu se accepta numere de forma .123; folositi 0.123**

**3. Totdeauna, daca o marime din definitia tintei nu are o lungime de unda sau un domeniu spectral precizat se foloseste lungimea de unda implicita a tintei (ca la tintele primitive).**

**4. Daca se obtin valori incorecte ptr. functia de merit folositi paranteze inchise (....) pentru a izola diferitele campuri din functia de merit.**

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



|  |  |
|--|--|
|  |  |
|--|--|

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

$$\{ \text{AOI}[\text{xxx},\text{yyy},\text{zzz}], \text{tinta definita de utilizator explicita} = \text{X0} \}$$

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. Tinta poate fi si o alta tinta definite de utilizator si inclusa in optimizare. **xxx**, **yyy**, **zzz** definesc unghiul de incidenta minim si maxim precum si pasul de esantionare al domeniului unghiular. **X0** este valoarea tinta optima pentru tinta definite de utilizator. Dupa evaluarea tinte se revine la unghiul de incidenta definit pentru acoperire.

Exemple:

$$\{ \text{AOI}[0,45,5], \text{Rt}[400,700,10] \}$$

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.

$$\{ \text{AOI}[30], \text{Rt}[500]+\text{Rt}[600] \}$$

Se calculeaza suma reflexiei totale pentru lungimile de unda 500nm si 600nm, pentru unghiul de incidenta de 30°.

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

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.

$$\{ \text{AOI}[0,45,5], \text{u1}[400,700,10] = \text{X0} \}$$

unde **u1** este o tinta definite de utilizator deja inclusa in optimizare. Aceasta tinta nu are sens sa contina campuri pentru unghiuri de incidente si domeniu spectral. Poate fi de ex.

$$\text{u1} = \text{Rs} - \text{Rp}$$

**X0** este valoarea tinta pentru **u1**. Se calculeaza suma dupa lambda si unghi a expresiei:

$$\sum \sum (\text{u1} - \text{X0})^2$$

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 aceeași definiție dar sunt pentru lungimi de unda diferite. În definiția tinteii cel puțin o mărime nu trebuie să aibă în text o lungime de undă precizată (de ex.  $ABS(FR_s - FR_p)$ ); se va folosi lungimea de undă implicată (ca la tinte obisnuite) inițializată prin această fereastră. Totdeauna, dacă o mărime din definiția tinteii nu are o lungime de undă sau un domeniu spectral se folosește lungimea de undă implicată. Lungimea de undă, valoarea și ponderea pot fi văzute și editate în fereastră *Editeaza tinte*.

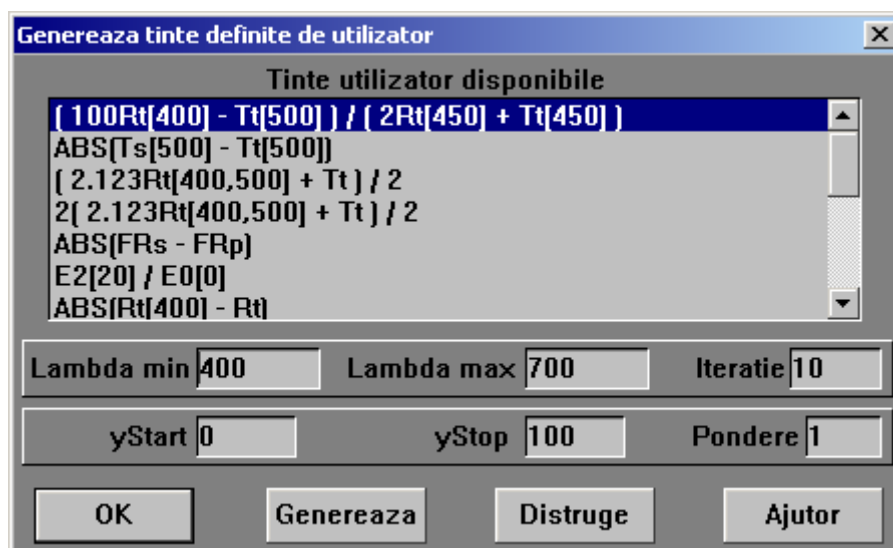


Fig. 4.6

Fereastra conține următoarele câmpuri active:

- **Tinte utilizator disponibile** – lista cu tinte utilizator ;
- **Lambda min** – lungimea de undă minimă interval de generare, în nm;
- **Lambda max** – lungimea de undă maximă interval de generare, în nm;
- **Iteratie** – iteratie puncte generate, în nm;
- **yStart** – valoarea de start pentru **Lambda min**;
- **yStop** – valoarea de stop pentru **Lambda max**;
- **Pondere** – ponderea tintelor generate; Atunci când se amestecă tinte primitive cu tinte definite de utilizator trebuie studiată ponderea tintelor în funcția de merit. Acestea trebuie adaptate stadiului de optimizare.
- **Genereaza** – buton prin care se comandă generarea;
- **Distruge** – se distruge tinte definite de utilizator în intervalul spectral definit.

Punctele au valoarea calculată prin interpolare liniară în domeniul definit.

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

## Medii ponderate

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

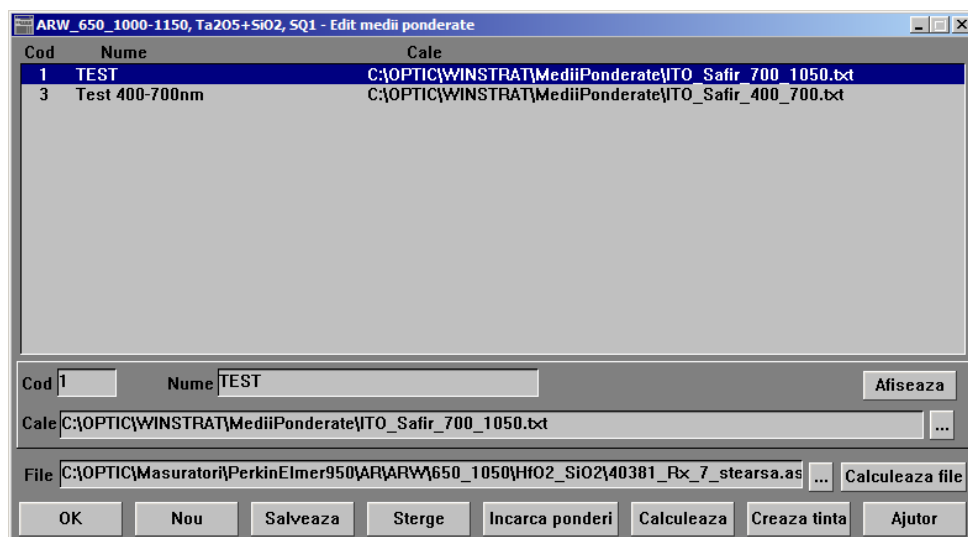


Fig.

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Lista medii ponderate** – lista cu mediile ponderate definite.
- **Cod** – codul mediei ponderate.
- **Nume** – numele mediei ponderate.
- **Path** – calea (inclusiv numele fisierului) in care se gaseste fisierul cu ponderi. Fisierul contine doua campuri: lambda (in nm) si pondere, campuri separate prin TAB.
- **Cauta Path** – buton ptr. cautarea fisierului cu ponderi.
- **Afiseaza** – se afiseaza fisierul cu ponderi. Fisierul are forma:

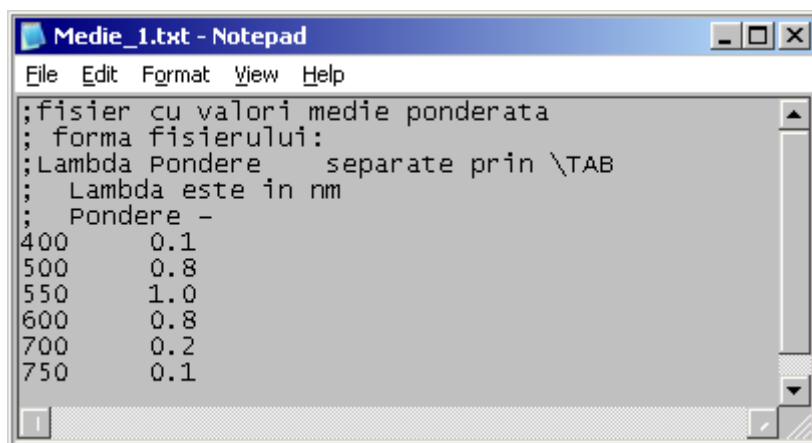


Fig. Forma fisierului cu date ponderi.

- **File** – cale fisier asupra caruia se aplica media ponderata.
- **Cauta File** – buton ptr. cautarea fisierului cu date, de obicei un fisier rezultat in urma unor masuratori. Fisierul contine doua campuri: lambda si valoare, separate prin TAB.
- **Calculeaza file** – buton ptr. calcularea mediei ponderate din fisier. Se poate apasa pe acest

buton chiar daca nu este inca precizat un **File**.

- **Nou** – se creaza o noua pondere cu cod marit cu 1.
- **Salveaza** – se salveaza media ponderata curenta.
- **Sterge** – se sterge media ponderata curenta.
- **Incarca ponderi** – se incarca in memorie fisierul cu ponderi selectat in lista. Pentru a putea calcula media ponderata aceasta trebuie sa fie incarcata in memorie.
- **Calculeaza** – media ponderata se aplica acoperirii curente.
- **Creaza tinta** – se creaza o tinta definita de utilizator de optimizare de tip medie ponderata.

### 4.4.2.5 Lista tinte definite de utilizator

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

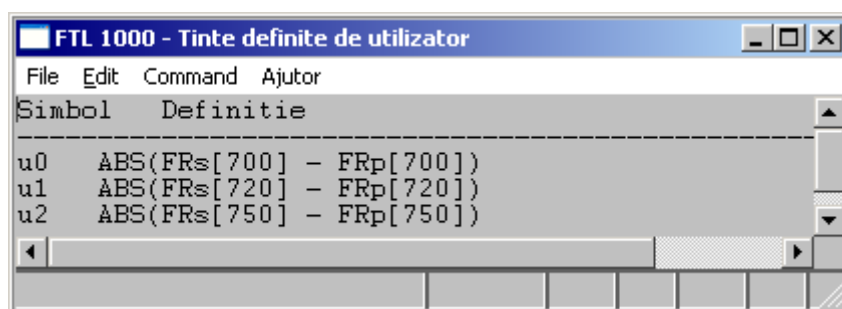


Fig. 4.7

Textul din aceasta fereastra poate fi editat si trimis aplicatiei *STRAT* prin *Command/Send text to owner* (pentru a edita trebuie deselectat *Edit/Read only*). **ATENTIE !** Sunt luate in considerare ca tinte numai liniile care incep cu 'u' (primul caracter). Puteti sterge si introduce linii. Intre campurile *u##* si definitia tinte trebuie sa fie obligatoriu *[tab]*. Indexul campului *u##* incepe de la 0. Prin comanda *Command/Parametri afisare...* se creaza fereastra:

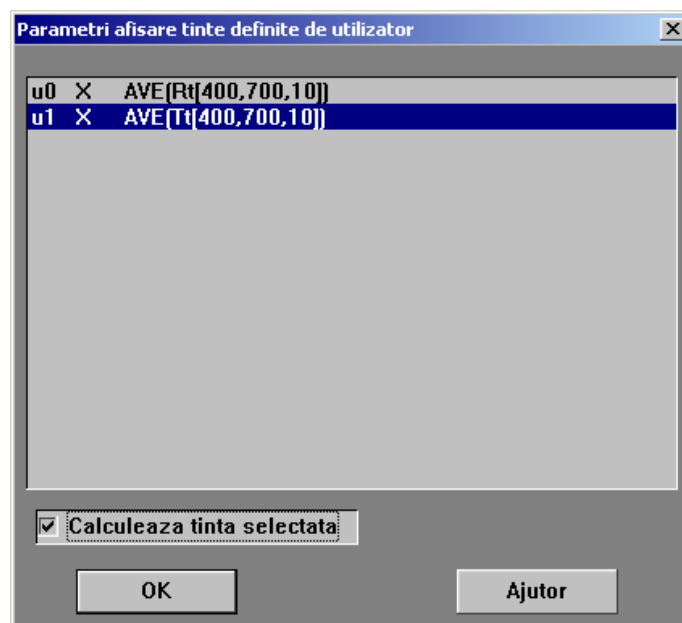


Fig. 4.8

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 fereastra de afisare a tintelor definite de utilizator. Prin fereastra creata se stabilesc care tinte sunt calculate si afisate valorile in fereastra reprezentata in Fig. 4.7. Parametrii stabiliti cu aceasta fereastra sunt activi pana la distrugerea ferestrei de afisare tinte utilizator. La o noua creare a aceste ferestre parametrii sunt stersi (nu se afiseaza valorile). Pentru a vedea valorile puteti folosi fereastra *Editeaza tinte* (4.4.2.7).

Alegerea tintelor definite de utilizator scalare pentru care se afiseaza valorile mai poate fi facuta prin comanda meniu *Analiza / Scalar user-defined targets*. **ATENTIE !** Pentru ca aceste ferestre sa fie actualizate atunci cand se modifica acoperirea (nu in procesul de optimizare) trebuie ca in fereastra *File / Optiuni / Ferestre de analiza...* sa fie marcat campul **User-targets**.

### 4.4.2.6 Editeaza / Sterge tintele definite de utilizator

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

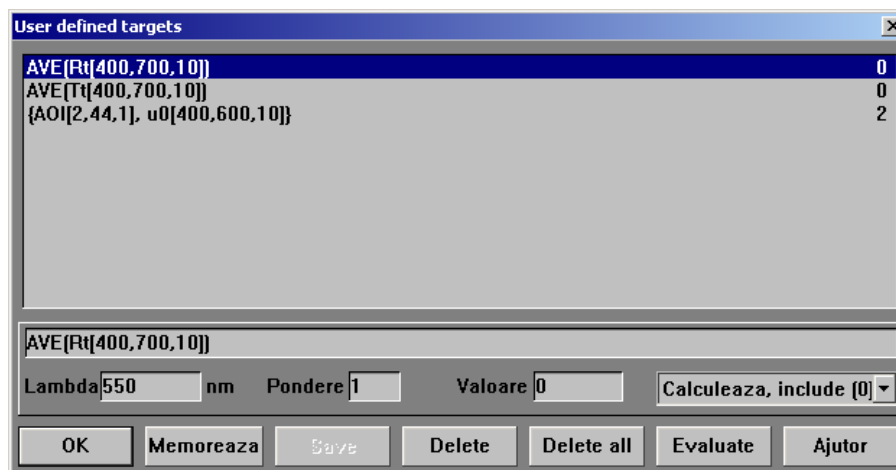


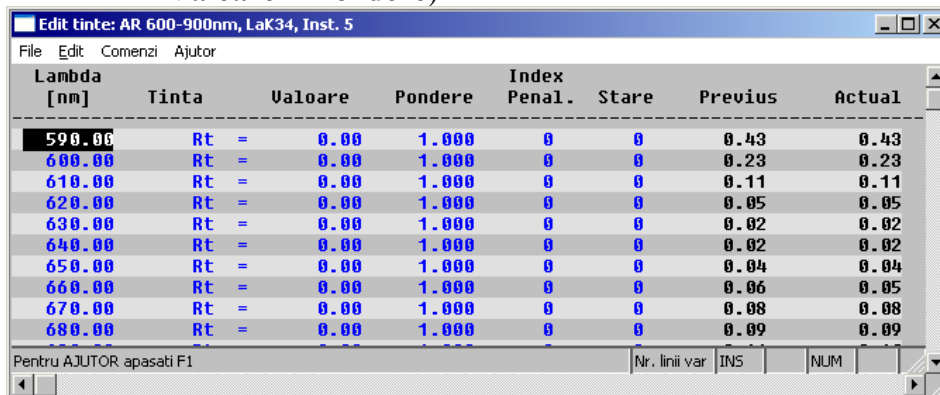
Fig. 4.8.1

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Lista cu tintele definite de utilizator** – lista cu tintele definite de utilizator. Se selecteaza tinta care doreste sa fie editata sau stearsa.
- **Formula tinta** – se editeaza formula tintei definita de utilizator selectata.
- **Lambda** – lungimea de unda implicita pentru tinta. Se introduce obligatoriu o lungime de unda valida.
- **Pondere** – ponderea lungimii de unda in functia de merit.
- **Valoare tinta** – valoarea de atins a tintei.
- **Memoreaza** – buton pentru memorarea (in RAM) tintei definita de utilizator modificata. Se salveaza structura tintei (Lambda, pondere, valoare tinta, etc.).
- **Save** – buton pentru comanda salvarii tintei curente. Se salveaza numai tinta definita de utilizator (text).
- **Delete** - buton pentru comanda stergerii tintei curente.
- **Delete all** - buton pentru comanda stergerii tuturor tintelor definite de utilizator.
- **Evaluate** - buton pentru comanda calcularii tintei 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: AR 600-900nm, LaK34, Inst. 5'. It contains a table with the following columns: Lambda [nm], Tinta, Valoare, Pondere, Index Penal., Stare, Previous, and Actual. The table lists parameters for wavelengths from 590.00 to 680.00 nm. The 'Tinta' column shows 'Rt =' for all entries. The 'Valoare' and 'Pondere' columns show values like 0.00 and 1.000. The 'Index Penal.' column shows 0. The 'Stare' column shows 0. The 'Previous' and 'Actual' columns show values like 0.43, 0.23, 0.11, etc. At the bottom, there is a status bar with 'Nr. linii var' and buttons for 'INS' and 'NUM'.

| Lambda [nm] | Tinta | Valoare | Pondere | Index Penal. | Stare | Previous | Actual |
|-------------|-------|---------|---------|--------------|-------|----------|--------|
| 590.00      | Rt =  | 0.00    | 1.000   | 0            | 0     | 0.43     | 0.43   |
| 600.00      | Rt =  | 0.00    | 1.000   | 0            | 0     | 0.23     | 0.23   |
| 610.00      | Rt =  | 0.00    | 1.000   | 0            | 0     | 0.11     | 0.11   |
| 620.00      | Rt =  | 0.00    | 1.000   | 0            | 0     | 0.05     | 0.05   |
| 630.00      | Rt =  | 0.00    | 1.000   | 0            | 0     | 0.02     | 0.02   |
| 640.00      | Rt =  | 0.00    | 1.000   | 0            | 0     | 0.02     | 0.02   |
| 650.00      | Rt =  | 0.00    | 1.000   | 0            | 0     | 0.04     | 0.04   |
| 660.00      | Rt =  | 0.00    | 1.000   | 0            | 0     | 0.06     | 0.05   |
| 670.00      | Rt =  | 0.00    | 1.000   | 0            | 0     | 0.08     | 0.08   |
| 680.00      | Rt =  | 0.00    | 1.000   | 0            | 0     | 0.09     | 0.09   |

Fig. 4.9

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

### Ponderi compuse

De multe ori ponderile pentru valorile tintelor trebuie corelate cu sensibilitatea spectrala a detectorului, emisivitatea spectrala a sursei de lumina, ponderi diferite pentru diverse unghiuri de incidenta, etc. Corectarea ponderilor functie de parametrii mentionati mai sus se realizeaza prin crearea ferestrei reprezentata in figura de mai jos (4.9.0). Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Lista cu tintele compuse memorate.** Fiecare linie din lista contine indexul tinte compuse memorate si campuri de forma: X - ## unde X este D (detector), S (sursa de lumina), AOI (unghi de incidenta), etc. iar ## indica numarul de puncte in care este se defineste variatia marimii.
- **Valoarea maxima** – valoarea maxima a tinte compuse.
- **Detector** – prin marcarea acestui camp tinta compusa va contine valori despre sensibilitatea spectrala a detectorului. Din campul combo box alaturat se selecteaza detectorul (introdus in prealabil in baza de date). Prin apasarea butonului **O** se poate afisa fisierul de date.
- **Sursa lumina** - prin marcarea acestui camp tinta compusa va contine valori despre emisivitatea spectrala a detectorului. Din campul combo box alaturat se selecteaza sursa de lumina (introdusa in prealabil in baza de date). Prin apasarea butonului **O** se poate afisa fisierul de date.
- **AOI** - prin marcarea acestui camp tinta compusa va contine valori despre dependenta de unghiul de incidenta. In campurile alaturate se editeaza, se cauta si se afiseaza fisierul de date.
- **Capuri rezerva ptr.** utilizari viitoare.
- **Reset** – se reinitializeaza datele ptr, tinta compusa.
- **Memoreaza** – se memoreaza tinta compusa editata. Va fi inserata in lista cu tinte compuse. Pentru a putea fi folosite ulterior tintele compuse trebuie memorate.
- **Distruge** – Se distruge tinta compusa curenta din lista.

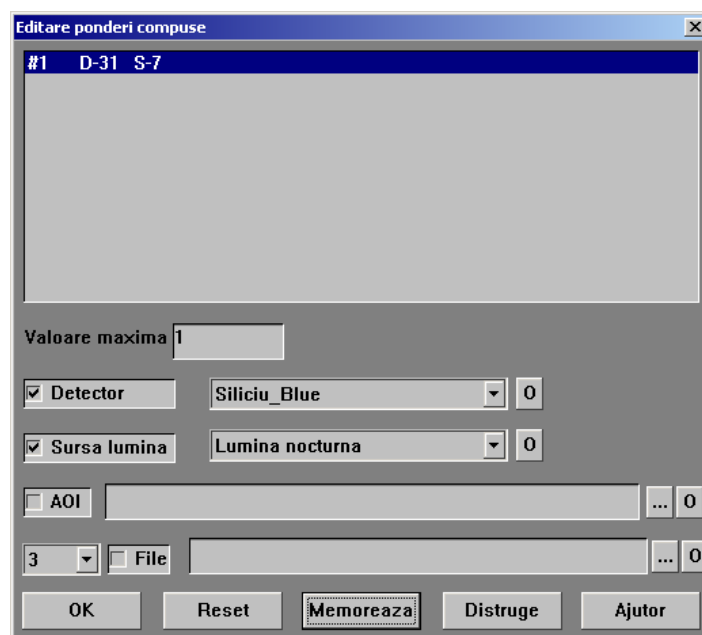


Fig. 4.9.0

## Modifica ponderi tinte



Fig. 4.9.1

Prin aceasta fereastră se pot modifica ponderile unor tinte de un anumit tip și care se găsesc într-un domeniu spectral specificat. Modificarea poate fi făcută folosind o valoare (scalare) sau folosind componentele spectrale dintr-o tinta compusa selectată. Dependenta cu unghiul de incidenta nu sunt folosite aici. Modificare se face numai în domeniul spectral specificat indiferent de faptul ca tinta compusa are componente pe domenii spectrale mai largi.

## Stare tinte

Prin aceasta comanda se creează fereastră prin care se editează starea tintelor. Tintele pot fi în următoarele stări:

- *Calculeaza / include (0)* – tintele se calculează și se include în funcția de merit;
- *Calculeaza (1)* – tintele se calculează dar nu sunt incluse în funcția de merit. De regulă, în această stare sunt tinte definite de utilizator care sunt incluse în alte tinte definite de utilizator sau pentru a analiza evoluția procesului de optimizare (vezi 4.3.11 și 4.4.2.5). Tintele sunt calculate în ordinea în care au fost create. Tintele din această stare trebuie să fie definite înaintea tintelor care le includ.



- *Nu calculeaza (2)* – tintele din aceasta stare sunt suspendate. Se folosesc in diferitele etape ale procesului de cautare.

Stare tinte de optimizare

| Lambda | Marime | Relatie | Tinta | Pondere | Penalizare | Stare |
|--------|--------|---------|-------|---------|------------|-------|
| 590.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |
| 600.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |
| 610.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |
| 620.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |
| 630.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |
| 640.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 2     |
| 650.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 2     |
| 660.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 2     |
| 670.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 2     |
| 680.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 2     |
| 690.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 2     |
| 700.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 2     |
| 710.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 2     |
| 720.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 2     |
| 730.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 2     |
| 740.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 2     |
| 750.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 2     |
| 760.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |
| 770.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |
| 780.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |
| 790.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |
| 800.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |
| 810.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |
| 820.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |
| 830.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |
| 840.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |
| 850.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |
| 860.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |
| 870.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |
| 880.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |
| 890.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |
| 900.00 | Rt     | =       | 0.00  | 1.000   | 0          | 0     |

Stare: Nu calculeaza (2)    Lambda min.: 640    Lambda max.: 750    Select

OK    Pune toate selectate    Deselecteaza tot    Ajutor

Fig. 4.9.2

#### 4.4.2.8 Distruge tinte...

Prin aceasta comanda se creaza fereastra de mai jos prin care se pot da comenzi de stregera tinte.

Delete optimization targets

☒ Primitive targets

Lambda start: 800 nm    Lambda stop: 1000 nm    Tip tinta: Rt

Interval Ox: 10 nm    Interval Oy: 1 %    Select

☐ User defined targets

| Tip | Lambda | Valoare   | Pondere |
|-----|--------|-----------|---------|
| Rt  | 1006.0 | = 90.9441 | 1 0     |
| Rt  | 1005.0 | = 90.8792 | 1 0     |
| Rt  | 1004.0 | = 90.8214 | 1 0     |
| Rt  | 1003.0 | = 90.7681 | 1 0     |
| Rt  | 1002.0 | = 90.7264 | 1 0     |
| Rt  | 1001.0 | = 90.6655 | 1 0     |
| Rt  | 1000.0 | = 90.5944 | 1 0     |
| Rt  | 999.0  | = 90.5407 | 1 0     |
| Rt  | 998.0  | = 90.486  | 1 0     |
| Rt  | 997.0  | = 90.456  | 1 0     |
| Rt  | 996.0  | = 90.3784 | 1 0     |
| Rt  | 995.0  | = 90.3028 | 1 0     |
| Rt  | 994.0  | = 90.2728 | 1 0     |
| Rt  | 993.0  | = 90.2055 | 1 0     |
| Rt  | 992.0  | = 90.1412 | 1 0     |
| Rt  | 991.0  | = 90.0658 | 1 0     |
| Rt  | 990.0  | = 90.0008 | 1 0     |
| Rt  | 989.0  | = 89.9188 | 1 0     |
| Rt  | 988.0  | = 89.8852 | 1 0     |
| Rt  | 987.0  | = 89.822  | 1 0     |
| Rt  | 986.0  | = 89.7234 | 1 0     |
| Rt  | 985.0  | = 89.6763 | 1 0     |
| Rt  | 984.0  | = 89.6212 | 1 0     |
| Rt  | 983.0  | = 89.5501 | 1 0     |
| Rt  | 982.0  | = 89.4454 | 1 0     |
| Rt  | 981.0  | = 89.3943 | 1 0     |
| Rt  | 980.0  | = 89.3013 | 1 0     |

OK    Select all    Deselect all    Delete selected

Fig. 9.4.3

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Primitive targets / User defined targets** – se selecteaza ce tinte dorim sa stergem. Se recomanda ca tintele definite de utilizator sa fie editate / sterse prin functiile specifice.
- **Lambda start / Lambda stop** – definesc domeniul spectral in care se sterg tinte; Daca Lambda start este zero atunci comanda de stergere se aplica la tot domeniul spectral;
- **Tip tinta** – tipul tinteii asupra careia se aplica comenzile. Daca nu este selectata un tip de tinta atunci comenzile se aplica la toate tipurile de tinte.
- **Interval Ox** – se sterg tintele consecutive care sunt la intervale spectrale mai mici de aceasta valoare. Daca **Lambda start** este diferit de zero se incepe cu aceasta lungime de unda. Daca **Lambda start** este zero atunci se incepe cu prima lungime de unda din lista. Stergerea este conditionata simultan si de valoarea **IntervalOy**. Daca valoarea este zero nu se tine cont de acest lucru.
- **IntervalOy** – se sterg tintele consecutive care sunt la intervale ale valorilor tintelor mai mici de aceasta valoare. Stergerea este conditionata simultan si de valoarea **IntervalOx** (atunci cand diferenta valorilor tintelor depaseste aceasta valoare tintele nu se sterg chiar daca intervalul spectral este mai mic decat **IntervalOx**). Daca valoarea este zero nu se tine cont de acest lucru. **IntervalOx** si **IntervalOy** se folosesc de regula cand se introduc tinte dintr-un fisier de masuratori. Ptr. a fi rapida optimizarea se mai streg din tintele importate.
- **Select** – se selecteaza tintele conform criteriilor alese.
- **Select all** – se selecteaza toate tintele din lista.
- **Deselect all** – se deselecteaza toate tintele selectate din lista.
- **Delete selected** – se comanda stergerea tintelor selectate. Selectarea poate fi facuta si manual in lista.

#### 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*.

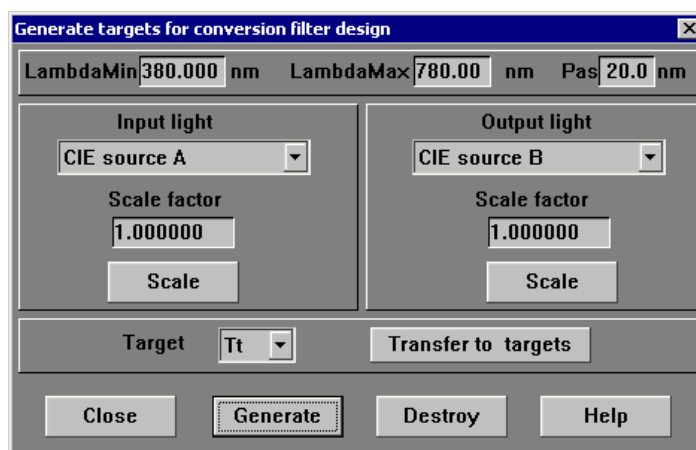


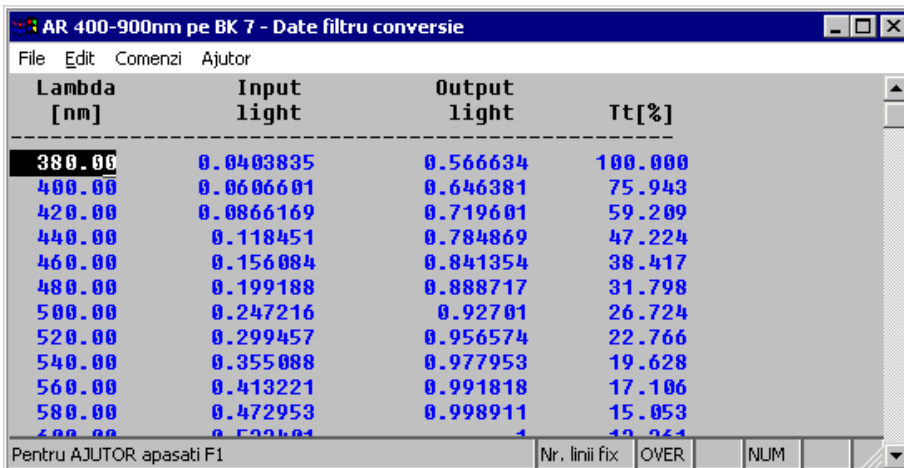
Fig. 4.10

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **LambdaMin, LambdaMax si Pas** - domeniul spectral pentru care se genereaza tintele 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.



The screenshot shows a window titled "AR 400-900nm pe BK 7 - Date filtru conversie". It contains a table with four columns: "Lambda [nm]", "Input light", "Output light", and "Tt[%]". The table lists data for wavelengths from 380.00 to 600.00 nm. The "Input light" and "Output light" columns show values that decrease as the wavelength increases, while the "Tt[%]" column shows values that also decrease with wavelength, starting at 100.000% for 380.00 nm and ending at 15.053% for 600.00 nm. The window has a menu bar with "File", "Edit", "Comenzi", and "Ajutor". At the bottom, there is a status bar with the text "Pentru AJUTOR apasati F1" and several buttons: "Nr. linii fix", "OVER", "NUM", and a scroll bar.

| 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      | 0.522684    | 1.00000      | 15.053  |

Fig. 4.11

### 4.4.2.11 Sumar optimizare

Prin aceasta comanda se creaza fereastra ptr. afisarea parametrilor de optimizare. Fereastră contine numai acoperirile ce tin numai de radcina. Aceasta fereastră este utila atunci cand se optimizeaza simultan mai multe acoperiri. Acoperirile trebuie sa foloseasca aceeași metoda de optimizare si același tip de problema: minim sau maxim (nu neaparat același tip de functie de merit: integrala sau abatere patratica).

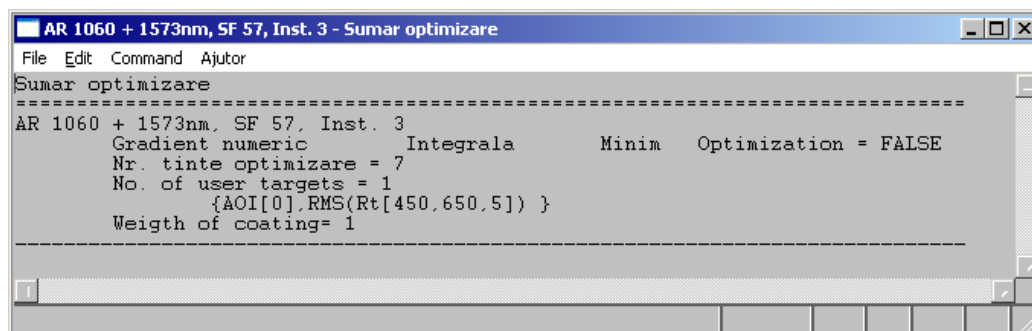


Fig. 4.12 Fereastră de afisare parametri de optimizare

### 4.4.2.12 Acoperiri in sisteme optice

Acoperirile optice sunt utilizare in sisteme optice unde raspunsul spectral nu este cel analizat prin functiile clasice din *STRAT*. Exista cazuri in care dorim sa optimizam o acoperire optica in conditiile particulare dintr-un sistem optic. Exista doua metode:

1. Importat din sistemul optic conditiile (parametri) particulare de lucru ale acoperirii optice. Necesita o conexiune o singura data ptr. importul acestor parametri si salvarea lor intr-un fisier ptr. folosire ulterioara.
2. In loc sa evaluam valorile tintelor in *STRAT* acestea vor fi comunicate programului de calcul optic ptr. calculare si returnate programului *STRAT*. Aceasta necesita o conexiune pe toata durata procesului de optimizare, transferul de date intre cele doua programe fiind mai lent.

In trecut programul *STRAT* folosea metoda 2 insa acum s-a optat ptr. metoda 1.

#### 4.4.2.12.1 Conexiune pipe...

Programele de calcul/proiectare sisteme optice se presupune ca au adoptat comunicarea tip DDE cu programele de proiectare acoperiri optice. Ptr. a nu fi blocaje cu comunicarea tip DDE s-a optat ptr. comunicarea tip PIPE ptr. importul parametrilor de lucru ai acoperirii optice dintr-un sistem optic. Astfel vom avea doua tipuri de conexiuni intre cele doua aplicatii:

- programul de proiectare sisteme optice va folosi comunicarea tip DDE ptr. evaluarea de catre *STRAT* a raspunsului spectral acoperire;
- programul *STRAT* va cere de la programul de proiectare sisteme optice parametri de lucru ai acoperii optice, program care va folosi ptr. aceasta conexiunea DDE.

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

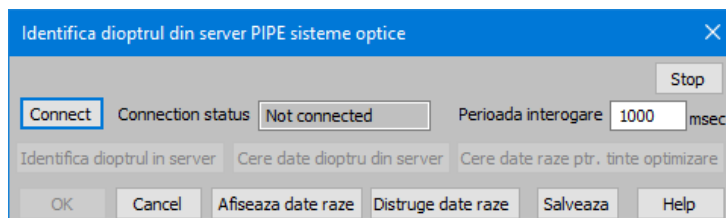


Fig. 4.4.2.12.1

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Connect** – Buton ptr. creat fereastra in care se realizeaza conexiunea tip PIPE intre *STRAT* si aplicatia de proiectare sisteme optice.

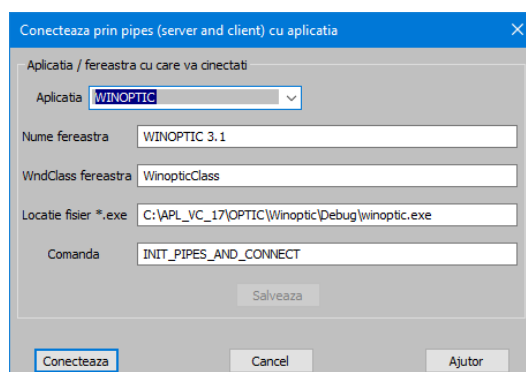


Fig. 4.4.2.12.1.1

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Aplicatia** – aplicatia ptr. proiectarea sistemelor optice cu care se conecteaza;
  - **Nume fereastra** – numele ferestrei principale ale aplicatiei. ATENTIE ! Daca aplicatia are optiunea de a afisa firma atunci numele se va completa cu numele firmei sau se va sterge complet (caz in care se presupune ca ruleaza numai o singura aplicatie). Numele firmei este folosit ptr. a distinge intre aceeasi aplicatie in sa ptr. doua firme care pot exista simultan.
  - **WndClass fereastra** – numele clasei ferestrei principale cu care dorim sa ne conectam.
  - **Locatie fisier \*.exe** – locatia executabilului aplicatie.
  - **Comanda** – comanda de initiere comunicatie: **nu se editeaza**.
  - **Conecteaza** – se comanda crearea tevilor de comunicatie: server *STRAT* – client aplicatie + server aplicatie – client *STRAT*. Verificati corectitudinea conexiunilor.
- 
- **Connection status** – starea conxiunii. Dupa realizarea conexiunii devine activ campul **Identifica dioptrul in server**.
  - **Perioada interogare** – programul *STRAT* va cere ptr. fiecare tinta de optimizare parametrii de lucru particali din sistemul optic. Prin acest camp se editeaza perioada de timp dintre doua interogari. Perioada de de timp tine de complexitatea sistemului optic. O secunda este rezonabil.
  - **Identifica dioptrul in server** – se identifica unde este folosita acoperirea optica: componenta, dioptru componenta, uniformitate, etc. Daca sistemul optic are acoperiri optice care sunt active atunci se creaza si conexiunea DDE intre *STRAT* si aplicatia de proiectare sisteme optice. Dupa setare acoperire in sistemul optic campul **Cere date dioptru din server** devine activ.
  - **Cere date dioptru din server** – prin apasarea acestui buton *STRAT* va primi confirmarea cu datele unde este folosita acoperirea optica. Dupa primirea cu succes a acestor date devine activ campul **Cere date raze ptr. tinte optimizare**.
  - **Cere date raze ptr. tinte optimizare** – dupa apasarea acestui buton incepe conversatia de transfer date raze din aplicatia de proiectare sisteme optice si *STRAT*. Urmariti ca acest transfer sa se finalizeze corect. Pe durata transferului, acesta poate fi intrerupt apasand pe **STOP**. Din cauza schimbarii lungimii de unda a tintelor de optimizare razele prin sistemul optic nu vor mai avea acelasi traseu, aceeasi stare de polarizare si aceeasi absorbtie in materialele optice. Dupa finalizarea transferului se pot distruge toate conexiunile dintre cele doua aplicatii (conexiunile PIPE trebuie distruse in fiecare aplicatie). Dupa finalizarea cu succes a opratiei de transfer aplicatia *STRAT* are memorate toate datele. ATENTIE! Alegeti un nr. optim de tinte in *STRAT* si raze generate in sistemul optic ptr. a nu solicita prea mult memoria RAM.  
**NOTA:** Programul *WINOPTIC 3.0* foloseste uniformitatea acoperirilor optice ca uniformitate ptr. toate materialele din acoperiri astfel incat cand se evalueaza raspunsul spectral al acoperirii grosimile straturilor subtiri sunt scalate cu coef. de uniformitate. Acest lucru nu este neaparat adevarat ptr. ca in multe cazuri fiecare material se evapora diferit. Cand se proiecteaza mastile de uniformitate ptr. o acoperire se va avea in vedere ca aceste diferente sa fie cat mai mici.  
Sunt activate urmatoarele campuri:
  - **Afiseaza date raze** – se creaza fereastra ptr. afisarea tuturor razelor apartinand tintelor de optimizare. Se creaza fereastra din Fig. 4.4.2.12.1.2.
  - **Distruge date raze** – se comanda distrugerea datelor.
  - **Salveaza** – datele pot fi salvate intr-un fisier in format binar in directorul *C:\OPTIC\OPTICAL\_SYSTEMS\DATA\_RAYS*. ATENTIE! In aceasta faza numele fisierului este initializat cu numele acoperirii optice. Poate fi completat cu informatii particulare. Tot in acest director pot fi si fisiere create de programul de proiectare sisteme optice, in sa acestea incep

cu numele sistemului optic urmat de o lungime de unda (posibil o lungime de unda a unei tinte de optimizare).

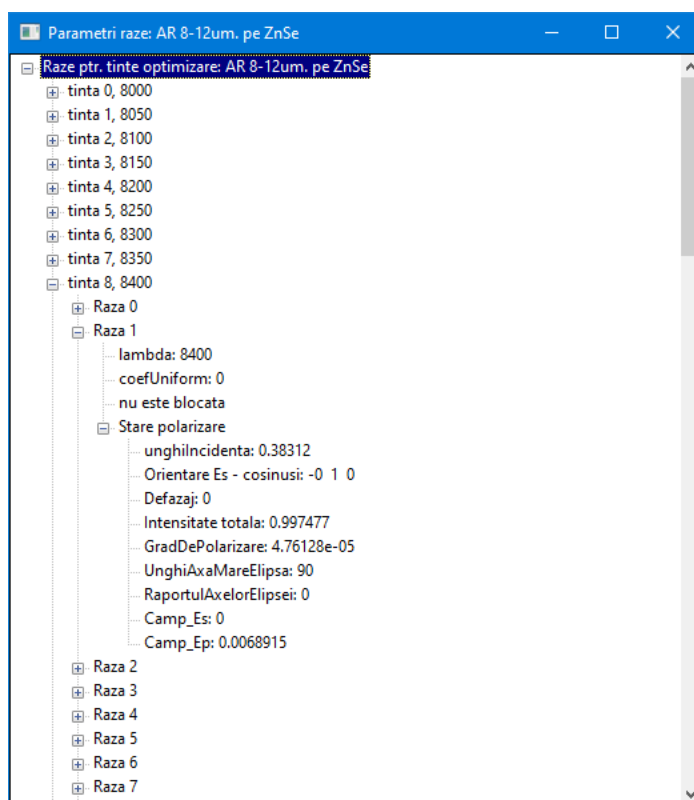


Fig. 4.4.2.12.1.2

### 4.4.2.12.3 Citeste fisier date raze...

Prin aceasta comanda se incarca in memorie datele razelor transferate. Se va alege un fisier creat de *STRAT*. Programul verifica daca datele din fisier se potrivesc ca dimeniune cu datele necesare ptr. tinte de optimizare. Daca nu se potrivesc se recomanda abandonarea citirii. Datele pot fi diferite fie din cauza ca au fost create ptr. un numar diferit de tinte fie din cauza ca structura datelor transferate s-a modificat.

#### 4.4.2.12.4 Distributia unghiulara a razelor...

Prin aceasta comanda se creaza o fereastră în care este afișată distribuția unghiulară a razelor.

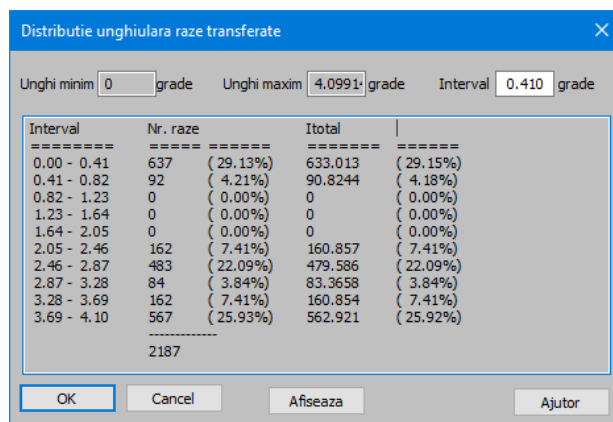


Fig. 4.4.2.12.4

Fereastra are următoarele câmpuri active:

- **Unghi minim** – se afișează unghiul de incidență minim al razelor;
- **Unghi maxim** – se afișează unghiul de incidență maxim al razelor;
- **Interval** – intervalul care separă domeniile de unghiuri de incidență. La crearea acestuia este ales de *STRAT* după care poate fi modificat ulterior. **ATENȚIE!** Când se alege un interval mic asigurați-vă că aveți suficiente raze pentru popularea intervalelor. Analizați și în conexiune cum au fost generate razele în sistemul optic (punctele din pupila de intrare).

Răspunsul spectral al acoperirii în sistemul optic depinde de această distribuție, de intensitatea și starea de polarizare a fiecărei raze. Există practica ca o cerință pentru acoperirea optică să fie definită pentru domeniul maxim: **Unghi minim – Unghi maxim**, ceea ce nu este corect. De exemplu, pot fi puține raze pentru incidente mari care însă nu influențează semnificativ răspunsul spectral în sistemul optic. Dacă se proiectează acoperirea pentru domeniul maxim de unghiuri de incidență rezultatul poate fi mai prost. Unii beneficiari dau performanțele spectrale ca o medie ponderată după intervale de unghiuri de incidență care trebuie confruntată cu această distribuție.

**NOTA:** Aici avem razele care sunt incidente pe acoperire (componenta / dioptru). Este bine să vă uitați și cum ajung aceste raze în câmpul imagine (posibil ca unele din ele să fie vignete (blocate) de dioptrii care urmează. Acele raze trebuie eliminate (dacă sunt semnificative).

În distribuția după unghiul de incidență importante sunt valorile intensității totale (*Itotal*) pentru domeniile unghiulare.

### 4.4.2.12.5 Grafic raspuns spectral integral...

Prin aceasta comanda se creaza fereastra ptr. afisarea tintelor si a valorilor curente (valori integrale) ale tintelor.

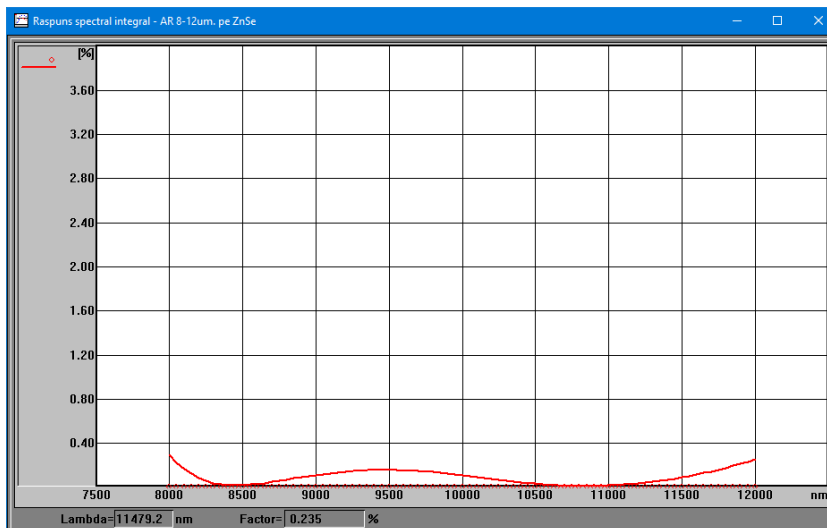


Fig. 4.4.2.12.5

Aceasta fereastra trebuie sa existe cand se face procesul de optimizare cu raze.

Datele alfanumerice sunt afisate prin fereastra din Fig. 4.9.

Parametrii grafici se editeaza prin fereastra:


Fig. 4.4.2.12.5.1

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Domeniul spectral** –
- **Test calcul** – ptr. a verifica metoda de calcul se poate alege o tinta, se marcheaza campul **Debug** (ptr. a afisa date intermediare) si se apasa pe **Calculeaza**. Cand se inchide fereastra se dezactiveaza **Debug**.



### 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).

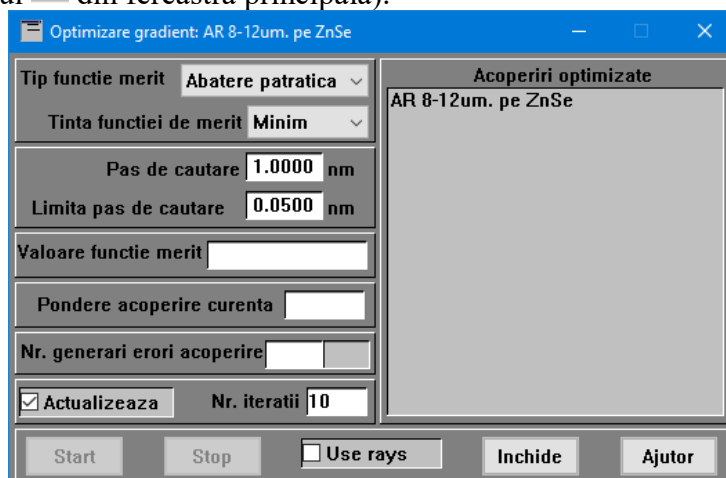


Fig. 4.11

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Tip functie merit**

- *Integrala* -  $F = \sum w_i Q_i$  se foloseste atunci cand nu se cunosc valorile tintelor.

- *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. Trebuie sa fie o acoperire selectata (marcata sau nemarcata).
- **Nr. generari erori acoperire** - de cate ori se genereaza erori pentru evaluarea gradientului la acoperirea curenta din lista. Trebuie sa fie o acoperire selectata (marcata sau nemarcata). 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 asemenea sa activati generarea erorilor (vezi cap. 4.5). Erorile sunt generate uniform in domeniile specificate. Aceasta facilitate se recomanda a se utiliza in faza finala de proiectare a acoperirii. La actualizarea ferestrelor de analiza se pun erorile pe zero. Acest camp este urmat de un camp de afisare a contorului de generare erori pentru a vedea evolutia generarii erorilor.
- **Actualizeaza** – daca acest camp este marcat atunci in procesul de optimizare, dupa un nr. specificat de iteratii de optimizare, se actualizeaza ferestrele de editare si analiza (vezi si *File / Optiuni /*

*Setari*).

- **Nr. iteratii** – se specifica nr. de iteratii de optimizare dupa care se face actualizarea. Atunci cand actualizarea ferestrelor de editare si analiza consuma timp se va specifica un nr. de iteratii corespunzator.
- **Start** - buton pentru inceperea procesului de optimizare.
- **Stop** - buton pentru oprirea procesului de optimizare.
- **Use rays** – atunci cand sunt in memorie date raze transferate acest camp este activ. Prin marcarea lui, in procesul de optimizare se vor calcula marimile integrale folosind datele din razele transferate. Ptr. a urmarii procesul de optimizare trebuie sa existe fereastra din Fig. 4.4.2.12.5. **NOTA:** Optimizarea acoperirilor optice in sisteme optice se face numai atunci cand sunt cerinte foarte stricte cu costuri semnificative. Luati in considerare ca optimizarea depinde de uniformitatea acoperii pe suprafata dioptrului (care una poate fi in varful cupolei si alta la baza cupolei). Impreuna cu analiza raspunsului spectral al acoperirii in sisteme optice (facuta in programul de proiectare a sistemelor optice) se poate lua o decizie cum trebuie sa fie acoperirea optica ptr. a da un raspuns spectral optim.

**Note:**

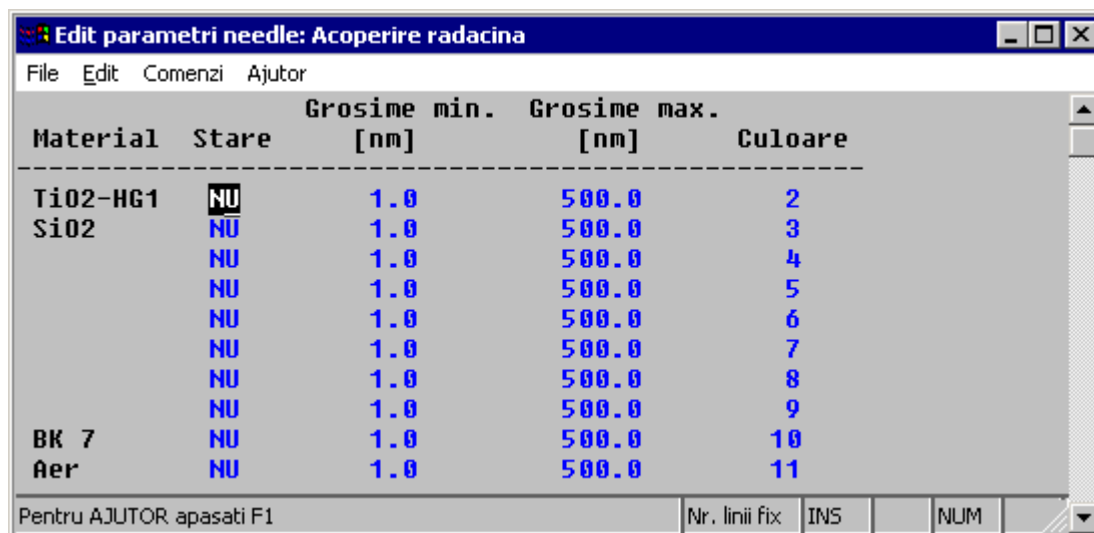
- pentru straturile neomogene se alege evaluarea numerica a gradientului (vezi *File / Optiuni / Setari*).
- In cazurile in care grosimile straturilor subtiri sunt mai mari (prin generare) decat grosimile maxime admise acoperirea nu este optimizata (caz intalinit de ex. la acoperirile din IR). Puneti grosimile maxime admise corespunzatoare pentru materiale si straturi.
- Daca in aplicatie sunt mai multe acoperiri optice, pe perioada optimizarii nu activati ferestre ale altor acoperiri sau alte acoperiri care difera de acoperirea de care apartine fereastra de optimizare. Programul poate da erori fatale.

#### 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. 4.11 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 optimizare "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".



| Material | Stare | Grosime min. [nm] | Grosime max. [nm] | Culoare |
|----------|-------|-------------------|-------------------|---------|
| TiO2-HG1 | NU    | 1.0               | 500.0             | 2       |
| SiO2     | NU    | 1.0               | 500.0             | 3       |
|          | NU    | 1.0               | 500.0             | 4       |
|          | NU    | 1.0               | 500.0             | 5       |
|          | NU    | 1.0               | 500.0             | 6       |
|          | NU    | 1.0               | 500.0             | 7       |
|          | NU    | 1.0               | 500.0             | 8       |
|          | NU    | 1.0               | 500.0             | 9       |
| BK 7     | NU    | 1.0               | 500.0             | 10      |
| Aer      | NU    | 1.0               | 500.0             | 11      |

Fig. 4.12

Metoda "needle" porneste de la o acoperire (de cele mai multe ori de la un strat dar si cu mai multe straturi) 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*).

**ATENTIE !** Stratul inserat are grosimea geometrica minima a materialului stratului introdus. Aceasta grosime trebuie sa fie mai mare de 0 (valoare functie de domeniul spectral de lucru al acoperirii). De asemeni, avand in vedere ca se introduc straturi intr-un strat relativ gros, verificati grosimile maxime (trebuie sa fie mai mari decat grosimile de start) ptr. ca straturile sa poata fi optimizate.

## 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. De asemeni optiunea de eliminare straturi subtiri trebuie dezactivata (se elimina straturile introduse).

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.

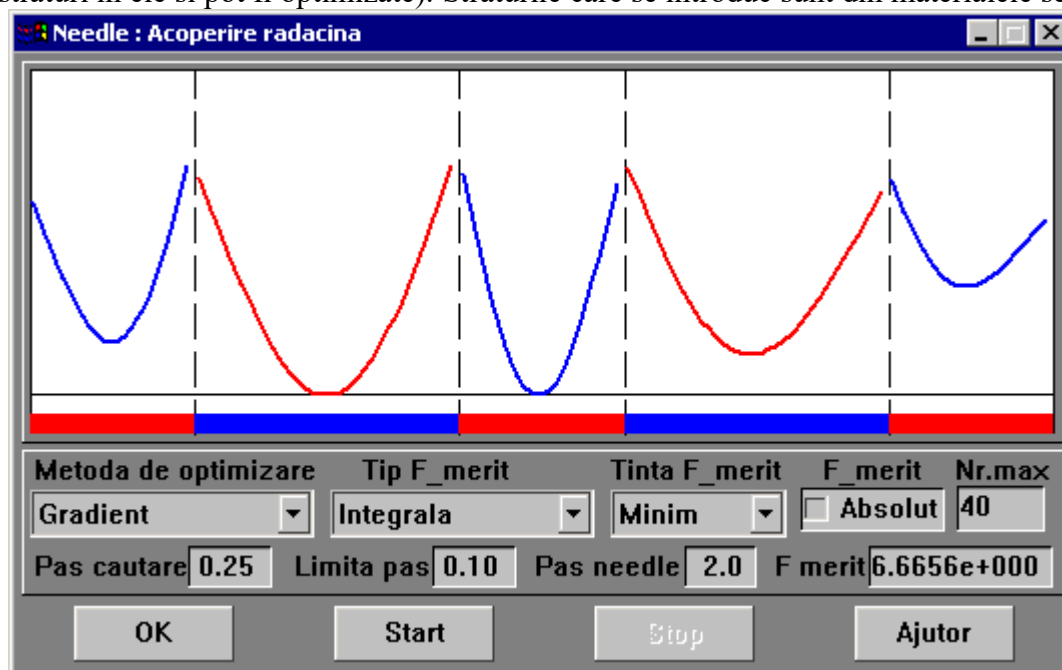


Fig. 4.13 Fereastra pentru optimizarea needle.

Aceasta fereastra 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.

În general acoperirile rezultate sunt greu de realizat practic. După această metodă se pot folosi diverse metode (indici echivalenți, eliminare de straturi, reoptimizări, etc.) pentru simplificarea acoperirii. Dacă s-a ales eliminarea straturilor mai subțiri de o anumită valoare, acestea vor fi eliminate pe durata procesului de generare a acoperirii. Această comandă plus concatenare poate fi dată și la terminarea optimizării "needle".

Procesul de optimizare poate fi oprit, acoperirea editată și apoi reluat procesul de optimizare. Atenție la straturile divizibile/indivizibile, variabile/fixe.

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

**NOTA.** Dacă procesul de optimizare este de durată se poate deselecta actualizarea automată a ferestrelor de analiză și editare (vezi *File/Opțiuni/Setări...*). Acestea vor fi actualizate numai după terminarea optimizării care are loc după introducerea unui nou strat.

### 4.4.7 Cautare totală

Atunci când numărul de straturi nu este mare iar puterea de calcul a calculatorului pe care rulează aplicația *STRAT* este puternică, puteți parcurge practic toate soluțiile posibile dintr-un domeniu specificat (grosimile geometrice ale straturilor: minim - maxim + pas grosime). La folosirea acestei metode trebuie avut grijă de domeniile pentru grosimile geometrice ale fiecărui strat variabil și de valoarea aleasă pentru **Pas de cautare** care reprezintă finetea cu care sunt parcurse grosimile geometrice. La apăsarea butonului **Start** se evaluează mai întâi numărul de acoperiri de evaluat și timpul necesar pentru evaluarea acestor acoperiri.

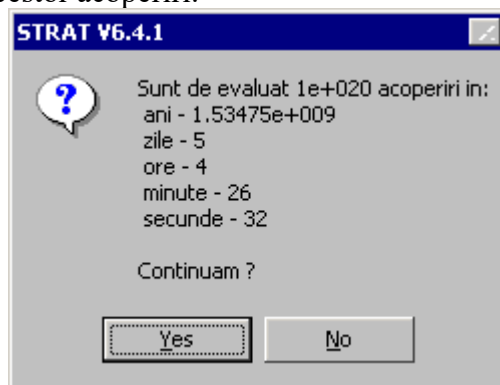


Fig. 4.14

Dacă acest timp de calcul poate fi alocat se pornește procesul de cautare. Printr-o alegere judicioasă a domeniilor pentru straturile subțiri se poate restrânge numărul de acoperiri analizate.

### 4.4.8 Cautare aleatorie

De multe ori, pentru metodele de optimizare se pune problema soluției de start. Soluția de start poate fi aleasă fie pe considerente teoretice (metode analitice care pornesc de la modele simplificatoare) fie de la soluții alese intamplator. Atunci când alegem soluții alese intamplator putem folosi această metodă pentru a explora spațiul soluțiilor pentru o acoperire. Prin această comandă se creează fereastra reprezentată în Fig. 4.14

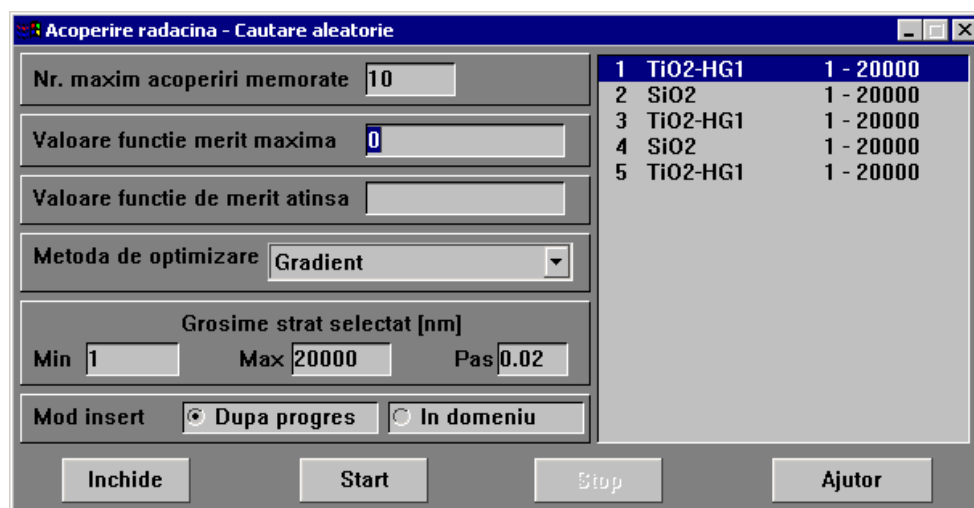


Fig. 4.15

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"

În metoda "Flip-Flop" straturile acoperirii (în general se porneste cu un singur strat) se împart în straturi elementare cu constante optice variabile. Constantele optice pot fi alese dintr-o listă de materiale sau pot fi generate prin amestecul a două materiale. Prin această comandă se creează fereastra:

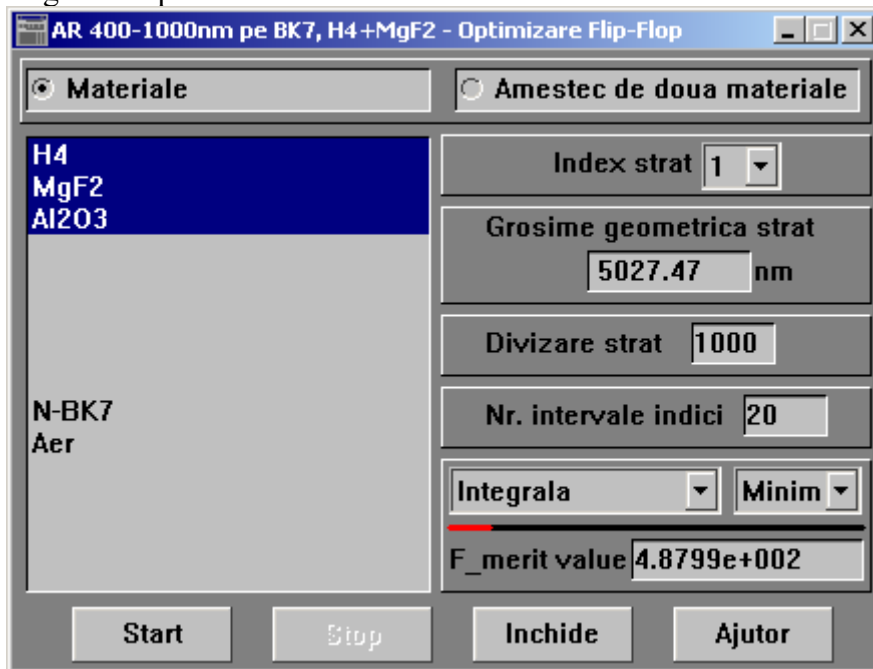


Fig. 4.16

Fereastra conține următoarele câmpuri active:

- **Materiale** - cautarea are loc folosind materiale distincte;
- **Amestec de doua materiale** - cautarea are loc folosind amestec variabil de două materiale;
- **Lista materia** - lista cu materialele acoperirii; Se selectează minim două materiale. **ATENȚIE !** Cautarea începe cu initializarea straturilor elementare cu primul material selectat din listă. Uneori este important cu ce material se începe. Materialele trebuie să fie omogene. După optimizare se pot pune materiale neomogene.
- **Index strat** - se selectează stratul pentru care se face divizarea. Celelalte straturi rămân neafectate. **ATENȚIE !** Dacă s-a oprit optimizarea și se porneste din nou **Index strat** este primul strat divizat din stratul **Index strat** inițial. De cele mai multe ori nu mai este necesară o divizare strat.
- **Grosime geometrica strat** - câmp de editare a grosimii geometrice a stratului;
- **Divizare strat** - numărul de straturi elementare în care se divide stratul selectat;
- **Nr. intercale indici** - fiecare strat elementar poate avea un număr specificat de indici (strat omogen);
- **Tip functie merit** - Integrala / abatere patratică;
- **Minim / Maxim** - tinta funcției de merit;
- **F\_merit value** - valoarea curentă a funcției de merit pe durata procesului de cautare.
- **Start / Stop** - pornire / oprire proces de cautare. Înainte de începerea procesului de optimizare se deselectează opțiunile *Concatenare straturi* și *Elimina straturi subtiri*.

În general, soluția obținută prin această metodă este prelucrată în continuare (de ex. pentru opțiunea **Materiale**, după optimizare poate urma concatenare straturi, re-editare și re-optimizare).

Nu se recomandă generarea de erori pe durata procesului de cautare. Pe durata procesului de optimizare apare o linie deasupra **Tip functie merit** care vizualizează evoluția optimizării: lungimea liniei negre semnifică straturile acoperirii, lungimea liniei roșii este proporțională cu stratul curent optimizat. După

parcursarea tuturor straturilor se reincepe cu primul strat.

## 4.4.12 Variabile

În majoritatea metodelor de optimizare parametrii care se optimizează sunt grosimile geometrice ale grupelor. Prin această comandă se creează fereastra de tip editor de câmpuri marcate prin care se pot stabili care grosimi sunt variabile sau fixe.



Fig. 4.17

În faza de optimizare se recomandă modificarea numai a tipului de grupă: *VAR* / *FIX* (se pot folosi și minuscule). Factorii de scală pot fi modificați de exemplu în cazul acoperirilor tip lama-test, unde aceștia sunt coeficienții geometrici. **ATENȚIE !** La generarea acoperirii în *EdiMacro* toate grupele sunt puse variabile.

## 4.4.13 Acoperiri neuniforme

În unele cazuri se dorește ca acoperirea să aibă un anumit profil pentru parametrii spectrali (R/T) pe suprafața acoperită. Profilul trebuie să aibă simetrie circulară. Cazul cel mai întâlnit este cel al oglinzilor laser de extracție care trebuie să aibă un profil gaussian. Acestea trebuie să aibă factorul de reflexie cu un profil gaussian. Reflexia scade din centru, unde are o valoare specificată, spre margini, unde are valoarea zero, după un profil gaussian. Pentru a avea reflexie zero la margini înseamnă că acoperirea la margini trebuie să fie antireflex. La început, pe suportul oglinzii se realizează o acoperire antireflex. Peste această acoperire antireflex se depun un număr de straturi care împreună cu acoperirea antireflex au în centru valoarea reflexiei impusă. Pentru a realiza profilul gaussian se modifică proporțional grosimile straturilor de pe acoperirea antireflex. Deci, înainte de a utiliza funcțiile din această categorie trebuie să proiectați acoperirea compusă care să satisfacă condițiile din centrul oglinzii. După aceea se folosesc funcțiile pentru acoperiri neuniforme pentru a genera profilul gaussian pentru reflexie și de a găsi profilul neuniformității pentru straturile depuse peste straturile care joacă rol de acoperire antireflex. Cu neuniformitatea găsită se proiectează masca pentru obținerea acestei neuniformități. În aceste funcții variabilele folosite sunt grosimile geometrice modificate, mai exact factorii de scalare pentru straturile care se modifică.

### 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:

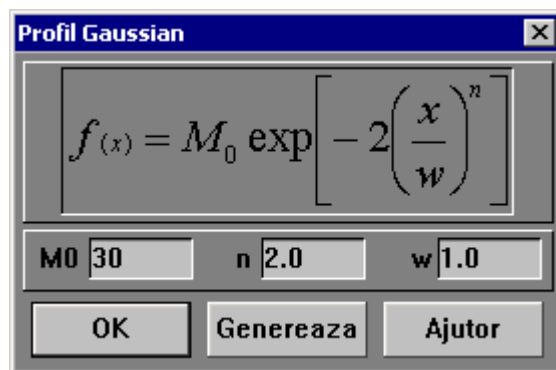


Fig. 4.19

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 tinta | Valoare curenta | Pondere | Marime | Valoare tinta | Valoare curenta | Pondere | Variabila tinta | Variabila curenta | Interval | Lambda |
|---|--------|---------------|-----------------|---------|--------|---------------|-----------------|---------|-----------------|-------------------|----------|--------|
| 0 | Rt     | 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.

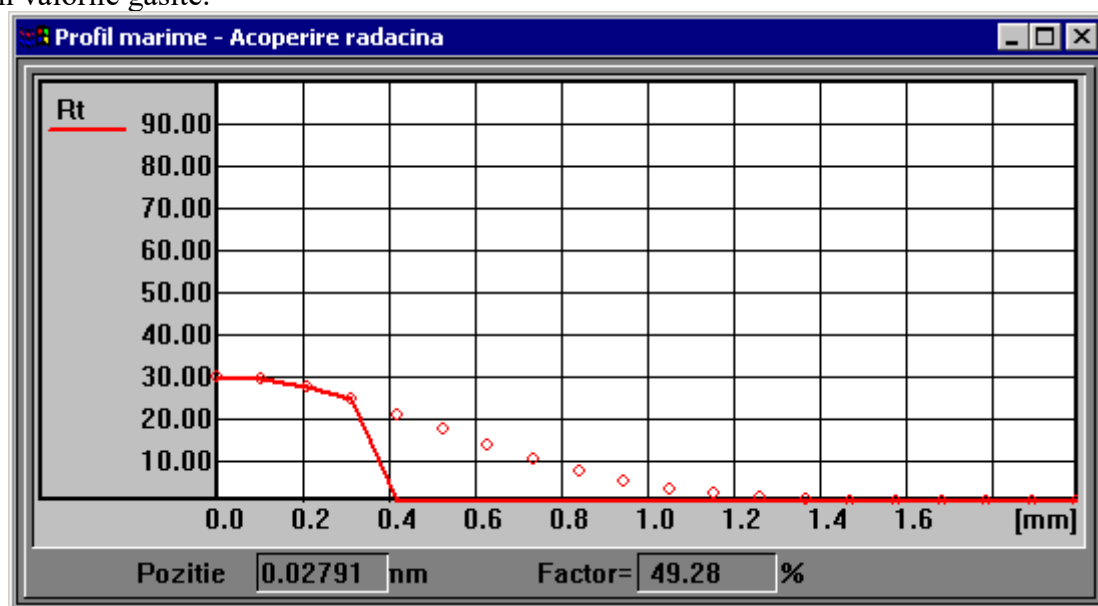


Fig. 4.21

### 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 urmatoar: 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 creaza fereastra pentru cautarea grosimilor geometrice din puncte pentru care trebuie sa avem valorile tinta.

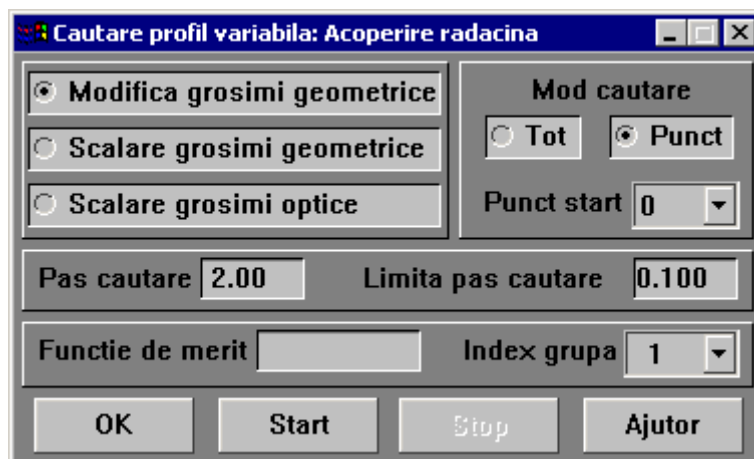


Fig. 4.22

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 o 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;
- **Funcție 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.

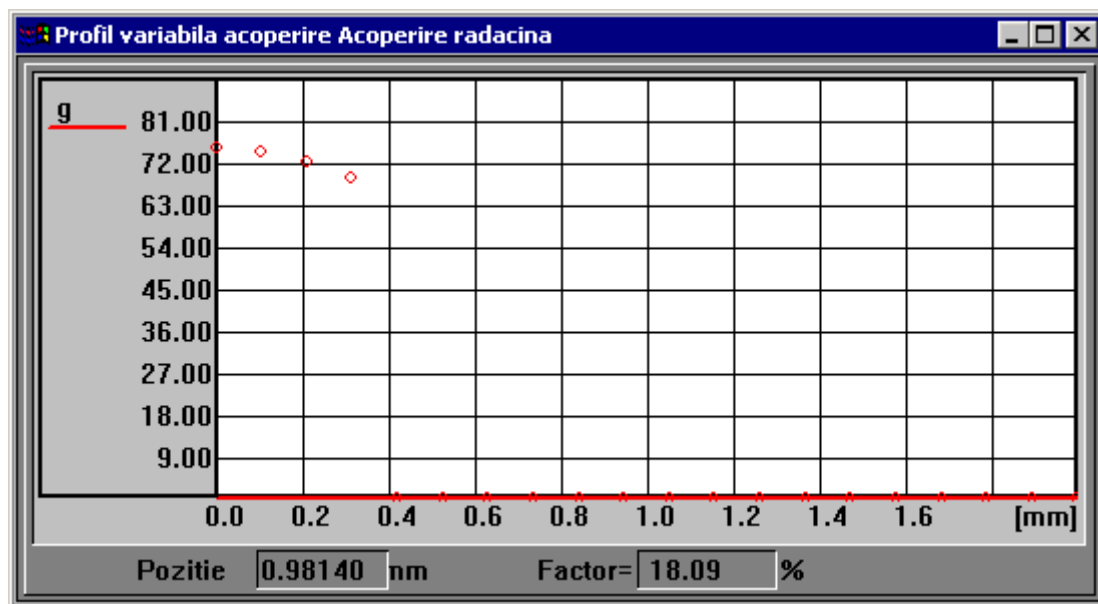


Fig. 4.23

#### 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 uniform de vapori 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 acoperirii curente.

| 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 |
| 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.

**NOTA:** Perturbatiile generate ptr. grosimi sunt vazute de toate acoperirile care apartin de aceeasi radacina motiv ptr. care la generare perturbatii grosimi geometrice se vor actualiza toate ferestrele de analiza deschise si care apartin acestor acoperiri.

### 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:

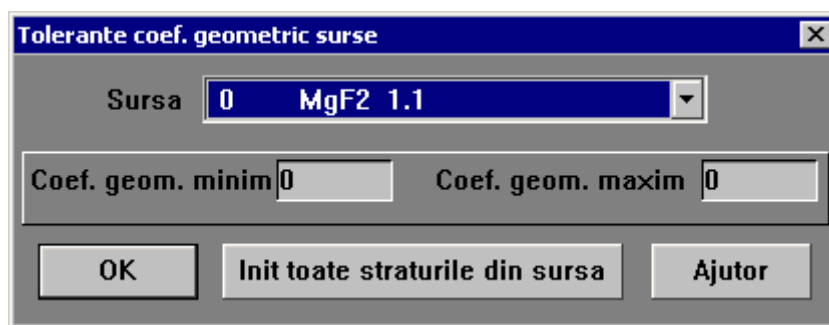


Fig. 5.4

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:

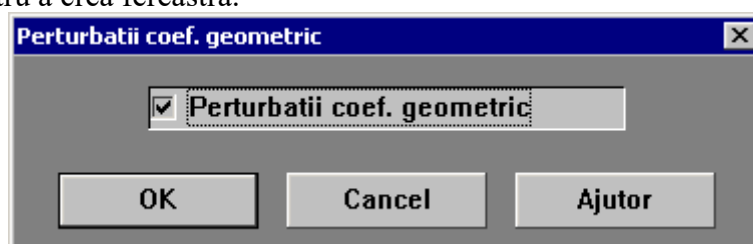


Fig. 5.5

Se genereaza tolerante pentru coeficientii geometric daca se marcheaza campul **Preturbatii 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:

| Nr | Index | Material | Coef | Coef.min | Coef.max |
|----|-------|----------|------|----------|----------|
| 1  | 11    | Al2O33   | 1.1  | 1.067    | 1.133    |
| 2  | 10    | H44      | 1.1  | 1.067    | 1.133    |
| 3  | 9     | Al2O32   | 1.1  | 1.067    | 1.133    |
| 4  | 8     | H43      | 1.1  | 1.067    | 1.133    |
| 5  | 7     | Al2O31   | 1.1  | 1.067    | 1.133    |

Coeficient minim: 1.067      Coeficient maxim: 1.133

OK      Ajutor

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:

☒ Perturbatii fotometru

OK      Cancel      Ajutor

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.

| Index | Nr. | 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         | absolut            | - 3   | + 5  |

Fig. 5.8

Domeniul pentru valoarea stop este: [(valoarea stop - Minus) - (valoarea 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 criterii de performanta care pot fi diferite de tintele 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

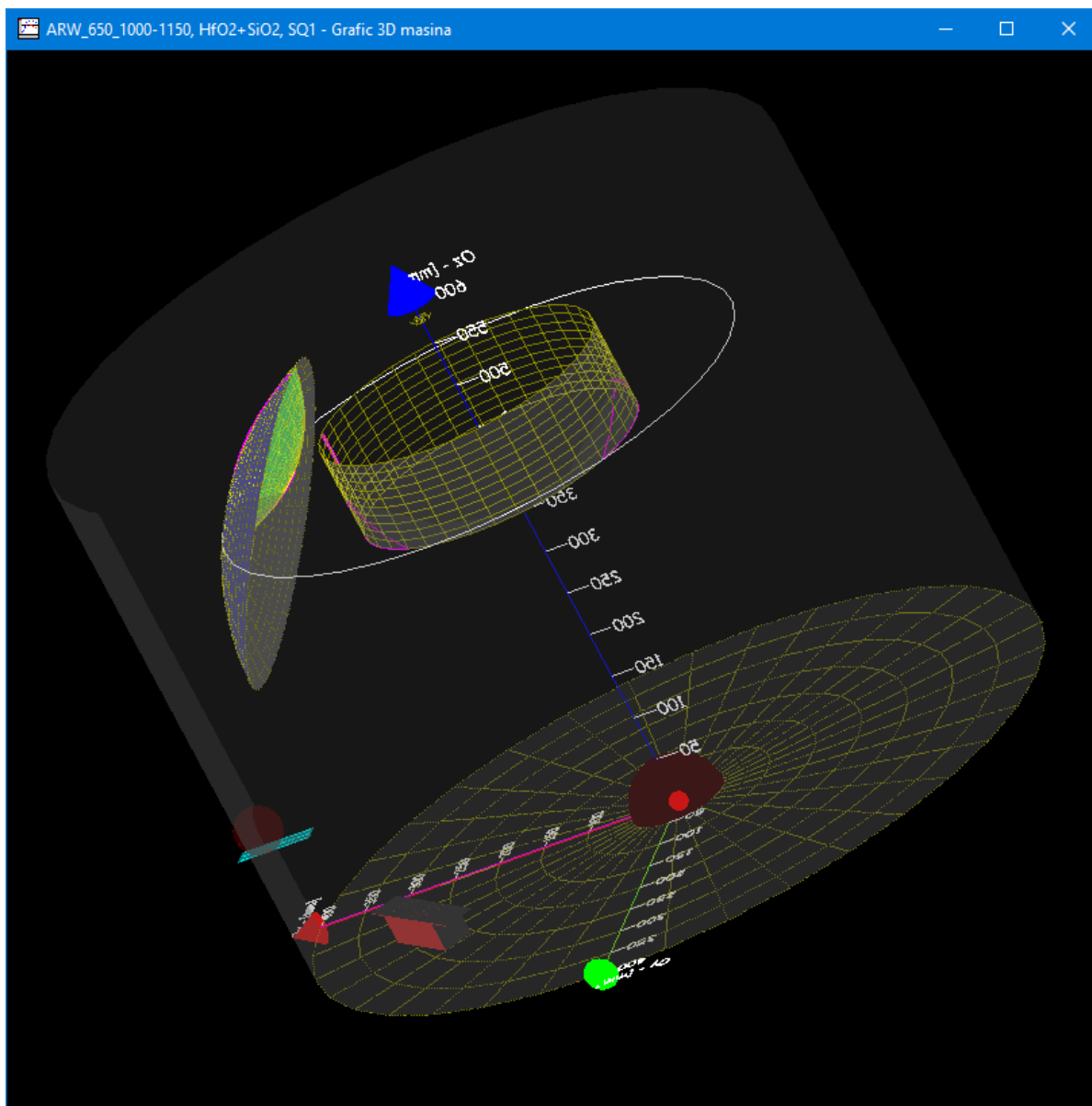
Prin geometrie de evaporare se intelege suma componentelor care sunt folosite sau influenteaza procesul de evaporare si dispunerea lor in spatiu in incinta tehnologica (in care are loc evaporarea evaporare). Pentru unele instalatii de vid anumiți parametri ai geometriei sunt stabiliti si pot fi initializati 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(vezi Fig. 6.0):

- Baza incintei – suprafata fata de care se pozitioneaza restul componentelor. Baza incintei are un sistem de referinta fata de care se pozitioneaza componentel. Sistemul de referinta este centrat pe diametrul incintei tehnologice. Este absolut necesar ca in incinta tehnologica sa existe o materializare a axei Ox (aleasa cel mai convenabil, si patrata in timp).
- Peretii incintei – suprafata circulara care are diametrul bazei incintei si care are rolul de a verifica daca componentele geometriei de evaporare sunt in spatiul disponibil.
- Sursele de evaporare care pot fi surse elementare sau compuse;
- Suport componente optice si tipul de miscare pe care acest suport il executa. Poate fi suport plan orizontal, cupola sferica sau suport sistem planetar care poate fi plan si sferic.
- Componenta optica, mai exact suprafata componentei pe care se face acoperirea optica. Poate fi plana, sferica, elipsoidala, paraboloidala si asferica;
- Lama-test (detector cu cuart) – suprafata senzorului cu care se face controlul grosimilor optice ale acoperirii optice.
- Mastile de uniformitate – suprafetele obturatoare care sunt folosite ptr. crestrea uniformitatii pe suprafat suportului componentelor optice sau pe suprafata componentei optice.
- Montura – suprafata plana pe care este pozitionata componenta optica.

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.

#### NOTE:

1. Functiile care urmeaza pornesc de la premiza ca distributia polara a intensitatii de vapori a surselor de evaporare este cunoscuta sau pot fi aproximate iar rezultatele pot fi interpretate in limitarile aproximatiei. In acest caz putem avea rezultate cantitative. Daca aceasta premiza nu este indeplinita obtinem numai rezultate calitative.
2. Functiile trebuie aplicate suprafetei componentei optice si nu suportului componentei optice. O foarte buna uniformitate pe suportul componentei nu conduce automat la rezultate bune pe componenta optica. Problema uniformitatii pe suprafetele componentei optice nu trebuie abordata cu clientii decat daca este nevoie si acestia inteleg problema. Nu face casa buna cu randamentul si incarcarea sarjelor.





intr-o zona de memorie atasat datelor geometriei. Aceasta memorie trebuie creata. Se face de regula automat. Are si rolul de a verifica existentei aceste zone de memorie.

#### 4.6.1.0.2 Distruge date (memorie) geometrie

Prin aceasta comanda se distrug datele (memoria, inclusiv cea temporara) geometriei.

#### 4.6.1.1 Gestiune geometrii

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

| Denumire geometrie                                 | Cod      | Inst     |
|--|----------|----------|
| Cupola sferica R=750MM                             | 1        | 1        |
| Cupola sferica cu creuzete si piesa                | 2        | 5        |
| Cupola sferica cu creuzete, piese si fisier inclus | 3        | 7        |
| Lentila ZnSe, suprafata 1                          | 5        | 1        |
| Lentila ZnSe, suprafata 2                          | 6        | 1        |
| Laentila Ge, suprafata 1                           | 7        | 1        |
| Lentila Ge, suprafata 2                            | 8        | 6        |
| <b>Planetar, plan, comp. sferica, concav</b>       | <b>9</b> | <b>6</b> |

Fig. 6.8

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Ce se afiseaza** – ptr. a sorta geometriile de evaporare se poate alege instalatia ptr. care se afiseaza geometriile. Sunt afisate numai instalatiile 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 al carui nume se formeaza dupa codul geometriei : *geomCod####.dat* unde #### este codul geometriei (ex: fisierul *geomCod0002.dat* este pentru geometria cod 2). Cunoscand codul se genereaza numele fisierului si se poate incarca geometria.
- **Denumire** - numele geometriei care va fi salvata;
- **Cod geometrie** - codul geometriei care va fi salvata; daca codul exista se va salva peste cea geometrie; incepe de la 1.
- **Instalatia** – instalatia ptr. care avem inregistrarea curenta. Aceasta trebuie sa fie instalatia definita in geometrie daca aveti o geometrie de evapoare definita. Cand selectati, se compara selectia cu instalatia din geometria de evaporare si daca nu sunt similare, veti fi avertizat.
- **Ce se incarca** – se alege ce se va incarca din geometria selectata. Se incarca tot mai putin ce nu se selecteaza. Puteti pastra piesa si incarca o noua geometrie ptr. a vedea daca se obtin rezultate mai bune.

- **Salveaza** - se salveaza geometria curenta sub numele si codul editate. In fisierul salvat sunt toate datele geometriei de evaporare (parametri geometrie, creuzete, masti de uniformitate, fisiere incluse. Salvarea are loc in doua etape: 1 – se creaza genereaza numele fisierului *geomCod#####.dat* si se salveaza in el datele geometriei; 2 – se creaza inregistrarea ptr. biblioteca de geometrii care contine codul geometriei si se salveaza inregistrarea.
- **Sterge** - sterge geometria selectata in lista din baza de date si fisierul in care se gasesc datele geometriei;
- **Incarca** - se incarca in memorie geometria selectata in lista. Se incarca parametrii geometriei (plan sferic, sistem planetar) si numai ce este selectat in campul **Ce se incarca**. Putem pastra de ex. creuzetele actuale si incarca numai parametrii geometriei. Dupa incarcare se inchid toate ferestrele geometriei vechi.

**NOTA:** Geometria de evaporare are memorat codul acoperirii in care a fost generata / editata. Daca geometria de incarat are alt cod decat cel al acoperirii curente sunteti atentionati. Puteti continua insa trebuie sa fiti atenti la creuzete si la modul cum sunt alocate. Din acest motiv, in fereastra ptr. definirea parametrilor de uniformitate, in lista creuzetelor nu apare materialul care se evapora cu acel creuzet. De asemeni, inregistrarile din biblioteca au memorate codul geometriei si instalatia ptr. care s-a definit geometria. Datele dintre geometria de evaporare si inregistrarea din biblioteca trebuie sa fie coerente. Din cauza ca unele date au fost create avand deja biblioteca populata, inadvertentele se corecteaza manual.

#### 4.6.1.2 Masina, tip geometrie

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

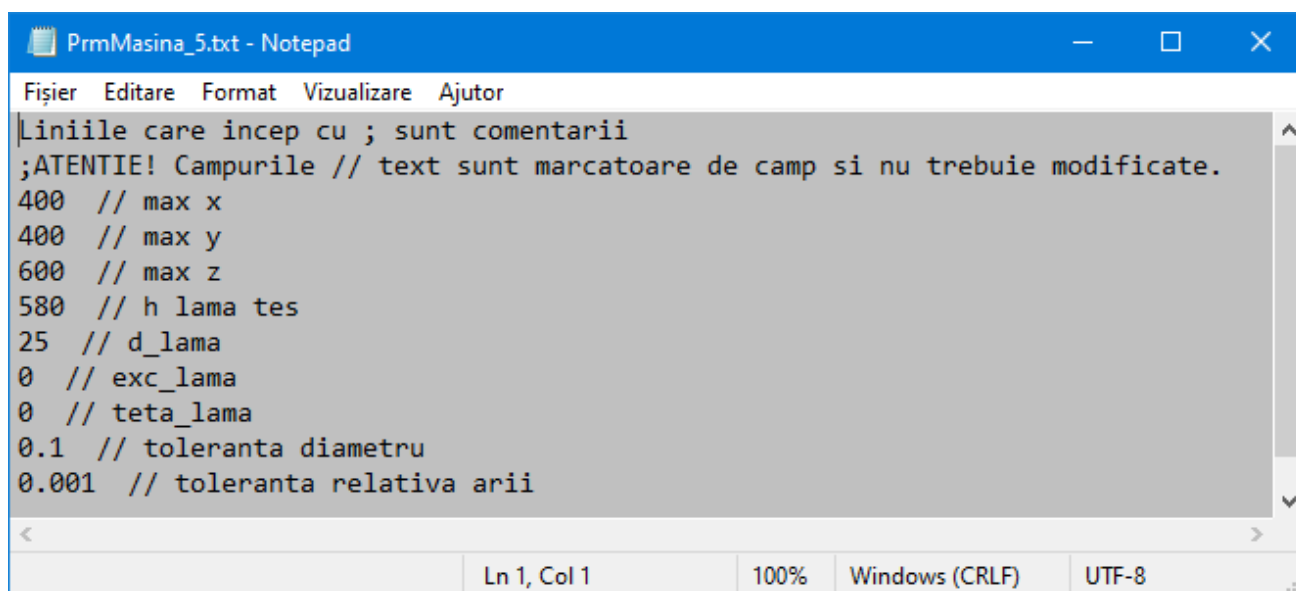
Fig. 6.1

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Masina** – se selecteaza masina ptr. care se defineste geometria de evaporare; La selectarea unei alte masini se pot restaura parametrii de mai jos daca acestia au fos salvati.
- **Dimensiune maxima Ox, Oy, Oz** – definesc dimensiunile maxime din incinta tehnologica (camera vidata). Dimensiunile se masoara din sistemul de referinta al camerei care este pe baza

camerei, in centru. Dimensiunile sunt in mm. **ATENTIE! Trebuie sa aveti in camera tehnologica repere prin care sa definiti axele sistemului de referinta. Dimensiunile maxime pe Ox si Oy se masoara din centrul sistemului de referinta.**

- **Inaltime lama-test** - inaltimea lamei test fata de baza incintei tehnologice in mm;
- **Diametru lama** – diametru lama;
- **Excentricitate lama** – distanta de la axa de rotatie cupola (axa Oz) si centrul lamei.
- **Unghi teta lama** – unghiul intre axa Ox si dreapta excentricitate lama;
- **Tip geometrie** - *Plan, Sferic, Piramidal, Planetar, Lentila-sferic, Lentila-piramidal*. Cand se trece la o noua geometrie se pastreaza suprafata piesei.
- **Cod geometrie** – se editeaza codul geometriei. Trebuie sa fie unic.
- **Cauta** – ptr. a afla / genera codul geometriei se apasa pe acest buton. Se deschide fereastra ptr. gestionarea bibliotecii de geometrii (vezi **4.6.1.1 Gestiune geometrii**). Se selecteaza sau genereaza o noua inregistrare si se apasa pe OK. Verificati daca codul este corect.
- **Save** – se salveaza intr-un fisier text (vezi Fig. 6.1.1) aceste date care de regula sunt fixe. Fisierul este in ...*DEVICES\INST\_VID*.
- **Load** – se citesc din registri aceste date.



```

Fișier Editare Format Vizualizare Ajutor
|Linii care incep cu ; sunt comentarii
;ATENTIE! Campurile // text sunt marcatore de camp si nu trebuie modificate.
400 // max x
400 // max y
600 // max z
580 // h lama tes
25 // d_lama
0 // exc_lama
0 // teta_lama
0.1 // toleranta diametru
0.001 // toleranta relativa arii

```

Ln 1, Col 1    100%    Windows (CRLF)    UTF-8

Fig. 6.1.1

### 4.6.1.3 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

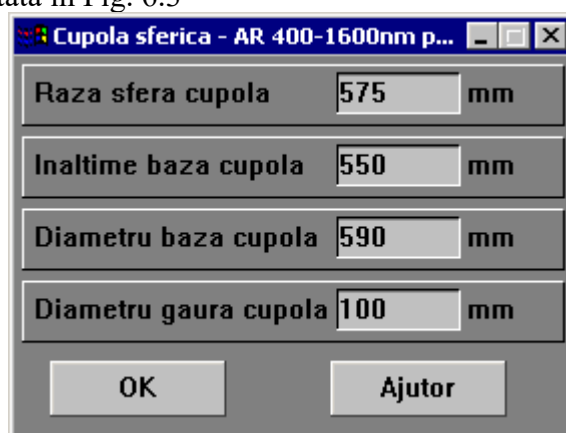


Fig. 6.3

- **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.

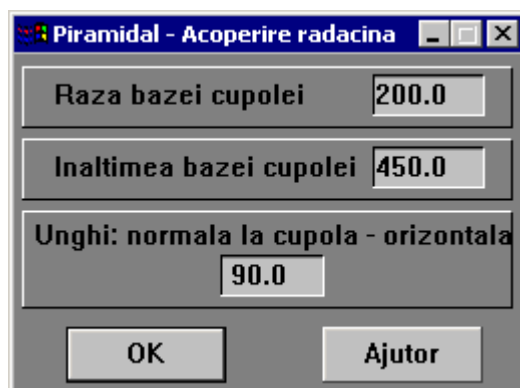


Fig. 6.4

- **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. Aceasta geometrie le include pe toate celelalte.

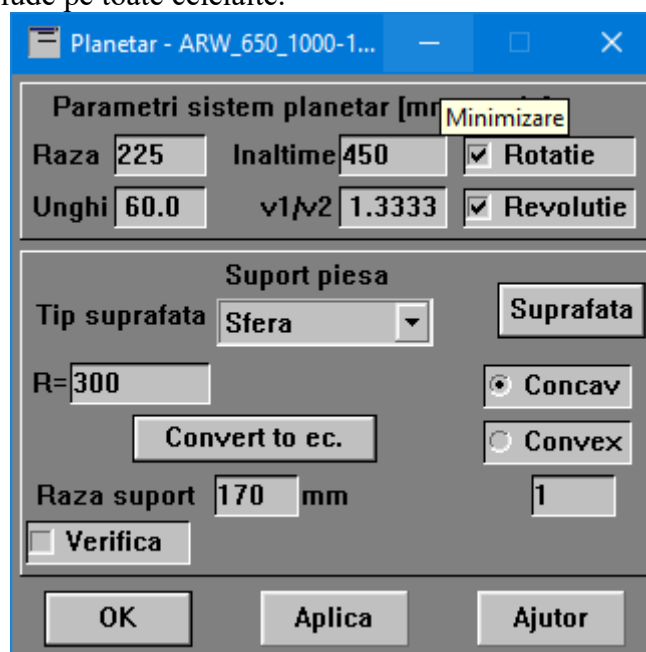


Fig. 6.5

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Raza** – raza de rotatie a centrului suportului componentei.
- **Inaltime** – inaltimea centrului suportului componentei.
- **Unghi** – unghiul pe care il face normala la suprafata suportului, in centrul suportului, cu axa Oz (ca drepte si nu ca vectori).
- **Rotatie** – se indica faptul daca suportul componentei are o miscare de rotatie. De ex. putem vedea uniformitatea ce se obtine pe o cupola sferica daca nu se roteste.
- **Revolutie** – suportul componentei optice are o miscare de revolutie.
- **v1/v2** – raportul dintre viteza de revolutie si rotatie. **Acesta trebuie sa fie un numar irrational (in precizia simpla precizie, 7 cifre).**
- **Suport piesa** – se introduc parametrii suprafetei pe care se aseaza componenta optica.
- **Tip suprafata** – se alege tipul suprafetei suportului.
- **Raza, a, b** – parametrii suprafetei din forma canonica. Se recomanda apasarea butonului **Suprafata** si se creaza fereastra de mai jos (Fig. 6.5.1). Fereastra contine urmatoarele campuri active:
  - **Tip suprafata** – tipul suprafetei;
  - **Concav / Convex** – concavitatarea suprafetei pe care se dupune
  - **Forma ecuatiei** – dreapta: forma canonica (daca exista); stanga: forma utilizata de STRAT (similar ca in programele de proiectare sisteme optice). Daca exista forma canonica, se introduc parametrii canonici dupa care se apasa butonul **Conver to ec.** ptr. a converti datele in format STRAT. Puteti edita ambii parametri insa cei din stanga trebuie sa fie cei corecti.
  - **Diametrul min/max** – diametrul minim si maxim al deschiderii suportului.
  - **Grafic** – prin marcarea acestui camp se creaza un grafic cu generatoarea suprafetei, conf. Fig. 6.5.2. Graficul are pe abscisa axa Oz, pe ordonata axa Ox (**ATENIE! Este sistem de referinta propriu componentei optice**). Acest grafic se afiseaza ptr. a verifica corectitudinea datelor si ca STRAT genereaza corect normala la suprafata.

- **Butoane <-, ->** - prin apasarea acestor butoane se modifica  $z$ . Se actualizeaza graficul si valorile ptr. versorul vectorului normal la suprafata.
- **X** - se alege o valoare ptr.  $x$  si verifica graficul

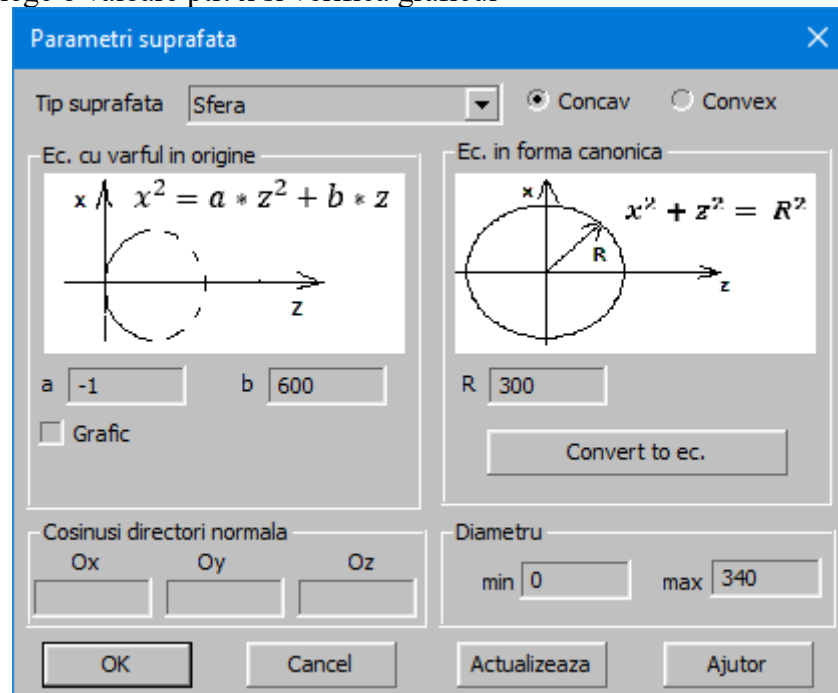


Fig. 6.5.1 Freastra ptr. editat suprafete quadrice

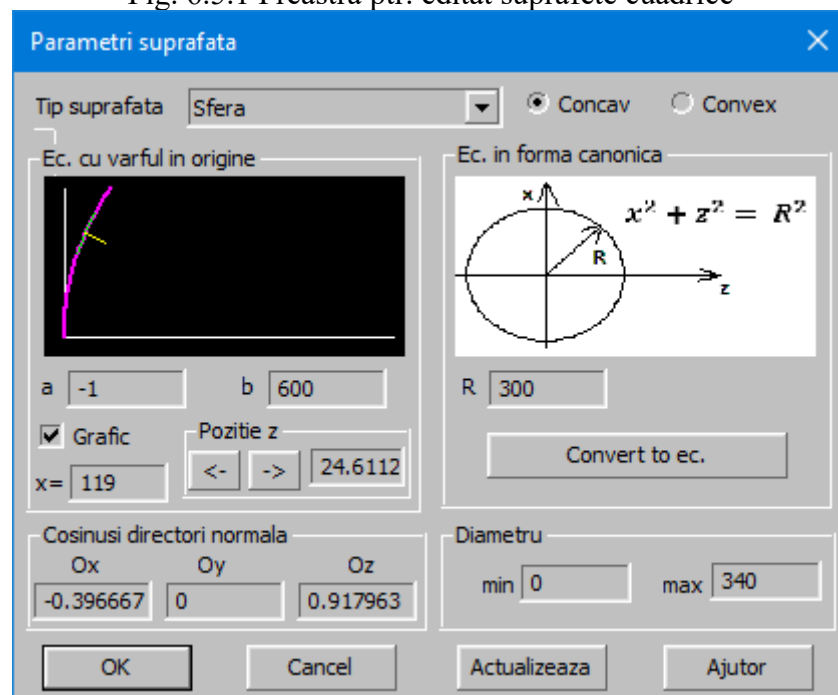


Fig. 6.5.2 Freastra ptr. editat suprafete quadrice

- **Verifica** – prin marcarea acestui camp se verifica daca raza care porneste din sursa de eveporare pana in punctul de pe suprafata analizat trece prin deschidere quadrica suport (suprafata suport concava).

#### 4.6.1.4 Parametri suprafata componenta

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se introduc parametrii suprafetei acoperite si pozitia ei. Fereastra ptr. suprafete diferite de asferic are forma de mai sus (Fig. 6.5.1) iar ptr. format asferic are formatul din Fig. 4.6.1.4.1.

Fig. 4.6.1.4.1.

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Tip suprafata** – se alege tip suprafata.
- **Concav/concav** – se alege concavitata suprafetei pe care se depune. Deoarece o suprafata asferica poate avea mai multe “concavitati” se face urmatoarea conventie: la suprafetele concave normala este in directia lui Oz, la convex este invers. Verificati cu **Grafic** si alegeti “concavitata” corecta.
- **Prm. suprafata** – prin apasarea acestui buton se creaza fereastra ptr. parametrii asferici (Fig. Fig. 4.6.1.4.2). ATENTIE! La momentul actual acesti parametri sunt in simpla precizie (maxim 7 digiti semnificativi). Sunt maxim 12 parametri.

Fereastra are urmatoarele campuri:

- **Parametrii asferici** – conf. Fig. 4.6.1.4.2.
- **Diametrul min, max** – Diametrul minim (daca are gaura) si maxim. ATENTIE la diametrul maxim.
- **Delta** – valoare folosita ptr. calcularea numerica a normalei la suprafata asferica. Este in simpla precizie.
- **Test** – Se editeaza **r** si se verifica **z** (sag).

Parametri suprafata asferica

$$z(r) = \frac{r^2}{R(1 + \sqrt{1 - (1 + K)\frac{r^2}{R^2}})} + a_4 r^4 + a_6 r^6 + a_8 r^8$$

R  K  a4  a6   
 a8  a10  a12  a14   
 a16  a18  a20  a22   
 Diametru min  Diametru max  Delta

Test

raza  Calculeaza z

OK Cancel Ajutor

Fig. 4.6.1.4.2

- **Diametrul min, max** – Diametrul minim (daca are gaura) si maxim.
- **Montura** – date despre montura;
  - **Diametru** – diametrul monturii. Nu poate fi mai mic decat diametrul piesei (si invers). ATENTIE! La suprafete sferice diametrul monturii este pe suprafata sferei, la celelalte tipuri de suprafete (paraboloidate, elipsoidale) suprafata monturii este tangenta la suprafata pe **Diametrul pe suport** ales.
  - **Pozitia pe axa** – totdeauna montura este pozitionata perpendicular pe suprafata suport. Fata de originea normalei la suport (de pe suprafata suport) se pozitioneaza montura. Valoarea poate fi negativa si pozitiva.
  - **Diametrul pe suport** – pozitia monturii pe suport: diametrul ptr. care se genereaza normala la suport.
  - **Unghi cu axa Ox** – pe ce meridian se pozitioneaza montura.
  - **Pozitie piesa pe montura** – unde este asezata piesa pe montura; ATENTIE! Suprafata piesei este pe suprafata monturii, se misca odata cu montura.
  - **Raza fata de axa monturii** – distanta dintre axa monturii (normala la suport) si axa suprafetei piesei.
  - **Unghi cu Ox** – unghiul pe montura.
  - **Divizare grafic 3D** – cum sunt divizate paralela (unghiul teta) si meridianul (mai corect raza din Fig. 4.6.1.4.2)



### 4.6.1.5 Masti uniformitate

Aici sunt elementele meniu ptr. gestiunea mastilor de uniformitate.

#### 4.6.1.5.1 Gestiune masti uniformitate

Se creaza fereastra ptr. gestionarea bazei de date cu masti de uniformitate.

| Cod | Masina       | Geometrie | Tip masca | Fisier | Comentariu                 |
|-----|--------------|-----------|-----------|--------|----------------------------|
| 5   | 6 BAK760 IR  | Sferic    | Sferic    |        | ADLJ;LDFJG;ADKLFJGJA;LKDFG |
| 6   | 5 BAK760 VIS | Planetar  | Cilindric |        | Masca cilindrica ptr. ???  |

Cod: 6 Masina: 5 BAK760 VIS Geometrie: Planetar Tip masca: Cilindric Fisier date masca: ... Fisier poza: Winter.jpg

Suprafata masca uniformitate: Raza: 200 mm Teta min: 0 mm Teta max: 360 mm Inaltime: 200

Pozitie masca in masina: x: 0 mm y: 0 mm z: 550 mm Pozitie unghiulara: 0 deg Inclinare: 0 deg

Comentariu: Masca cilindrica ptr. ???

OK Cancel Nou Salveaza Sterge Ajutor

Fig. 4.6.1.5.1

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lista cu mastile de uniformitate** –
- **Cod** – codul mastii selectate in lista;
- **Masina** – masina ptr. care este masca de uniformitate selectata.
- **Geometrie** -tipul de geometrie ptr. masca;
- **Simetric** – daca este simetrica sau nu;
- **Tip masca** – plan, sferic, cilindric;
- **Obtureaza** – conturul mastii obtureaza sau nu vaporii de la sursele de evaporare;
- **Fisier date masca** – fisierul unde se gasesc punctele care descriu conturul mastii;
- ... - cauta fisier date masca;
- **O** – afiseaza fisier date masca. Extensia fisier trebuie sa fie asociata cu un program de afisare.
- **Fisier poza** – fisierul unde este poza mastii de uniformitate. Pozele se gasesc in directorul ...*GEOMETRI\ECRANE*.

- ... - cauta fisier poza;
- **O** – afiseaza fisier poza. Extensia fisier trebuie sa fie asociata cu un program de afisare.
- **Suprafata masca de uniformitate** – date despre masca de uniformitate.
  - **Raza** – raza mastii: plan = 0; sfera – raza sferei; cilindru – raza cilindrului.
  - **Rmin, Rmax** – ptr. mastile plane si sferice;
  - **Teta min, Teta max** – ptr. mastile cilindrice;
  - **Nr puncte** - nr. puncte descriere contur masca;
  - **Inaltime** – inaltimea bazei mastii cilindrice.
  - **Contur** – buton ptr. definire contururi in masca de uniformitate. Activ numai la mastile masina.
- **Pozitie masca in masina** – date care precizeaza pozitia mastii in masina
  - **x, y, z** – originea mastii in sist. de referinta general.
  - **Pozitie unghiulara** – unghiul dintre axa Ox sist. de referinta propriu si Ox sist. de referinta general.
  - **Inclinare** –
- **Comentariu** – text care explica masca.
- **Nou** – se creaza o noua masca cu un nou cod.
- **Salveaza** – salveaza masca curenta;
- **Sterge** – sterge masca curenta.

#### 4.6.1.5.2 Masti uniformitate in masina

Prin aceasta comanda se creaza fereastra ptr. gestionarea mastilor de uniformitate din masina.

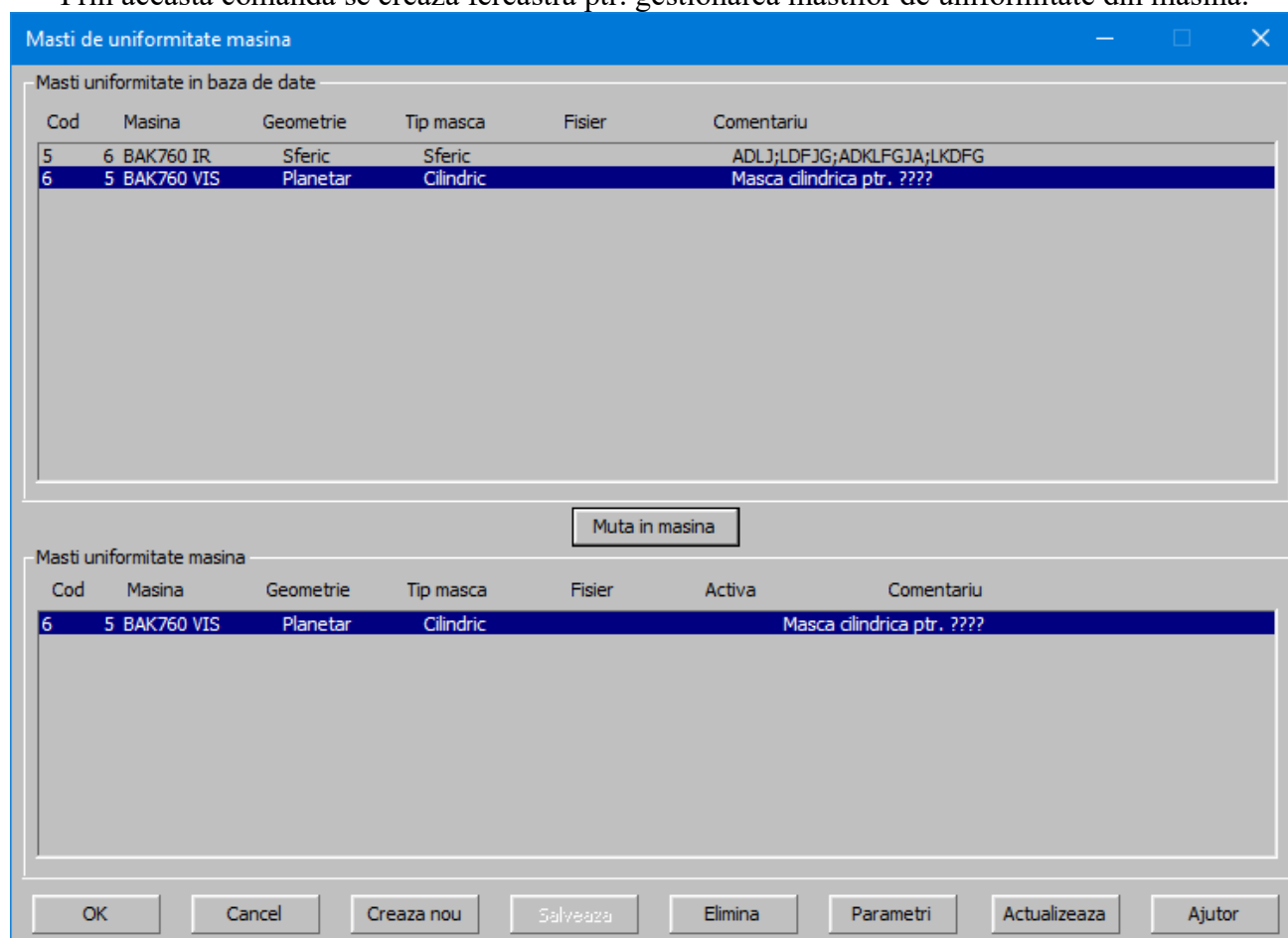


Fig. 4.6.1.5.2

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lista cu mastile de uniformitate din baza de date** –
- **Muta in masina** – buton ptr. a muta o masca de uniformitate din baza de date in masina;
- **Lista cu mastile de uniformitate din masina** –
- **Creaza nou** – se proiecteaza cu *STRAT* o noua masca de uniformitate (vezi 4.6.1.11);
- **Salvare** – se salveaza masca de uniformitate selectata din masina;
- **Elimina** – se elimina masca de uniformitate selectata din masina;
- **Actualizeaza** – se actualizeaza graficul 3D al masinii;
- **Parametri** – se editeaza masca de uniformitate din masina (acelasi lucru cu clic dublu in lista). Se creaza fereastra:

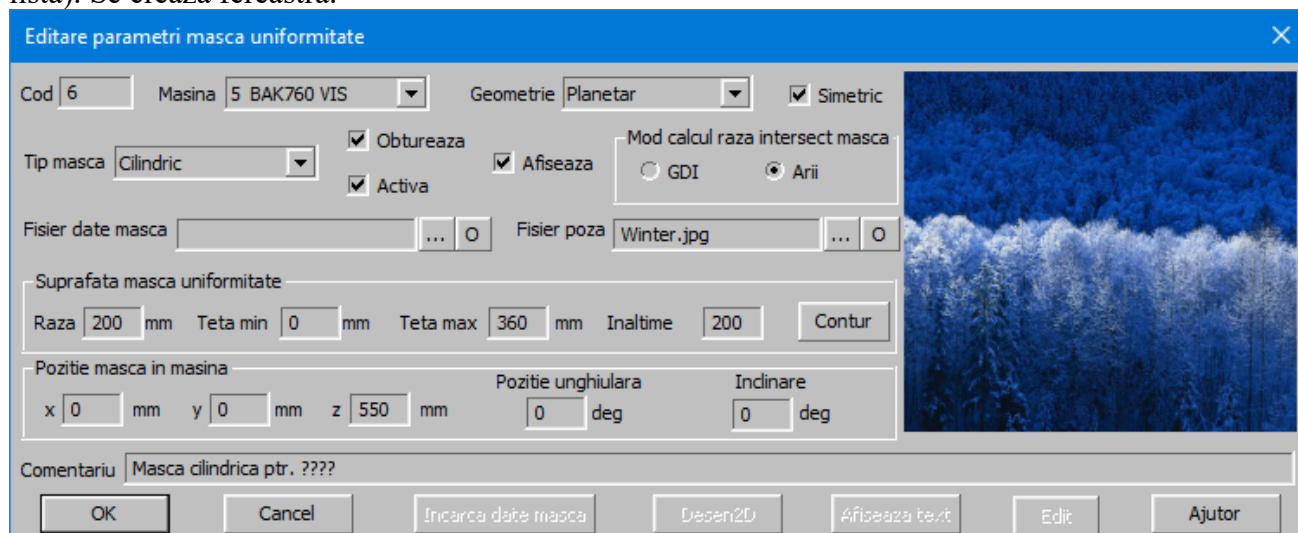


Fig. 4.6.1.5.3

Fereastra contine aceleasi campuri ca fereastra din Fig. 4.6.1.5.1, numai ca acum sunt campuri active.

- **Activa** – cand este activa se tine cont de ea la calculul coef. geometric si al ratei.
- **Contur** – se editeaza contururile de pe suprafata mastii. Se creaza fereastra:

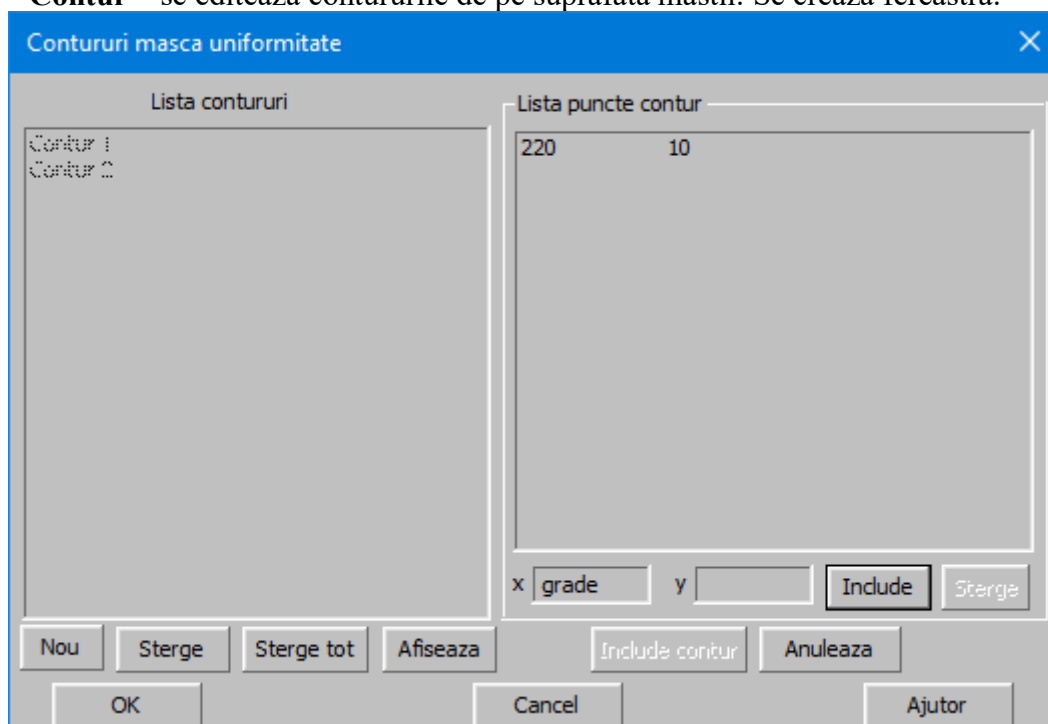


Fig. 4.6.1.5.4

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lista cu contururile definite in masca**; cand se defineste un nou contur aceasta lista este dezactivata.
- **Lista puncte contur**- lista cu punctele care apartin conturului selectat;
- **Nou** – se creaza un nou contur gol;
- **Sterge** – se sterge conturul selectat;
- **Sterge tot** – se sterg toate contururile;
- **Afiseaza** – afiseaza toate contururile cu toate punctele;
- **X** – odata ce am creat un contur gol trebuie sa-l umplem cu puncte. X este coordonata x, ptr. mastile cilindrice este unghiul de la axa Ox pana la punct, in grade. Daca nu creem un nou contur atunci se editeaza punctul din **Lista puncte contur**.
- **Y** – inaltimea fata de baza cilindrului;
- **Include** – punctul este inclus in contur; ptr. a defini un contur avem nevoie de minim trei puncte. Este activ numai cand se creaza un nou contur. ATENTIE! Odata definit, nu se mai pot schimba nr. de puncte din contur (include sau sterge). Ptr. a modifica nr. de puncte contur, stergeti acel contur si definiti unul nou.
- **Sterge** – sterge punctul curent din lista; Este activ numai cand se creaza un nou contur iar nr. de puncte din contur este mai mare de 3.
- **Anuleaza** – se anuleaza crearea unui nou contur. Eventualele puncte definite se sterg.
- **Include contur** – atunci cand am definit mai mult de trei puncte putem salva conturul.

NOTA: conturul exterior al unei masti de uniformitate de forma cilindrica nu se editeaza. Este o suprafata cilindrica dreapta, definita numai de raza si inaltime. In fisierul \*.str se salveaza aceste date inclusiv contururile definite. Conturul exterior al mastilor plane si sferice sunt determinate cu *STRAT* sau editate. Aceste contururi exterioare sunt salvate separat, in fisiere text care nu sunt incarcate din fisierele \*.str.

- **Incarca date masca** – se incarca in memorie contururile exterioare. Incarcarea se face automat cand este nevoie insa este bine sa verificati.
- **Desen 2D** – se deseneaza conturul exterior (vezi 4.6.1.5.3);
- **Afiseaza text** – se afiseaza in format text datele mastii de uniformitate (vezi 4.6.1.5.5).
- **Edit** – se editeaza deschiderile unghiulare ale mastii de uniformitate (vezi 4.6.1.5.4).
- **Profilare** – Prin aceasta comanda se creaza o fereastra prin care se poate modela conturul exterior al masatii de uniformitate (vezi 4.6.1.5.6).

### 4.6.1.5.3 Grafic ecran uniformitate

Prin aceasta comanda se creaza o fereastra 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.

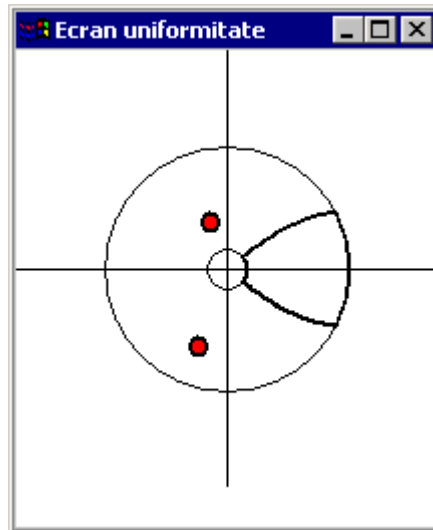


Fig. 6.15

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

#### 4.6.1.5.4 Edit ecran

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

| Raza [mm] | Deschidere [grad] | xStart [mm] | yStart [mm] | xStop [mm] | yStop [mm] |
|-----------|-------------------|-------------|-------------|------------|------------|
| 49.00     | 42.30             | 36.24       | -32.98      | 36.24      | 32.98      |
| 65.50     | 40.90             | 49.51       | -42.89      | 49.51      | 42.89      |
| 82.00     | 39.40             | 63.36       | -52.05      | 63.36      | 52.05      |
| 98.50     | 38.10             | 77.51       | -60.78      | 77.51      | 60.78      |
| 115.00    | 36.80             | 92.08       | -68.89      | 92.08      | 68.89      |
| 131.50    | 35.50             | 107.06      | -76.36      | 107.06     | 76.36      |
| 148.00    | 34.30             | 122.26      | -83.40      | 122.26     | 83.40      |
| 164.50    | 33.10             | 137.80      | -89.83      | 137.80     | 89.83      |

Fig. 6.16

In principiu, prin aceasta fereastra se pot introduce datele unor masti de uniformitate care au fost proiectate experimental. Analiza uniformitatii cu aceste masti pot da rezultate care nu corespund cu realitatea. Aceasta se datoreaza faptului ca proprietatile de evaporare ale unei surse de evaporare (distributia polara a intensitatii vaporilor) nu corespunde cu cea din creuzete, sau mai exact nu este cunoscuta. Se poate vedea cat de departe suntem de tipul de sursa ales (vezi **Tip sursa** in 4.6.1.6 **Creuzete**). Atunci cand uniformitatea pe suprafata unei componente optice este transferata in programele de proiectare sisteme optice, in determinarea ei, se vor folosi masti de uniformitate proiectate cu *STRAT* si nu introduse prin aceasta fereastra.

#### 4.6.1.5.5 Parametri ecran

Parametrii ecranului de uniformitate sunt salvati in fisiere tip text cu extensia \*.ecr in directorul

...\GEOMETRI\ECRANE. Prin aceasta comanda se creaza fereastra pentru afisarea acestor parametri.

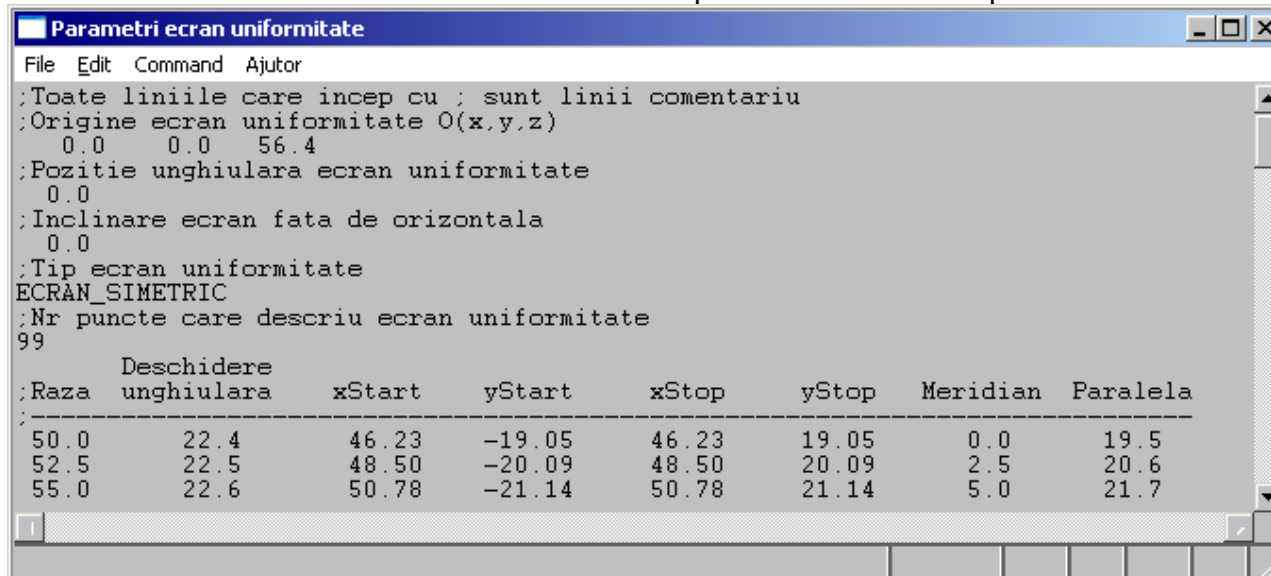


Fig. 6.17 Fereastra pentru afisat parametri ecran uniformitate

Deschiderea unghiulara este in grade. Meridian reprezinta pozitia punctului pe meridian avand ca referinta prima raza (pentru care pozitia este zero). Paralela reprezinta latimea ecranului masurata pe paralela corespunzatoare punctului (razei). Sfera pentru care se dau aceste valori are raza cupolei sferice in cazul geometriei sferice.

#### 4.6.1.5.6 Profilare contur masca

Se creaza fereastra:

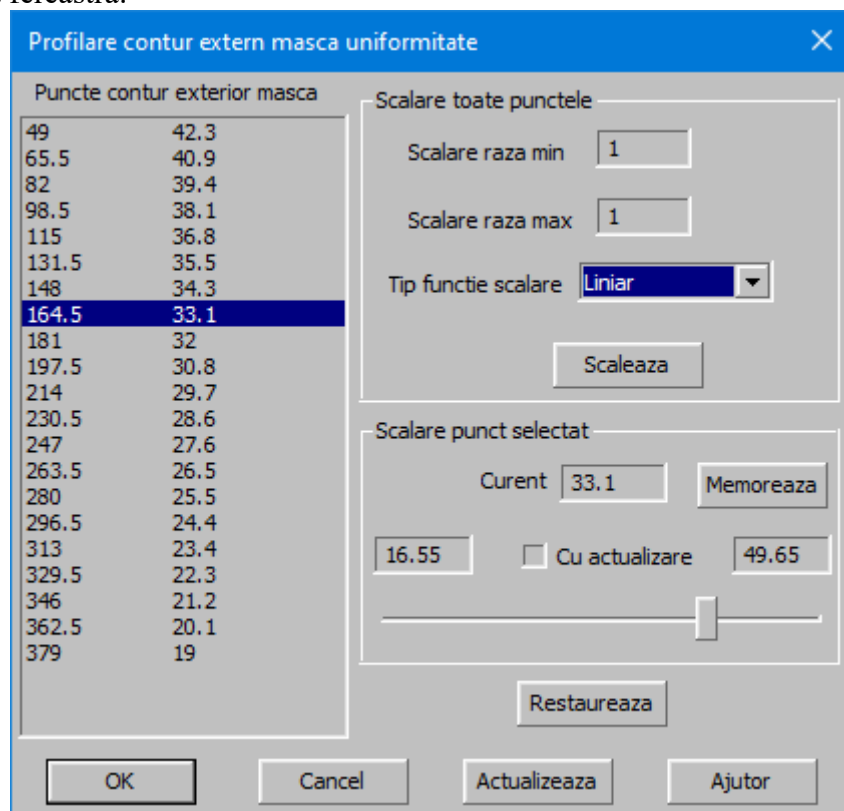


Fig. 4.6.1.5.6

Fereastra contine urmatoarele campuri active:


- **Lista puncte contur exterior masca** – lista cu punctele care definesc conturul exterior al mastii;
- **Scalare toate punctele** – grupeaza campurile active prin care se modifica toate punctele:
  - **Scalare raza min** – factor scalare ptr. raza minima;
  - **Scalare raza max** – factor scalare ptr. raza maxima;
  - **Tip functie scalare** – tipul functie de scalare puncte:
    - **Liniar** – scalarea deschiderilor unghiulare se face liniar, incepand cu **Scalare raza min** si terminand cu **Scalare raza max**,
  - **Scalare** – se comanda scalarea;
- **Scalare punct selectat** – grupeaza campurile active ptr. modificarea unui singur punct selectat in lista:
  - **Curent** – valoarea propusa ptr. deschiderea unghiulare, daca se editeaza;
  - **Memoreaza** – valoarea propusa devine valoarea curenta;
  - **Min, Max** – valori extreme intre care poate varia deschiderea unghiulara;
  - **Cu actualizare** – daca este marcat, la variatia deschiderii unghiulare se face si actualizarea ferestrelor care contin masca;
  - **Variatie deschidere unghiulara** – prin mutarea cursrului se modifica continuu deschiderea unghiulara;
- **Restaureaza** – se restaurea valorile ptr. deschiderile unghiulare memorate la crearea ferestrei.

Aceasta fereastra este folosita atunci cand avem doua masti de uniformitate, una din ele urmeaza sa fie proiectata. Se editeaza masca definita ptr. a avea un contur fezabil ptr. masca care urmeaza sa fie proiectata.

### 4.6.1.6 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. *NOTA:* atunci cand alegeti alocarea materialelor in creuzete ganditi-va si cum vor fi alocate aceste creuzete in instalatia de vid. De. ex. ptr. retete Khan topirea materialelor incepe cu primul creuzet. De asemeni este de dorit ca, in proces tehnologic, trecerea intre straturi succesive sa implice un timp scurt de schimbare creuzet masina. Daca pe durata evaporarii straturilor se doreste introducerea unor pasi de topire / racire atunci in acoperire se vor crea materiale fictive (de ex. *Topit\_Ge*, *Racit\_Ge*) care vor fi folosite la generarea unor straturi fictive de grosime geometrica zero. Materialele fictive vor avea creuzete alocate in *STRAT* insa in reteta masinii se vor aloca pe sursele materialelor reale (de ex. *Topit\_Ge* va fi alocat in masina la aceeași sursa de evaporare ca *Ge*). *Nr. creuzete STRAT poate fi mai mare decat nr. creuzete masina insa unele creuzete START vor alocate pe un acelasi creuzet masina.*
- **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.
- **Material alocat** – check box ptr. setarea starii de material alocat. Schimbarea acestei stari nu modifica ceilalti parametri. **ATENTIE!** Creuzetele nealocate nu se reprezinta grafic in grafic geometria de evaporare.
- **Coeficient geometric** - coeficientul geometric al creuzetului ptr. control fotometric. 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. Dupa editare vor fi actualizati / initializati coef. geometrici fotometru ai tuturor straturilor care se evapora din acest creuzet. Ulterior, coef. geometrici fotometru ai straturilor pot fi modificati ulterior individual.

- **Coeficient geometric cuart** – coeficientul geometric al creuzetului fata de detectorul cu cuart cu care se masoara rata si grosimea geometrica. Atentie la parametrii cu care se masoara grosimea cu cuart, in special densitate. 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 afisat de oscilatorul cu cuart. Daca nu exista oscilator cu cuart nu se foloseste. Dupa editare vor fi actualizati / initializati coef. geometrici cuart ai tuturor straturilor care se evapora din acest creuzet. Ulterior, coef. geometrici cuart ai straturilor pot fi modificati ulterior individual.
- **Ed** – buton pentru editarea variatiei coeficientilor geometrici cu grosimea evaporata din creuzet.
- **...** - buton ptr. accesarea bazei de date cu coeficienti geometrici. Coeficientii geometrici sunt initializati cu inregistrarea selectata (vezi meniu *Baza\_date / Gestiune coef. geometrici*). Sunt initializati de asemenea si **Grosimea maxima**, tipul de evaporator (e-gun, boat, etc.), index sursa, index pocket si tipul de evaporator: coef. geometric constant sau variabil cu grosimea evaporata din acel creuzet. Atunci cand creuzetul are coef. geometric variabil textul ptr. coeficientul geometric clipeste. **Tipul de evaporator, index sursa si index creuzet de pe masina la care se alocă creuzetul trebuie initializati atunci cand se proiecteaza tehnologii ptr. KHAN.**
- **Grosime maxima** – grosimea maxima care poate fi evaporata din creuzet fara a afecta in tolerante acceptabile coeficientii geometrici. Cand are valoarea 0 nu se tine cont de ea. Poate fi editata manual sau poate fi importata odata cu importarea coeficientilor geometrici.
- **Var** – se marcheaza daca creuzetul are coef. geometrici variabili.
- **Inaltime** - inaltime suprafetei din creuzet din care se evapora materialul fata de baza incintei tehnologice unde se afla sistemul de referinta masina.
- **Raza** - distanta fata de axa de rotatie a suportului componentelor optice (axa *Oz* a sistemului de referinta masina).
- **Pozitie unghiulara creuzet** - pozitia unghiulara a sistemului de referinta propriu al sursei pe cercul de raza - *excentricitate*. Este important cand se folosesc ecrane de uniformitate. Se masoara fata de axa *Ox* a sistemului de referinta masina.
- **Rotatie unghiulara creuzet** – atunci cand avem surse de evaporare extinse trebuie sa specificam pozitia unghiulara fata de originea creuzetului. De ex., la evaporatoare rezistive dreptunghiulare, trebuie sa specificam cum este pozitionata latura mai lunga a sursei de evaporare.
- **Tip evaporator** – tipul evaporatorului la care va fi alocat creuzetul curent: *e-gun, boat, sputtering*, etc. ATENTIE! Atunci cand se creaza reteta ptr. masinile EVATEC se tine cont de acest lucru.
- **Tip sursa** - tipul de sursa elementara pentru creuzet. Sursa elementara are dimensiune punctiforma. Descrie modul in care se evapora: sursa elementara *plana, punctiforma, cos^2, ...*. Atunci cand sursa de evaporare are suprafata extinsa se selecteaza *Sursa extinsa*, caz in care va trebui sa definim aceasta sursa. Sursa extinsa este alcatuita din mai multe surse elementare, dispuse intr-o forma geometrica.
- **Load** – Cand se selecteaza *Sursa extinsa* acest buton devine activ. Prin el se creaza o fereastră prin care se editeaza / gestioneaza sursele extinse (vezi 4.9.6). Programul STRAT nu memoreaza in fisierele \*.str structura surselor extinse ci numai codul sursei extinse.
- **Fisier** - numele fisierului in care este descris tipul de sursa elementara definit de utilizator.
- **Graf** – atunci cand avem surse elementare acest buton este activ si prin apasarea lui se reprezinta distributia polara a intensitatilor evaporate:

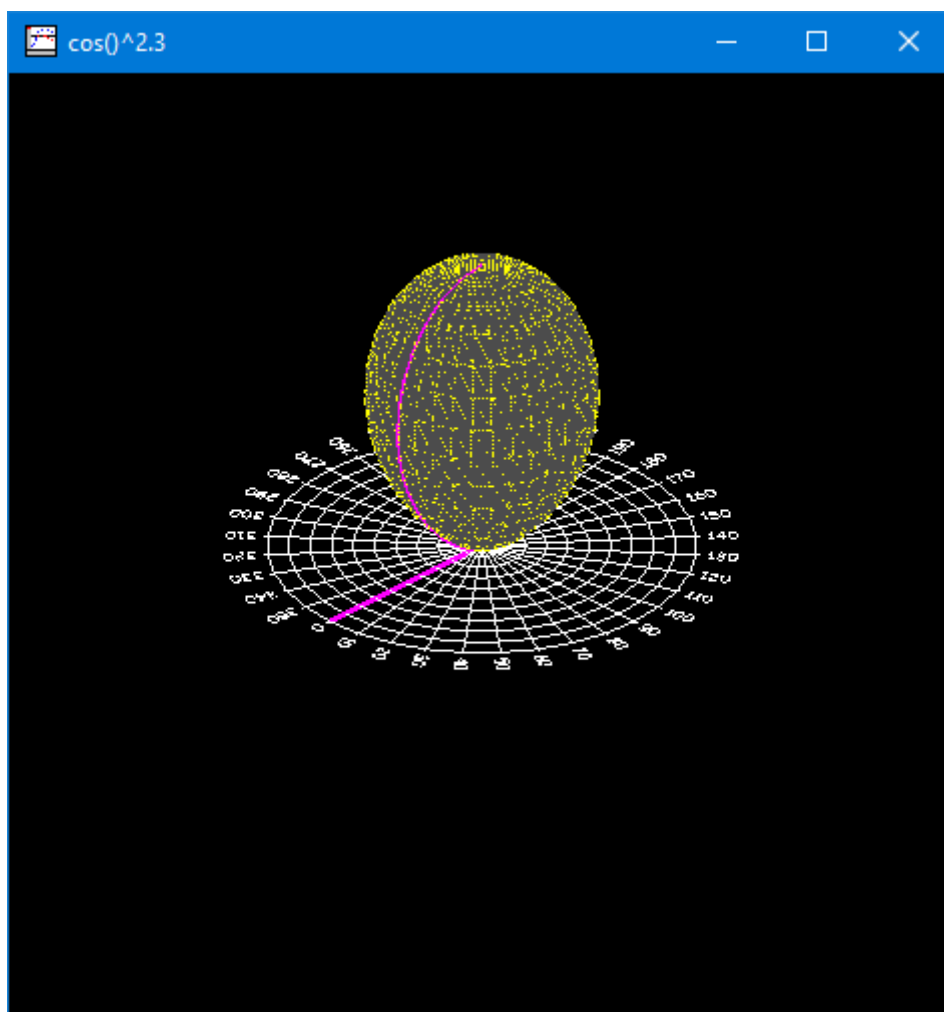


Fig. 6.9.1

- **Creaza** - buton pentru crearea unui nou creuzet. La creere, o acoperire optica are implicit numai 4 creuzete. Se va crea acelasi numar de creuzete ca cele folosite pe instalatia pe care se va face acoperirea (este recomandat ca si numerotarea sa fie identica).
- **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 similare control fotometric cu erori la memntul comenzii atunci se simuleaza controlul fotometric si in radacina se poate vedea ce se intampla (ferestrele de analiza).
- **Afiseaza** – buton pentru afisarea parametrilor creuzetelor.

**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, in sa 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. Coeficientul geometric poate fi considerat variabil, functie de grosimea geometrica deoasa din el (vezi **4.9.7 Gestiune coeficienti geometrici**). **ATENTIE!** Un creuzet poate avea o grosime geometrica maxima ptr. care poate fi folosit. La alocarea straturilor pe creuztete se va tine cont de acest lucru (vezi **4.6.3 Straturi / Creuzete**).

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 in sa 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/GrosimePiesaTeoertic* 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 micsorand 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  $\lambda/\lambda_0$ .

### 4.6.1.6 Param. uniformitate

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

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 invers acelor de ceasornic.** Valorile sunt in grade. Pentru geometriile de evaporare, altele decat cea de tip planetar, domeniul de integrare general este  $0^0 - 360^0$ . Pasul de integrare, atunci cand se calculeaza sau exista ecrane de uniformitate, trebuie sa fie mai mic de  $1^0$ . 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). **xStart, xStop, xPas** reprezinta raza minima si maxima fata de axa de simetrie a suprafetei, precum si pasul dintre punctele in care se calculeaza uniformitatea. **xStart** trebuie sa fie mai mare ca zero.
- **Default** – prin apasarea acestui buton se pun valorile ptr. **Start, Stop, Iteratie, xStart, xStop, xPas**. Se actualizeaza si graficele asociate valorilor.
- **Coeficient geometric min si max** - valorile minim si maxim pentru graficul uniformitatii.
- **Show in graph** – cand este marcat se actualizeaza graficul 3D al masinii conf. optiunilor. **Mod calcul** - numai *Partial*
- **Surse selectate** - uniformitatea se calculeaza pentru sursele selectate din lista. ATENTIE! Atunci cand dorim sa analizam raspunsul spectral trebuie sa selectam toate creuzetele in care avem materialele acoperirii optice. Se fac mai intai distributiile uniformitatii pe suprafata componentei ptr. fiecare creuzet (material) dupa care se poate calcula raspunsul spectral.
- **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 definește planul (meridianul) în care se calculează uniformitatea.
- **Stil, Grosime și Culoare linie** - parametrii liniei din grafic.
- **Sterge grafic** - la actualizare se șterge graficul dacă câmpul este marcat. ATENȚIE! Când doriți mai multe grafice alegeți parametrii doriți și apoi comandați actualizare grafic.
- **Graf cu ținte** - în grafic sunt reprezentate țintele pentru coeficientul geometric.
- **Suport / Piesa** – pe ce se calculează uniformitatea;
- **Arată rata** – când este marcat, pe durata calculării coef. geometric, se afișează rata;
- **Arată rata comp.** - când este marcat, pe durata calculării coef. geometric, se afișează sursa elementară a sursei compuse, dacă este cazul;
- **Use masks** – când este marcat, în calcularea coef. geometric se țin cont de măștile de uniformitate existente în mașină, dacă sunt active.

### 4.6.1.7 Grafic uniformitate

Prin această comandă se creează graficul pentru uniformitatea pe suportul componentelor (cupole).

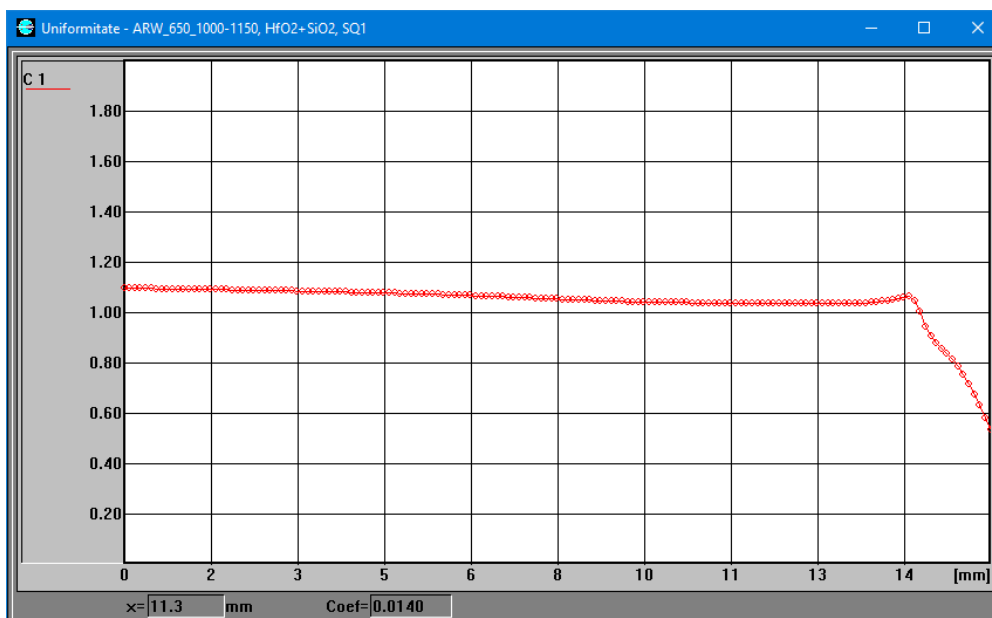


Fig. 6.11

Dacă este prezent un ecran de uniformitate, este posibil ca la început și sfârșit de grafic ecranul să nu obțină, fapt ce se va observa pe grafic (mășca de uniformitate trebuie să fie mai mare decât domeniul de calcul al uniformității).

Fereastra are incluse în meniul sistem (stanga sus) două elemente meniu:

**Fereastra date alfanumeric** - se creează o fereastră în care sunt afișate datele reprezentate grafic.

| x [mm] | Coarda [mm] | Creuzet 1 Teoretic | Creuzet 1 Numeric | Creuzet 2 Teoretic | Creuzet 2 Numeric | Creuzet 3 Teoretic | Creuzet 3 Numeric | Creuzet 4 Teoretic | Creuzet 4 Numeric |
|--------|-------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|--------------------|-------------------|
| 0.00   | 0.0         | 0.000              | 1.099             | 0.000              | 0.000             | 0.000              | 0.000             | 0.000              | 0.000             |
| 0.10   | 0.1         | 0.000              | 1.099             | 0.000              | 0.000             | 0.000              | 0.000             | 0.000              | 0.000             |
| 0.20   | 0.2         | 0.000              | 1.099             | 0.000              | 0.000             | 0.000              | 0.000             | 0.000              | 0.000             |
| 0.30   | 0.3         | 0.000              | 1.098             | 0.000              | 0.000             | 0.000              | 0.000             | 0.000              | 0.000             |
| 0.40   | 0.4         | 0.000              | 1.098             | 0.000              | 0.000             | 0.000              | 0.000             | 0.000              | 0.000             |
| 0.50   | 0.5         | 0.000              | 1.098             | 0.000              | 0.000             | 0.000              | 0.000             | 0.000              | 0.000             |
| 0.60   | 0.6         | 0.000              | 1.098             | 0.000              | 0.000             | 0.000              | 0.000             | 0.000              | 0.000             |
| 0.70   | 0.7         | 0.000              | 1.097             | 0.000              | 0.000             | 0.000              | 0.000             | 0.000              | 0.000             |
| 0.80   | 0.8         | 0.000              | 1.097             | 0.000              | 0.000             | 0.000              | 0.000             | 0.000              | 0.000             |

Fig. 6.12

Asa dupa cum s-a mentionat mai sus se reprezinta uniformitatea fata de departarea punctului de pe suprafata fata de axa de simetrie a suprafetei. Atunci cand suprafata pe care se determina este o suprafata sferica putem transforma aceasta raza in coarda, fiind lungimea pe meridianul ales. Exista aceasta optiune.

### 4.6.1.7.1 Grafic uniformitate suprafata

Se calculeaza distributia uniformitatii pe suprafata aleasa (suport sau componenta optica), ptr. creuzetele selectate.

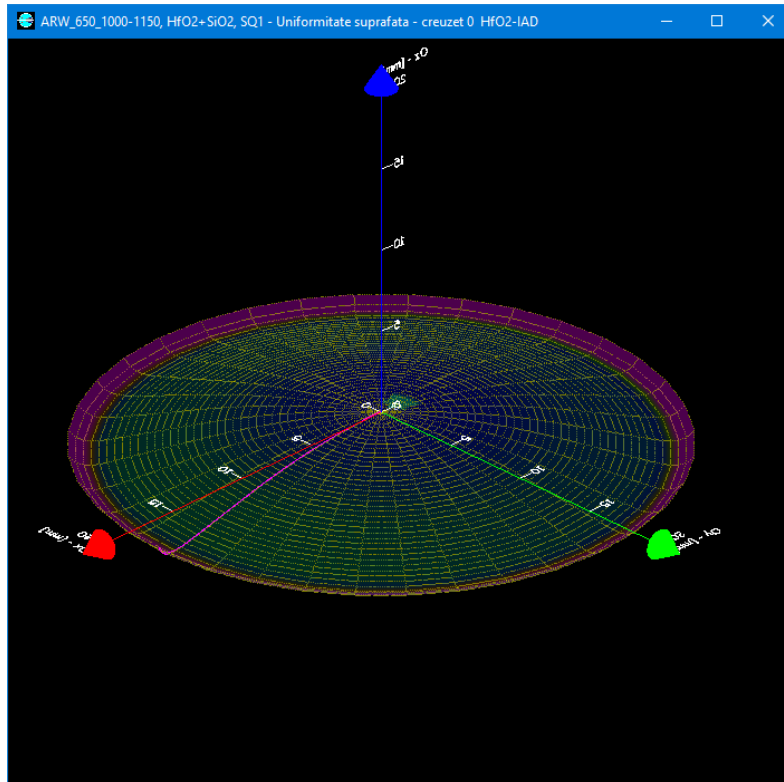


Fig. 4.6.1.7.1.1

Fereastra de mai sus, la selectarea meniului *Specific graphic parameters...* se creaza fereastra:

Fig. 4.6.1.7.1.1.1

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Pe ce se calculeaza – Pe piesa sau Pe suport.**

**NOTA:** Atunci cand se calculeaza uniformitatea pe piesa trebuie sa existe o masca de uniformitate, in special cand dimensiunile suprafetei piesei sunt relativ mari. Este de regula o masca de uniformitate ptr. un material. In prigramele de analiza a acoperirilor optice in sisteme optice se considera uniformitatea ptr. toate materialele. Atunci cand se face analiza raspunsului spectral al acoperirilor optice in sisteme optice se folosesc numai datele uniformitatii pe

suprafata.

- **Divizare raza** – nr. de diviziuni pe raza.
- **Divizare teta** – nr. de diviziuni pe teta.
- **Meridian selectat** –
- **Rotatie** – cand se calculeaza suportul / piesa se roteste.
- **Calculeaza** – la actualizare grafic 4.6.1.7.1.1 se recalculaza uniformitatea. Dupa recalculare campul devine deselectat. Deoarece calculul uniformitatii pe suprafata poate sa dureze aceasta se face numai la comanda manuala.
- **Culori asociate ptr. coef. geometric** – sunt campurile active prin care se stabileste corespondenta dintre coef. geometric si culoare. Se alege un domeniu al coef. geometrici valid (acceptabil) prin **Coef. geometric min** (rosu) si **Coef. geometric max** (albastru). Zonele de pe suprafata unde coef. geometric este mai mic decat **Coef. geometric min** se coloreaza in magenta. Zonele de pe suprafata unde coef. geometric este mai mare decat **Coef. geometric max** se coloreaza in albastru deschis (cyan). In felul acesta putem vedea care sunt zonele utile de pe suprafata.
- **Cauta** – dupa calcularea uniformitatii se apasa acest buton ptr. a cuprinde coef. geometric calculati. Daca dorim un “zoom” pe o anumita zona din suprafata se pot modifica corespunzator **Coef. geometric min** si **Coef. geometric max**. Inainte se selecteaza elementul meniu *Alpha numeric data* din Grafic 4.6.1.7.1.1 ptr. a alege domeniul corecta.
- **Actualizeaza** – se actualizeaza Grafic 4.6.1.7.1.1.
- **Distruge date** – se distruge datele unifotmitatii pe suprafata.
- **Salveaza date** – datele uniformitatii pe suprafata se pot salva intr-o biblioteca ptr. a fi accesate de aplicatii care sunt conectate la *STRAT* (de ex. programe ptr. proiectarea sistemelor optice). Salvarea datelor incepe prin confirmarea codului geometriei actuale in biblioteca de geometrii de evaporare (daca nu exista se creaza o inregistrare noua si se salveaza). Se creaza o inregistrare noua ptr. uniformitatea curenta si se afiseaza fereastra ptr. gestionarea bibliotecii cu uniformitati pe suprafete.

**Gestiune uniformitati suprafete**

Ce se afiseaza  
Text cautat:  Actualizeaza

| Cod | Nume                       | Nume fisier                    |
|-----|----------------------------|--------------------------------|
| 1   | CS_750Poz_650_R_80CX_D_37  | CS_750Poz_650_R_80CX_D_37.uni  |
| 2   | CS_750Poz_650_R_120CC_D_37 | CS_750Poz_650_R_120CC_D_37.uni |
| 3   | CS_750Poz_650_R_46CX_D_36  | CS_750Poz_650_R_46CX_D_36.uni  |
| 4   | CS_750Poz_650_R_54CC_D_36  | CS_750Poz_650_R_54CC_D_36.uni  |

Cod:  Nume:   
Fisier:  ... O

Comentariu: Cod geometrie: 5  
Sfera

OK Cancel Nou Salveaza Sterge Incarca Ajutor

Fig. 4.6.1.7.1.1.2. Fereastra ptr. gestionat biblioteca de uniformitati pe suprafete  
Fereastra are urmatoarele campuri active:



- **Text cautat** – se vor afisa numai acele date ptr. care **Numele** inregistrarii contine textul din acest camp. Lipsa text : afiseaza tot.
- **Actualizeaza** – se actualizeaza lista cu inregistrari.
- **Lista cu inregistrari** – se afiseaza inregistrarile din biblioteca conf. **Text cautat**.
- **Cod** – codul inregistrarii selectate; trebuie sa fie unic.
- **Nume** – numele inregistrarii selectate. La inceput se genereaza un nume care sa contina informatii despre geometria de evaporare (inclusiv suprafata acoperita). Acest text poate fi modifica. Maxim 63 caractere.
- **Fisier** – numele fisierului text in care sunt datele uniformitatii suprafetei. Initial este derivat din **Nume**. Maxim 63 caractere.
- ... - Fisierul poate fi cautat, eventual ptr. a verifica daca mai exista.
- O – Se afiseaza fisierul cu date al inregistrarii selectate. Nu se apasa cand se creaza o inregistrare noua. Fisierul cu date este de forma:

CS\_750Por\_650\_R\_46CX\_D\_36.uni - Notepad

Fisier Editare Format Vizualizare Ajutor

Linile care incep cu ; sunt comentarii

```
18 ; diametru
36 ; divizare Fi
10 ; divizare teta (raza)
;Fi r = 0 r = 1.8 r = 3.6 r = 5.4 r = 7.2 r = 9 r = 10.8 r = 12.6 r = 14.4 r = 16.2 r = 18
;-----
```

|     |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0   | 0.922165 | 0.916695 | 0.909339 | 0.900103 | 0.888988 | 0.875991 | 0.861103 | 0.84431  | 0.825589 | 0.804912 | 0.782239 |
| 10  | 0.922165 | 0.91677  | 0.909502 | 0.900366 | 0.889362 | 0.876488 | 0.861735 | 0.845086 | 0.82652  | 0.806008 | 0.783508 |
| 20  | 0.922165 | 0.916993 | 0.909983 | 0.90114  | 0.890464 | 0.877951 | 0.86359  | 0.847364 | 0.829251 | 0.809218 | 0.787224 |
| 30  | 0.922165 | 0.917354 | 0.910761 | 0.902388 | 0.892235 | 0.880295 | 0.866555 | 0.850998 | 0.833597 | 0.814318 | 0.793118 |
| 40  | 0.922165 | 0.917841 | 0.911801 | 0.904049 | 0.89458  | 0.883386 | 0.870451 | 0.855756 | 0.839271 | 0.820959 | 0.800773 |
| 50  | 0.922165 | 0.918435 | 0.913061 | 0.906045 | 0.897379 | 0.887054 | 0.875051 | 0.861347 | 0.845909 | 0.828698 | 0.809662 |
| 60  | 0.922165 | 0.919115 | 0.914489 | 0.908285 | 0.900495 | 0.891106 | 0.880097 | 0.867441 | 0.853103 | 0.83704  | 0.819196 |
| 70  | 0.922165 | 0.919857 | 0.916029 | 0.910674 | 0.903784 | 0.895341 | 0.885324 | 0.873703 | 0.860439 | 0.845485 | 0.828782 |
| 80  | 0.922165 | 0.920637 | 0.917623 | 0.913116 | 0.907104 | 0.899568 | 0.890483 | 0.879818 | 0.86753  | 0.853571 | 0.837876 |
| 90  | 0.922165 | 0.921429 | 0.919217 | 0.915521 | 0.910327 | 0.903614 | 0.895356 | 0.885516 | 0.874053 | 0.860913 | 0.846031 |
| 100 | 0.922165 | 0.922207 | 0.920759 | 0.917811 | 0.913346 | 0.907342 | 0.89977  | 0.890593 | 0.879766 | 0.867234 | 0.85293  |
| 110 | 0.922165 | 0.92295  | 0.922206 | 0.919921 | 0.916078 | 0.910651 | 0.903611 | 0.894919 | 0.884528 | 0.872381 | 0.858411 |
| 120 | 0.922165 | 0.923636 | 0.92352  | 0.921803 | 0.918465 | 0.913481 | 0.906819 | 0.898439 | 0.888294 | 0.876324 | 0.862461 |
| 130 | 0.922165 | 0.924247 | 0.92467  | 0.92342  | 0.920475 | 0.915809 | 0.909388 | 0.901171 | 0.891109 | 0.879144 | 0.865206 |
| 140 | 0.922165 | 0.924767 | 0.925636 | 0.924754 | 0.922098 | 0.917643 | 0.911351 | 0.903183 | 0.893088 | 0.881008 | 0.86687  |
| 150 | 0.922165 | 0.925184 | 0.926399 | 0.925792 | 0.923338 | 0.919009 | 0.912771 | 0.904579 | 0.894385 | 0.882128 | 0.867738 |
| 160 | 0.922165 | 0.925489 | 0.926951 | 0.926532 | 0.924207 | 0.919948 | 0.913716 | 0.905472 | 0.895162 | 0.882729 | 0.8681   |
| 170 | 0.922165 | 0.925675 | 0.927285 | 0.926975 | 0.924721 | 0.920493 | 0.914254 | 0.905961 | 0.895564 | 0.883082 | 0.868204 |
| 180 | 0.922165 | 0.925737 | 0.927396 | 0.927123 | 0.924891 | 0.920672 | 0.914428 | 0.906116 | 0.895686 | 0.883078 | 0.86822  |
| 190 | 0.922165 | 0.925675 | 0.927285 | 0.926975 | 0.924721 | 0.920493 | 0.914254 | 0.905961 | 0.895564 | 0.883082 | 0.868204 |
| 200 | 0.922165 | 0.925489 | 0.926951 | 0.926532 | 0.924208 | 0.919948 | 0.913716 | 0.905472 | 0.895162 | 0.882729 | 0.8681   |
| 210 | 0.922165 | 0.925184 | 0.926399 | 0.925792 | 0.923338 | 0.919009 | 0.912771 | 0.904579 | 0.894385 | 0.882128 | 0.867738 |
| 220 | 0.922165 | 0.924767 | 0.925636 | 0.924754 | 0.922098 | 0.917643 | 0.911351 | 0.903183 | 0.893088 | 0.881008 | 0.86687  |
| 230 | 0.922165 | 0.924247 | 0.92467  | 0.92342  | 0.920475 | 0.915809 | 0.909388 | 0.901171 | 0.891109 | 0.879144 | 0.865206 |
| 240 | 0.922165 | 0.923636 | 0.92352  | 0.921803 | 0.918465 | 0.913481 | 0.906819 | 0.898439 | 0.888294 | 0.876324 | 0.862461 |
| 250 | 0.922165 | 0.92295  | 0.922206 | 0.919921 | 0.916078 | 0.910651 | 0.903611 | 0.894919 | 0.884528 | 0.872381 | 0.858411 |
| 260 | 0.922165 | 0.922207 | 0.920759 | 0.917811 | 0.913346 | 0.907342 | 0.89977  | 0.890593 | 0.879766 | 0.867235 | 0.85293  |
| 270 | 0.922165 | 0.921429 | 0.919217 | 0.915521 | 0.910327 | 0.903614 | 0.895356 | 0.885516 | 0.874053 | 0.860913 | 0.846031 |
| 280 | 0.922165 | 0.920637 | 0.917623 | 0.913116 | 0.907104 | 0.899568 | 0.890483 | 0.879818 | 0.86753  | 0.853571 | 0.837876 |
| 290 | 0.922165 | 0.919857 | 0.916029 | 0.910674 | 0.903784 | 0.895341 | 0.885324 | 0.873703 | 0.860439 | 0.845485 | 0.828782 |
| 300 | 0.922165 | 0.919115 | 0.914489 | 0.908285 | 0.900495 | 0.891106 | 0.880097 | 0.867441 | 0.853103 | 0.83704  | 0.819196 |
| 310 | 0.922165 | 0.918435 | 0.913061 | 0.906045 | 0.897379 | 0.887054 | 0.875051 | 0.861347 | 0.845909 | 0.828698 | 0.809662 |
| 320 | 0.922165 | 0.917841 | 0.911801 | 0.904049 | 0.89458  | 0.883386 | 0.870451 | 0.855756 | 0.839271 | 0.820959 | 0.800773 |
| 330 | 0.922165 | 0.917354 | 0.910761 | 0.902388 | 0.892235 | 0.880295 | 0.866555 | 0.850998 | 0.833597 | 0.814318 | 0.793118 |
| 340 | 0.922165 | 0.916993 | 0.909983 | 0.90114  | 0.890464 | 0.877951 | 0.86359  | 0.847365 | 0.829251 | 0.809218 | 0.787224 |
| 350 | 0.922165 | 0.916771 | 0.909502 | 0.900366 | 0.889362 | 0.876488 | 0.861735 | 0.845086 | 0.82652  | 0.806008 | 0.783508 |

Ln 1, Col 1 100% Windows (CRLF) UTF-8

- **Comentariu** – Spatiu ptr. introdus informatii care nu au putut fi cuprinse in **Nume** si **Fisier**. Maxim 255 caractere (fisier text cu caractere pe un byte).
- **Salveaza** – se salveaza noua inregistrare sau o inregistrare selectata si modificata. Dupa salvare se afiseaza fisierul text cu date uniformitate suprafata.
- **Sterge** – se sterge inregistrarea selectata din biblioteca si optional fisierul text daca acceptati.
- **Incarca** – nefunctional.

### 4.6.1.7.2 Grafic rata

Se creaza o fereastră grafic pentru reprezentarea ratei de evaporare relative pe domeniul de integrare ales. **ATENȚIE !** Dacă există ecran de uniformitate, în zona ecranului rata de evaporare este zero. Cu linie albastră se reprezintă rata de evaporare pe lama-test ca fiind 1, rata în punctul ales este relativă la această valoare.

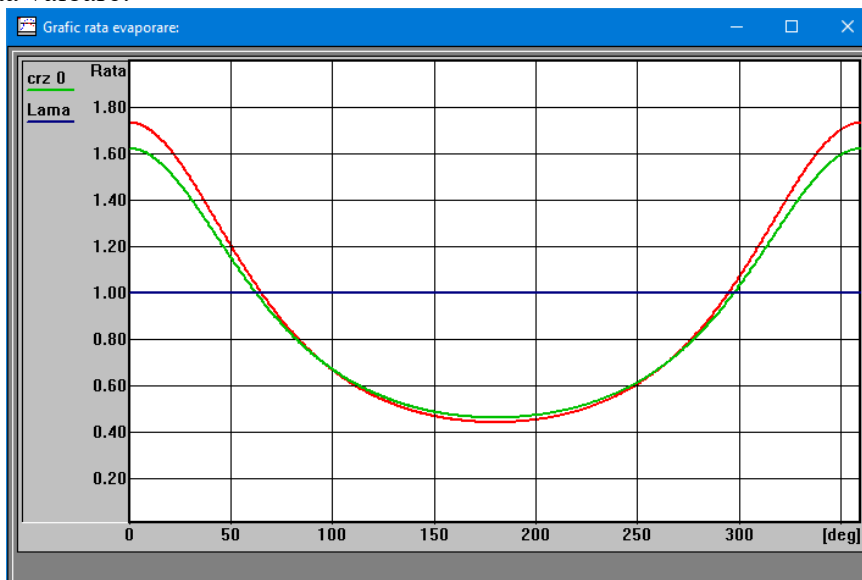


Fig. 4.6.1.7.2

În graficul de mai sus s-a reprezentat rata în partea superioară a unei cupole (roșu) și rata în partea inferioară a cupolei (verde). Observăm că rata în partea inferioară a cupolei variază foarte mult. Analizați acest lucru când aveți evaporare reactivă sau IAD. Proprietățile straturilor subțiri depind de rata. Analiza trebuie făcută și în concordanță cu date obținute la **4.6.1.7.3**.

NOTA: La crearea ferestrei (și a celor care țin de rata) nu se calculează valori grafic pentru că uneori calculul poate să dureze mult (geometrie tip sist. Planetar cu masti).. După creare se intră în fereastra parametri grafici și se apasă pe **Actualizare**.

**ATENȚIE!** Aceste grafice au sens doar pentru surse de evaporare elementare.

Parametrii grafici se editează cu fereastra din Fig. 4.6.1.7.2.1.

Fig. 4.6.1.7.2.1

Fereastra are următoarele câmpuri active:

- **Normat rata lama test** – rata reprezentată se normalizează la rata de pe lama test (de control).
- **Raza** – distanța de la punct la axa Oz suprafață (trebuie să fie cuprinsă în diametrul suprafeței).

- **Pozitie unghiulara** – unghiul masurat pe raza care pozitioneaza punctul fata de axa Ox.
- **Index creuzet** – index creuzet ptr. care se calculeaza rata.

Se da ca exemplu mai jos cazul unui sistem planetar inclinat care are un element planetar plan de diametru 300mm (suport ptr. piesa) si o piesa asejata pe elementul planetar pe raza de 85mm, raport viteza de revolutie / viteza de rotatie = 3.33..., (numar ireal), ....

Se analizeaza rata in centrul piesei (vertex) si la margine.

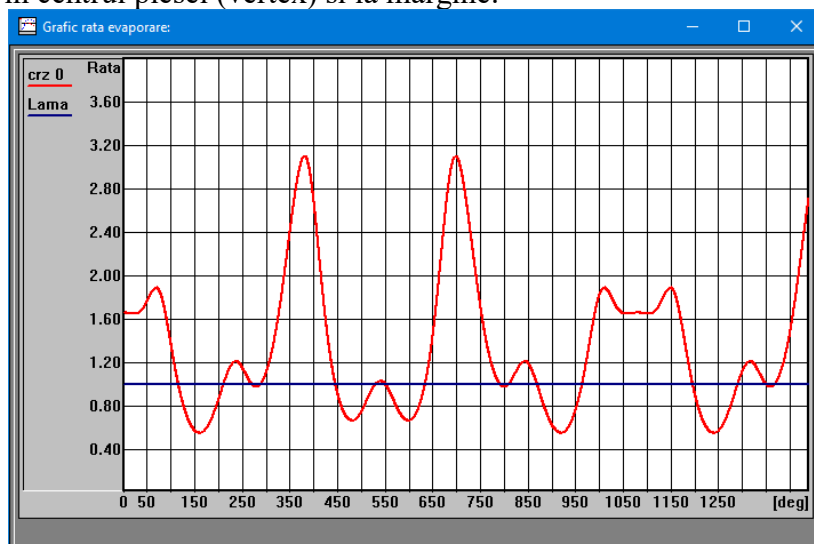


Fig. 4.6.1.7.2.1.1 Grafic rata ptr. un sistem planetar inclinat, suprafata concava, vertex.

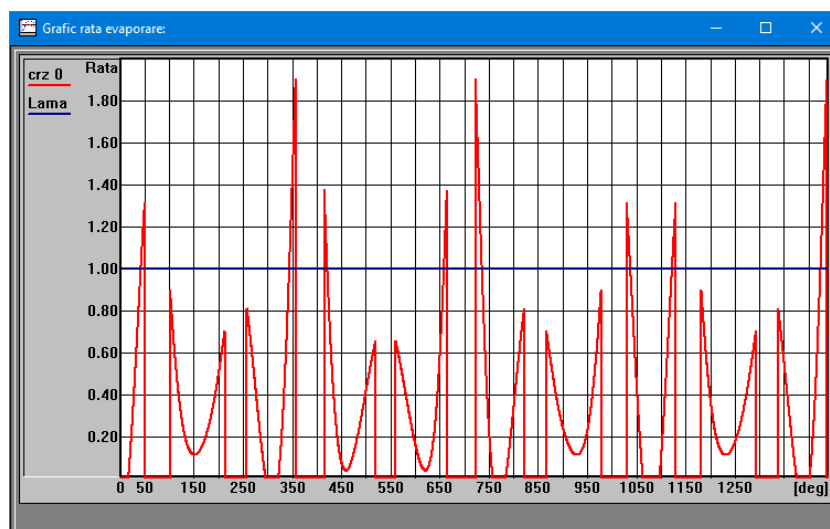


Fig. 4.6.1.7.2.1.2 Grafic ca mai sus, margine (aproape semisfera).

In acest grafic se observa ca pentru punctul analizat de la margine rata de evaporare are intreruperi ptr. ca raza care uneste sursa de evaporare si punctul analizat nu trece prin deschiderea suprafatei concave (nu sunt prezente masti de uniformitate).

#### 4.6.1.7.2.1 Grafic unghi incidenta vapori pe substrat

La evaluarea ratei concura mai multi parametri, unul dintre ei este unghiul de incidenta vapori pe substrat. Este definit ca unghiul dintre vectorul care porneste din sursa de evaporare si se termina la punctul de pe substrat unde se calculeaza si normala la suprafata substratului in punctul evaluat. De reula acesti doi vectori sunt opusi astfel ca unghiul este mai mare de  $90^0$  (cu rosu in grafic). Daca dorim sa fie in intervalul  $0 - 90^0$  atunci unghiul reprezentat este  $180^0 - \text{unghi}$  (cu albastru in grafic). Mai jos este graficul:

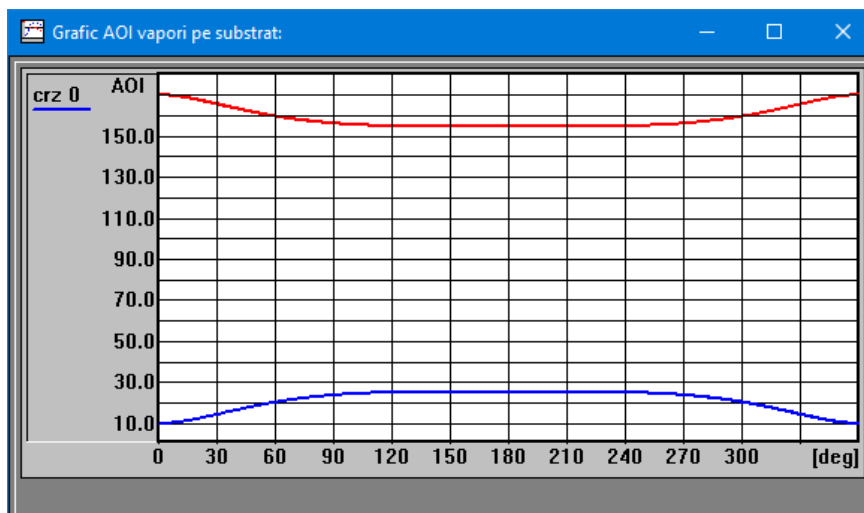


Fig. 4.6.1.7.2.2

ATENTIE! Deoarece, in unele cazuri, calculul poate lua timp, la crearea ferestrei nu se calculeaza valorile din grafic. Trebuie creata fereastra ptr. editarea parametrilor grafici si se apasa pe **Actualizare**. Aceasta analiza trebuie facuta in special la geometriile sistem planetar inclinate cu piese mari sau cu piese cu curbura mare, in special suprafete convexe, sau oriunde aceast unghi este important. Prin clic dreapta in spatiul grafic se creaza meniul flotant din care se poate selecta editare parametri grafic.

Fig. 4.6.1.7.2.3

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Abolut** – unghiul este i domeniul  $0^0 - 180^0$  ;
- **Redus** - unghiul este i domeniul  $0^0 - 90^0$  ;

Folositi campul **Sterge grafic** ptr. a avea mai multe puncte in grafic.

#### 4.6.1.7.2.2 Grafic distanta sursa evaporare - punct substrat

Alt parametru care intra in evaluarea ratei este distanta de la sursa de evaporare la punctul de pe substrat unde se evalueaza rata. Graficul este mai jos:

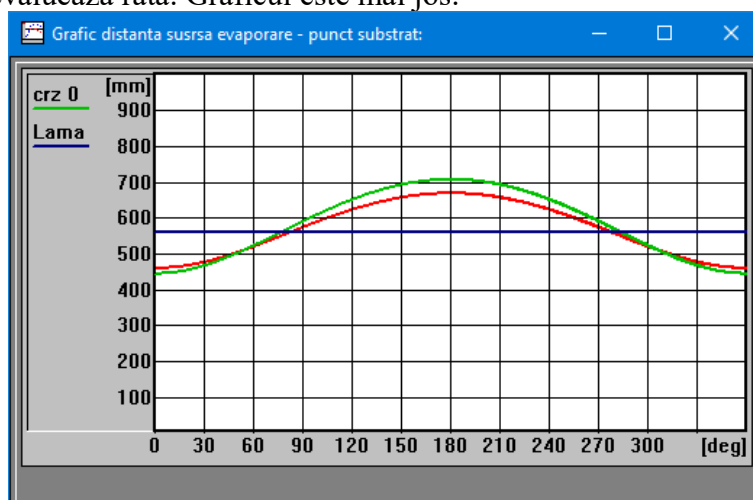


Fig. 4.6.1.7.2.4

Aceasta analiza trebuie facuta in special la geometriile sisteme planetare inclinate cu piese mari sau oriunde aceasta distanta este importanta.

Parametrii grafici se editeaza cu fereastra din Fig. 4.6.1.7.2.5.

The figure shows a window titled "Parametri grafic distanta sursa evaporare - punct". It contains various input fields and controls for configuring the graph. The fields are: xStart (0), xMax (360), xPax (0.5), yMin (0), yMax (1000), Diviziuni Ox (-30), Diviziuni Oy (10), Sterge grafic (checkbox), Raza (45 mm), Pozitie unghiulara (180 grade). There are two radio buttons for "Static": "Pe suport" and "Pe piesa" (selected). An "Index creuzet" dropdown is set to 1. There are three dropdowns for styling: "Stil linie" (Continua), "Grosime" (2), and "Culoare" (green). At the bottom are buttons for "OK", "Actualizare", and "Ajutor".

Fig. 4.6.1.7.2.5

### 4.6.1.7.3 Grafic distributie polara 3D masa depusa...

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:



Fig. 4.6.1.7.3.1

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Raza min** – raza minima de unde incepe calculul distributiei polare;
- **Raza max** – raza maxima;
- **Pas raza** – pasul (iteratie) raza. ATENTIE! Nu alegeti o iteratie mica ptr. ca se creaza multe ferestre cu distributia polara.
- **Creuzetul selectat** – se alge creuzetul ptr. care dorim distributia polara;
- **Divizare Fi** – divizate unghi Fi;
- **Divizare teta** – divizare unghi teta;
- **Pe ce se calculeaza** – **Pe suport** sau **Pe piesa**;
- **Arata polar** - ??
- **Calculeaza** – se comanda calculul distributiilor polare. Dupa ce se termina calculul sunt active campurile din **Distributiile polare create**;
- **Distributiile polare create** – grupeaza campurile ptr. afisarea 3D a distributiilor polare;
- **Distributia polara selectata** – combo box cu distributiile polare;
- **Grafic** – daca s-a selectat o distributie polara se face graficul acelei distributii;
- **Grafic tot** – se afiseaza graficele tuturor distributiilor polare calculate;

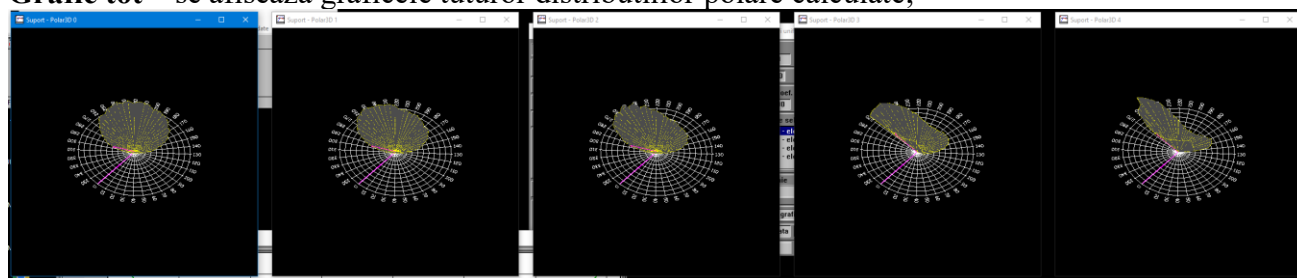


Fig. 4.6.1.7.3.2

- **Distruge tot** – se distrug datele cu distributiile polare.

Distributia polara ne arata cum se depune (la ce incidente) materialul evaporat intr-un punct, raportat la normala in acel punct. In Fig. 4.6.1.7.3.2 sunt distributiile polare ptr. o cupola sferica, in stanga fiind zona superioara a cupolei iar in dreapta zona inferioara a cupole. Se observa ca in zona superioara a cupolei avem incidente teta uniforme distribuite, din toate directiile, insa intr-un domeniu Fi relativ

ingust. Cu cat ne indepartam de zona superioara observam ca distributia dupa teta nu mai este uniforma, in zona inferioara fiind incidente mai mult dintr-o parte. Acest lucru trebuie analizat cu atentie mai ales atunci cand materialul depus are o crestere columnara. Acest lucru poate avea o influenta mare asupra durtatii si stresului acoperirii optice. In zona superioara avem un stress uniform pe suprafata iar in zona inferioara stresul nu este acelasi in toate directiile. Acest lucru se poate observa daca facem o acoperire cu un stres puternic (de ex. oglinda rece cu  $\text{CeO}_2$  si  $\text{MgF}_2$  la  $300^\circ\text{C}$ ). Din cauza stresului acoperirea crapa: in zona superioara a cupolei nu sunt directii preferentiale ptr. crapaturi, in zona inferioara crapaturile sunt orientate (stres neomogen).

Daca se selecteaza in meniul ferestrei distributiei polare *Alphanumeric data* se creaza fereastra:

| Polar | Alphanumeric | Alphanumeric | Alphanumeric | Alphanumeric | Alphanumeric | Alphanumeric | Alphanumeric | Alphanumeric | Alphanumeric | Alphanumeric |
|-------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 0.00  | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| 10.00 | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| 20.00 | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| 30.00 | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| 40.00 | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| 50.00 | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| 60.00 | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| 70.00 | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| 80.00 | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |
| 90.00 | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         | 0.00         |

Fig. 4.6.1.7.3.3 Date alfanumerice

Se pot analiza valorile relative ale distributiei polare. Valorile sunt grupate dupa intervale Teta si Fi. Ptr. o acuratete mai mare se pot alege **Divizare Fi** si **Teta** corespunzatoare. ATENTIE ! Trebuie sa aveti si puncte generate suficient de multe ptr. a popula intervalele. Nr de puncte se determina din domeniul de itegrare (vezi **4.6.1.6 Param. Uniformitate, Start, Stop si Iteratie**). Ptr. geometrii plan si sferic se alege numai **Iteratie**.

#### 4.6.1.7.4 Raspuns spectral

Atunci cand facem o acoperire optica pe suprafata unui dioptru dorim sa stim care este uniformitatea straturilor care formeaza acoperirea (ce s-a studiat pana acum). Insa la final vrem sa vedem daca acoperirea optica are raspunsul spectral dorit. Pentru a calcula raspunsul spectral trebuie sa avem distributia uniformitatii ptr. fiecare material evaporat.

##### 4.6.1.7.4.1 Element suprafata referinta si selectat

Atunci cand stabilim tehnologia de fabricatie a acoperirilor optice trebuie sa precizam coef. geometrici (optic si/sau cuart). Acest coeficient geometric nu se obtine pe toata suprafata acoperita. Din acest motiv trebuie sa indicam unde pe suprafata dioptrului se obtine coef. geometric teoretic. Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

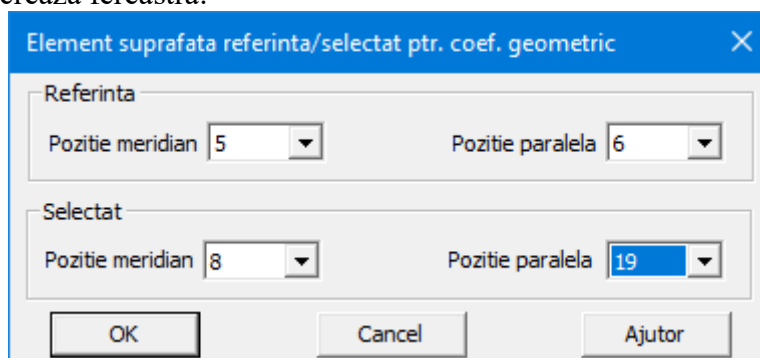


Fig. 4.6.1.7.4.1

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Referinta** – alegem locul de pe suprafata (**Pozitie meridian** (raza) si **paralela**) unde consideram ca se obtine coef. geometric teoretic.
- **Selectat** - alegem locul de pe suprafata (**Pozitie meridian** (raza) si **paralela**) unde dorim sa calculam raspunsul spectral ptr. element suprafata.

Cele doua zone selectate se vor vedea in Fig. 4.6.1.7.1.1.

##### 4.6.1.7.4.2 Raspuns spectral element suprafata

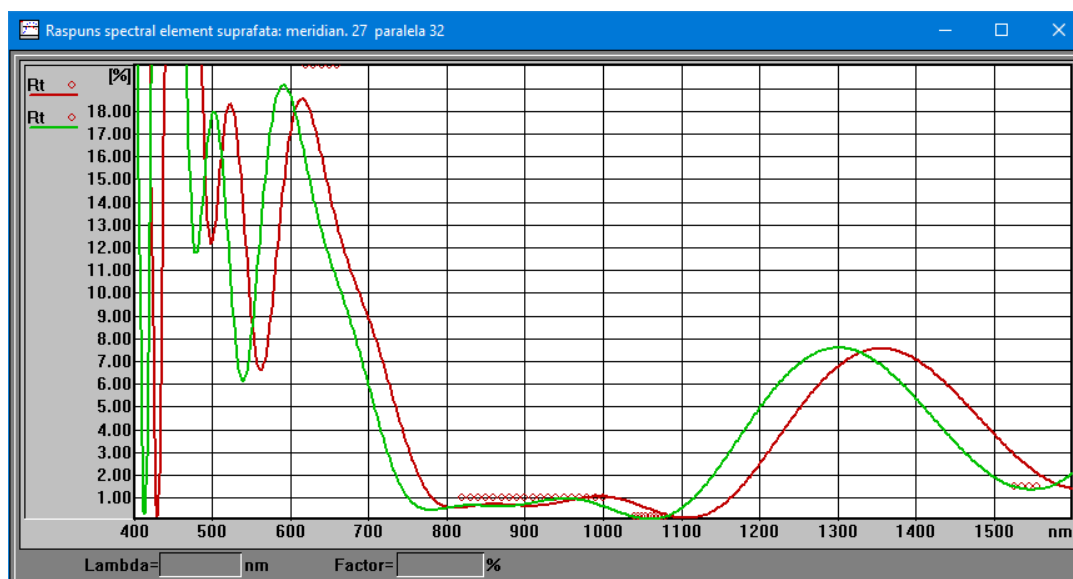


Fig. 4.6.1.7.4.2



În graficul de mai sus, cu roșu este răspunsul spectral al elementului de suprafață iar cu verde este răspunsul spectral teoretic, ptr. comparație.

#### 4.6.1.7.4.3 Răspuns spectral suprafață integral

Prin această comandă se calculează răspunsul integral al întregii suprafețe

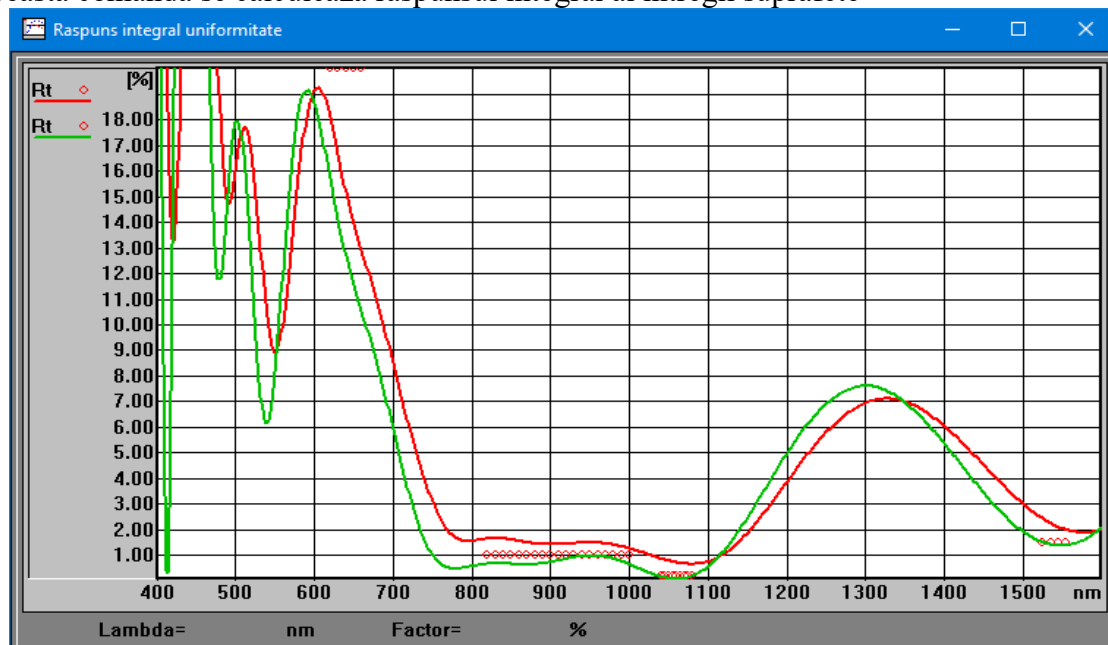


Fig. 4.6.1.7.4.2

NOTA: Răspunsul spectral a fost calculat în ipoteză că pe toate elementele de suprafață avem aceeași incidență și aceleași stări de polarizare (cum sunt definite în *STRAT*). Acest lucru este rar întâlnit în realitate, deviațiile fiind mai mari. Ptr. a avea răspunsul spectral corect se vor dezvolta funcții ptr. studiul răspunsului spectral în sisteme optice, cu uniformitățile calculate în acest mod (programul *STRAT* va comunica cu un program de proiectare sisteme optice).

### 4.6.1.8. Test generare punct si normala...

Programul utilizeaza o colectie de functii ptr. generare punct si normale la suprafete, creaza miscari de rotatie si revolutii, intersecteaza razele care unesc sursele elementare cu punctul de pe suprafata, etc. Trebuie sa avem o modalitate de a verifica aceste functii si de a ne clarifica unele rezultate care ne par incorecte. Prin aceasta comanda se creaza o fereastra prin care aceste functii pot fi verificate.

Fig. 4.6.1.8.1

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Raza** – Raza (distanța pe normala de la axa de simetrie a suprafeței la punctul de pe suprafață) ptr. care se generează punctul pe suprafața aleasă (de regula piesa).
- **Unde se genereaza** – pe suport sau pe piesa;
- **Test masca** – atunci când sunt prezente masti de uniformitate se verifică dacă trec de acestea (care sunt active).
- **Generareaza punct** – sunt campurile active ptr. generare punct.
  - **Unghi rotatie** – unghiul cu care se rotește suportul pe care este așezată piesa. Dacă avem sistem planetar atunci are loc și mișcarea de revoluție corespunzătoare;
  - **Generareaza** – se generează punctul și un sistem de referință în acel punct în care axa Oz este normală la punct. Axele sistemului de referință sunt colorate: Ox cu roșu, Oy cu verde, Oz cu albastru. Axa Oz pornește de la suprafața pe care se depune (de regula orientată spre sursele de evaporare). După generare sunt afișate date care pot fi verificate și în alt mod. Dacă raza pornită de la sursa elementară ajunge la suprafața atunci raza trece și se ia în considerare la calcularea ratei și a coef. geometric. Raza poate fi blocată de mastile de uniformitate și/sau de deschiderea suprafeței concave a piesei sau de deschiderea suprafeței concave a suportului. În grafic masina se pot reprezenta centrele acestor deschideri și sistemele de referință asociate. Ptr. suprafețe convexe unghiul dintre vectorii normala și raza trebuie să fie mai mare de 90 grade. Dacă raza este blocată de o masca de uniformitate atunci vom vedea pe masca punctul de intersecție raza cu masca. ATENȚIE ! Punctele se generează pe axa Ox (meridian 0) numai dacă campul

parametru din **4.6.1.6 Param. Uniformitate, Parm. plan** este zero (ceea ce se si recomanda). ATENTIE! Verificati si faptul ca raza care uneste sursa elementara si lama-test nu este obturata pe durata rotatiei.

- **Coeficient geometric** – cuprinde campurile active ptr. testarea functiilor de calcul coef. geometric.
  - **Start** – unghiul de start integrare-
  - **Stop** – unghiul de stop integrare; Iteratia integrarii este cea de la calculul uniformitatii.
  - **Calc.** – calculeaza coef. geometric pe domeniul de integrare. Domeniul de integrare poate fi folosit ptr. a vedea daca conturul mastilor de uniformitate se calculeaza corect. **Este foarte recomandat ca atunci cand testati coef. geometric sa aveti active sincronizarea graficului masinii si al ratei** ptr. a vedea vizual daca lucrurile decurg normal.
- **Actualizeaza** – se actualizeaza graficul masinii.
- **Afiseaza text** – se afiseaza date suplimentare la generare punct;

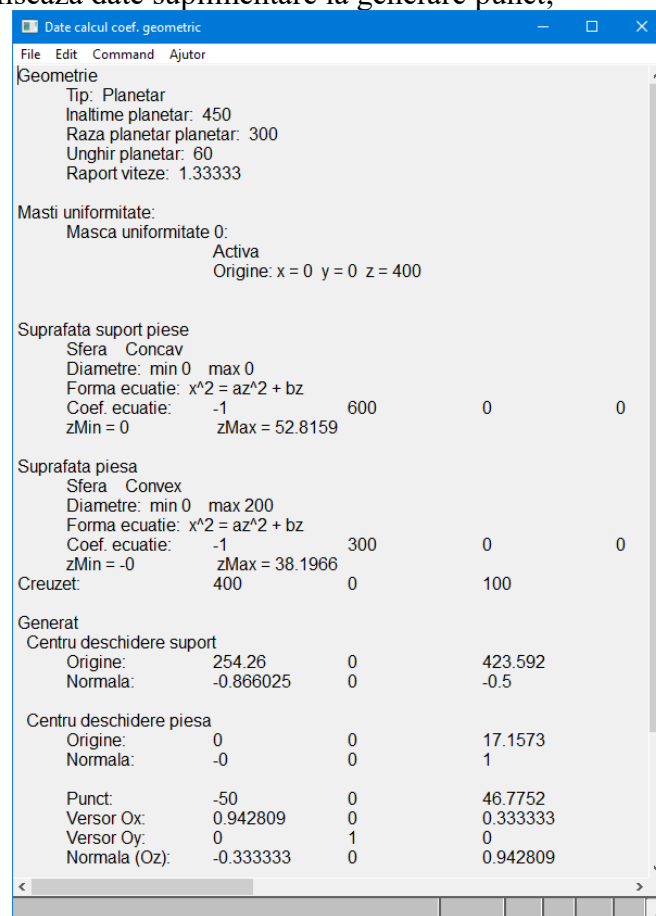


Fig. 4.6.1.8.2

- **Sterge** – se sterg campurile din fereastra.

Este foarte recomandat sa folositi functiile acestei ferestre. Dupa ce intelegeti cum functioneaza puteti testa daca unele rezultate sunt corecte sau nu.

### 4.6.1.9 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** - pozitionarea ecranului fata de axa Ox; daca este incarcat un ecran de uniformitate, prin modificarea pozitiei unghiulare se poate studia efectul pozitionarii 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 geometrie sferica este pozitia centrului cupolei). 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. Inainte de calcul ecran se verifica acest lucru motiv pentru care trebuie sa existe fereastra pentru reprezentarea uniformitatii cu parametrii setati corect. Se va verifica uniformitatea pentru parametrii pentru care se calculeaza ecranul. Pasul de integrare trebuie sa fie suficient de mic (de ex.  $0,1^0$ ) pentru un calcul corect.
- **Salveaza** - dupa generare ecran, conturul exterior poate fi salvat intr-un fisier text prin apasarea acestui buton. ATENTIE! Conturul exterior al mastii nu se salveaza in fisierele \*.str. Ele pot fi incarcate manual sau automat, cand este nevoie de aceste date. Abia apoi masca poate fi salvata in baza de date masti.

Atunci cand se genereaza masca ea figureaza ca inactiva. Dupa finalizare obligatoriu activam masca si calculam uniformitatea cu masti ptr. a vedea daca rezultatul este corect. De asemeni modificam pozitia mastii (pozitia unghiulara si inaltimea) si calculam uniformitatea ptr. a vedea influenta acestor modificari.

NOTA: Se va proiecta la inceput masca ptr. o sursa elementara deoarece in acest caz avem puncte bine definite ptr. conturul mastii. Atunci cand avem surse extinse, ptr. o raza ptr. care calculam deschiderea mastii (avem punctele razei), sunt implicate mai multe puncte (raze) care definesc conturul mastii in jurul punctelor razei de calculare. Cu cat este mai extinsa sursa cu atat sunt implicate mai multe puncte. Dupa proiectarea mastii ptr. o sursa extinsa verificati uniformitatea rezultata. Daca sunt abateri semnificative modificati manual conturul mastii (conf. consideratiilor de mai sus) cu **4.6.1.5.4 Edit ecran** (ptr. a corecta uniformitatea ptr. o raza este posibil ca sa modificam mai multe puncte care definesc conturul mastii, in vecinateatea punctelor razei ptr. care calculam uniformitatea).

Daca o masina are deja masti de uniformitate acestea pot fi masurate si introduse in fisierele text ptr. mastile de uniformitate si introduse in geometrie, in pozitia din masina. Daca nu este posibil atunci se vor folosi masti de uniformitate proiectate cu *STRAT*, positionate ca in masina. In felul acesta putem analiza mai bine uniformitatea pe suprafetele componentelor.

#### 4.6.1.17 Grafic 3D masina

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

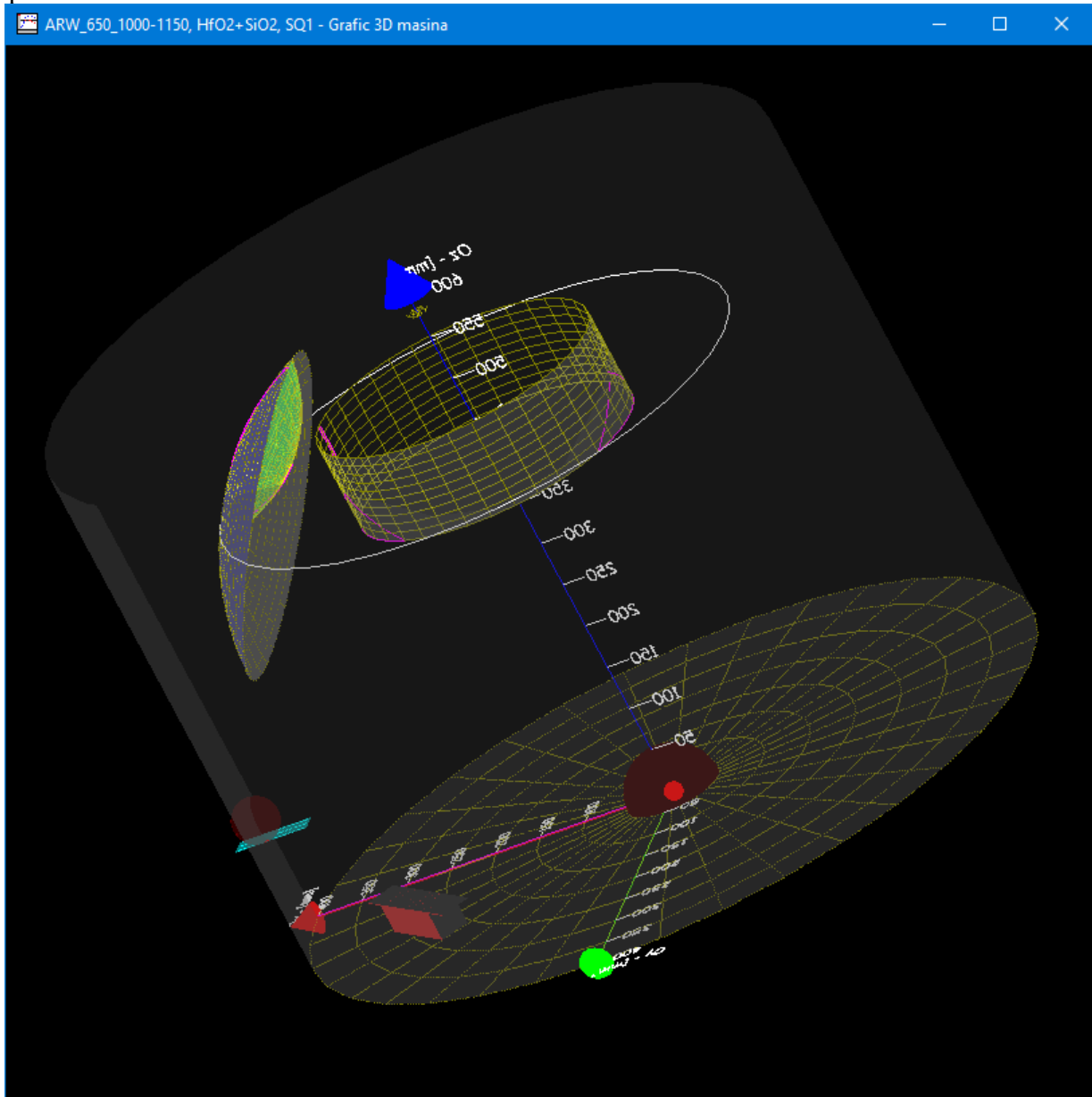
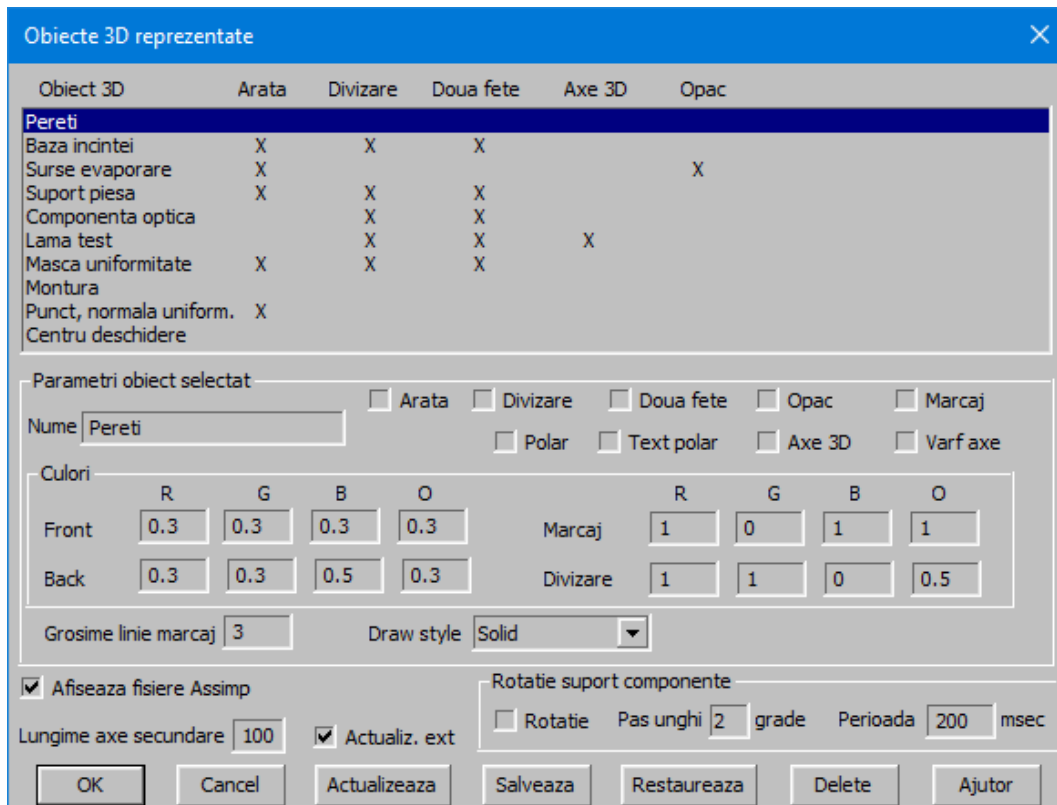


Fig. 6.19

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:

- **3D objects parameters** - - se comanda crearea unei ferestre prin care se pot modifica parametrii grafici ai obiectelor reprezentate.



• Fig. 6.20

- **Parametri OpenGL** - se comanda crearea unei ferestre tip dialog pentru stabilirea parametrilor specifici OpenGL.

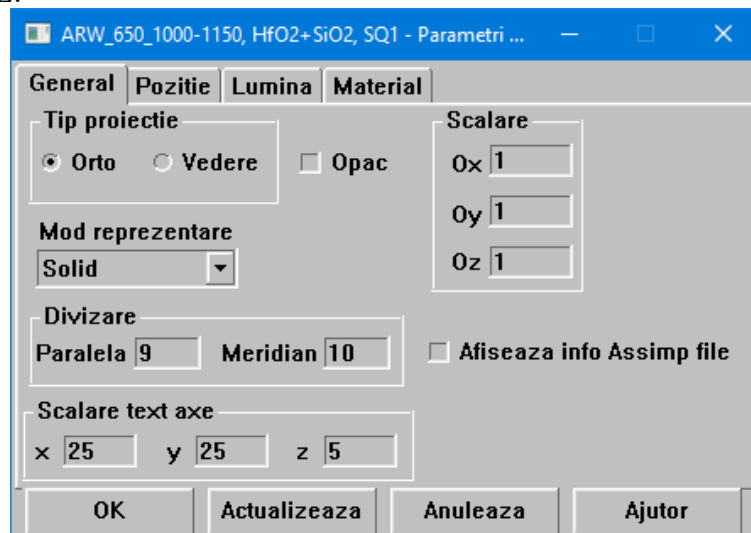


Fig. 6.21

- *Included 3D files* –

Prin aceasta comanda se pot introduce in fereastra obiecte 3D care sunt compatibile cu ASSIMP. Aceste obiecte pot fi pozitionate si scalate in sist. de referinta general al feretrei (masinii).

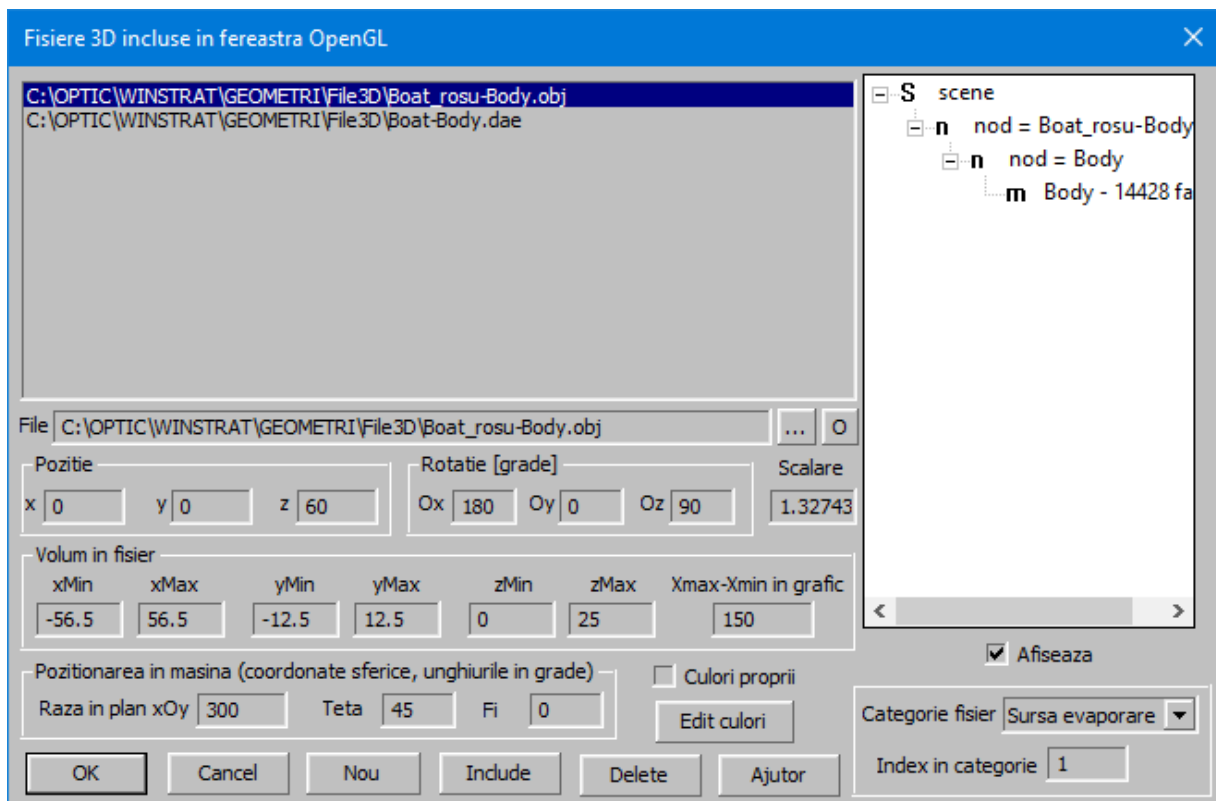


Fig. 6.22

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lista cu obiectele 3D** - importate in fereastra. Daca se selecteaza un obiect, in dreapta, este afisata structura obiectului.
- **File** – se pot incarca fisiere 3D din *C:\OPTIC\WINSTRAT\GEOMETRI\File3D*. Fisierele care pot fi incarcate sunt: \*.dae, \*.dxf, \*.obj, \*.mdl, ... (vezi <https://assimp.org> ).
- ... - buton ptr. cautat fisierul.
- **O** – buton ptr. vizualizarea 3D a fisierului gasit / editat.
- **Pozitie** – pozitia “de zero” a obiectului in sistemul de referinta al ferestrei. Trebuie sa fie centrat in sis. de referinta al ferestrei. Pozitia “de zero”.Folosita ulterior ptr. pozitionarea in masina.
- **Rotatie** – rotatia obiectului 3D ptr. pozitia “de zero”.
- **Scalare** – scalarea obiectului ptr. a corespunde dimensiunilor din fereastra.
- **Volum fisier** – Obiectele 3D importate sunt facute in alte programe de generat obiecte 3D. Se afiseaza dimeniunile ptr. cele trei directii.
- **Xmax – Xmin in grafic** – Daca nu cunoastem **Scalare** atunci putem alege ca dimensiunea pe *Ox* a obiectului sa aiba o anumita valoare. Se calculeaza **Scalare** si se deseneaza.
- **Pozitionarea in masina** – se precizeaza coord. sferice de mutare a obiectului din “pozitia de zero”.
- **Culori proprii** – cand acest camp este marcat se folosesc culorile din fisierul importat (daca exista). Daca nu se vor seta ca in Fig. 6.20.
- **Categorie fisier** – categoria din care face fata obiectul importat.
- **Index in categorie** – indexul din categorie al fisierului importat.
- **Nou** – se initializeaza un obiect 3D nou. Se alege un fisier de imporatat si se completeaza campurile.
- **Include** – obiectul 3D se include in fereastra.
- **Delete** – se sterge din fereastra obiectul selectat in lista cu obiecte 3D ale ferestrei.

Scopul acestei functii este de a crea cat mai realistic incinta tehnologica ptr a vedea daca obiectele



analizate se *STRAT* ocupa pozitii corecte. In acest moment se pot introduce numai obiecte statice.

## 4.6.2 Straturi / lama

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

| Straturi acoperire optica |          |         |      |
|---------------------------|----------|---------|------|
| Strat                     | Material | Grosime | Lama |
| 50                        | Ta2O5    | 134.8   | 1    |
| 49                        | SiO2     | 206.4   | 1    |
| 48                        | Ta2O5    | 139.4   | 2    |
| 47                        | SiO2     | 216.3   | 2    |
| 46                        | Ta2O5    | 140.7   | 3    |
| 45                        | SiO2     | 212.4   | 3    |
| 44                        | Ta2O5    | 141.2   | 4    |
| 43                        | SiO2     | 215.0   | 4    |
| 42                        | Ta2O5    | 139.7   | 5    |
| 41                        | SiO2     | 211.3   | 5    |
| 40                        | Ta2O5    | 139.3   | 6    |
| 39                        | SiO2     | 209.7   | 6    |
| 38                        | Ta2O5    | 134.5   | 7    |
| 37                        | SiO2     | 201.0   | 7    |
| 36                        | Ta2O5    | 130.2   | 8    |

| Straturi pe lama test selectata |          |         |
|---------------------------------|----------|---------|
| Strat                           | Material | Grosime |
| 50                              | Ta2O5    | 134.8   |
| 49                              | SiO2     | 206.4   |

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 straturi.
- **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 straturile acoperirii afisate in ordine inversa: de la substrat inspre mediul de incidenta (in ordinea in care sunt depuse). Se selecteaza straturile care apartin lamei selectate. Straturile selectate sunt afisate in lista din dreapta.
- **Straturi pe lama test selectata** - straturile alocate lamei curente.
- **Distruge** - se distruge alocarea straturilor pe lame. Se poate dupa aceea realoca straturile.
- **Include** – prin apasarea acestui buton se include o lama la coada (nr. lame creste cu 1). Alocarea straturilor pe lame se poate face in doua moduri:
  1. Se cunoaste numarul de lame si dispunerea straturilor pe lame: se introduce nr. lame, se genereaza dupa care se aloc straturile pe lama.
  2. Nu se cunoaste initial nr. de lame si dispunerea straturilor pe lame: se porneste de la nr. lame = 0 (eventual se distrug), se include o lama, se selecteaza noua lama, se aloc straturile pentru aceasta lama dupa care procesul se repeta cu includerea unei noi lame.
- **Next** - prin apasarea acestui buton se aloc lamei curente numarul de straturi specificat in campul de editare alaturat, si se trece la urmatoarea lama. Procesul poate fi repetat.

## 4.6.x Schimba ordine creuzete...

In generarea automata a retelor de fabricatie a acoperirilor optice procesul de topire materiale (melt) incepe cu primul creuzet. Pentru a avea o ordine convenabila a procesului de topire materiale

uneori avem nevoie de schimbarea ordinei creuzetelor. Aceasta se face prin aceasta comanda prin crearea ferestrei:

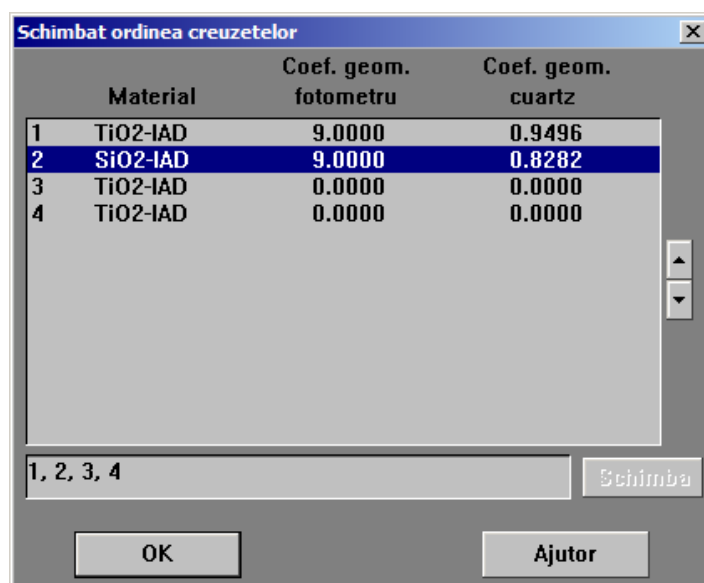


Fig.

Se selecteaza creuzetul a carui nr. ordine trebuie modificat si se apasa pe controlerul “up-down” ptr. a schimba pozitia. ATENTIE ! Sageata in sus inseamna cresterea nr. de ordine (creuzetul coboara in lista) iar sageata in jos inseamna scaderea nr. de ordine (creuzetul urca in lista).

### 4.6.3 Straturi / Creuzete

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



Fig. 6.22

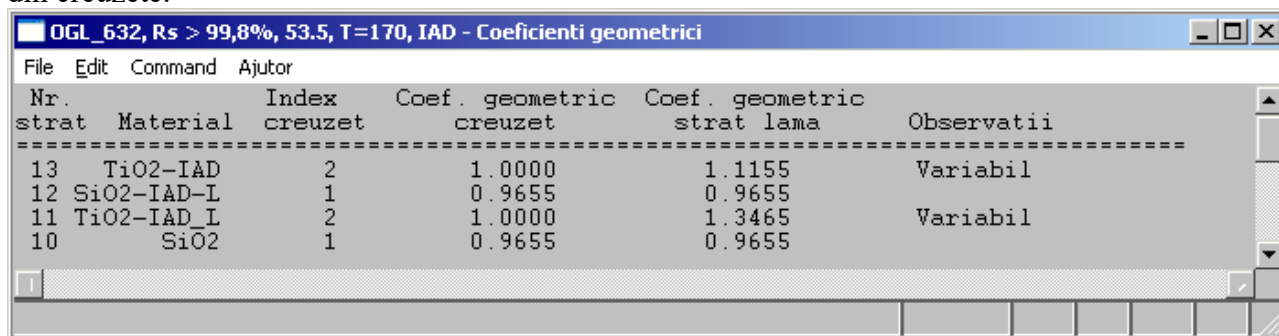
Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **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 evapora din creuzetul selectat.
- **Grosime maxima creuzet** – se afiseaza grosimea maxima care se poate evapora din creuzet masurata in nm. Cand are valoarea 0 nu se tine cont de ea.
- **Grosime selectata** – se afiseaza suma grosimilor straturilor care sunt alocate pe creuzet masurata in nm. Daca aceasta grosime este mai mare decat grosimea maxima creuzet textul clipeste.
- **Distruge** - buton pentru distrugerea alocarii straturilor pe creuzete.
- **Pune tot** - buton prin care toate straturile acoperirii din materialul creuzetului sunt alocate creuzetului selectat.

Dimensiunea ferestrei poate fi modificata pe inaltime.

### 4.6.3.1 Coef. geometric straturi lame

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se afiseaza coeficientii geometrici ai creuzetelor alocate fiecarui strat si coeficientii geometric (factorii de scalare) ai straturilor din lamele test. Initial coeficientii geometric (factorii de scalare) ai straturilor din lamele test se initializeaza cu coeficientii geometrici ai creuzetelor alocate fiecarui strat. Pot apare diferente atunci cand coeficientii geometric (factorii de scalare) ai straturilor din lamele test pot fi modificati manual sau cand coeficientii geometrici ai creuzetelor alocate fiecarui strat depind de grosimea geometrica evaporata din creuzete.



| Nr. strat | Material   | Index creuzet | Coef. geometric creuzet | Coef. geometric strat lama | Observatii |
|-----------|------------|---------------|-------------------------|----------------------------|------------|
| 13        | TiO2-IAD   | 2             | 1.0000                  | 1.1155                     | Variabil   |
| 12        | SiO2-IAD-L | 1             | 0.9655                  | 0.9655                     |            |
| 11        | TiO2-IAD_L | 2             | 1.0000                  | 1.3465                     | Variabil   |
| 10        | SiO2       | 1             | 0.9655                  | 0.9655                     |            |

## 4.6.4 Mod masurare

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

Mod masurare straturi

Lama selectata: 1

Tip lama: Reflexie

Mod masurare strat: Rt

Straturi pe lama test selectata:

- 5 TiO<sub>2</sub>-HG1
- 4 SiO<sub>2</sub>

☒ Multi-lambda ☐ Uniform ☐ Impus

I<sub>min</sub>: 400 I<sub>max</sub>: 900 iteratie: 5

Lambda: 400 nm Include Sterge

Metoda control: Reflexie/Transmisie

OK Pune tot Ajutor

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*,..., . Alegrea 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).

### 4.6.4.1 Instalatia de vid...

Atunci cand proiectam o tehnologie trebuie sa stim ptr. ce masina este destinata. Cunosand masina putem incarca parametrii masinii care sunt specifici masinii si care sunt folositi in proiectarea tehnologiei. Se creaza fereastra de mai jos:

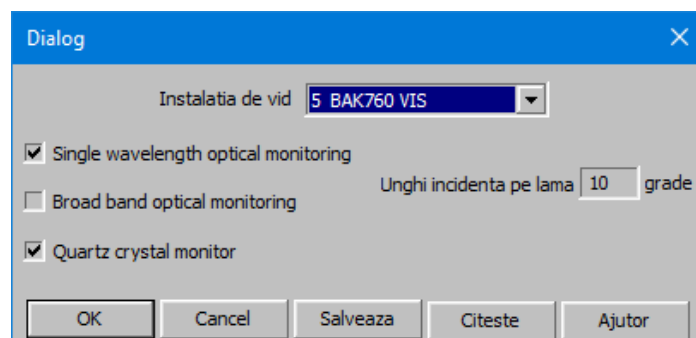


Fig. 4.6.4.1

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Instalatia de vid** – se selecteaza instalatia de vid ptr. care se face tehnologia. Daca apar masini nefolosite atunci se modifica fisierul text "*mas\_vid.txt*" corespunzator. ATENTIE! Acest fisier nu trebuie sa fie partajat cu aplicatia *LENTIL*. Trebuie sa fie in alta locatie.
- **Single wavelength optical monitoring** – masina posedea aceasta facilitate;
- **Broad band optical monitoring** - masina posedea aceasta facilitate;
- **Quartz crystal monitoring** - masina posedea aceasta facilitate;
- **Unghi incidenta pe lama** – unghiul de incidentei al fascicolului de lumina pe lama. Cad se creaza acoperirile de pe lame-test acestea vor avea acest unghi de incidenta.
- **Salveaza** – se salveaza parametrii editati in registri. Se salveaza in: "*Software\\HONGHE\\STRAT\\MONITOR\\INST\_#*"
- **Citeste** – se citesc din registri parametrii instalatiei si sunt afisati.

## 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.


ATENTIE!

- Verificati ca unghiul de incidenta acoperire de pe lama test este corect (conform geometriei de evaporare) si de asemeni starea de polarizare a luminii incidente. Verificati de asemeni in **4.1.8.3** campul **Unghi minim pentru calcul componente *s* si *p* in Tehnologie**.
- Grosimile geometrice ale straturilor din acoperirile de pe lame sunt scalate cu coeficientii geometrici ale creuzetelor din care se evapora materialele straturilor (conf. **4.6.3**).

## 4.6.6 Distruge lame

Aceasta comanda este activa numai cand acoperirea radacina este cea curenta. Cu ea se distruc 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 lame-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).

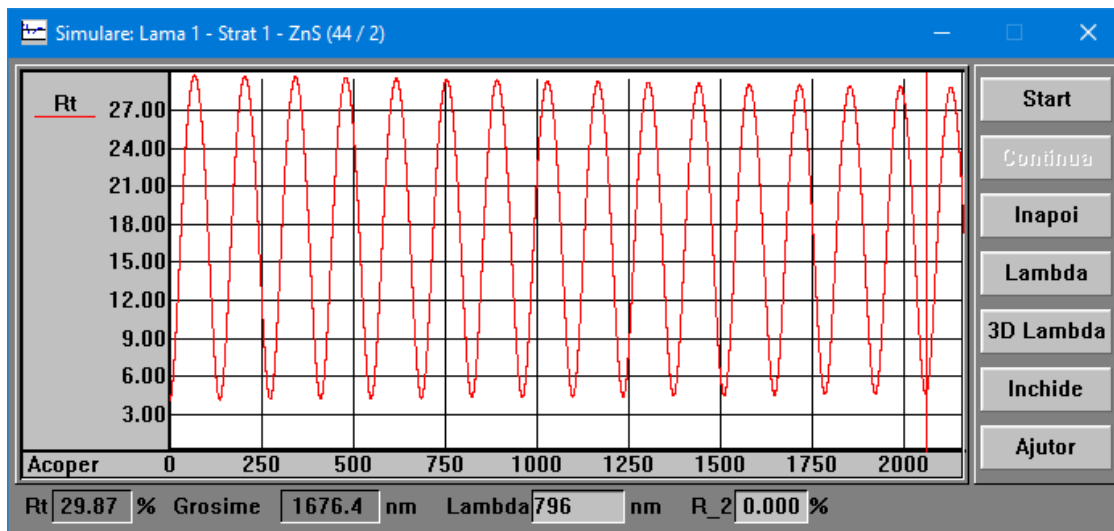


Fig. 6.24 Fereastra pentru simulare control fotometric

Numele ferestrei contine (*index strat / index strat revers* : in *STRAT* straturile se contorizeaza de la mediul de incidenta; cand sunt evaporate sunt contorizate de la substrat)) din acoperirea radacina. 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**. Este marcata de asemenea si pozitia grosimii teoretice cu o linie rosie verticala. 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 depus pe lama;
- **Continua** - buton pentru trecerea la urmatorul strat;
- **Inapoi** - buton pentru revenirea la stratul anetrior;
- **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 depus pe lama;
- **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 continuu 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.
- **Cauta extrem** – buton ptr. cautarea unui extrem invecinat cu pozitia actuala. Daca cautarea nu este cu succes se vor modifica convenabil parametrii de cautare. Campurile care seteaza parametrii cautarii sunt:
- **Precizie** – precizia cautarii; la grosimea geometrica ceruta evaporarea se opreste dupa ce valoarea extremului este depasita cu valoarea precizie. Aceasta valoare trebuie sa fie mai mare decat precizia fotometrului. Cand se masoara semnalul fotometrului atunci precizia este de un digit. Atentie cand se calculeaza coeficientul geometric atunci cand oprim evaporarea la extreme (studiat ce insemna precizia fotometrului asupra grosimii geometrice obtinute).
- **Pas lambda** – pasul cu care se modifica lungimea de unda de monitorizare.
- **Sens** – se poate cauta inspre lungimi de unda lungi ( -> ) sau scurte ( <- ).
- **Masurare** – specifica daca se masoara direct semnalul de la fotometru (digiți) sau marimea (reflexie, transmisie).
- **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 parametrii grafic), pentru un domeniu spectral specificat.

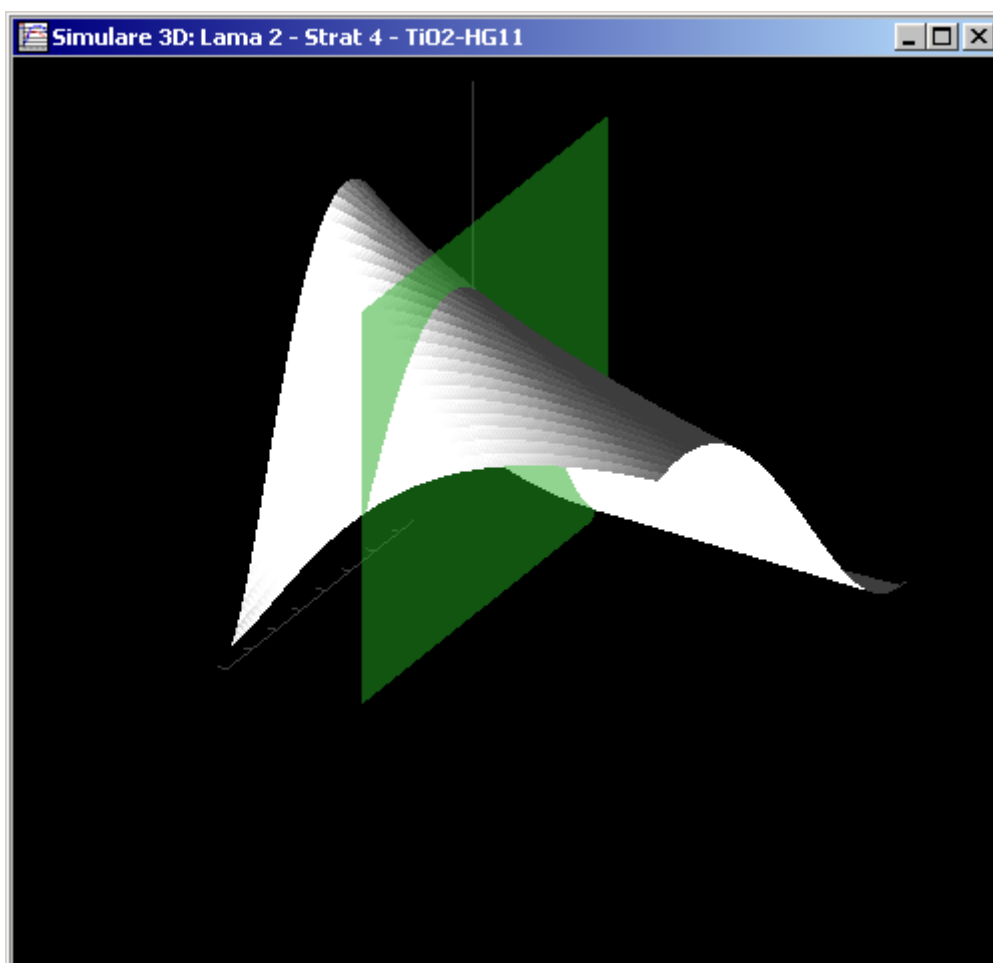


Fig. 6.26 Fereastra pentru vizualizare 3D

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. Fereastra poate fi marita in lungime ptr. a vedea mai bine in cazul in care avem multe extreme,

**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.

The image shows a software dialog box titled "Parametri grafic simulare". It contains the following controls:

- Iteratie grosime geometrica:** A text box with "0.1" and a unit dropdown set to "nm".
- Diviziuni Ox:** A text box with "-10".
- Diviziuni Oy:** A text box with "10".
- Marime:** A dropdown menu showing "Rt".
- Culoare:** A color selection box showing a red color.
- Afisare Oy:** Two radio buttons, "Marime" (selected) and "Semnal".
- Extensie cautare:** A text box with "1.05".
- Afiseaza:** An unchecked checkbox.
- Grosimi acop / Grosimi lama:** Two radio buttons, "Grosimi acop" (selected) and "Grosimi lama".
- Buttons:** "OK" and "Ajutor" at the bottom.

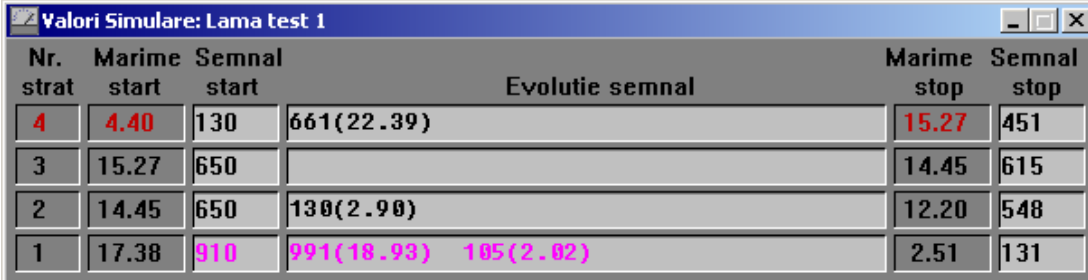
Fig. 6.27 Parametri grafic simulare

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; se va pune un nr. negativ ptr. a avea divizari nr. intregi;
- **Diviziuni Oy** – nr. diviziuni pe ordonata;
- **Marime** – marime monitorizata;
- **Culoare** – culoarea graficului.
- **Marime/Semnal** – pe Oy se afiseaza marimea (Rt, Tt, ...) sau semnalul monitorizat.
- **Extensie cautare** – cautarea se face variind grosimea geometrica de la zero la grosimea teoretica. Ptr. a vedea mai bine extremele ptr. grosimea teoretica cautarea se face pana la grosimea teoretica inmultita cu aceasta valoare.
- **Afiseaza** – cand este marcat acest camp, pe durata cautarii, se afiseaza date intermediare.
- **Grosimi acop / Grosimi lama** – se alege ce se afiseaza pe abscisa graficului: grosimile din acoperirea radacina sau grosimile din lama / acoperirea curenta. In grafic, stanga jos, apare *Acoper* sau *Lama*.
- **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 |
|-----------|--------------|--------------|----------------------|-------------|-------------|
| 4         | 4.40         | 130          | 661(22.39)           | 15.27       | 451         |
| 3         | 15.27        | 650          |                      | 14.45       | 615         |
| 2         | 14.45        | 650          | 130(2.90)            | 12.20       | 548         |
| 1         | 17.38        | 910          | 991(18.93) 105(2.02) | 2.51        | 131         |

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.

Daca valorile pentru semnalul fotometru depasesc valoarea maxima admisa atunci campurile unde se depaseste aceasta valoare sunt scrise in magenta. **Semnal start** se initializeaza astfel incat semnalul maxim atins pe durata evaporarii sa nu depaseasca  $0.9 \cdot \text{SemnalMaximFotometru}$  (vezi **4.1.8.3 Valori limita**). Daca pe durata simularii se depaseste semnal maxim atunci se aplica corectia.

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.

Fereastra poate fi marita in lungime ptr. a vedea mai bine evolutia semnalului in cazul in care avem multe extreme,

## 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.

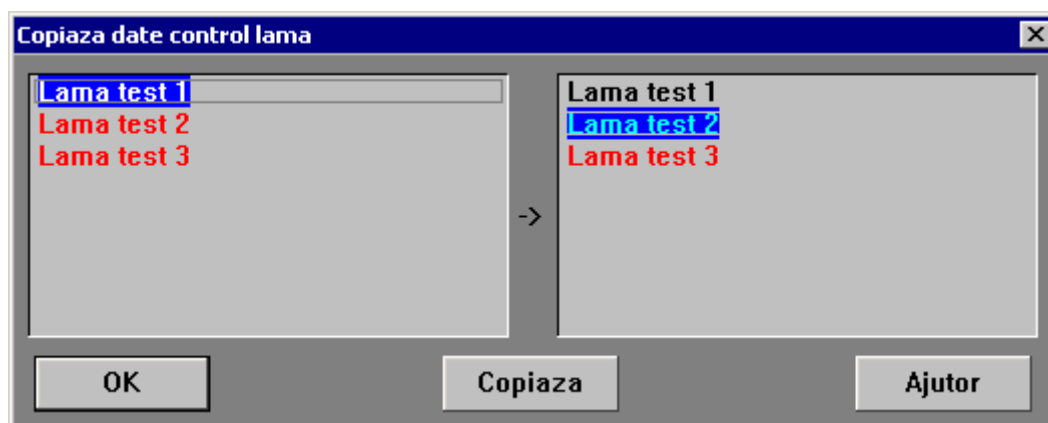


Fig. 6.29

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 lame-test scrise cu albastru. Acestea sunt din punct de vedere al controlului fotometric identice cu lama-test selectata in stanga. Prin apasarea butonului copiază 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.

## 4.6.12 Grafic simulare toate straturile...

Prin aceasta comanda se creaza o fereastră in care sunt reprezentate evolutia teoretica a semnalelor controlului optic. Daca sunt fisiere KHAN cu evolutia parametrilor procesului de evaporare inregistrati si aceste fisiere sunt asociate acoperirii curente atunci in acelasi grafic sunt reprezentate si semnalele controlului optic ale sarjelor asociate (dupa creare fereastră se pot selecta si alte marimi).

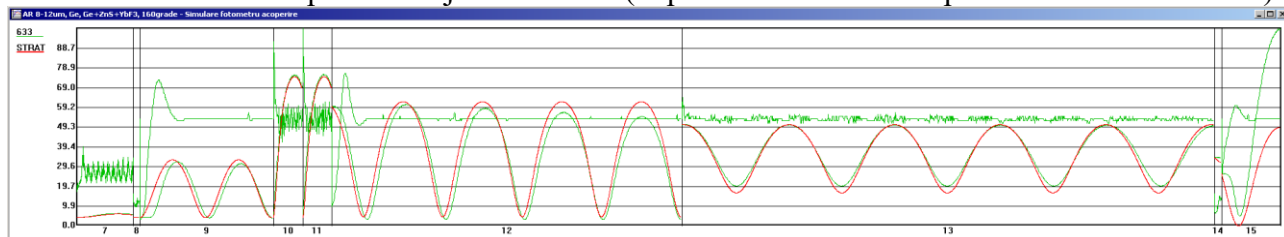


Fig. 6.31

Aceasta fereastră este folosită ptr. a analiza sarjele executate si de a vedea care sunt abaterile fata de controlul optic teoretic. De asemenea, prin afisarea si altor marimi in afara de semnalul fotometrului, se pot identifica cauze ptr. abaterile create.

In meniul sistem al ferestrei se poate da comanda de editarea parametrilor grafici.

| Run   | Data start | Nume fisier    |
|-------|------------|----------------|
| 00080 | 20-OCT-21  | 00080G0608.CSV |

| Marimi Fisier    | Straturi fisier selectat | Temp max |
|------------------|--------------------------|----------|
| Time             | 1 0                      | 1 0      |
| Step             | 2 0                      | 2 0      |
| Pressure1        | 3 0                      | 3 0      |
| PartThick1       | 4 0                      | 4 0      |
| Rate1            | 5 0                      | 5 0      |
| Intensity        | 6 0                      | 6 0      |
| EECVolt1         | 7 0                      | 7 0      |
| EECEmissionCurr1 | 8 57                     | 8 57     |
| EECFilamentCurr1 | 9 4640                   | 9 4640   |
| Thickness        | 10 0                     | 10 0     |
| DigIn1           | 11 348                   | 11 348   |
| LeakRate1        | 12 347                   | 12 347   |
| Power2           | 13 347                   | 13 347   |
|                  | 14 347                   | 14 347   |
|                  | 15 347                   | 15 347   |
|                  | 16 344                   | 16 344   |
|                  | 17 3999                  | 17 3999  |
|                  | 18 386                   | 18 386   |
|                  | 19 0                     | 19 0     |
|                  | 20 389                   | 20 389   |
|                  | 21 388                   | 21 388   |
|                  | 22 386                   | 22 386   |
|                  | 23 386                   | 23 386   |

Fig. 6.32 Parametri grafic simulare tot

Fereastră are următoarele campuri active:

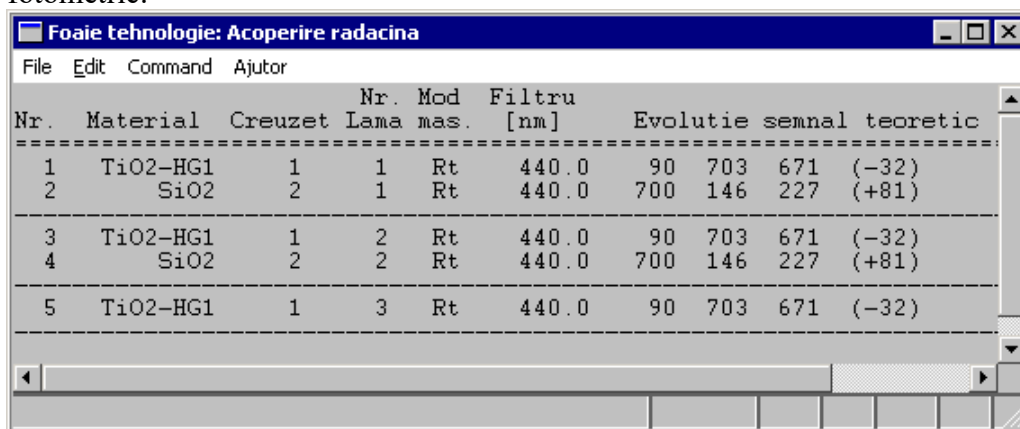
- **Simulare STRAT** – cand este marcat in grafic se reprezinta simularea teoretica;
- **Culoare** – culoarea cu care se reprezinta simularea teoretica;
- **Layer grosime 0 nu se reprezinta** – din fisierele asociate se vor reprezenta grafic numai pasii in care grosimea este mai mare ca zero (a avut loc evaporare).
- **Numai evaporare** – pasii in care se face evaporarea au la inceput o perioada de incalzire material (in care nu se evapora) care nu se va reprezenta in grafic daca acest camp este marcat.
- **Interval masurare** – durata de timp intre doua inregistrari;
- **Lista cu fisierele asociate** – se afiseaza fisierele asociate;
- **Culoare fisier selectat** – culoarea de reprezentare ptr. fisierul selectat; **ATENTIE !** Daca culoarea alocata automat este alb graficul nu se vede. Verificati !

- **Grafic** – daca acest camp este marcat, fisierul selectat se va reprezenta grafic;
- **Ymin, Ymax** – valorile minim si maxim ptr. marimea curenta din lista **Marimi Fisier** (poate fi selectata sau nu) ptr. toate fisierele asociate;
- **Divizare Oy** – divizarea pe Oy;
- **Timp straturi** – totalul timpilor pasilor reprezentati grafic;
- **Marimi fisier** – In aceasta lista se afiseaza marimile care sunt in fisierul selectat, in ordinea de scriere. De asemenea, se afiseaza si ce marimi se reprezinta. Mai jos de aceasta fereastra sunt doua capuri de editare in care se afiseaza / editeaza marimea minima si maxima ptr marimea din fisierul selectat, marime care are focusarea (poate fi selectata sau nu).
- **Straturi (pasi) fisier selectat** – lista cu pasii din fisierul selectat si timpii fiecarui strat. Pasii in care nu se evapora au timp 0.
- **Timp max** – lista cu timpii maximi ptr pasii din fisierele atasate (nu sunt aceeasi timpi pe fiecare pas in fisere ).
- **Index strat start fisier selectat** – nu este folosit;
- **Tot** – se afiseaza toate straturile;
- **Step** – se afiseaza un singur strat in grafic. Parcurgerea straturilor se face cu tastele *PageDown* si *PageUp* cand fereastra grafic are focusarea. Se foloseste atunci cand acoperirea este groasa si nu se disting bine extremele.

**NOTA:** Fisierele asociate trebuie sa aiba acelasi numar de pasi de evaporare, egal cu numarul de straturi din acoperire. Instalatiile de unde se asociaza fisierele trebuie sa aiba control optic la o singura lungime de unda si acesta trebuie sa fie folosit in procesul de evaporare. Fisierele trebuie sa contina urmatoarele campuri: *Intensity*, *Thickness* si *RateI*.

### 4.6.11 Foaie tehnologie semnal...

Prin aceasta comanda se creaza fereastra de afisare a parametrilor (semnal electric fotometru) de control fotometric.



| Nr. | Material | Creuzet | Lama | Mod  | Filtru | Evolutie semnal teoretic |     |     |       |  |
|-----|----------|---------|------|------|--------|--------------------------|-----|-----|-------|--|
| Nr. | Material | Creuzet | Lama | mas. | [nm]   |                          |     |     |       |  |
| 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.

### 4.6.13 Foaie tehnologie marimi...

Prin aceasta comanda se creaza fereastra de afisare a parametrilor (marimi fotometru: reflexie / transmisie) de control fotometric.

Fara nume

File

Edit

Command

Ajutor

| Nr | Material  | Creuzet | Lama mas. | Nr. | Mod | Lambda [nm] | Evolutie semnal teoretic |       |               |       |        |        |        |        |       |       |       |       |       |
|----|-----------|---------|-----------|-----|-----|-------------|--------------------------|-------|---------------|-------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 18 | Y2O3      | 3       | 1         | Rt  |     | 500.0       | 4.276                    | 4.601 | (nu este max) |       |        |        |        |        |       |       |       |       |       |
| 17 | ZnS       | 4       | 1         | Rt  |     | 795.0       | 4.279                    | 31.59 | 4.22          | 31.59 | 4.22   | 31.59  | 4.22   | 31.59  | 4.22  | 31.59 | 4.22  | 31.59 | 4.22  |
| 16 | Ge - thin | 2       | 2         | Rt  |     | 879.0       | 4.120                    | 73.07 | 29.39         | 60.29 | 40.79  | 40.79  | 50.97  | 50.938 |       |       |       |       |       |
| 15 | ZnS       | 4       | 2         | Rt  |     | 749.0       | 50.789                   | 0.23  | 50.97         | 0.23  | 50.97  | 0.23   | 50.97  | 0.23   | 50.97 | 0.23  | 50.97 | 0.23  | 50.97 |
| 14 | Ge - thin | 2       | 3         | Rt  |     | 1060.0      | 4.086                    | 74.78 | 21.76         | 64.32 | 33.03  | 33.114 |        |        |       |       |       |       |       |
| 13 | ZnS       | 4       | 3         | Rt  |     | 785.0       | 49.543                   | 0.12  | 49.85         | 0.12  | 49.85  | 0.12   | 49.85  | 0.12   | 49.85 | 0.12  | 49.85 | 0.12  | 49.85 |
| 12 | Ge - thin | 2       | 4         | Rt  |     | 953.0       | 4.105                    | 74.15 | 25.12         | 62.57 | 36.73  | 55.91  | 42.45  | 42.463 |       |       |       |       |       |
| 11 | ZnS       | 4       | 4         | Rt  |     | 786.0       | 50.054                   | 0.17  | 50.29         | 0.17  | 50.29  | 0.17   | 50.29  | 0.17   | 50.29 | 0.17  | 50.29 | 0.17  | 50.29 |
| 10 | Ge - thin | 2       | 5         | Rt  |     | 968.0       | 4.102                    | 74.31 | 24.38         | 62.96 | 35.95  | 56.27  | 41.82  | 41.831 |       |       |       |       |       |
| 9  | ZnS       | 4       | 5         | Rt  |     | 720.0       | 50.129                   | 0.14  | 50.47         | 0.14  | 50.47  | 0.14   | 50.47  | 0.14   | 50.47 | 0.14  | 50.47 | 0.14  | 50.47 |
| 8  | Ge - thin | 1       | 6         | Rt  |     | 1020.0      | 4.093                    | 74.70 | 22.41         | 64.02 | 33.79  | 33.841 |        |        |       |       |       |       |       |
| 7  | ZnS       | 5       | 6         | Rt  |     | 783.0       | 50.670                   | 0.25  | 50.97         | 0.25  | 50.97  | 0.25   | 50.97  | 0.25   | 50.97 | 0.25  | 50.97 | 0.25  | 50.97 |
| 6  | Ge - thin | 1       | 7         | Rt  |     | 988.0       | 4.098                    | 74.53 | 23.36         | 63.52 | 34.86  | 56.81  | 56.801 |        |       |       |       |       |       |
| 5  | ZnS       | 5       | 7         | Rt  |     | 826.0       | 47.863                   | 0.01  | 47.99         | 0.01  | 47.99  | 0.01   | 47.99  | 0.01   | 47.99 | 0.01  | 47.99 | 0.01  | 47.99 |
| 4  | Ge - thin | 1       | 8         | Rt  |     | 976.0       | 4.101                    | 74.40 | 23.97         | 63.18 | 35.52  | 56.48  | 41.47  | 41.482 |       |       |       |       |       |
| 3  | ZnS       | 5       | 8         | Rt  |     | 732.0       | 50.029                   | 0.14  | 50.34         | 0.14  | 50.34  | 0.14   | 50.34  | 0.14   | 50.34 | 0.14  | 50.34 | 0.14  | 50.34 |
| 2  | Ge - thin | 1       | 9         | Rt  |     | 954.0       | 4.105                    | 74.16 | 25.07         | 62.59 | 36.560 |        |        |        |       |       |       |       |       |
| 1  | ZnS       | 5       | 9         | Rt  |     | 854.0       | 53.033                   | 0.89  | 53.73         | 0.89  | 53.73  | 0.89   | 53.73  | 0.89   | 53.73 | 0.89  | 53.73 | 0.89  | 53.73 |

Fig. 6.33



## 4.6.16 EVATEC, KHAN

In continuare sunt prezentate functiile ptr. generarea retetelor ptr. *KHAN*. Aceste functii nu au rolul de a inlocui functiile de generare / editare retete care se gasesc pe instalatiile masinilor EVATEC. Intentia lor este de a usura activitatea de generare retete, de a elimina greselile de editare si de a avea functii ptr. a transfera noi parametri din *STRAT* in retete. Functiile prezentate in continuare nu gestioneaza toti parametrii retetelor *KHAN* ci numai aceia care sunt specifici acoperirii proiectate. Functiile lucreaza cu librariile de pe masini sau cu retete deja generate si verificate pe masini. Nu se recomanda sa se lucreze direct cu datele care se gasesc pe calculatorul masinii EVATEC. Nivelul de acces la date este "*Process*". Inainte de a lucra cu aceste functii asigurati-va ca sunt toate datele necesare. Structura fisierelor ptr. module este reprezentata in fig. de mai jos.

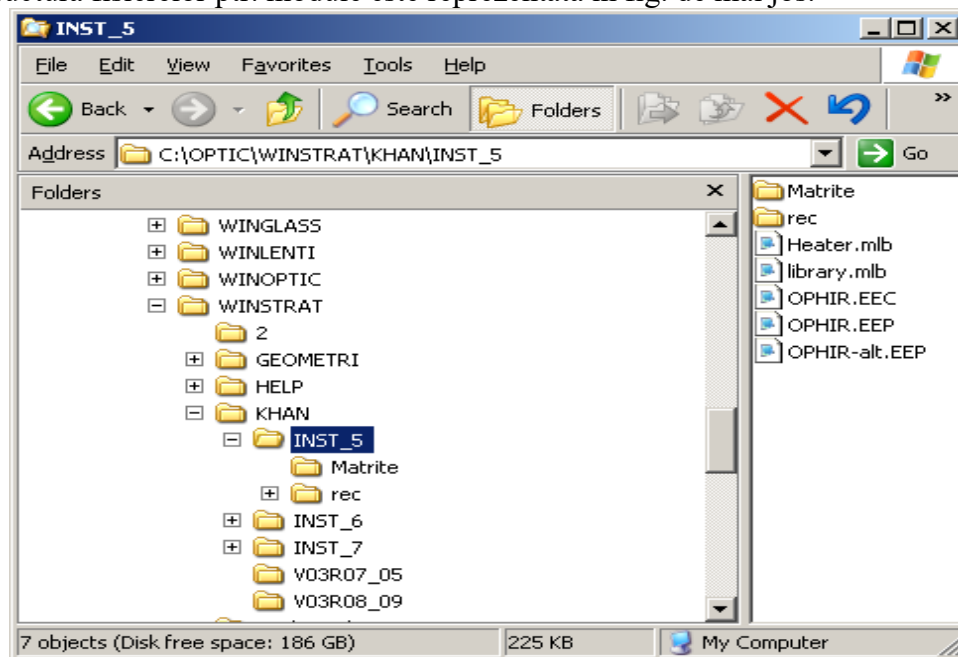


Fig. 4.6.16.1

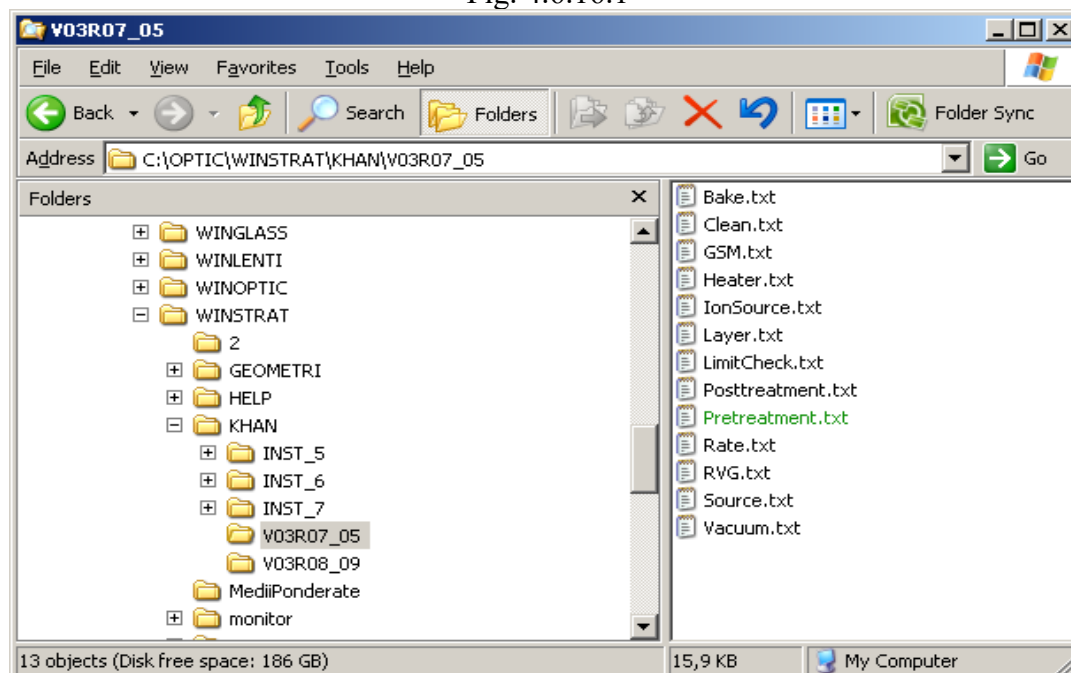


Fig. 4.6.16.2

In directorul *KHAN* trebuie sa se gaseasca masinile EVATEC si de asemeni datele ptr. fiecare versiune

*KHAN* (la acest moment se pot genera retete ptr. versiunile *V03R07.05* si *V03R08.09*).  
Fisierele \*.*EEC* si \*.*EEP* trebuie sa fie identice cu cele de pe masina ptr. care se creaza reteta.

#### 4.6.16.1 Parametri strat ptr. GSM 1100

Prin aceasta comanda se creaza fereastra ptr. editarea datelor de control fotometric cu ajutorul fotometrului GSM 1100. Daca datele nu sunt create atunci acestea sunt create cu valori de start care trebuie sa fie editate si validate. Inainte de a crea aceasta fereastra trebuie sa fie bine definiti parametrii de control fotometric. Semnificatia datelor pot fi gasite in documentatia GSM 1100. GSM 1100 nu are toate facilitatile programului *STRAT*.

Fig. 4.6.16.3

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Nr. strat** – se selecteaza nr. stratului ptr. care se face editarea. Se incepe cu ultimul strat.
- **Simulare** – atunci cand este marcat se reprezita fereastra de simulare fotometrica la o singura lungime de unda ptr. a certifica valorile completate.
- **Material** – se afiseaza materialul stratului.
- **Grosime teoretica**– se afiseaza grosimea geometrica a stratului.
- **Lambda** – se afiseaza lungimea de unda de control.
- **Start** – se afiseaza marime start
- **Nr. extreme** – se afiseaza nr. de extreme atinse pe durata realizarii stratului. Poate fi editat. Nr. extremelor nu poate depasi nr. extremelor teoretice.
- **Combo-box extreme** – se afiseaza valorile extremelor teoretice.
- **Stop** – se afiseaza marime stop.
- **Gr. extrem** – se afiseaza grosimea geometrica la care se atinge primul extrem. **ATENTIE!** Daca aceasta valoare nu este corecta simulati controlul optic si salvati acoperirea. Pentru actualizare apasati **Reset**.
- **GSM 1100** – se selecteaza dispozitivul cu care se controleaza grosimea stratului depus.
- **GSM 1101** – se alege controlul optic de banda larga cu GSM1101. Este activ numai daca s-a creat memorie ptr. BB. **ATENTIE!** Inainte trebuie generat fisierul \*,MOS. Masina selectata ptr. acoperire trebuie sa aiba GSM1101.

- **Tip lama** – lama noua sau veche. Vezi documentatia GSM 1100. Dupa acest camp se afiseaza nr. lama (nu poate fi editat).
- **Tip lama** – reflexie sau transmisie. Vezi documentatia GSM 1100.
- **Mod stop evaporare** – algoritmul dupa care se calculeaza valoarea de stop ptr. evaporare. Vezi documentatia GSM 1100.
- **Marime min.** – marimea minima pe durata realizarii stratului. Vezi documentatia GSM 1100.
- **Marime max.** marimea maxima pe durata realizarii stratului. Vezi documentatia GSM 1100.
- **Value** – semnificatie functie de algoritmul de stop ales. Vezi documentatia GSM 1100.
- **Algorith.time** – vezi documentatia GSM 1100.
- **Algorith.delay** - vezi documentatia GSM 1100.
- **Threshold** - vezi documentatia GSM 1100. Este in valoare absoluta si se exprima in procente.
- **Low pass** - vezi documentatia GSM 1100.
- **Thickness limits** – for selected layer will be generated limits for thickness (controled by GSM, controled by XTC does'nt have sens).
- **Tolerance** – percent tolerance of geometrical thickness. **NOTE ! The geometrical coefficient for XTC must be correct.**
- **Temperatura lama** – se specifica temperatura lamei test pe durata controlului optic.
- **Pune tot** – se pune temperatura ptr. toate straturile acoperirii (toate modulele GSM);
- **Rate BB** – rata vazuta de lama test; vezi manualul GSM1101
- **Cycles correct** – vezi manualul GSM1101;
- **Activation thickness** - vezi manualul GSM1101;
- **Timeout thickness** - vezi manualul GSM1101;
- **XTC** – controlul stratului se face cu XTC.
- **Densitate** – densitatea materialului. Trebuie sa fie densitatea ptr. care s-a determinat coeficientul geometric al XTC.
- **Rata** – rata de evaporare ptr. material. Este cea stocata in baza de date. Poate fi editata.
- **Coef. geometric** - coeficientul geometric al XTC.
- **Grosime** – grosimea masurata de XTC (este grosimea teoretica / coef. geometric XTC).
- **All ...** - prin apasarea acestui buton se initializeaza toate straturile din materialul stratului curent cu parametrii selectati.
- **Reset** – prin acest buton se comanda initializarea implicita a parametrilor de control cu GSM 1100.
- **Salvare** – salvare parametri GSM 1100 (fisiere \*.eva).
- **Incarca** – incarca parametri anterior salvati.

## 4.6.16.2 Foaie tehnologie GSM 1100

Prin aceasta comanda se afiseaza parametrii de control ptr. intreaga acoperire. Datele pot fi exportate intr-un fisier Excel.

| Ta205 pe Inst. BAK 760, IAD - parametri control GSM 1100 |           |                                |     |                      |                |                          |              |              |              |            |            |                       |                      |                  |         |  |  |
|--|-----------|--------------------------------|-----|----------------------|----------------|--------------------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|-----------------------|----------------------|------------------|---------|--|--|
| File Edit Command Ajutor                                 |           |                                |     |                      |                |                          |              |              |              |            |            |                       |                      |                  |         |  |  |
| Nr.  | Material  | Grosime Sursa-<br>[nm] Creuzet | Dev | Nr. Mod<br>Lama mas. | Mod<br>control | Lambda Start<br>[nm] [%] | Final<br>[%] | Nr.<br>extr. | Value<br>[%] | Min<br>[%] | Max<br>[%] | Algorith<br>time[sec] | Algorith<br>delay[%] | Threshold<br>[%] |         |  |  |
| 1  | Ta205-IAD | ( 75.3)                        | 2   | GSM                  | 1 Rt           | Relativ                  | 480 4.29     | 19.10        | 1            | 0.3811     | 4.0        | 33.0                  | 178                  | 69               | 16.7000 |  |  |
| 2  | Ta205-IAD | ( 75.3)                        | 2   | GSM                  | 2 Rt           | Relativ                  | 480 4.29     | 19.11        | 1            | 0.3955     | 4.0        | 33.0                  | 178                  | 68               | 17.1000 |  |  |
| 3  | Ta205-IAD | ( 73.4)                        | 1   | GSM                  | 3 Rt           | Relativ                  | 480 4.29     | 19.11        | 1            | 0.4018     | 4.0        | 34.0                  | 178                  | 52               | 17.3000 |  |  |
| 4  | Ta205-IAD | ( 73.5)                        | 1   | GSM                  | 4 Rt           | Relativ                  | 480 4.29     | 19.06        | 1            | 0.4048     | 4.0        | 34.0                  | 178                  | 51               | 17.3000 |  |  |

Fig. 4.6.16.4

Este selectat stratul curent din fereastra Parametri strat ptr. GSM 1100. Valorile in paranteze sunt informative.

### 4.6.16.3 Distrug parametrii GSM 1100

Prin aceasta comanda se distrug parametrii de control ptr. GSM 1100.

### 4.6.16.4 Creuzete / surse de evaporare

Prin aceasta fereastra se creaza corespondenta dintre creuzetele din *STRAT* si din masina ptr. care se creaza reteta. Aceasta echivalare se poate face in prealabil in fereastra Creuzete atunci cand se importa coeficienti geometrici.

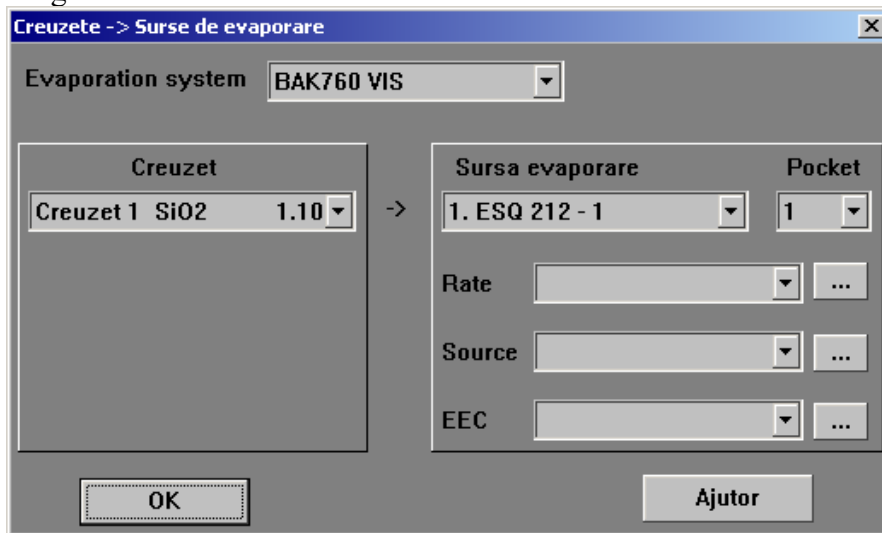


Fig. 4.6.16.5

Fiecare masina care utilizeaza sistemul KHAN (EVATEC, Balzers si nu numai) trebuie sa aiba un fisier text ptr. descrierea configuratiei masinii / surselor de evaporare. Fisierul se gaseste in directorul ...\\DEVICES\\INST\_VID si are numele *config\_mas\_vid\_#.txt* unde # este indexul masinii (incepe de la 0). Fisierul ptr. masini EVATEC are forma:

```
;BAK 760 VIS
; toate liniile care incep cu ; sunt linii comentariu
; fisierul are formatul:
; vor fi linii ptr. anumite definitii
; definitia este intr-o linie comentariu si textul este singular in fisier
; liniile unei definitii trebuie sa se termine cu o linie comentariu sau sfarsit de fisier
;
; definitii surse de evaporare
;i. nume - n
;unde:
;
;
;
;
;
;BAK 760 VIS
; toate liniile care incep cu ; sunt linii comentariu
; fisierul are formatul:
; vor fi linii ptr. anumite definitii
; definitia este intr-o linie comentariu si textul este singular in fisier
```

```

; liniile unei definitii trebuie sa se termine cu o linie comentariu sau sfarsit de fisier
;-----
; definitii surse de evaporare
;i. nume - n
;unde:
;      i este index sursa de evaporare masina
;      nume este denumirea sursei de evaporare
;      - n este numarul de pockets ai sursei de evaporare. Caracterul - este obligatoriu
;
;SURSE_EVAPORARE
1. ESQ 212 - 1
2. ESQ 212 - 4
3. Rezistiv - 1
4. Rezistiv - 1
;-----sfarsitul definitiei
;
;SOFTWARE_VERSION
V03R07.05
;-----
;CONFIG_ID
D0102-B
;-----
;SYSTEM_ID
BAK
;-----
;RECIPE_VERSION
V1.2
;-----
;OPTICAL_MONITORING
GSM_1100
;-----sfarsitul definitiei
.....

```

#### 4.6.16.5 Parametri Khan evaporare material

Pentru fiecare material evaporat se stabileste un regim de evaporare definit prin patru module: rate module, source module, EEC (EEP) module si EES (sweep) module. Atunci cand se proiecteaza o noua reteta ptr. KHAN, ptr. a nu gresi potrivirea modulelor se creaza o baza de date cu aceste module asociate. Aceasta baza de date se gaseste in fisierul ...\\WINSTRAT\\GEOMETRI\\EvapKHAN.dat iar gestionarea fisierului se face prin fereastra de mai jos.

Parametri KHAN ptr. evaporare material

Masina afisata: 5 BAK760 VIS

| Material  | Masina       | Rate            | Source     | EEP        | Sweep          | Comentariu        |
|-----------|--------------|-----------------|------------|------------|----------------|-------------------|
| Ta205-IAD | 5 BAK760 VIS | Ta205           | Ta205-4P4  | Ta205-4P4  | TiO2           | Evap              |
| Ta205-IAD | 5 BAK760 VIS | Ta205_Melt      | Ta205_Melt | Ta205-4P4  | TiO2           | Melt              |
| TEST 2    | 5 BAK760 VIS | TiO2_longRamps  | TiO2       | TiO2-4P4   | Ta205_2_P4     | #####             |
| Test mat  | 5 BAK760 VIS | SiO2_shortRamps | HfO2_TUN11 | HfO2_TUN11 | Si_2_P3_Grafit | testare LASCH.jkc |

Material: Ta205-IAD Masina: 5 BAK760 VIS Rate: Ta205 Source: Ta205-4P4 EEP: Ta205-4P4 Sweep: TiO2

Comentariu: Evap

OK Cancel Nou Salveaza Sterge Ajutor

Fig. 4.6.16.6

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Masina afisata** – se alege masina ptr. care se gestioneaza datele. Ptr. a indica prin nume care masini lucreaza cu *KHAN* acesta trebuie sa contina caracterele BAK.
- **Lista inregistrari** – lista cu asocierile dintre materiale si module.
- **Comentariu** – spatiu in care se introduc informatii despre asociere (tun, buzunar (pocket) tun, rata evaporare, etc.).

#### 4.6.16.6 Genereaza reteta masina...

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se aleg parametrii ptr. generarea retetei ptr. *KHAN*..

Fig. 4.6.16.7

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Masina** – se selecteaza masina ptr. care se genereaza reteta. Functie de alegere se aleg librariile cu module disponibile.
- **KHAN ver** – versiunea *KHAN* ptr. care se genereaza reteta: este versiunea care este instalata pe masina selectata.
- **Library** – librarie cu module. Poate fi cautata si deschisa / afisata cu *Notepad*. Libraria poate fi orice reteta valida rulata pe masina selectata (fisier \*.rec). **ATENTIE!** Atunci cand libraria este o reteta **Heater module** sunt cele din reteta si sunt numite ca *Modul 1*, *Modul 2* si *Modul 3*. Trebuie selectate in ordine.
- ... - buton ptr. cautarea librariiei: libraria / reteta cautata trebuie sa fie compatibila cu versiunea *KHAN* selectata.
- **O** – buton ptr. afisarea librariiei;
- **D** – buton ptr. selectarea librariiei implicite (care se foloseste pe masina selectata, fisier \*.mlb);
- **EEP** – libraria EEP folosita. Trebuie sa fie obligatoriu cea folosita pe masina selectata;
- **Max ev.** – nr. maxim de surse de evaporare pe care il are masina;
- **Combo box module** – controleri de unde se pot selecta modulele alocate. Clic mouse dreapta numai in combo box cu module va crea un meniu flotant:
  - *Show text module* – afiseaza modulul selectat;
  - *Reset* – se deselecteaza combo box;
  - *Copy module name* – copiaza numele modulului selectat in clipboard. Daca se copiaza numele modulului atunci se poate deschide libraria corepunzatoare si cauta numele

modulului in fisier.

- *Reload modules in combo box* – se reincarca combo box;
- *Create copy and save* – se creaza un nou modul din modulul selectat si se salveaza in librerie (cea care este setata). Modulul nou creat trebuie sa aiba nume si numar unice. Aceasta functie este folosita numai ptr. modulele rata si sursa. Celelalte module se creaza numai pe masina. Modulele sursa vor avea un modul EEP existent care va fi schimbat pe masina.
- **Creuzete STRAT** – creuzetele definite in *STRAT*. **NOTA:** creuzetele fictive trebuie alocate in masina pe creuzetele materialelor reale, chiar daca suntem atentionati ca folosim un creuzet deja ocupat.
- **...** -> - butoane ptr. importul unor module asociate ptr. materialul evaporat, atat ptr. **Melt** cat si pentru **Evaporare**. (vezi 4.6.16.5 *Parametri Khan evaporare material...*);
- **...** -> - butoane ptr. salvarea modulelor curente ptr. materialul evaporat ptr. a fi importate ulterior (vezi 4.6.16.5 *Parametri Khan evaporare material...*).
- **Genereaza** – buton prin care se genereaza reteta. Se creaza fereastră din Fig. 4.6.16.8 după care fereastră din Fig. 4.6.16.9. **ATENȚIE !** Dacă folosiți surse de evaporare tip “boat” acestea trebuie declarate înainte în capitolul 4.6.1.4 **Creuzete**.
- **Salveaza** – parametrii selectați ptr. generarea rețetei pot fi salvați în fișiere (fișiere tip \*.khn);
- **Incarca** – buton ptr. incarcarea parametrilor de generare a rețetei (fișiere tip \*.khn).
- **Settings** – buton ptr. afisarea setarilor; se afiseaza fereastră:

Khan settings for: 5 BAK760 VISO

Library file: M5120\_02.REC ... O D

Location: C:\OPTIC\WINSTRAT\KHAN\INST\_5\rec\MASTER\M5120

EEP file: OPHIR\_M\_I5.EEP ... D

Location: C:\OPTIC\WINSTRAT\KHAN\INST\_5\rec

Khan version: V06R05.05 ... Recipe version: 1.5.15.0 ... Caractere interzise

Config ID: D0102-B ... System ID: BAK ... !.<>

OK Cancel Reset Save Ajutor

Fig. 4.6.16.8

Acești parametri sunt salvați în registre și pot diferi față de cei din fișierele de configurare mașini numai la **Library file**. Libraria poate fi orice rețetă validă rulată pe mașina selectată (fișier \*.rec).



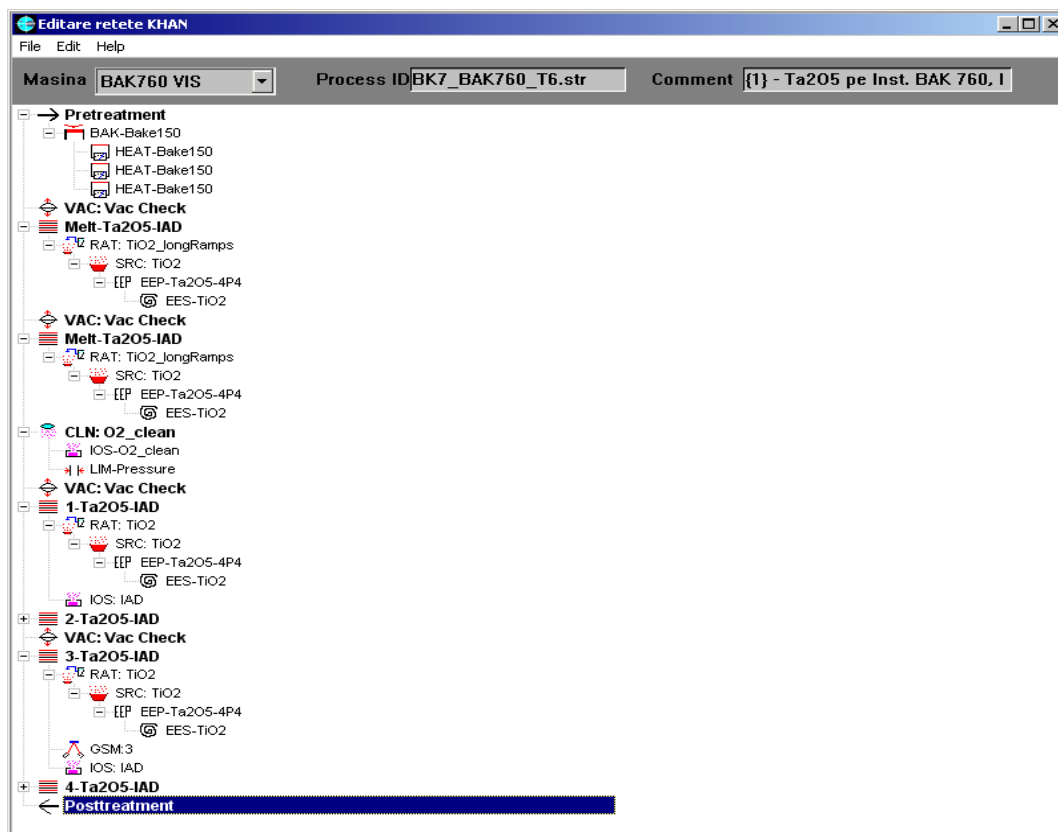
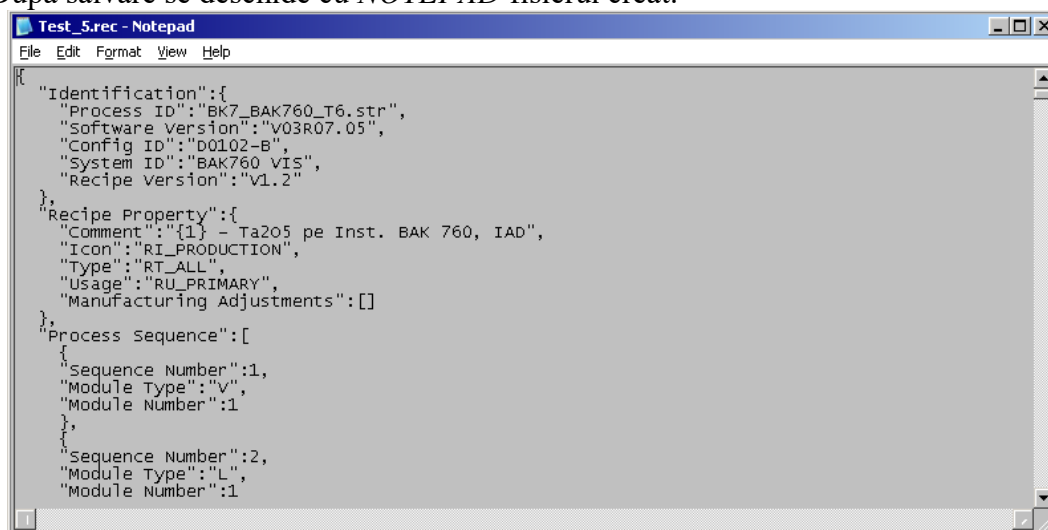


Fig. 4.6.16.9

Prin aceasta fereastră se poate edita reteta sau se poate incarca o reteta existenta si edita. Modulele care au probleme clipesc cu rosu. Dublu click pe module se creaza fereastră de editare specifica fiecarui modul. Clic mouse dreapta pe un modul creaza un meniu flotant pentru editare (in acest moment functiile de inserare si stergere module sunt dezactivate). Prin selectarea meniului *Send to Library* modulul selectat poate fi mutata in libraria curenta. Dupa editare se salveaza in fisiere tip \*.REC. Este recomandata ca inainte de salvare sa se dea comanda de re-numerotare module. Modulele care nu sunt editate / modificate si nu sunt generate de programul *STRAT*, la salvare, vor fi copiate "ad-literam" din librarii. Dupa salvare se deschide cu *NOTEPAD* fisierul creat.



Este recomandat sa vizualizati acest fisier si sa verificati daca totul este in regula. Dupa aceea fisierul creat se va muta pe calculatorul instalatiei EVATEC ptr. care a fost creat si se verifica si completeaza cu modulele lipsa (cele care nu sunt inca generate de *STRAT*).

Dupa ce reteta este transferata pe instalatia de vid si eventual editata si rulata poate apare nevoia de a o modifica: corectii la grosimile geometrice sa la modulele GSM. Re-editarea retetei se recomanda sa se faca de pe alt calculator (in cel in care este programul *STRAT*). Reteta poate fi transferata din nou in calculatorul masinii. Inainte de a incarca reteta (vezi Fig. 4.6.16.9) se va folosi meniul *File / Settings* ptr. a declara ca biblioteca (*Library file*) chiar reteta care va fi incarcata. Motivul ptr. aceasta este faptul ca atunci cand se salveaza reteta, toate modulele nemodificate sunt rescrise “ad litteram” (**programul *STRAT* nu gestioneaza toti parametrii din reteta**).

## 6.6.16.7 Cauta retetele care au un modul dintr-o biblioteca

Retetele folosesc module definite in biblioteci. Inainte de a modifica sau a sterge un modul dintr-o biblioteca trebuie sa stim in ce retete se foloseste acel modul. Prin aceasta comanda se creaza o fereastra prin care se identifica retetele care contin un modul dintr-o biblioteca. Se creaza fereastra de mai jos.

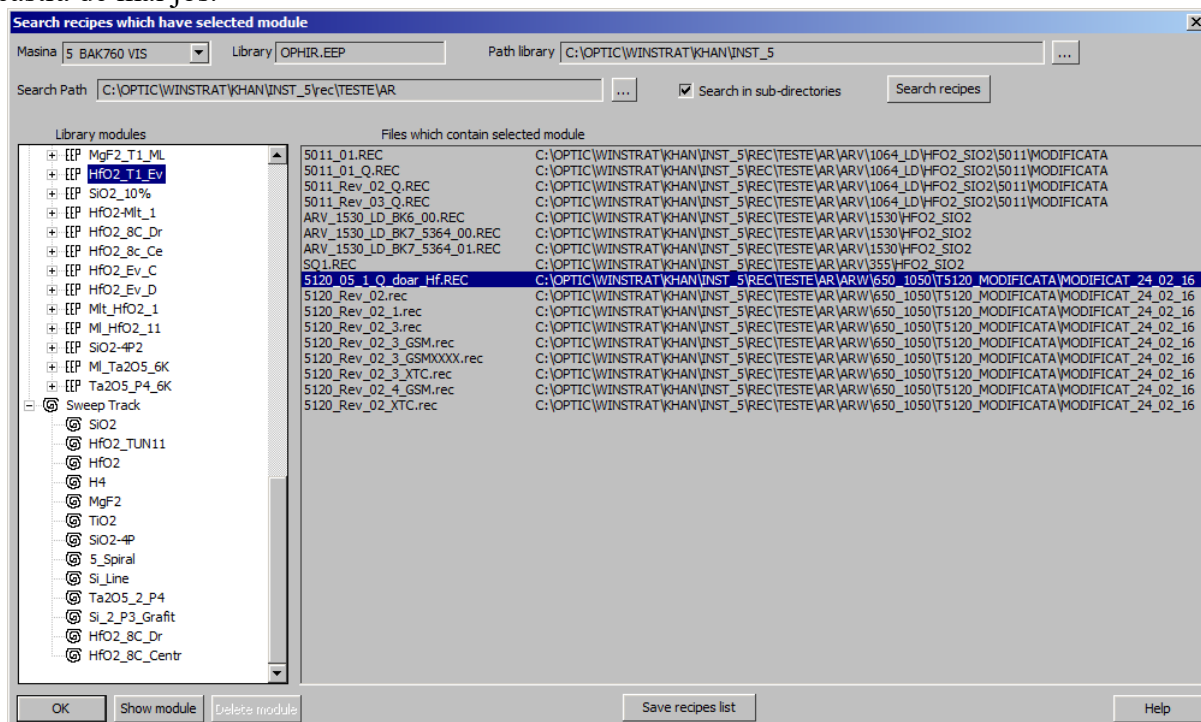


Fig. 4.6.16.11 Libraria \*.EEP

Fereastra contine urmatoarele campuri:

- **Masina** – Se selecteaza masina ptr. care se doreste cautarea. Se initializeaza versiunea Khan.
- **Library** – se afiseaza numele bibliotecii in care se gasesc modulele. Libraria poate sa fie si o reteta si este afisata ca librerie.
- **Path library** – cale librerie. Se poate cauta si pe calculatorul instalatiei.
- ... - buton ptr. cautarea bibliotecii.
- **Search path** – calea de inceput cautare retete. Se poate cauta si pe calculatorul instalatiei.
- **Search in sub-directories** – cautarea retetelor se face si in sub-directori.
- **Search recipes** – buton ptr. inceput cautare. Nu este activ ptr. module EES.
- **Library modules** – tree view cu modulele din librerie.
- **Lista** – Lista cu retetele gasite. Cand se selecteaza un modul EES in lista sunt modulele EEP care contin modulul EES selectat. La dublu click pe o linie a listei se deschide acel obiect.
- **Show module** – se afiseaza modulul selectat.
- **Save recipes list** – se salveaza intr-un fisier text continutul listei.

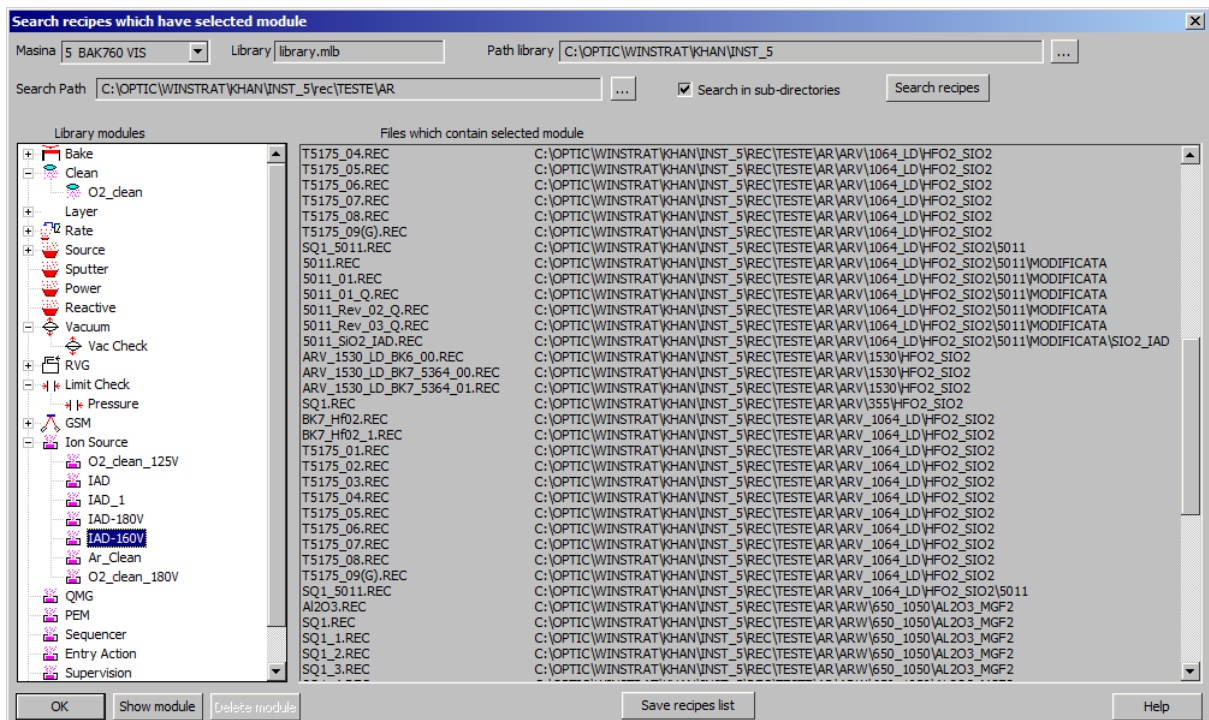


Fig. 4.6.16.11.1 Libraria \*.MLB

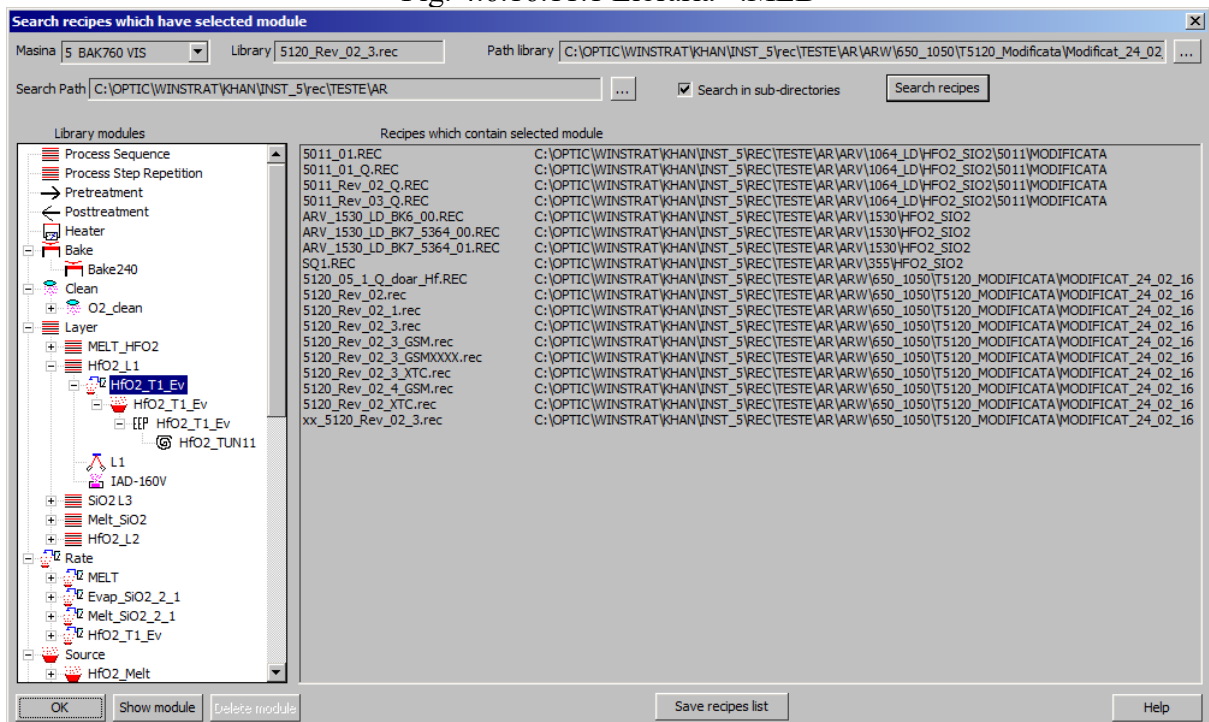


Fig. 4.6.16.11.1 Libraria este o reteta \*.REC

## 6.6.16.8 Incarca reteta

Prin aceasta comanda se creaza fereastra descrisa in Fig. 4.6.16.9. Se selecteaza instalatia de vid de unde este reteta. Dupa incarcare fereastra arata ca in Fig. 4.6.16.12.

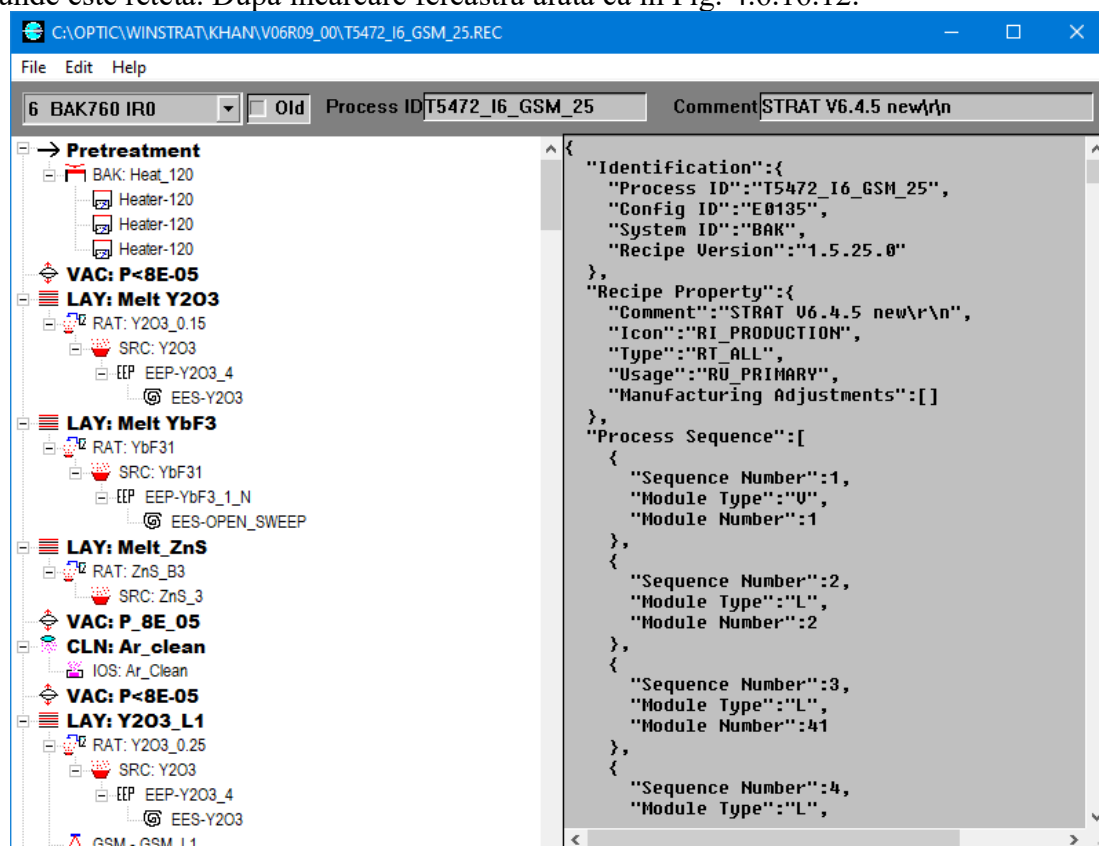


Fig. 4.6.16.13 Fereastra cu reteta incarcata.

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Combo box masina** – se selecteaza masina de unde se incarca reteta;
- **Old** – se alege masina versiune veche. Fiecare masina trebuie sa aiba o masina virtuala veche din care putem citi retetele vechi si sa le transformam in retete versiune noua. Directorul *C:\OPTIC\WINSTRAT\KHAN* trebuie sa aiba continutul din Fig. 4.6.16.13.1.

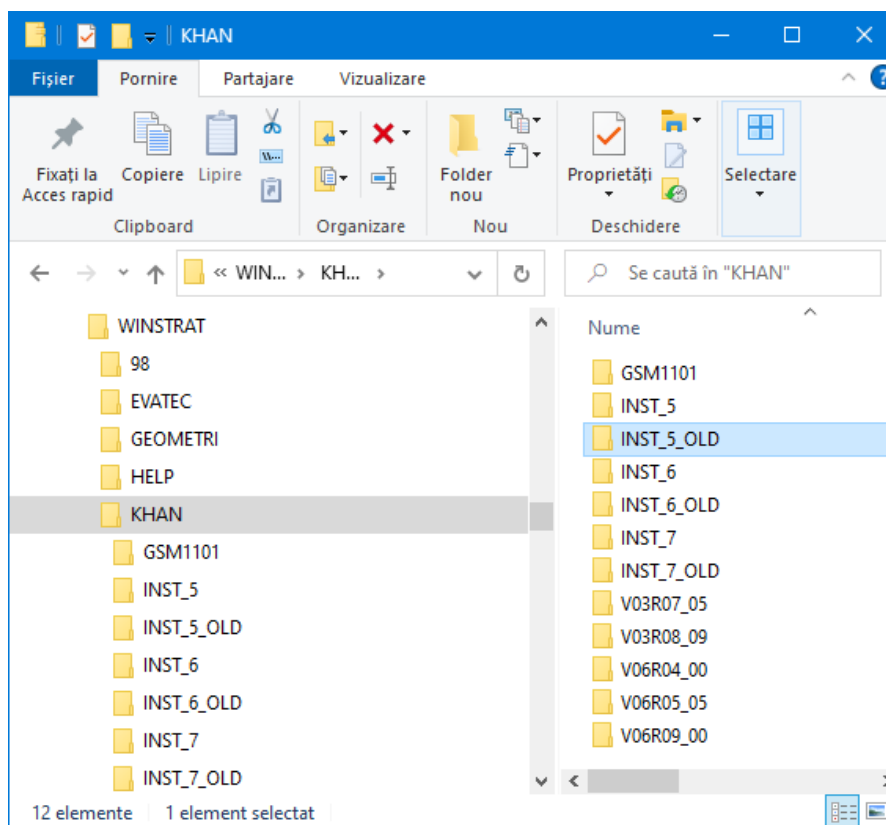


Fig. 4.6.16.13.1

Directoarele #\_OLD trebuie sa contina obligatoriu librariile vechi. Retetele pot fi si in alte locatii. Cand se instaleaza o versiune noua de software pe o masina atunci continutul din ...INST# se trece in ...INST# \_OLD. Cand se marcheaza acest camp suntem avertizati sa completam setarile ptr. software (vezi mai jos **File / Settings...**) .

- **ProcessID** – ProcessID citit;
- **Comments** – comentariile citite din reteta.
- **TreeView reteta** – zona de afisat reteta in structura TreeView.;
- **Text reteta** – zona de afisat textul retetei.

In partea dreapta este reteta in format text si este numai pentru vizualizare si verificare parametri. Se pot folosi aceleasi comenzi si functii ca cele descrise in capitolul **4.6.16.6**. Cand se editeaza parametrii retetei din *Tree view* acestea nu se vad imediat si in textul retetei din partea dreapta. Ptr. vedea si aici aceste modificari trebuie sa salvam reteta. Cand se selecteaza un modul in tree view (exceptie modulele *EEP* si *EES*) automat se selecteaza acelasi modul in fereastra text din dreapta.

Atunci cand un modul contine date inconsistente atunci numele modulului clipeste. De ex. atunci cand exista modulul GSM sau grosimea stratului este mai mare ca zero si rata este  $\leq 0$  atunci modulul layer si GSM (daca exista) clipeste. Puteti da dublu clic pe modulul rate si edita rata  $> 0$ .

### 6.6.16.8.1 Meniu fereastra Editare retete Khan

#### 6.6.16.8.1.1 File / Open

Se incarca o noua reteta.

#### 6.6.16.8.1.2 File / Save

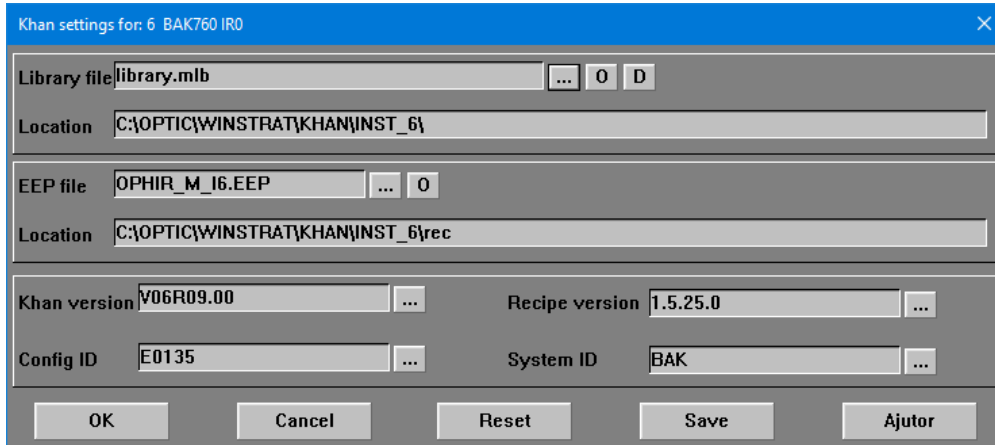
Se salveaza in fisierul curent.

### 6.6.16.8.1.3 File / Save as

Se salveaza intr-un nou fisier.

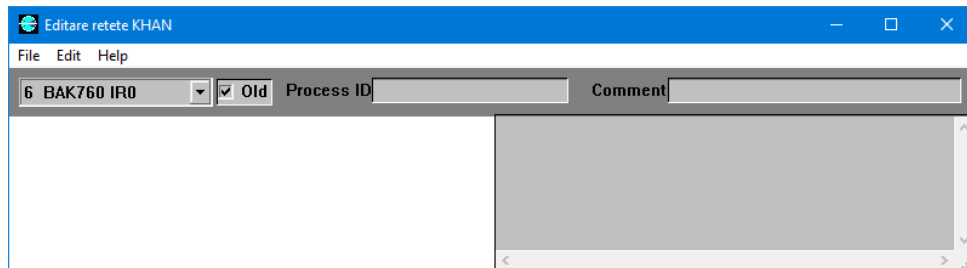
**Conersie fisier versiune veche cu fisier versiune noua ptr. o masina.**

Se selecteaza masina.

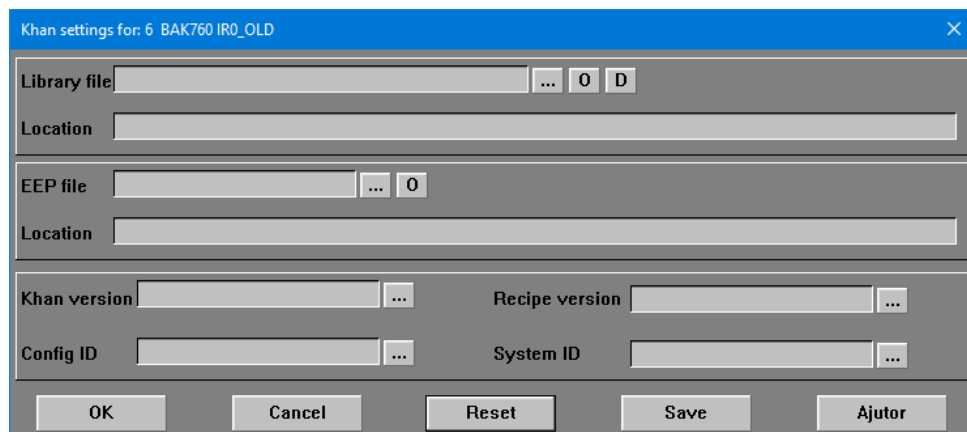


Setarile software trebuie sa fie ca in figura, mai putin libraria, care poate fi localizata in alta parte. *OPHIR\_M\_I6.EEP* trebuie sa fie versiunea noua. Se inchide fereastra.

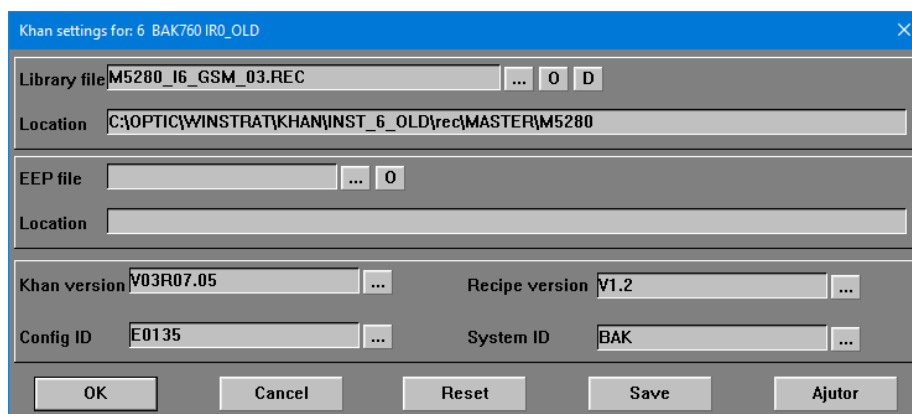
Se marcheaza old (masina fictiva veche).



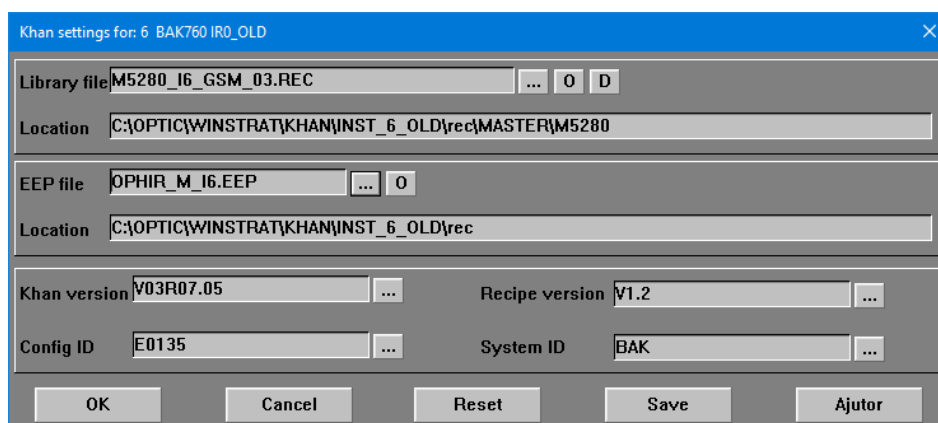
Apare fereastra ptr. Setings cu **\_OLD** adaugat la numele ferestrei. Daca are campuri corecte atunci se da **OK**. Daca nu se apasa pe **Reset**.



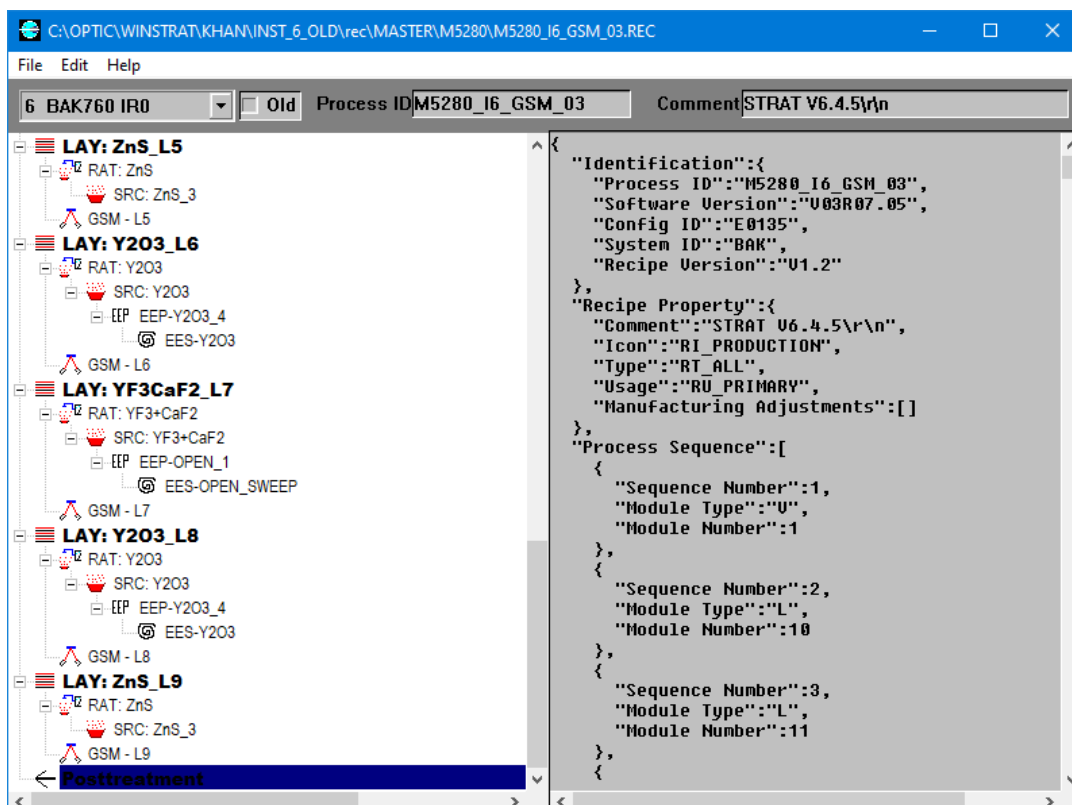
Se cauta o reteta veche, in cazul de fata este 5280. Dupa selectare se actualizeaza fereastra *Settings*.



Se cauta EEP file vechi. Trebuie sa existe directorul *C:\OPTIC\WINSTRAT\KHAN\INST\_6\_OLD\rec* cu fisierul EEP in el. Dupa selectare se actualizeaza fereastra:

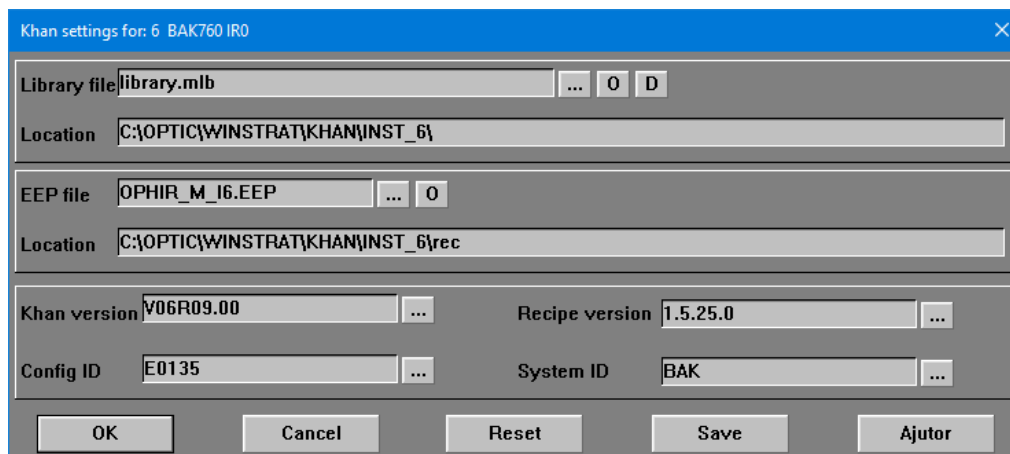


Se inchide fereastra. Acum suntem pe masina veche si avem setarile facute. Se salveaza setarile. Se incarca reteta 5280.

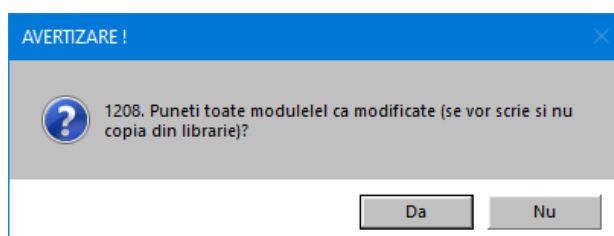




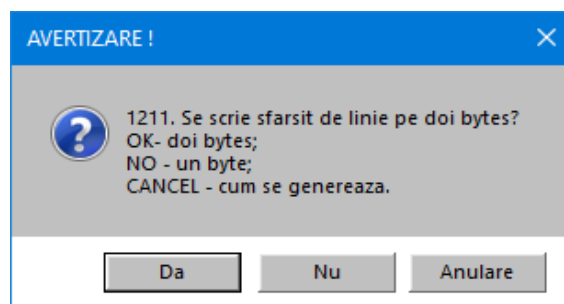
Dupa incarcare campul Old se poate deselecta fara insa a schimba masina veche. Se verifica cu comanda *Settings* unde apare numele masinii ca OLD. Se deselecteaza **OLD** (chiar daca pare deselectat). Apare



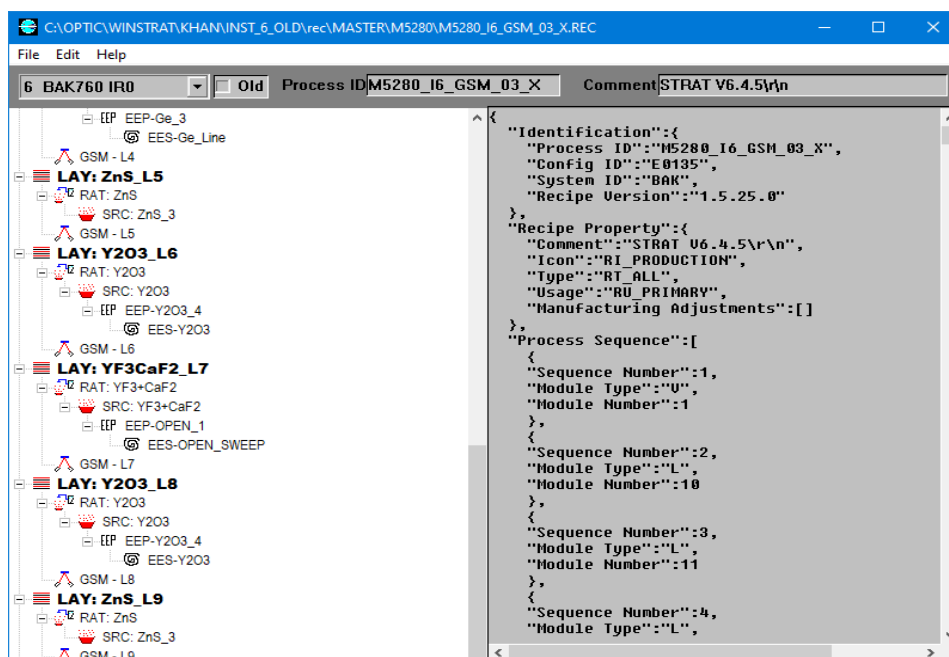
Acum suntem pe masina reala. Apare



Se alege **DA**. Se salveaza in noua versiune ca un nou fisier. Fara re-numerotare, se selecteaza un nou fisier. S-a ales acelasi director. Programul *STRAT* aloca ptr. caractere un byte (ANSI). Programele noi folosesc ptr. caractere doi bytes. Este posibil ca la generare fisier text sa nu fie recunoscut corect sfarsitul de linie (apare un text continuu). Din acest motiv suntem intrebati cum se pune sfarsit de linie.



Ptr. siguranta apasati pe **Da** sau incercati optiunile care genereaza text corect. Apare reteta in format nou (schimbare numai in fereastra text) si o fereastra *NOTEPAD* cu noua reteta care trebuie sa aiba liniile bine definite..



#### 6.6.16.8.1.4 File / Settings...

Se afiseaza fereastra:

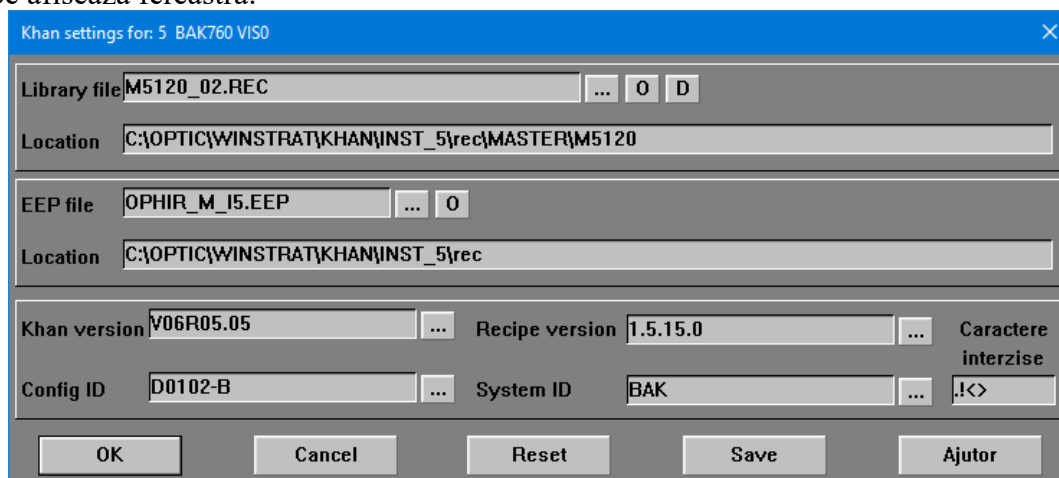


Fig. 4.6.16.8

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Library file** – numele fisierului considerat librerie ptr. reteta care va fi incarcata. Poate fi aleasa chiar reteta care va fi incarcata. Acest lucru are un avantaj: toate modulele nemodificate se copiaza “ad literam” din librerie. Programul *STRAT* nu editeaza toti parametrii din reteta. Daca se salveaza scris de *STRAT*, acesta va salva cu valori parametri impliciti care pot diferi de cei din reteta incarcata.
- ... – cauta fisierul librerie. Dupa ce se cauta o reteta/librerie se verifica coerenta cu versiunile software. Daca aceste campuri sunt goale se initializeaza cu valorile gasite in reteta.
- O – afiseaza fisierul librerie;
- D – pune fisierul librerie implicit: *library.mlb*. ATENTIE! Aceasta librerie poate sa nu contina toate modulele din reteta.
- **Location** – locatia de unde se / s-a incarcat reteta.
- **EEP file** – nume \*.EEP file.

- ... – cauta fisierul \*.EEP file.. Dupa ce se cauta \*.EEP file se verifica coerenta cu versiunile software. Daca aceste campuri sunt goale se initializeaza cu valorile gasite in reteta.
- **O** – afiseaza fisierul \*.EEP ;
- **Location** – locatia unde se gaseste fisierul \*.EEP;
- **Khan version** – software version;
- **Recipe version** – recipe version;
- **Config ID** – config ID;
- **System ID** – system ID;
- **Caractere interzise** – se enumereaza caracterele care nu pot exista in numele modulelor. Daca exista se vor elimina la operatia de salvare reteta. Sunt ptr. fiecare masina in parte.
- **Reset** – se sterg toate setarile;
- **Save** – salveaza setarile in registri. Setarile din registri arata ca in Fig. 4.6.16.8.1.

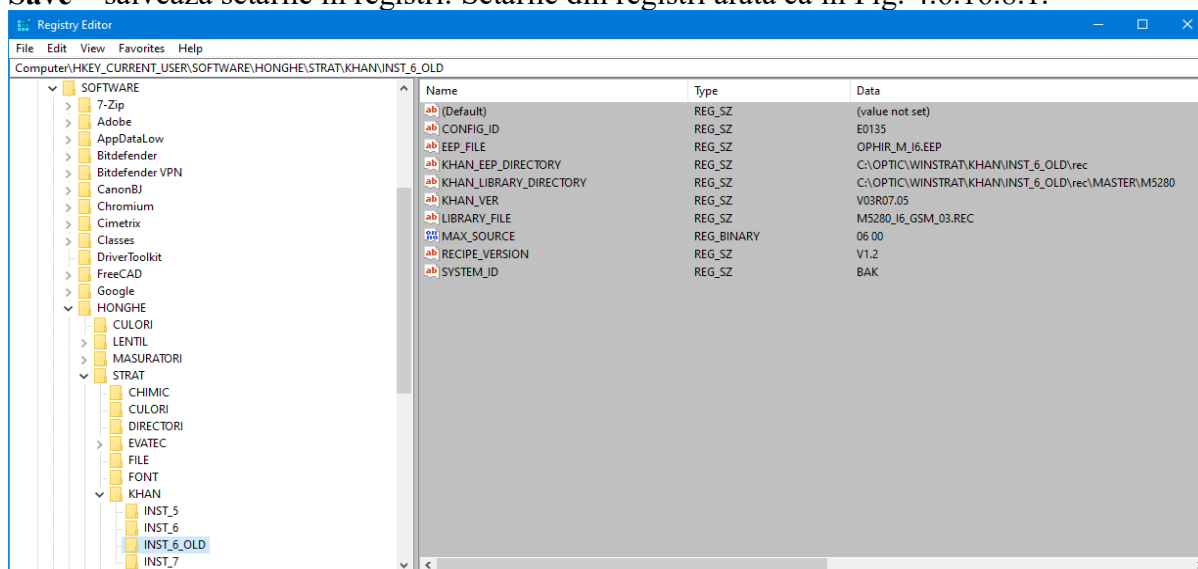


Fig. 4.6.16.8.1

ATENTIE! Programul *STRAT* mai utilizeaza niste fisiere in care sunt setarile. Aceste fisiere se gasesc in ...\*DEVICES\INST\_VID* si au forma din Fig. 4.6.16.8. Aceste fisiere se editeaza manual. Cand se schimba setarile trebuie actualizate si aceste fisiere.

```

;BAK 760 VIS
; toate liniile care incep cu ; sunt linii comentariu
; fisierul are formatul:
; vor fi linii ptr. anumite definitii
; definitia este intr-o linie comentariu si textul este singular in fisier
; liniile unei definitii trebuie sa se termine cu o linie comentariu sau sfarsit de f
;-----
; definitii surse de evaporare
; i. nume - n
; unde:
;     i este index sursa de evaporare masina
;     nume este denumirea sursei de evaporare
;     - n este numarul de pockets ai sursei de evaporare. Caracterul - este obligat
;
;SURSE_EVAPORARE
1. ESQ 212 - 1
2. ESQ 212 - 4
3. Rezistiv - 1
4. Rezistiv - 1
;-----sfarsitul definitiei
;
;SOFTWARE_VERSION
V03R07.05
;-----
;CONFIG_ID
D0102-B
;-----
;SYSTEM_ID
BAK
;-----
;RECIPE_VERSION
V1.2
;-----
;OPTICAL_MONITORING
GSM1100
;-----sfarsitul definitiei

```

Fig. 4.6.16.8.

Acesti parametri sunt salvati in registri si pot diferi fata de cei din fisierele de configurare masini numai la **Library file**.

#### 6.6.16.7.1.5 File / Exit

Se inchide fereastra.

#### 6.6.16.7.1.10 Edit / Renumerotare module number

Comanda ptr. renumerotarea modulelor. Necesara numai dupa generarea retetei.

#### 6.6.16.7.1.11 Edit / Importa data GSM / XTC din STRAT...

Ptr. a modifica reteta (numai grosimile si / sau parametrii GSM) cu parametrii recalculati din STRAT se foloseste *Edit / Importa date GSM din STRAT*. Se creaza fereastra din Fig. 4.6.16.11. Inainte de a da comanda se vor genera obligatoriu noile date GSM si de asemeni grosimile XTC din STRAT.

In partea stanga a ferestrei sunt datele din STRAT iar in partea dreapta sunt date din reteta incarcata. Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **GSM straturi STRAT** – lista cu straturi din acoperirea curenta (in ordine inversa, asa cum se evapora). Este o lista cu selectare multipla. Parametrii GSM (daca exista) ai stratului care are focusarea sunt afisati in lista din partea dreapta.
- **Parametri GSM curent STRAT** – parametrii GSM (daca exista) ai stratului care are focusarea din lista **GSM straturi STRAT**. Este o lista cu selectare multipla. Se selecteaza numai parametrii care trebuie sa fie copiat in reteta. La baza acestei ferestre se afiseaza grosimea geometrica a stratului curent din STRAT, coef. geometric XTC din STRAT si grosimea XTC

calculata in STRAT.

- **GSM straturi reteta** – straturile (layer modules) care sunt in reteta. Este o lista cu selectare multipla. **ATENTIE !** In aceasta lista sunt si “straturi / layers” fictive care nu genereaza straturi in acoperirea optica fabricata. Straturile care sunt efective sunt cele care au ori grosimea diferita de zero ori au parametri GSM cu mod stop evaporare diferiti de “*Layer*”. In fereastra din dreapta sunt afisati parametrii stratului selectat din reteta (daca exista).

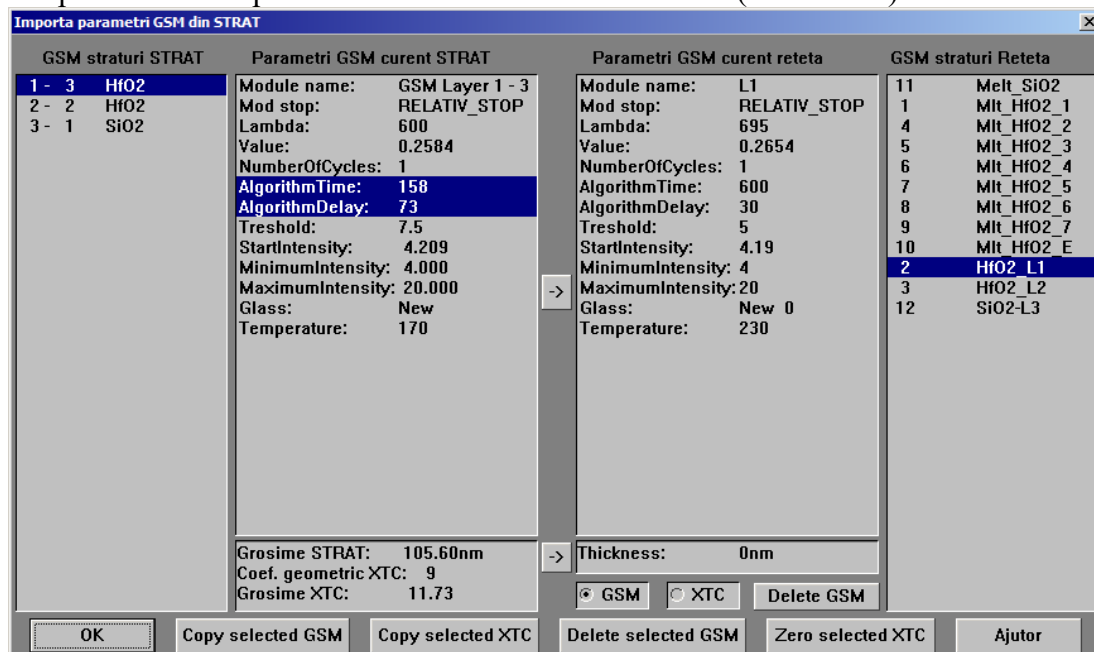


Fig. 4.6.16.11

- **Parametri GSM curent reteta** – parametrii GSM ai stratului care are focusarea in lista **GSM straturi reteta**. Selectarea in aceasta fereastra nu are efect. La baza acestei ferestre se afiseaza grosimea stratului curent din reteta.
- -> transferul datelor din STRAT IN reteta se poate face manual strat cu strat sau automat prin selectarea mai multor straturi in **GSM straturi STRAT**. Cand se face manual se selecteaza stratul curent in STRAT si in reteta, se selecteaza ce parametri vor fi copiat si se apasa acest buton. Parametrii GSM din reteta vor fi actualizati. Atunci cand se doreste copierea grosimii XTC se apasa butonul de mai jos.
- **GSM / XTC** – se selecteaza manual cum se controleaza stratul in reteta: se finalizeaza dupa parametrii GSM sau dupa atingerea unei grosimi XTC (poate exista si modulul GSM dar cu Stop criterium pus pe Layer).
- **Delete GSM** – prin apasarea acestui buton se distruge modulul GSM al stratului curent din reteta. **ATENTIE !** Cand stergeti modulul GSM trebuie sa existe o grosime diferita de zero in acel strat. Straturile din reteta care au grosimea zero si nu au parametri GSM nu sunt contoritate. Ptr. aceste straturi se va face copierea manuala.
- **Copy selected GSM** – se copiaza parametrii GSM selectati in fereastra **Parametri GSM curent STRAT** ale straturilor selectate in straturile corespunzatoare din reteta. Daca straturile din reteta nu au module GSM atunci acestea vor fi create.
- **Delete selected GSM** – se distruge modulele GSM ale straturilor selectate in fereastra **GSM straturi reteta**.
- **Copy selected XTC** - .se copiaza grosimile XTC ale straturilor selectate in **GSM curent STRAT** in straturile corespunzatoare din reteta.
- **Zero selected XTC** – se pun pe zero toate straturile selectate in **GSM straturi reteta**.

Dupa modificare se salveaza reteta modificata cu o noua versiune si se transfera pe calculatorul

instalatiei de vid.

#### 6.6.16.7.1.12 Edit / Scaleaza grosimi geometrice...

Prin aceasta comanda se creaza o fereastră prin care se pot scala grosimile geometrice ale retetei incarcate. Se creaza fereastra:

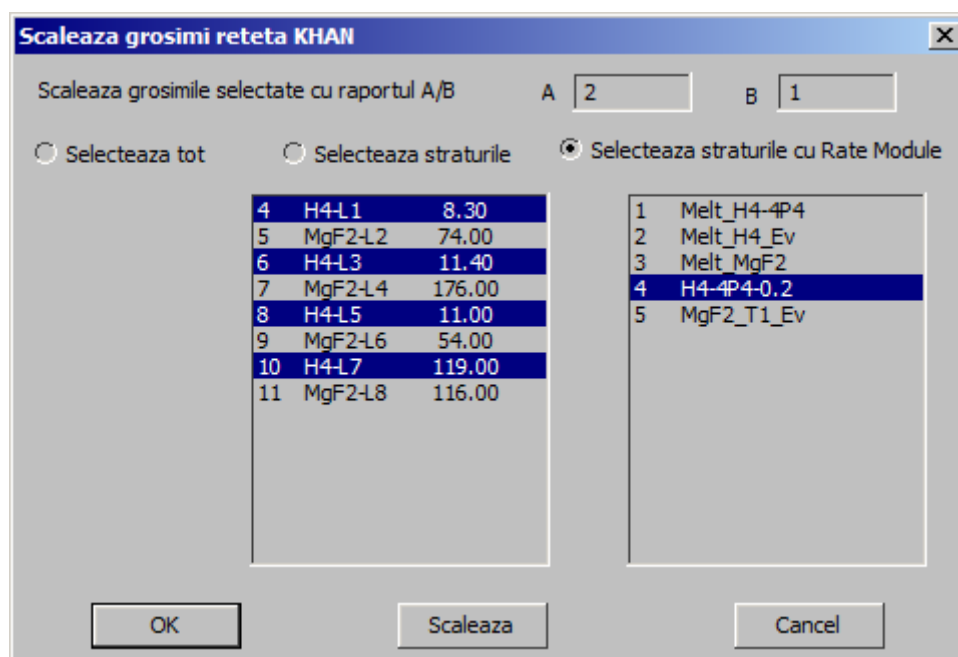


Fig. 4.6.16.12 Fereastră ptr. scalarea grosimilor geometrice

În lista din partea dreaptă se găsesc straturile din retetă. În lista din partea dreaptă sunt “Rate module” din retetă.

- **Selecteaza tot** – se selectează toate straturile din lista straturilor;
- **Selecteaza straturile** – se selectează manual straturile care vor fi scalate;
- **Scaleaza straturile cu Rate module** – se selectează un *Rate Modul* din lista din partea dreaptă și automat se vor selecta toate straturile din lista din partea stângă care au acel *Rate Module*.
- **Scaleaza** - se scalează straturile selectate cu raportul A/B.

După modificarea retetei trebuie salvată.

#### 6.6.16.7.1.13 Edit / Font STEP...

Se selectează fontul ptr. modulele STEP. Fontul implicit este Arial, 8, Bold. **Dacă sunt probleme cu afișarea retetei tree view alegeți fontul potrivit.** (Arial, 10, Bold).

#### 6.6.16.7.1.13 Edit / Font default...

Se selectează fontul ptr. restul modulelor. Fontul implicit este Arial, 8. **Dacă sunt probleme cu afișarea retetei tree view alegeți fontul potrivit.** (Arial, 10, semi-condensat).

#### 6.6.16.7.1.13 Edit / Font text reteta...

Se selectează fontul ptr. fereastra cu textul retetei. **Dacă sunt probleme cu afișarea retetei ca**

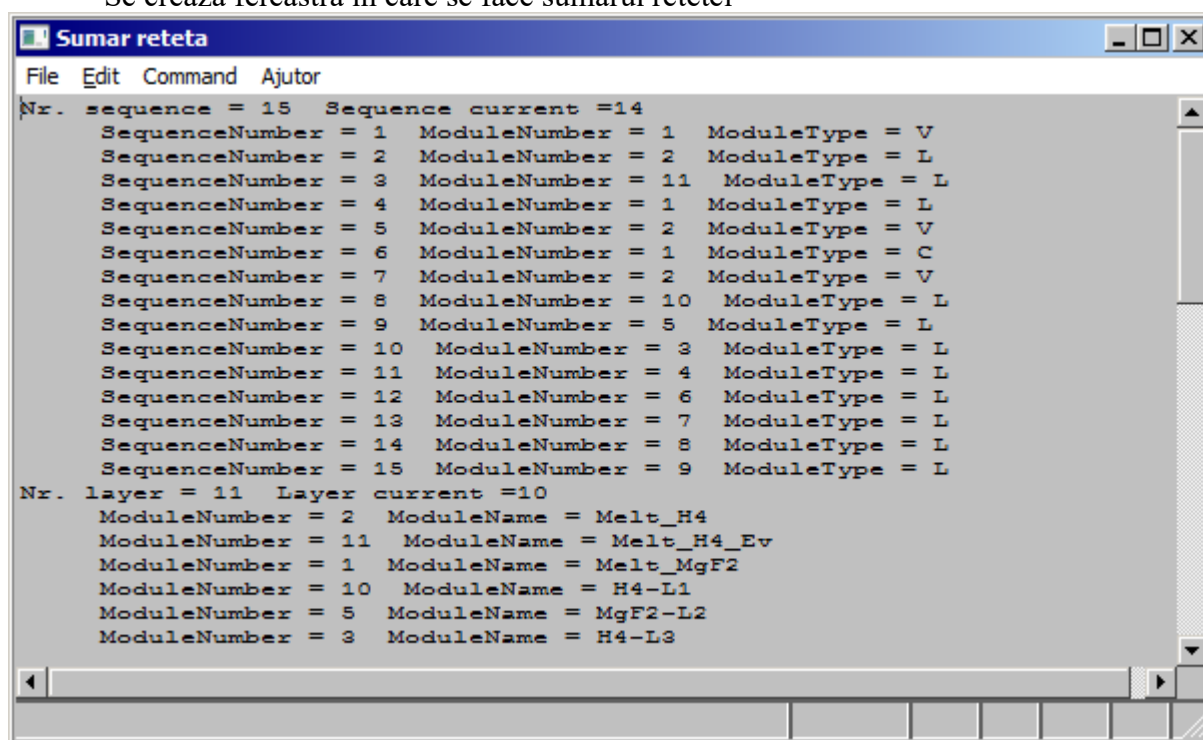
text alegeti fontul potrivit. (System, 10, Aldin).

#### 6.6.16.7.1.13 Edit / Salveaza fonturi...

Se salveaza in registri fonturile selectate.

#### 6.6.16.7.1.13 Edit / Sumar reteta...

Se creaza fereastra in care se face sumarul retetei



#### 6.6.16.7.1.13 Edit / Sumar date GSM / XTC...

Prin comanda *Edit / Sumar date GSM + XTC...* se creaza fereastra de mai jos:

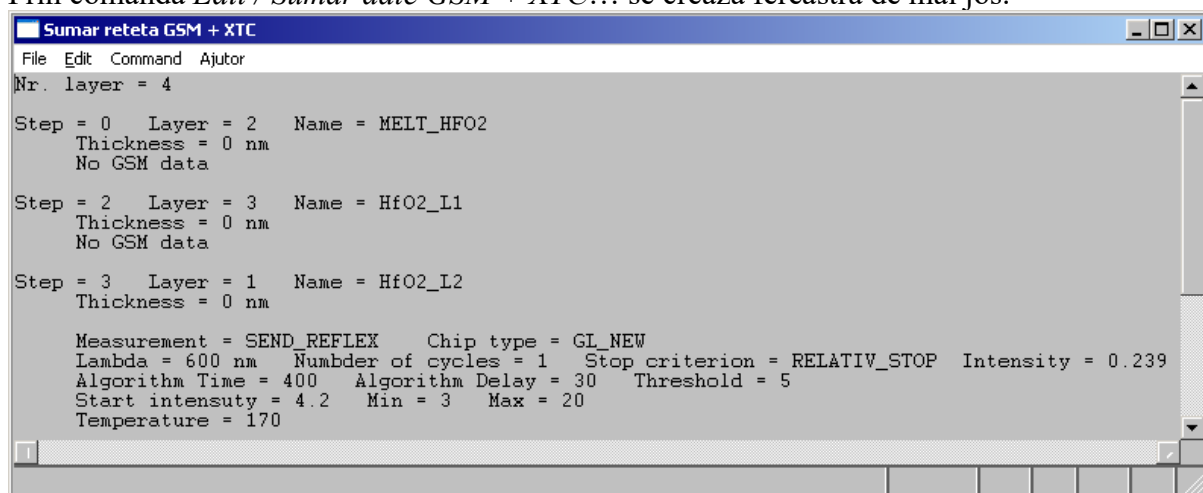


Fig. 4.6.16.13

Aceasta fereastra este utila ptr. a vedea parametrii in ansamblu al acoperirii.

#### 6.6.16.7.1.14 Pune toate modulele ca modificate

Prin aceasta comanda se pun toate modulele ca modificate. Ca urmare, toate modulele vor fi scrise de *STRAT*.



## 6.6.16.8 Statistici sarja masina

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se selecteaza sarjele dorite.

| Batch no. | Data               | RUN# | Recipe                 | Operator | File name      | Size | Action | Content                                  |
|-----------|--------------------|------|------------------------|----------|----------------|------|--------|--|
| 34116     | 23-JUN-18 05:32:55 | 1464 | M5011_04(G)            | ALG      | 01464S0532.CSV | 4978 |        | PIESE 5011 F1                            |
| 34124     | 23-JUN-18 10:10:50 | 1465 | 5120_26(G)             | NV       | 01465S1010.CSV | 4731 |        | PIESE 5120 F1                            |
| 34132     | 25-JUN-18 10:24:18 | 1466 | M5011_04(G)            | SG       | 01466S1024.CSV | 4843 |        | PIESE 5011 F2                            |
| 34137     | 25-JUN-18 16:04:04 | 1467 | 5120_26(G)             | AG       | 01467S1604.CSV | 4628 |        | PIESE 5120 F2 632933-117                 |
| 34153     | 26-JUN-18 02:51:01 | 1468 | 5120_26(G)             | NV       | 01468S0251.CSV | 4645 |        | PROBA 5120                               |
| 34158     | 26-JUN-18 07:11:33 | 1469 | M5011_04(G)            | CA       | 01469S0711.CSV | 4828 |        | PROBA 5011                               |
| 34165     | 26-JUN-18 12:39:09 | 1470 | 5120_26(G)             | IB       | 01470S1239.CSV | 5080 | Hold   | PIESE FATA 1 5011                        |
| 34176     | 26-JUN-18 17:40:03 | 1471 | M5011_04(G)            | ALG      | 01471S1740.CSV | 4380 |        | PIESE 5011 F1                            |
| 34181     | 26-JUN-18 22:59:20 | 1472 | 5120_26(G)             | NV       | 01472S2259.CSV | 4233 |        | PIESE 5120 F2                            |
| 34189     | 27-JUN-18 03:14:20 | 1473 | M5011_04(G)            | NV       | 01473S0314.CSV | 4728 |        | PIESE 5011 F2                            |
| 34194     | 27-JUN-18 08:53:01 | 1474 | 5120_26(G)             | CA       | 01474S0853.CSV | 4235 |        | PIESE 5120 S1                            |
| 34203     | 27-JUN-18 14:00:43 | 1475 | M5011_04(G)            | SG       | 01475S1400.CSV | 4368 |        | PIESE 5011 S1                            |
| 34213     | 27-JUN-18 19:55:55 | 1476 | 5120_26(G)             | ALG      | 01476S1955.CSV | 4242 |        | PIESE 5120 S2 633744-137                 |
| 34223     | 28-JUN-18 00:41:28 | 1477 | M5011_04(G)            | NV       | 01477S0041.CSV | 4378 |        | PIESE 5120 S2 633411-17                  |
| 34232     | 28-JUN-18 05:59:22 | 1478 | 5120_26(G)             | AF       | 01478S0559.CSV | 4691 |        | PIESE 5120 S1                            |
| 34242     | 28-JUN-18 10:51:31 | 1479 | M5011_04(G)            | SG       | 01479S1051.CSV | 4369 |        | PIESE 5011 S1                            |
| 34246     | 28-JUN-18 16:07:11 | 1480 | 5120_26(G)             | ag       | 01480S1607.CSV | 4454 |        | PIESE 5120 s2                            |
| 34258     | 28-JUN-18 21:00:00 | 1481 | M5011_04(G)            | ALG      | 01481S2100.CSV | 4439 |        | PIESE 5011 F2 632851-117                 |
| 34268     | 29-JUN-18 02:12:17 | 1482 | 5120_26(G)             | NV       | 01482S0212.CSV | 4540 |        | PIESE 5120 F2 633744-137                 |
| 34277     | 29-JUN-18 07:25:12 | 1483 | 5120_26(G)             | SG       | 01483S0725.CSV | 4835 |        | PIESE 5120 F1 633744-137                 |
| 34288     | 29-JUN-18 12:37:06 | 1484 | 5120_26(G)             | IB       | 01484S1237.CSV | 4361 |        | Piese 5120 S2 633744-137                 |
| 34296     | 29-JUN-18 17:52:25 | 1485 | 5120_26(G)             | ag       | 01485S1752.CSV | 4313 |        | Piese 5120 S2 633744-137                 |
| 34303     | 29-JUN-18 23:42:08 | 1486 | M5011_04(G)            | AF       | 01486S2342.CSV | 4807 |        | Piese 5011 S1                            |
| 34316     | 2-JUL-18 10:00:00  | 1487 | Ta205_Creuz_mic_6KV_2  | SA       | 01487S1000.CSV | 2985 | Next   | Evap. Ta205 Creuzet mic 6KV              |
| 34322     | 2-JUL-18 12:26:05  | 1488 | Ta205_Creuz_mic_6KV_3  | HG       | 01488S1226.CSV | 4837 |        | #5211 Creuzet mic 6KV 2Rx BK7            |
| 34327     | 2-JUL-18 15:07:03  | 1489 | ARW_650_1050_LD1       | HG       | 01489S1507.CSV | 3660 |        | #5211 F2 1Rx Q 4 piese                   |
| 34334     | 2-JUL-18 18:21:34  | 1490 | ARW_650_1050_LD1_01    | AF       | 01490S1821.CSV | 4177 |        | #5211 F2 1Rx Q 4 piese                   |
| 34349     | 3-JUL-18 08:32:18  | 1491 | ARW_650_1050_LD1_01    | SA       | 01491S0832.CSV | 3784 |        | #5211 F2 1Rx Q 6 piese                   |
| 34362     | 3-JUL-18 11:57:10  | 1492 | ARW_650_1050_LD1_02    | HG       | 01492S1157.CSV | 5910 |        | ARW_650_1000-1150_LD 1 pana SQ1 1 Rx SQ1 |
| 34370     | 3-JUL-18 15:03:58  | 1493 | AR_650_1000-1100_SQ1_2 | HG       | 01493S1503.CSV | 7252 |        | ARW_650_1000-1150_LD 1 pana Q S2 1 Rx Q  |
| 34374     | 3-JUL-18 19:46:04  | 1494 | AR_650_1000-1100_SQ1_2 | ALG      | 01494S1946.CSV | 2782 |        | ARW_650_1000-1150_LD 1 pana Q S2 1 Rx Q  |
| 34374     | 3-JUL-18 20:53:41  | 1495 | AR_650_1000-1100_SQ1_2 | ALG      | 01495S2053.CSV | 5317 | Next   | AR_650_1030_LD 2 Rx SQ1                  |
| 34379     | 4-JUL-18 08:17:57  | 1496 | ARW_650_1030_SQ1_2     | HG       | 01496S0817.CSV | 3634 |        | ARW_650_1010-1150_LD 2 Rx SQ1            |
| 34382     | 4-JUL-18 11:19:55  | 1497 | AR_650_1000-1100_SQ1_3 | HG       | 01497S1119.CSV | 4845 |        | ARW_650_1010-1150_LD 2 Rx SQ1 1 pana SQ1 |
| 34388     | 4-JUL-18 15:12:21  | 1498 | AR_650_1000-1100_SQ1_3 | HG       | 01498S1512.CSV | 5340 |        | PIESE F2 5011                            |
| 34393     | 4-JUL-18 19:59:20  | 1499 | M5011_04(G)            | AF       | 01499S1959.CSV | 4475 | Next   | PROBA                                    |
| 34398     | 5-JUL-18 02:05:12  | 1500 | SQ1_5324_00_GSM_11     | CA       | 01500S0205.CSV | 4259 | Next   | TEST 5324 2 Rx SQ1                       |
| 34403     | 5-JUL-18 07:59:39  | 1501 | SQ1_5324_00_GSM_12     | HG       | 01501S0759.CSV | 5128 | Abort  | TEST 5324 2 Rx SQ1                       |
| 34403     | 5-JUL-18 09:20:30  | 1502 | SQ1_5324_00_GSM_12     | HG       | 01502S0920.CSV | 2692 | Abort  | TFST 5324 2 Rx SQ1                       |
| 34403     | 5-JUL-18 10:37:22  | 1503 | SQ1_5324_00_GSM_12     | HG       | 01503S1037.CSV | 1766 | Abort  |  |

Fig. 4.6.16.14

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Masina** – combo box cu instalatiile de vid existente din care se selecteaza masina ptr. care dorim sa vedem statisticile unei sarje. De regula, la crearea ferestrei, se selecteaza prima masina tip BAK din lista.
- **Cale** – calea unde se gasesc fisierele cu datele statistice despre saje. Trebuie sa fie calculatorul masinii selectate. Nu se accept “short cut” –uri (ex. Z:\....).
- ... - buton ptr. cautarea caili unde se gasesc fisierele cu date statistice.
- **Lista** – lista cu fisierele tip \*.csv din calea selectata care sunt finalizate (nu se listeaza fisierul care este in proces curent iar accesul este “read only”). Primul camp este **BatchID** de la crearea sarjei pe masina. Este de dorit ca acest camp sa fie unic ptr. toate instalatiile de vid, de regula un intreg care sa desemneze nr. sarjei. La coloana **Status** se scrie actiunile voluntare ale operatorului (*Abort*, *Hold*, *Next*) Lipsa campului nu semnifica lipsa erorilor sau ale mesajelor de avertizare.
- **Salveaza** – prin apasarea acestui buton se salveaza calea aleasa ptr. masina selectata.
- **Searched text in Recipe** – se pot selecta sarjele care au in nume reteta textul editat prin apasarea butonului **Search**.
- **Reset** – prin apasarea acestui buton se reincarca toate fisierele cu date statistice.
- **Afiseaza** – Prin apasarea acestui buton se creaza un fisier/fisiere Excel in care sunt datele din fisierul/fisierele selectat(e). Fisierul este creat cu interfata ODBC.
- **Compare** – prin apasarea acestui buton se creaza o fereastra in care sunt comparate sarjele selectate. Sarjele trebuie sa fie ptr. aceeasi reteta si trebuie sa aiba aceiasi pasi. Programul nu verifica acest lucru. Inainte de a se crea fereastra se aleg campurile care vor fi comparate prin fereastra de mai jos.

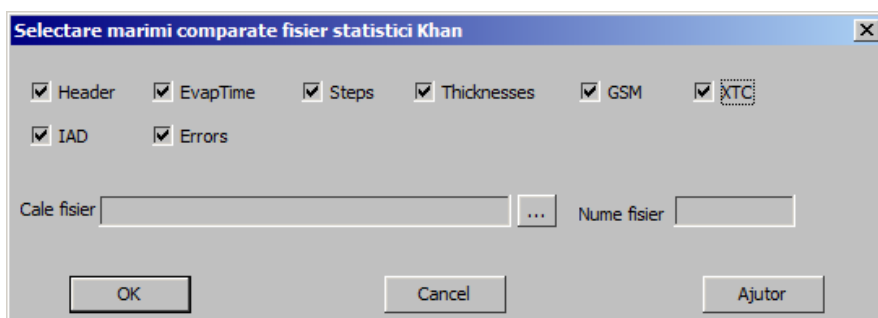


Fig. 4.6.16.15 Fereastra pre. Selectarea grupelor de parametri ce vor fi comparati

Fisierul Excel creat are formatul de mai jos.

|         |   |   |              |            |            |
|---------|---|---|--------------|------------|------------|
|         |   |   |              | 35427      | 35435      |
| Header  | - | - | -            | -          | -          |
|         |   |   | Run#         | 1658       | 1660       |
|         |   |   | ConfigID     | BAK        | BAK        |
|         |   |   | ProcIdent    | 5120_28(G) | 5120_28(G) |
|         |   |   | StartDate    | 29-AUG-18  | 30-AUG-18  |
|         |   |   | Starttime    | 18:46:10   | 04:54:32   |
|         |   |   | OperIdent    | AF         | IB         |
|         |   |   | User         | Process    | Process    |
|         |   |   | BatchID      | 35427      | 35435      |
| Runtime | - | - | -            | -          | -          |
|         |   |   | TotSteps     | 16         | 16         |
|         |   |   | Runtime      | 03:24:09   | 03:25:35   |
|         |   |   | PumpDown     | 01:10:51   | 01:11:04   |
|         |   |   | BakeEvacTime | 00:00:00   | 00:00:00   |
|         |   |   | CoolTime     | 00:25:02   | 00:25:28   |
|         |   |   | VentTime     | 00:15:46   | 00:15:43   |
|         |   |   | DomeRot      | 15.7       | 15.8       |
|         |   |   | EvapTime     | 00:46:13   | 00:47:04   |
|         |   |   | Thickness    | 319.3      | 324.0      |
|         |   |   | StartPress   | 1000.0     | 1000.0     |
|         |   |   | PumpDone     | 00:59:53   | 01:00:14   |
| HST     | - | - | -            | -          | -          |
|         |   |   |              |            | 0          |
|         |   |   | Step*Rep     | 0          | 0          |
|         |   |   | StepIdent    | Bake       | Bake       |
|         |   |   | ModName      | Bake_240   | Bake_240   |
|         |   |   | Starttime    | 00:00:00   | 00:00:00   |
|         |   |   | PressMean    | 41.5       | 41.2       |
|         |   |   | PressMin     | 3.6E-06    | 3.6E-06    |
|         |   |   | PressMax     | 1000.0     | 1000.0     |
|         |   |   | TempMean     | 236.9      | 236.9      |
|         |   |   | TempMin      | 235.2      | 235.2      |
|         |   |   | TempMax      | 238.7      | 238.7      |
|         |   |   |              |            | 1          |

|  |  |  |            |         |         |   |   |   |
|--|--|--|------------|---------|---------|---|---|---|
|  |  |  |            | 15      | 15      | - | - | - |
|  |  |  | Layer      | SiO2-L3 | SiO2-L3 | - | - | - |
|  |  |  | StopValue  | 9.33    | 9.33    | - | - | - |
|  |  |  | NoOfCycles | 1.00    | 1.00    | - | - | - |

|           |       |           |               |            |            |            |            |            |
|-----------|-------|-----------|---------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|           |       |           | Thickness     | 137.3      | 135.8      | -          | -          | -          |
|           |       |           | SourcePwr     | 19.4       | 17.9       | -          | -          | -          |
|           |       |           | EvapTime      | 900        | 887        | -          | -          | -          |
|           |       |           | RateMean      | 0.15       | 0.15       | -          | -          | -          |
|           |       |           | RateMin       | 0.0        | 0.0        | -          | -          | -          |
|           |       |           | RateMax       | 0.43       | 0.39       | -          | -          | -          |
|           |       |           | PartThick     | 137.3      | 135.8      | -          | -          | -          |
|           |       |           | ToolFact      | 100.0      | 100.0      | -          | -          | -          |
|           |       |           | CalcPartThick | 0.0        | 0.0        | -          | -          | -          |
| Thickness | -     | -         | -             | -          | -          | -          | -          | -          |
|           | Batch | Melt SiO2 | Mlt HfO2 1    | Mlt HfO2 2 | Mlt HfO2 3 | Mlt HfO2 4 | Mlt HfO2 5 | Mlt HfO2 6 |
|           | 35427 | 0.0       | 0.0           | 0.0        | 0.0        | 0.0        | 0.0        | 0.0        |
|           | 35435 | 0.0       | 0.0           | 0.0        | 0.0        | 0.0        | 0.0        | 0.0        |
| HGS       | -     | -         | -             | -          | -          | -          | -          | -          |
|           |       |           |               | 13         | 13         | -          | -          | -          |
|           |       |           | GSMLayer      | HfO2 L1    | HfO2 L1    | -          | -          | -          |
|           |       |           | StartVal      | 11.6       | 11.8       | -          | -          | -          |
|           |       |           | LastMin       | 4.19       | 4.19       | -          | -          | -          |
|           |       |           | LastMax       | 14.3       | 14.5       | -          | -          | -          |
|           |       |           | Lambda/4      | 685.0      | 704.0      | -          | -          | -          |
|           |       |           | S/NAtEnd      | 1805.0     | 687.0      | -          | -          | -          |
|           |       |           | CaliSens      | 1.0E+02    | 1.0E+02    | -          | -          | -          |
|           |       |           | CaliGain      | 1.0E+03    | 1.0E+03    | -          | -          | -          |
|           |       |           | StopMode      | relative   | relative   | -          | -          | -          |

Fig. 4.6.16.16

## 6.6.16.9 Ataseaza fisier evolutie sarja...

Prin acesta comanda se creaza o fereastra prin care se pot asocia acoperirii optice radacina curente fisiere cu evolutia parametrilor de proces ptr. reteta cu acoperirea curenta.

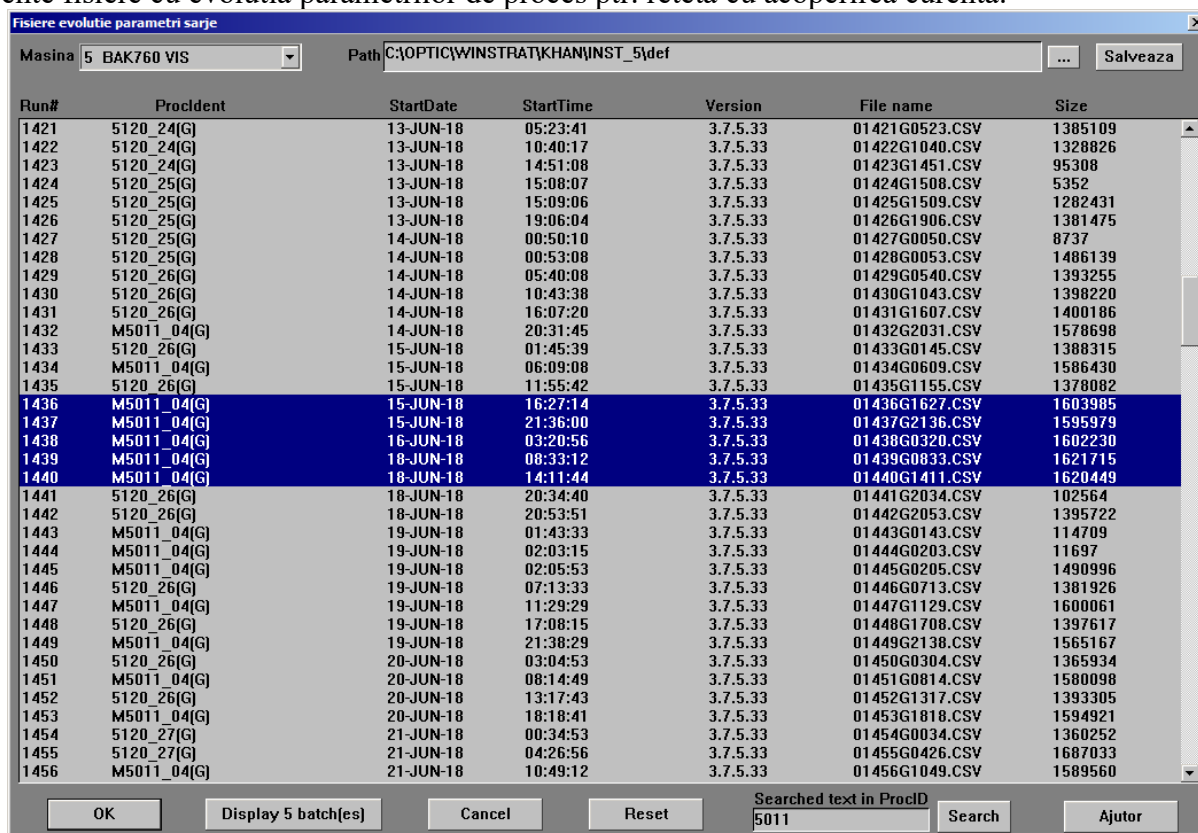


Fig. 4.6.16.17

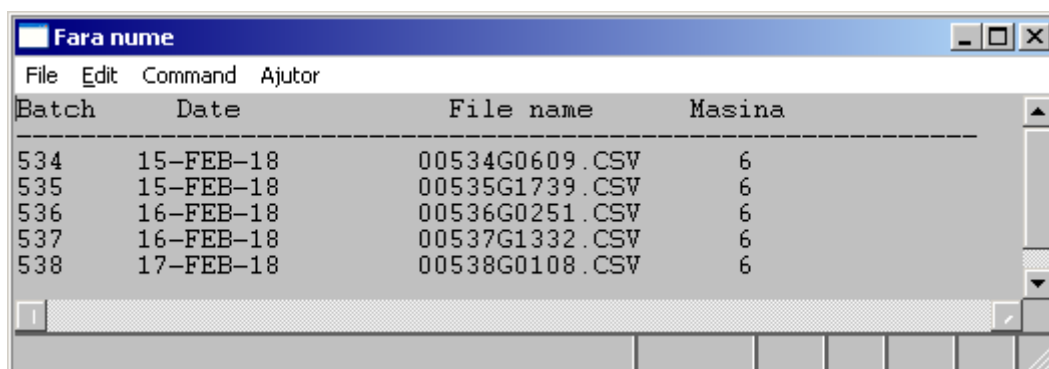
Fereasta are urmatoarele campuri active:

- **Masina** – se selecteaza masina pe care s-au executat retetele;
- **Path** – unde se gasesc fisierele. Poate fi si calculatorul instalatiei de vid. Nu se accept “short cut” –uri (ex. Z:\....).
- **Salveaza** – calea selectata este salvata in registri.
- **Lista cu fisiere** – lista cu identificatorii fisierelor.
- **OK** – ataseaza fisierele selectate. Vechile asocieri sunt sterse. Se pot atasa mai multe fisiere functie de context. **ATENTIE !** Verificati marimea fisierelor selectate ptr. a aprecia daca fisierele contin toate fazele procesului tehnologic (pot fi fisiere pariale la care s-a dat abort). Puteti verifica mai intai cu **6.6.16.8 Statistici sarja masina**.
- **Display** – se importa prin *ODBC* fisierele selectate in fisiere *Excel*. Operatia de import poate sa dureze ceva vreme ptr. ca fisierele pot fi foarte mari. In textul din acest buton se scrie cate fisiere au fost selectate.
- **Cancel** – inchide fereasta fara a atasa fisierele selectate.
- **Reset** – rescrierea listei de fisiere.
- **Searched text in Procid** – se pot selecta sarjele care au in nume reteta textul editat prin apasarea butonului **Search**.

Aceste fisiere sunt folosite ptr. a se compara evolutia controlului optic cu cel proiectat (vezi **4.6.12 Grafic simulare toate straturile...**). Fisierele trebuie sa contina urmatoarele campuri: *Intensity*, *Thickness* si *Rate1*.

### 6.6.16.10 Afiseaza fisiere atasate...

Prin aceasta comanda se afiseaza fisierele asociate prin 6.6.16.9 Ataseaza fisier evolutie sarja...



| Batch | Date      | File name      | Masina |
|-------|-----------|----------------|--------|
| 534   | 15-FEB-18 | 00534G0609.CSV | 6      |
| 535   | 15-FEB-18 | 00535G1739.CSV | 6      |
| 536   | 16-FEB-18 | 00536G0251.CSV | 6      |
| 537   | 16-FEB-18 | 00537G1332.CSV | 6      |
| 538   | 17-FEB-18 | 00538G0108.CSV | 6      |

Fig. 4.6.16.16

### 6.6.16.11 Sterge fisiere asociate

Prin aceasta comanda se sterg fisierele asociate.

## 6.6.17 Control optic de banda laraga

Cu acest program se pot simula si calcula parametrii pentru controlul optic de banda larga cu fotometrul GSM1101. Pentru a incepe simularea trebuie sa avem create lamele test, similar ca la controlul optic la o singura lungime de unda.

### 6.6.17.1 Creaza memorie

Deoarece datele pentru controlul optic de banda larga nu sunt memorate in memoria acoperirii optice aceasta trebuie creata explicit. Prin aceasta comanda se creaza memoria necesara ptr. simularea controlului optic ptr. lamele generate. O alta configurare a straturilor pe lamele test se va face pe o alta alocare de memorie.

### 6.6.17.2 Distruge memoria

Prin aceasta comanda se distruge memoria alocata. La inchiderea programului aceasta memorie este distrusa automat. Distrugerea explicita a memoriei este o practica recomandata.

### 6.6.17.3 Salveaza memoria

Deoarece memoria alocata nu face parte din acoperirea optica aceasta nu se salveaza automat cu acoperirea optica. Salvarea se face prin aceasta comanda explicita.

### 6.6.17.4 Incarca memoria salvata

Prin aceasta comanda se incarca memoria salvata prin comanda de la 6.6.17.3. **ATENTIE!** Se salveaza numai parametri de simulare nu si valorile obtinute prin simulare. Dupa incarcare se va face simularea controlului optic ptr. toate straturile.

### 6.6.17.5 Corespondenta materiale STRAT cu GSM1101

Fotometrul GSM 1101 are o baza de materiale proprii. Reteta nu transmite numele materialului de evaporare folosit la fiecare strat ci un index din baza de materiale GSM1101. Din acest motiv trebuie sa gasim echivalenta dintre numele materialelor din *STRAT* si indexul din baza de materiale GSM1101 care are numele cel mai sugestiv ptr. materialul din *STRAT*. Prin aceasta comanda se creaza fereastra (trebuie sa fiti obligatoriu in acoperirea radacina):

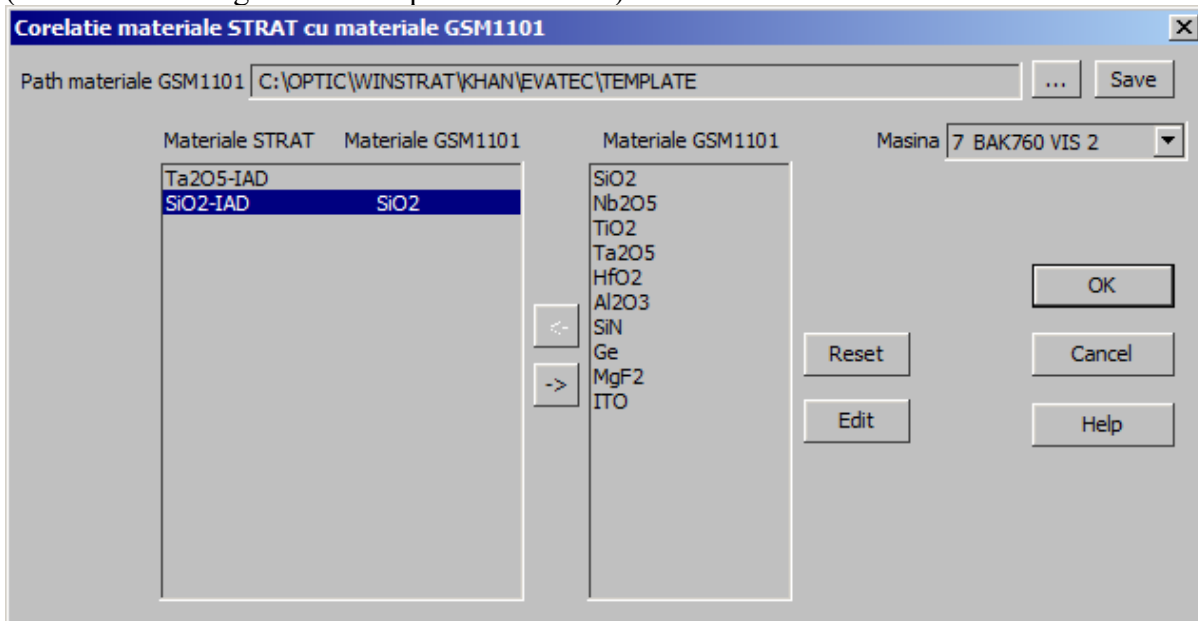


Fig. 6.6.17.1

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Path materiale GSM1101** – locatia unde se gaseste fisierul cu baza de date materiale GSM. Aceasta locatie poate fi chiar pe calculatorul fotometrului GSM1101. In acest caz aveti in vedere ca nu sunteti singurul care acceseaza acest fisier. Atunci cand alta persoana modifica acest fisier sunteti anuntat ptr. a va actualiza datele din fereastra. Aceasta cale poate fi cautata si salvata in registri *STRAT*.
- **Masina** - masina EVATEC ptr. care se face echivalarea
- **Lista cu materiale STRAT** – in stanga ferestrei este o lista cu materialele din acoperirea curenta. Fiecare linie din aceasta lista contine doua campuri: stanga – materialele din acoperire; dreapta – materialul echivalent din baza de date GSM1101, daca echivalarea s-a facut.
- **Lista material GSM1101** – lista cu toate materialele din baza de date GSM1101.
- **Reset** – buton ptr. re-initializarea listei cu toate materialele din baza de date GSM1101 (posibil o modificare exterioara de catre alt utilizator).
- **Edit** – Buton ptr. editarea materialelor din baza de date GSM1101. Se editeaza numai linia care incepe cu *MaterialEnum* (ultima linie). **ATENTIE!** Nu schimbati sintaxa liniei sau a celorlalte linii.
- **<-** - Selectam un material din acoperire (lista din stanga) apoi selectam materialul din baza de date GSM1101 a carui nume se potriveste cel mai bine cu numele materialului din acoperire. Se apasa pe <- ptr. a se face echivalarea. Daca in baza de date GSM1101 nu exista materialul echivalent atunci se introduce acel material in baza de date GSM1101 prin apasarea butonului **Edit**. Ce se editeaza trebuie sa fie si pe calculatorul cu GSM1101.
- **->** - Daca o echivalare nu este corecta atunci se selecteaza acel material din lista cu materiale acoperire optica si se apasa pe ->.

## 6.6.17.5 Simulare control optic de banda larga

Odata create lamele test, memoria alocata si echivalarea materialelor se poate trece la simularea controlului de banda larga. Se selecteaza acoperirea lama-test ptr. care se doreste simulare si se da comanda *Simulare banda larga* (buton **BB**). Se creaza fereastra:

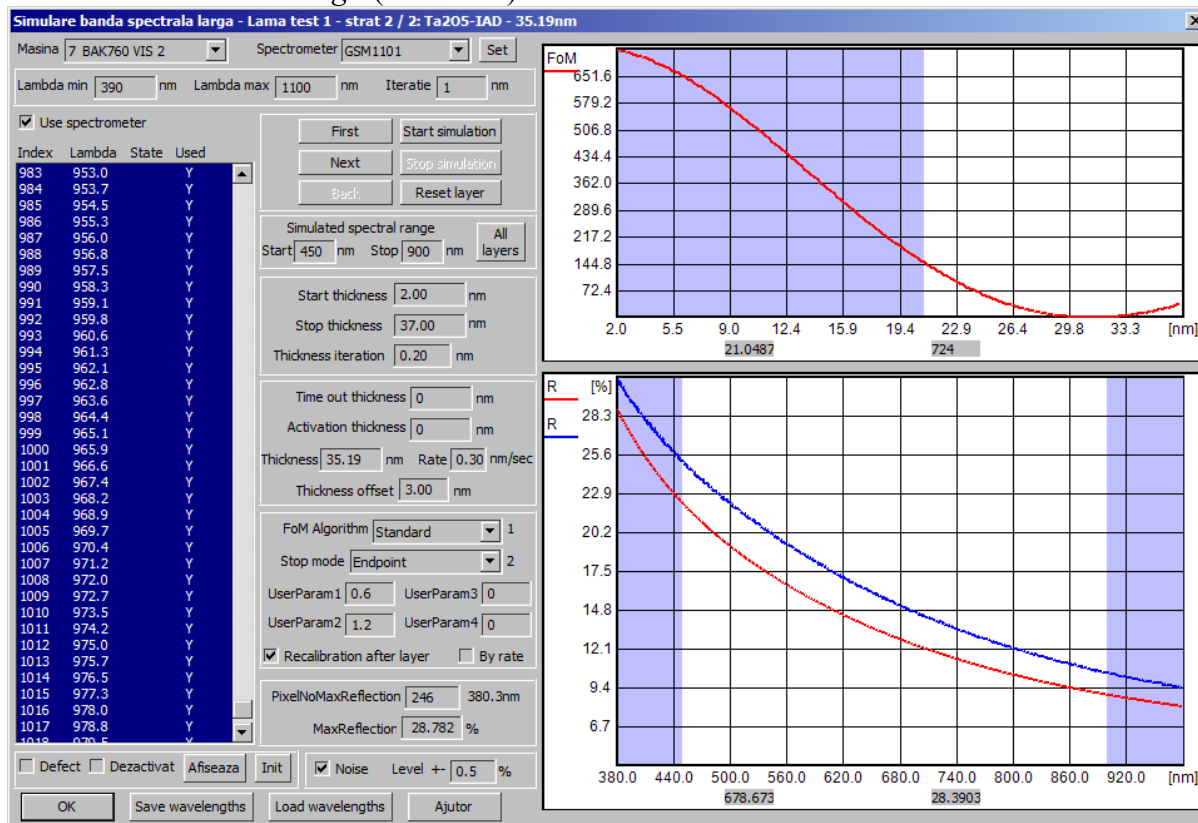


Fig. 6.6.17.2

Semnificatia parametrilor din fereastra se gaseste in documentatia fotometrului GSM1101.

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Masina** – masina EVATEC ptr. care se face simularea;
- **Spectrometer** – tipul de spectrometru folosit de GSM1101.
- **Lambda min / Lambda max / Iteratie** – domeniul spectral ptr. care se face simularea controlului optic in pasi de **Iteratie**.
- **Use spectrometer** – cand este marca se folosesc lungimile de unda definite ptr. acel spectrometru. Cand nu este marcat (nu exista un spectrometru) se genereaza lungimile de unda conform **Lambda min / Lambda max / Iteratie**.
- **Lista lungimi de unda** – lista cu lungimile de unda ale spectrometrului sau cele generate.
- **First, Next, Back** – butoane ptr. a schimba stratul de pe lama ptr. care se face simularea. In titlul ferestrei se afiseaza aceste date;
- **Start simulare / Stop simulare** – comanda ptr. inceput simularea (variatia reflexiei cu cresterea grosimii geometrice) si oprit simularea cand aceasta este activa.
- **Reset layer** – buton ptr. initializarea parametrilor ptr. stratul curent;
- **Simulated spectral range** – pe durata procesului de evaporare GSM1101 calculeaza abaterea spectrului in reflexie curent fata de spectrul in reflexie ptr. grosimea finala a stratului. Spectrul in reflexie ptr. grosimea finala se calculeaza automat si este afisat cu rosu in graficul din dreapta, jos. Ptr. aceasta GSM1101 calculeaza o marime scalara numita FoM, gen functie de merit tip abatere patratica din *STRAT*. Atunci cand aceasta valoare ajunge la un minim procesul

de veaporare se opreste. Se alege un domeniu spectral ptr. a calcula FoM care sa aiba cea mai mare variatie in zona in care grosimea stratului este aproape de grosimea finala. Dupa finalizarea simularii afisati datele alfanumerice grafic FoM, dreapta sus, ptr. a analiza variatia FoM in jurul valorii de minim ptr. a estima eroarea de masurare: cunoscand sensibilitatea fotometrica (FoM este un semnal fotometric) putem vedea care este precizia ptr. grosimea geometrica: ptr. ce variatie de grosime se produce variatia eroare fotometrica.

- **All layers** – buton ptr. alocarea domeniului spectral ptr. toate straturile din lama test.
- **Start thickness** – grosimea geometrica a stratului curent cu care se incepe simularea;
- **Stop thickness** – grosimea geometrica unde se opreste simularea; trebuie sa fie mai mare decat grosimea finala a stratului.
- **Thickness iteration** – pasul de crestere al grosimii geometrice;
- **Time out thickness** – vezi manual GSM1101;
- **Activation thickness** - vezi manual GSM1101;
- **Thickness** - grosimea geometrica a stratului de pe lama;
- **Rate** – rata la care loc evaporarea vazuta de lama test.
- **Thickness offset** - vezi manual GSM1101; Daca procesul de evaporare se opreste cand FoM are un minim calculat ptr. grosimea finala atunci aceasta informatie vine dupa eveniment iar actiunea de a stopa procesul de veporare consuma si el timp. Ptr. a preintampina acest fenomen FoM se calculeaza ptr. grosimea finala minus **Thickness offset**.
- **FoM Alorithm** - vezi manual GSM1101;
- **Stop mode** - vezi manual GSM1101;
- **UserParam1...4** - vezi manual GSM1101;
- **Recalibration after layer** - vezi manual GSM1101;
- **By rate** - vezi manual GSM1101;
- **PixelNoMaxReflection** - vezi manual GSM1101;
- **MaxReflection** - vezi manual GSM1101;
- **Noise** – spectrometrele au zgomot important. Ptr. simulare se alege zgomotul care apreciaza cel mai bine zgomotul experimental;
- **Level** – nivelul zgomotului;
- **Settings** – Asa cum s-a afirmat mai sus semnalul masurat de spectrometrul fotometrului GSM1101 este afectat de zgomotul spectrometrului. Ptr. a se micsora zgomotul se masoara mai multe spectre succesive dupa care se face media. Problema este ca spectrele succesive nu sunt ptr. aceeasi grosime (in special cand rata este relativ mare sau se evapora materiale in indici mari). De asemeni rezolutia spectrala a spectrometrului nu este infinita motiv ptr. care spectrele sunt afectate si de acest fenomen (similar cu masurarea unor filtre interferentiale de banda ingusta cu un spectrofometru cu largimea spectrala a fantei mai mare decat largimea spectrala a filtrului). Ptr. a corecta aceste fenomene prin apasarea butonului **Settings** se creaza fereastra din Fig. 6.6.17.3. Fereastra are urmatoarele campuri active:
  - **Consider average time** – se calculeaza FOM tinand cont de evolutia spectrelor pe durata de achizitionare a spectrelor ptr. mediere;
  - **Consider resolution** - se calculeaza FOM tinand cont de rezolutia spectrala a spectrometrului.
  - **Valori implicite** – se initializeaza campurile cu valori implicite.

Celelalte campuri sunt descrise in manual GSM1101. **ATENTIE!** Valorile parametrilor de achizitie spectre nu sunt aceleasi ptr. toate tipurile de acoperiri optice. Ptr. a avea un semnal fara zgomot suntem tentati sa folosim un timp de integrare mai mare (**Segments**) insa un timp de integrare mai mare creaza probleme la evaluarea teoretica a spectrului final. Dupa editare se salveaza in registri prin apasarea butonului **Save**. Daca aveti in registri salvat date acestea pot fi incarcate prin apasarea butonului **Restore**. Atunci cand se initializeaza o lama se incarca automat parametrii din registri.



Modificatii daca este nevoie.

**NOTA: Inainte de a incepe orice simulare verificati datele din aceasta fereastra.**

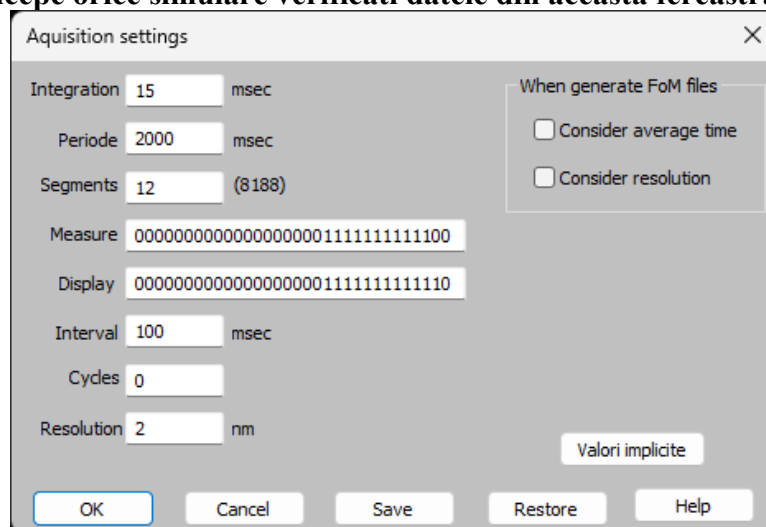


Fig. 6.6.17.3

- **Grafic FoM** – stanga sus; FoM este activat numai dupa ce s-a evaporat o anumita grosime geometrica si activarea trebuie sa inceapa din momentul in care graficul FoM numai descreste pana la grosimea finala (nu are alte extreme). Activarea se face prin alegerea potrivita a parametrilor din chenarul cu marimea **FoM Algorithm**. Momentul activarii FoM este figurat in grafic cu zona alba. Dublu click in grafic sau click dreapta creaza fereastra cu datele graficului ptr. a analiza sensibilitatea detectarii minimului FoM.
- **Grafis spectre** – dreapta jos; cu rosu este graficul final iar cu albastru este graficul curent al simularii. Zona alba este zona cu lungimile de unda cu care se calculeaza FoM.

### 6.6.17.6 Genereaza MOS-file

Dupa simularea tuturor straturilor acoperirii optice se genereaza fisierul \*.MOS care va fi folosit de GSM1101 ptr. controlul acoperirii optice. Acest fisier se poate genera cand suntem in acoperirea radacina. La inceput se genereaza datele din inceputul fisierului iar inainte de a fi scrise in fisier sunt afisate ptr. validare / editare.

Semnificatia marimilor din fereastra sunt explicate in manual GSM1101. Utilizatorul trebuie sa valideze toate campurile din fereastra ptr. a preveni sarje gresite. Se genereaza o succesiune de ferestre prin care utilizatorul trebuie sa valideze / editeze valorile campurilor parametrilor procesului de control cu GSM1101. Dupa generare fisier in directorul acoperirii optice active este recomandat de a vizualiza fisierul text generat. Dupa generarea fisierului \*.MOS se continua cu generarea retetei ptr. masina aleasa (vezi 4.6.16.1). Dupa finalizarea retetei se muta cele doua fisiere pe masina unde se va face acoperirea optica, in directrul alocat acesteia. Se va verifica pe masina daca fisierele generate sunt corecte (pot fi incarcate si rulate de KHAN).

ATENTIE! Dupa generare se poate afisa fisierul \*.mos generat. Ptr. a putea fi afisat asociati un executabil afisare text care sa-l afiseze: de exemplu *NOTEPAD.EXE*.

**Header MOS file**

|              |                     |              |              |             |       |
|--------------|---------------------|--------------|--------------|-------------|-------|
| DesignName   | SQ1_Inst            | CalibCoeffA0 | 184.88       | UserParam5  | 0     |
| CreationDate | 2020-01-19 12:03:19 | CalibCoeffA0 | 0.803162     | UserParam6  | 0     |
| Info 1       | SQ1_Inst5_T8.mos    | CalibCoeffA0 | -2.2159e-005 | UserParam7  | 0     |
| Info 2       | Gh. Hondiuc         | CalibCoeffA0 | 0            | UserParam8  | 0     |
| Info 3       |                     | UserParam1   | 0            | UserParam9  | 0     |
| Info 4       |                     | UserParam2   | 0            | UserParam10 | 0     |
| Info 5       |                     | UserParam3   | 0            | UserParam11 | 0     |
| Info 6       |                     | UserParam4   | 0            | UserParam12 | 4,2 % |
| PlantID      | 7                   | NoSources    | 2            | NoSteps     | 4     |

OK Cancel Ajutor

Fig. 6.6.17.4

**Parametri strat ptr. generare MOS file - Front side chip**

|                  |            |                      |      |         |
|------------------|------------|----------------------|------|---------|
| Step No          | -1         | PixelNoMaxReflection | 1    | 184.9nm |
| Material No      | 1          | MaxReflection        | 1    | %       |
| Thickness        | 1 nm       | NoOfPixel            | 1024 |         |
| Thickness offset | 1 nm       | UserParam1           | 0    |         |
| Coating time     | 1 sec      | UserParam2           | 0    |         |
| Algorithm        | 3 Standard | UserParam3           | 0    |         |
| Stop mode        | 1 Time     | UserParam4           | 0    |         |
| Wavelength low   | 400 nm     |                      |      |         |
| Wavelength high  | 1000 nm    |                      |      |         |

Rt [%]

184.0 264.0 344.0 424.0 504.0 584.0 664.0 744.0 824.0 904.0 [nm]

OK Cancel Ajutor

Fig. 6.6.17.5

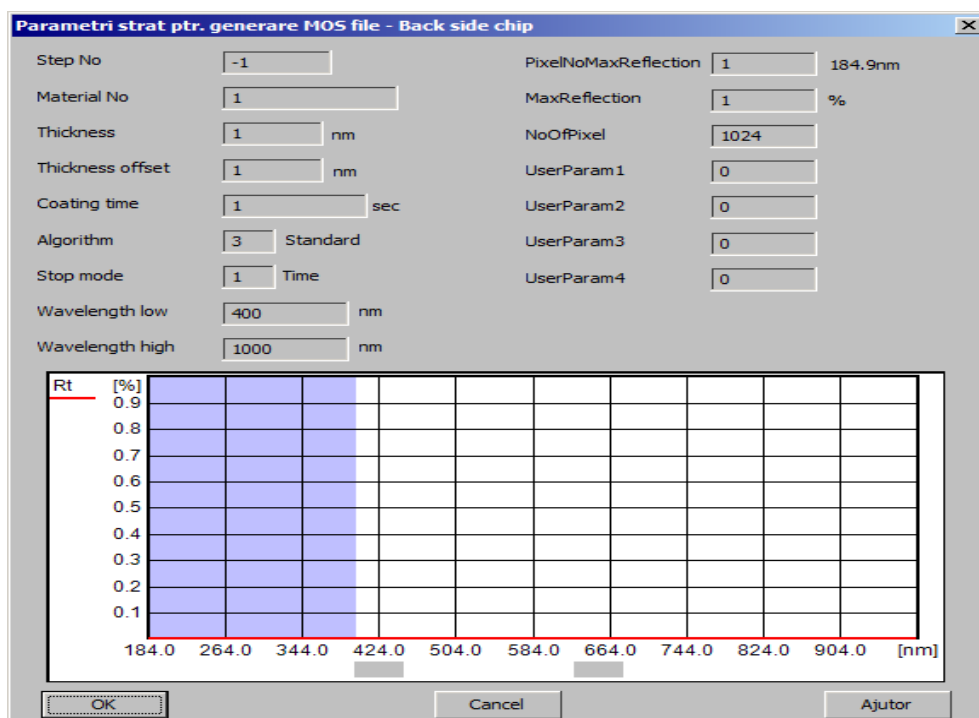


Fig. 6.6.17.6

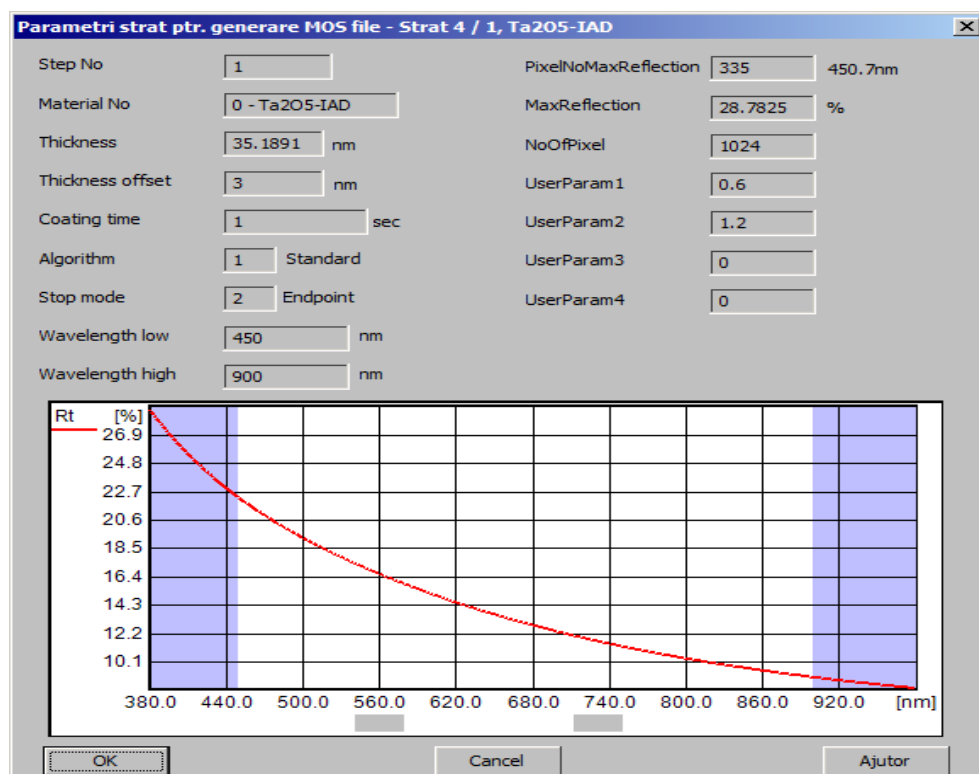


Fig. 6.6.17.7

## 6.6.17.6 Extrage date din fisiere \*.csv

GSM1101 creaza un set de fisiere in care sunt date despre evolutia procesului de evaporare. Aceste date pot fi analizate si comparate cu teoria. Ptr. a compara cu teoria trebuie sa extragem din fisierele generate de GSM1101 date privind spectrele masurate si evolutia FoM. Ptr. aceasta se creaza o fereastra prin care putem analiza si extrage date din fisierele GSM. Se creaza fereastra:

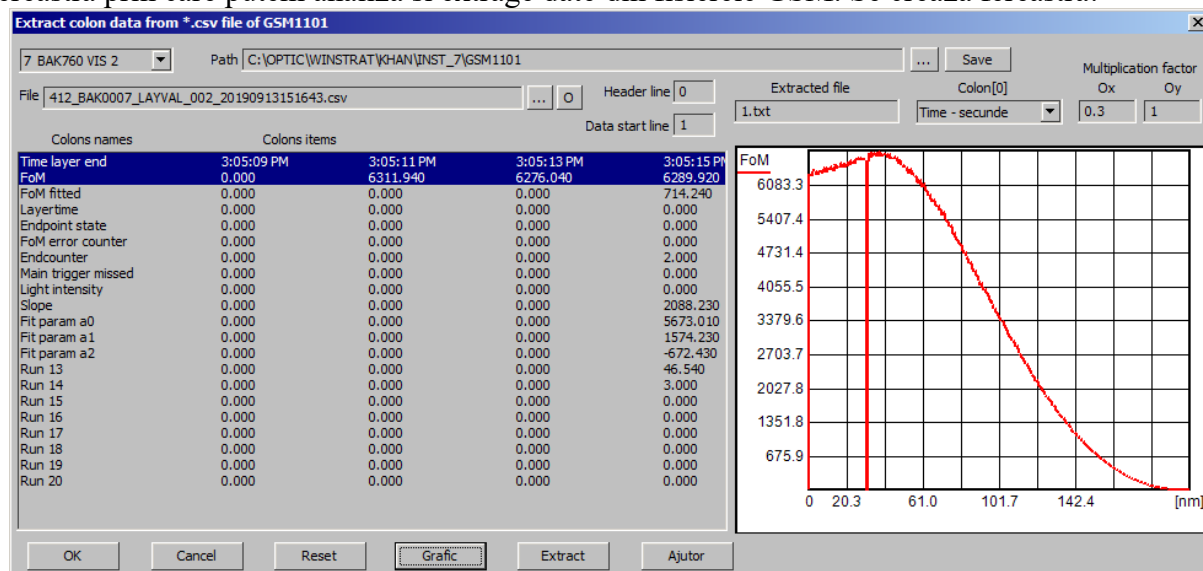


Fig. 6.6.17.8

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Masina** – se selecteaza masina ptr. care se analizeaza / extrag date;
- **Path** – calea unde se gasesc fisierele; pot fi pe calculatorul fotometrului GSM1101. Calea poate fi cautata si salvata in registri;
- **File** – numele fisierului din care se analizeaza / extrag date; Fisierul poate fi cautat in Path si deschis ptr. analiza;
- **Header line** – index linie header;
- **Data start line** – index linie inceput date;
- **Extracted file** – numele fisierului in care se extrag date;
- **Colon[0]** – se selecteaza tipul marimii din coloana 0;
- **Multiplication factor Ox** – datele citite din coloana 0 vor fi inmultite cu aceasta valoare;
- **Multiplication factor Oy** – Datele pe Oy vor fi inmultite cu aceasta valoare;
- **Lista coloane** – se afiseaza in lista numele coloanelor din fisier urmate de cateva date. Scopul este de a vedea ce si cum se afiseaza pe Ox si Oy;
- **Reset** – dupa ce se selecteaza fisierul cu date se apasa acest buton ptr. a popula lista;
- **Grafic** – dupa ce s-a selectat obligatoriu Header line si o linie cu date se poate reprezenta grafic acele date.
- **Extract** – odata verificate prin grafic datele cu transformarile setate ptr. Ox si Oy se poate apasa acest buton ptr. a se crea fisierul **Extract file**. Aceste fisiere pot fi incluse in graficele din fereastra de simulare sau in alte grafice unde au sens.

## 4.6.12 Erori control fotometric

Cu ajutorul funcțiilor din aceasta categorie se studiază influențele erorilor parametrilor de control fotometric asupra performanțelor acoperirii. În procesul de control fotometric la o singură lungime de undă se urmărește atingerea unor valori ale factorilor R/T pe lamale-test. Aceste valori sunt obținute, de cele mai multe ori, cu constante optice care diferă de cele luate în considerare la proiectarea controlului fotometric. Acest lucru conduce la erori în grosimile geometrice și ale constantelor optice pentru straturi. De asemenea pot apărea erori de operare, cum ar fi erori în atingerea valorilor impuse pentru factorii R/T.

### 4.6.12.1 Mod stop evaporare

Prin această comandă se creează fereastra prin care se stabilește modul în care se oprește procesul de depunere al unui strat atunci când depunerea este controlată de *STRAT*.

| Nr | Index | Material | Lama | Filtru | Mod stop evaporare |
|----|-------|----------|------|--------|--------------------|
| 1  | 11    | Al2O33   | 1    | 500    | Dupa maxim - 49    |
| 2  | 10    | H44      | 1    | 500    | Dupa minim + 42    |
| 3  | 9     | Al2O32   | 1    | 500    | Dupa maxim - 14    |
| 4  | 8     | H43      | 1    | 500    | Dupa minim + 274   |
| 5  | 7     | Al2O31   | 1    | 500    | Absolut            |
| 6  | 6     | H42      | 2    | 500    | Dupa maxim - 201   |
| 7  | 5     | Al2O3    | 2    | 500    | Absolut            |
| 8  | 4     | H41      | 2    | 500    | Dupa minim + 465   |
| 9  | 3     | MgF21    | 2    | 500    | Dupa maxim - 16    |
| 10 | 2     | H4       | 2    | 500    | Absolut            |
| 11 | 1     | MgF2     | 2    | 500    | Dupa minim + 286   |

Mod stop evaporare: Dupa maxim

Digiti (div.) dupa extrem: 49.4

OK Ajutor

Fig. 6.31

Fereastra conține următoarele câmpuri active:

- **Lista straturi** - lista cu straturile acoperirii în care sunt afișate și informații cu privire la modul de oprire al procesului de evaporare pentru fiecare strat.
- **Mod stop evaporare** :-
  - *Maxim* - evaporarea se oprește la maxim; poate fi inclus în cazul *Dupa maxim* cu **Digiti dupa extrem** =0.
  - *Minim* - evaporarea se oprește la minim; poate fi inclus în cazul *Dupa minim* cu **Digiti dupa extrem** =0.
  - *Dupa maxim* - evaporarea se oprește după maxim, după un număr de digiti; sunt calculați automat în funcția *Simulare*.
  - *Dupa minim* - evaporarea se oprește după minim, după un număr de digiti; sunt calculați

automat in functia *Simulare*.

- *Absolut* - evaporarea se opreste la un anumit factor R/T.

- **Digiti (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.

| Index strat | Material | Nr. extreme | Marime masurata |
|-------------|----------|-------------|-----------------|
| 1           | SiO2     | 3           | Rt              |


| 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     |

OK      Memoreaza      Ajutor

Fig. 6.32 Editare evolutie marime fotometru

**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 erori 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 parametri 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**).

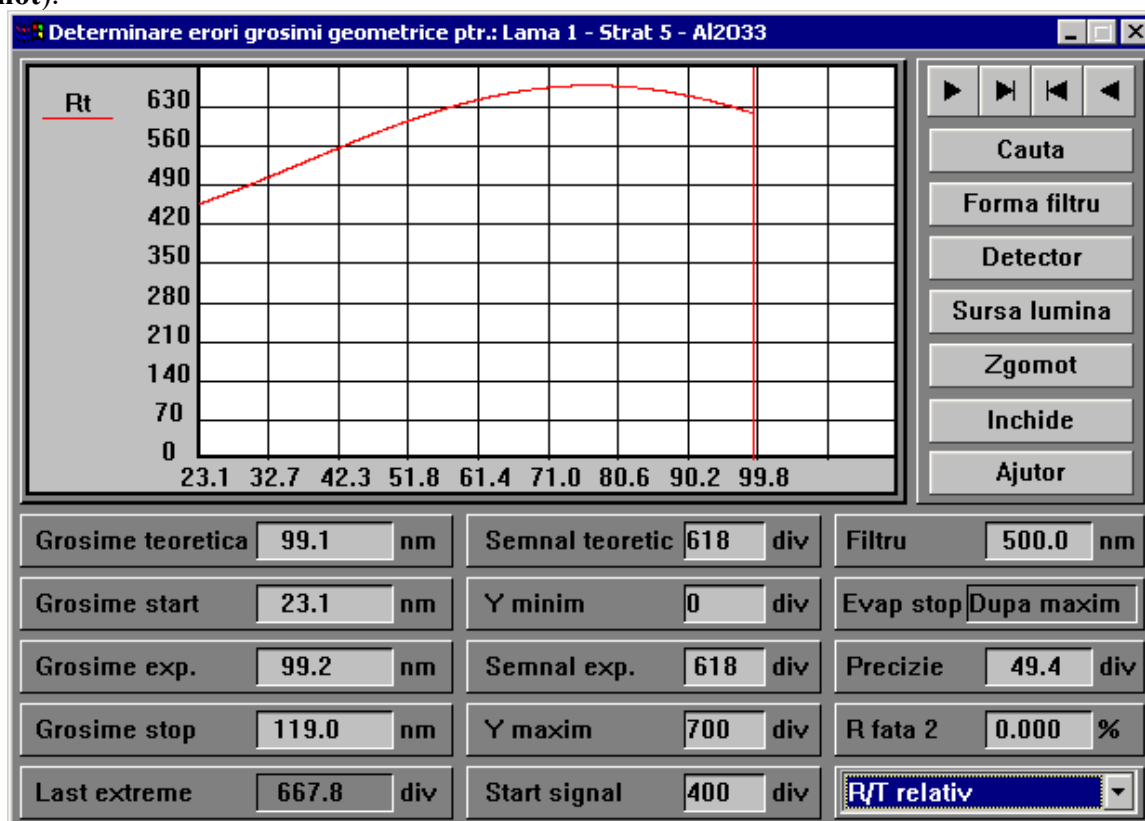


Fig. 6.33

Fereastra conține următoarele câmpuri:

- **Spatiu grafic** - în care este reprezentată evoluția semnalului măsurat funcție de modificarea grosimii stratului evaporat.
- **Grosime teoretică** - 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 masurat la inceputul evaporarii stratului (grosimea stratului = 0).
- **Lambda** - lungimea de unda in nm folosita la masurarea stratului. Poate fi modificata.
- **Evap. stop** - conditia pentru stop evaporare.
- **Precizie** - numarul de digiti dupa extrem sau dupa valoare absoluta. Poate fi modificata fata de cea teoretica. Pentru stop *Absolut* poate si negativ si pozitiv; pentru *Dupa Maxim* si *Dupa Minim* poate fi numai pozitiv.
- **R fata 2** - reflexia fetei a doua a lamei-test. Poate fi alterata.
- **Mod stop evaporare** - combo box cu mod stop evaporare.
- **Butoane pentru parcurgerea straturilor de pe lama-test.**
- **Cauta** - se comanda cautarea conditiei de stop evaporare.
- **Forma filtru** - daca lumina cu care se masoara nu este monocromatica (sau are o largime spectrala care poate influenta masurarea) se poate stabili parametrii "forma filtru" (poate fi lumina rezultata de la un monocromator). Prin apasarea acestui buton se creaza fereastra:

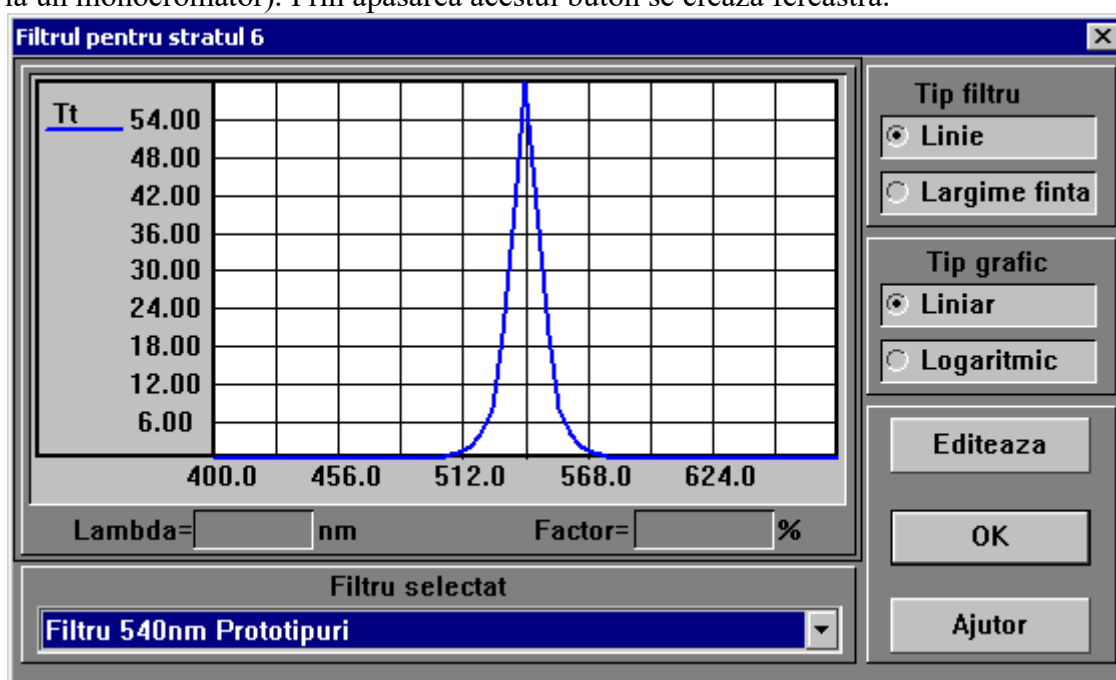


Fig. 6.34 Fereastra ptr. stabilire caracteristici radiatie de masurare

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).



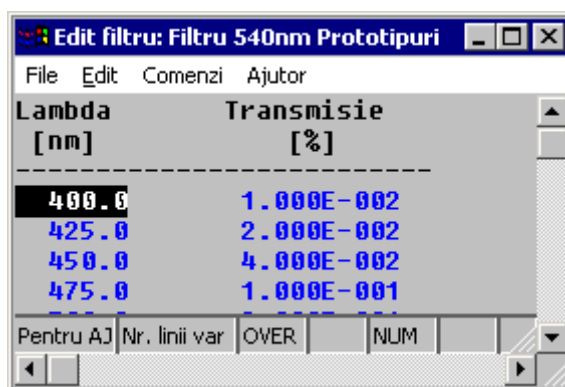


Fig. 6.35

"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:

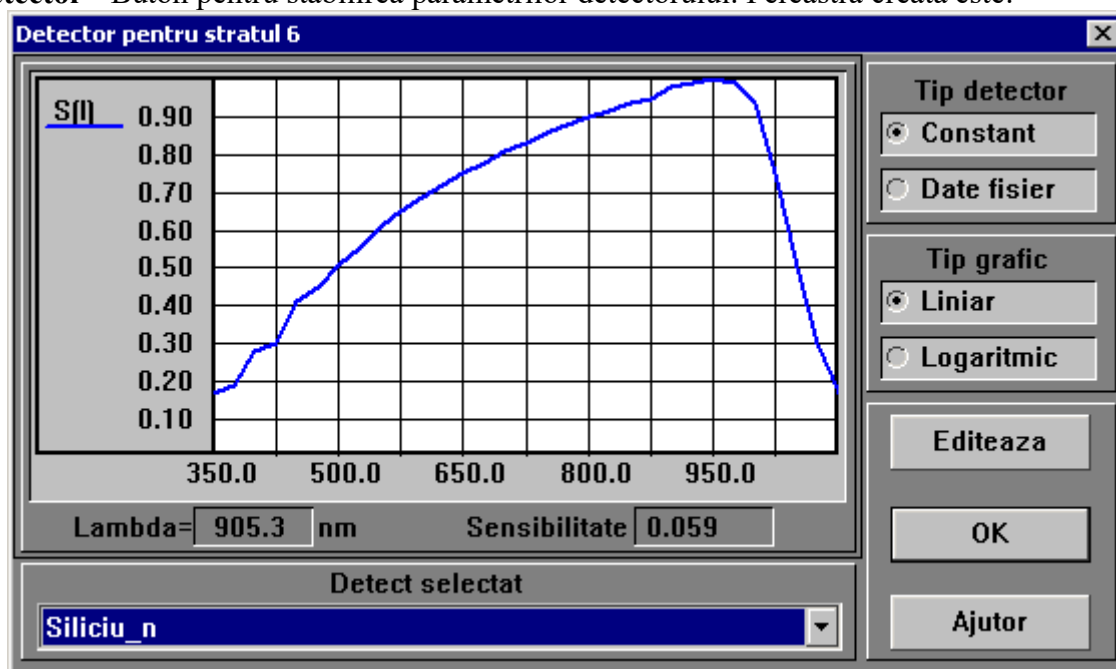


Fig. 6.36

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.



Fig. 6.37

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

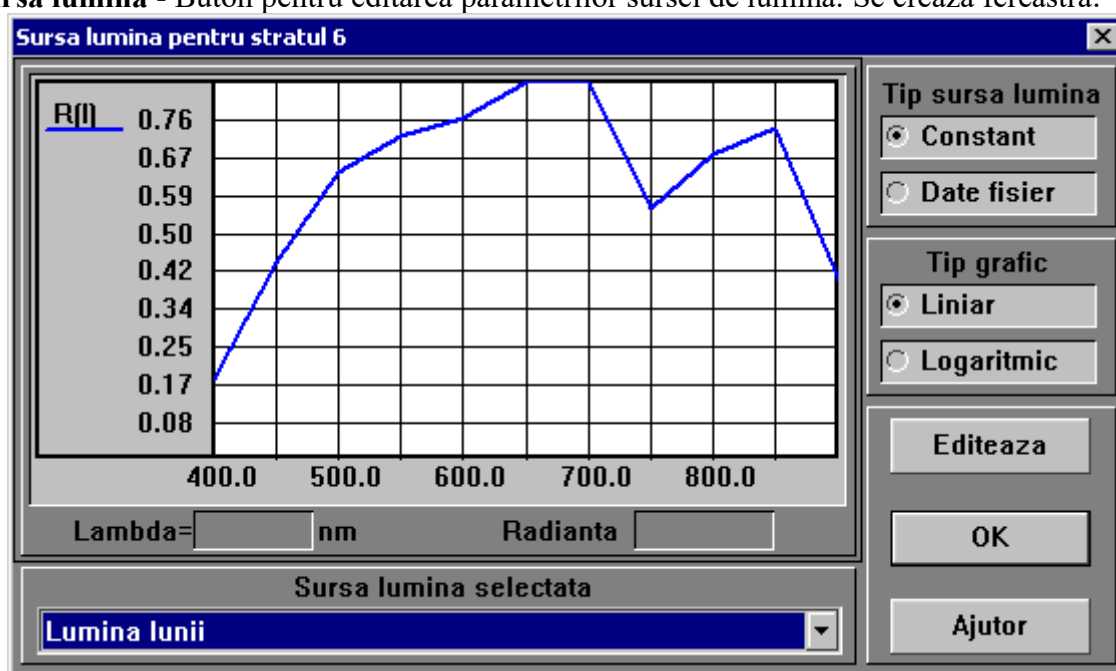


Fig. 6.38

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** - *Linier* / *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.

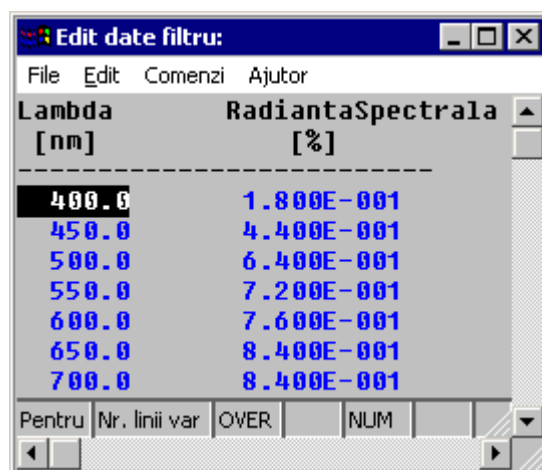


Fig. 6.39

- **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.).

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

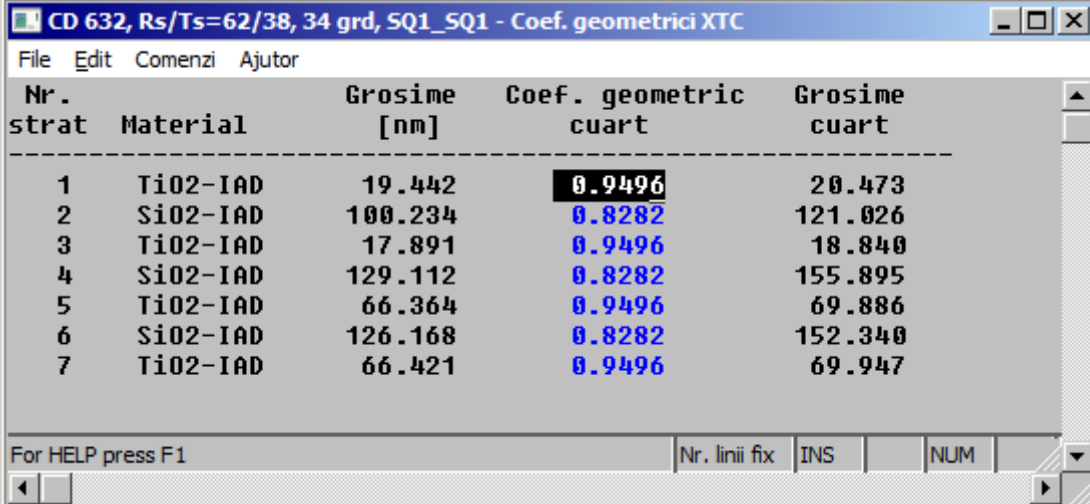
Se distruge memoria asociata de straturi pentru memorarea datelor privind sursa de lumina, detector si filtru.

### **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.

### 4.7.5 Cef. Geometrici XTC straturi...

Fiecare strat memoreaza coef. geometrici fotometru si cuart si sunt initializati cu coef. geometrici corespunzatori creuzetului din care se evapora. La generarea retetelor de fabricatie se folosesc coef. geometrici memorati in strat. Nu tot timpul straturile fabricate au coef. geometrici ai creuzetului din care se evapora. Din acest motiv se creaza fereastra de mai jos prin care se poate edita coef. geometrici ptr. fiecare strat. Coef. geometric fotometric se memoreaza in factorul de scala al stratului.

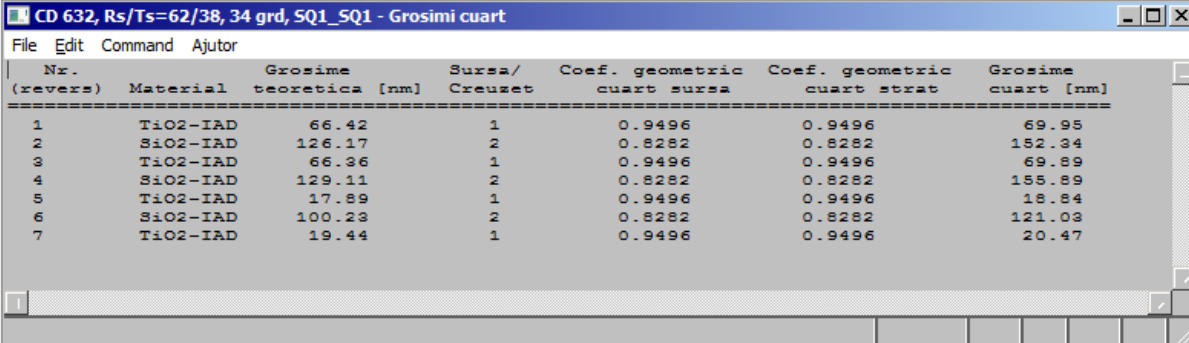


| Nr. strat | Material | Grosime [nm] | Coef. geometric cuart | Grosime cuart |
|-----------|----------|--------------|-----------------------|---------------|
| 1         | TiO2-IAD | 19.442       | 0.9496                | 20.473        |
| 2         | SiO2-IAD | 100.234      | 0.8282                | 121.026       |
| 3         | TiO2-IAD | 17.891       | 0.9496                | 18.840        |
| 4         | SiO2-IAD | 129.112      | 0.8282                | 155.895       |
| 5         | TiO2-IAD | 66.364       | 0.9496                | 69.886        |
| 6         | SiO2-IAD | 126.168      | 0.8282                | 152.340       |
| 7         | TiO2-IAD | 66.421       | 0.9496                | 69.947        |

Fig.

### 4.7.6 Grosimi cuart...

Ptr. a avea o imagine a coeficientilor geometrici cuart ptr. fiecare strat se creaza fereastra de mai jos.



| Nr. (revers) | Material | Grosime teoretica [nm] | Sursa/ Creuzet | Coef. geometric cuart sursa | Coef. geometric cuart strat | Grosime cuart [nm] |
|--------------|----------|------------------------|----------------|-----------------------------|-----------------------------|--------------------|
| 1            | TiO2-IAD | 66.42                  | 1              | 0.9496                      | 0.9496                      | 69.95              |
| 2            | SiO2-IAD | 126.17                 | 2              | 0.8282                      | 0.8282                      | 152.34             |
| 3            | TiO2-IAD | 66.36                  | 1              | 0.9496                      | 0.9496                      | 69.89              |
| 4            | SiO2-IAD | 129.11                 | 2              | 0.8282                      | 0.8282                      | 155.89             |
| 5            | TiO2-IAD | 17.89                  | 1              | 0.9496                      | 0.9496                      | 18.84              |
| 6            | SiO2-IAD | 100.23                 | 2              | 0.8282                      | 0.8282                      | 121.03             |
| 7            | TiO2-IAD | 19.44                  | 1              | 0.9496                      | 0.9496                      | 20.47              |

Fig.

### 4.7.5 Genereaza date cuart KHAN

Atunci cand se doreste ca acoperirea optica sa fie controlata numai cu XTC se va folosi aceasta comanda ptr. a genera grosimile geometrice care vor fi folosite de XTC. Inainte de a da aceasta comanda trebuie sa verificati daca fiecare sursa de evaporare are coeficientul geometric corect si straturile sunt alocate pe sursele de evaporare. Aceasta comanda se poate da chiar daca nu aveti definite

acoperirile de pe lamele test. După generare datele pot fi verificate prin fereastra descrisă la capitolul **4.6.16.2.** (Grosimile nu mai sunt în paranteze iar parametrii ptr. GSM nu sunt calculați). Se generează rețeta KHAN așa cum este descris în capitolul **4.6.16.6** însă fără a se genera module GSM iar pentru control straturi se va selecta XTC (vezi capitolul **4.6.16.1**).

### Alocare straturi pe senzori cuarț

Prin această comandă se creează fereastra prin care se alocă straturile acoperirii pe senzorii din cuarț.



Fig. 6.41

Fereastra conține următoarele câmpuri active:

- **Controler cuarț curent** – senzorul cuarț selectat pentru care se fac / afișează alocările.
- **Lista straturi acoperire** – lista cu toate straturile acoperirii. Se selectează în această listă toate straturile care se alocă senzorului de cuarț selectat.
- **Straturi selectate** – lista cu straturile alocate senzorului de cuarț selectat.
- **Pune tot ....** – se comandă ca toate straturile din materialul stratului curent selectat din lista cu straturile acoperirii să fie alocate senzorului curent.
- **Distruge** – se comandă distrugerea alocării existente.
- 

### Parametri material pentru control rata cu XTC

Prin această comandă se creează fereastra prin care se introduc / editează 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** -

### 4.7.7.1 Parametri legati de presiune...

Pentru a intelege mai bine legatura dintre parametrii de evaporare si proprietatile starturilor subtiri obtinute se analizeaza raportul dintre numarul de molecule de gaz si numarul de molecule evaporate incidente pe suprafata de depunere, drumul liber mediu al meloeculelor de gaz si enegia moleculelor de gaz care sunt incidente pe suprafata de depunere pe care simultan avem si un flux de molecule de la materialul evaporat. Se creaza fereastra:

**Parametri legati de presiune**

**Materiale de evaporare**

| Material  | Masa atomica [u.a.m] | Viteza medie [m/s] |
|-----------|----------------------|--------------------|
| Al2O3-180 | 101.96               | 2.2                |
| Al2O3-IAD | 0                    | 2.51               |
| Al-VIS    | 0                    | 0                  |
| CdS       | 0                    | 4.8                |
| CdSe      | 0                    | 5.8                |
| CdTe      | 0                    | 6.2                |
| CeF3      | 0                    | 6.2                |
| CeO2      | 0                    | 7.1                |

**Material selectat**

Masa molară: 101.96 g/mol

Rata depunere: 2 nm/sec

**Gaze**

Lista gaze

| Gaz rezidual | 0      |
|--------------|--------|
| O2           | 32.0   |
| Ar           | 39.948 |
| N2           | 28.02  |

**Gaze din incinta tehnologica**

| Gaz | 0.02 |
|-----|------|
| O2  | 0.02 |

**Presiune partiala gaz selectat**

0.0002 mbar

0.02 Pa

**Masa moleculara**: 32 u.a.m

**Diametru**: 2e-10 m

**Temperatura**: 300 Kelvin

**Diametrul moleculei**: 2e-10 m

**Presiunea totala**: 0.0002 mbar

| Gaz | Masa atomica [u.a.m] | Viteza medie [m/s] | Drum liber mediu [mm] | Flux molecule [/m^2] | Energie molecula [eV] |
|-----|----------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| O2  | 32                   | 483.574            | 1165.33               | 5.83752e+20          | 0.038778              |

| Material  | Masa molară [g/mol] | Rata [nm/sec] | Densitatea [g/cm^3] | Flux molecule [/m^2] |
|-----------|---------------------|---------------|---------------------|----------------------|
| Al2O3-180 | 101.96              | 2             | 2.2                 | 2.59883e+19          |

OK UM presiune mbar Actualizeaza Sterge Afis const. Ajutor

Fig. 4.7.7.1

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Lista materiale de evaporare** – sunt incluse toate materialele din fisierul *STICLE32.DAT* care sunt declarate materiale de evaporare (in aplicatia *WINGLASS 2.1*). Daca nu exista aceste material atunci numele materialului este “????”.
- **Masa molară** – masa molară a materialului selectat. Este initializata cu valoarea din fisierul *STICLE32.DAT* daca exista. Poate fi editata. Daca este zero nu se afiseaza date material de evaporare.
- **Rata depunere** – rata de depunere a materialului pe suprafata analizata. NOTA: Se poate folosi rata de evaporare. ATENTIE! De regula rata de evaporare este ptr. dispozitivul de control al procesului de evaporare si nu pe suprafata analizata, care in procesul de evaporare poate varia foarte mult (vezi 4.6.1.7.2.#).
- **Lista gaze** – lista gaze folosite in procesul de evaporare si care se gasesc in fisierul



*GazeProces.txt* din *C:\OPTIC\devices\INST\_VID\Gaze* .

- **Masa moleculara** – masa moleculara a moleculei / atomului de gaz selectat. Se masoara in unitati atomice de masa [*u*].
- **Diametru** – diametrul moleculei / atomului de gaz selectat si care se gaseste in fisier. ATENTIE! Trebuie sa fie o valoare cat mai exacta. Se poate extrage din sectiune eficace daca exista, fiind:  $\sigma = \pi * d^2$ .
- **Gaze din incinta tehnologica** – lista cu gaze transferate din **Lista gaze**.
- **Presiunea partiala gaz selectat** – se introduce presiunea gazului selectat in unitatile de masura alese. Se afiseaza si presiunea in Pa.
- **Elimina** – se elimina gazul selectat din lista.
- **Diametrul moleculei** – se initializeaza cu diametrul din fisier dupa care poate fi editata.
- **Temperatura** – temperatura din incinta tehnologica in Kelvin.
- **Presiunea totala** – se afiseaza suma presiunilor partiale.
- **UM presiune** – se alege unitatea de masura pentru presiune.
- **Actualizeaza** – se comanda afisarea parametrilor analizati.
- **Sterge** – se comanda stergerea textului cu parametrii analizati.
- **Afis const.** – se afiseaza si constantele folosite in calculul parametrilor analizati. Util daca suspectati rezultatele.

Analiza de mai sus este potrivita ptr. evaporarea reactiva fi simpla unde trebuie comparate si energiile moleculelor de gaz cu cele ale materialului evaporat. Ptr. IAD folositi parametrii sursei de ioni. Energiile ionilor sunt mult mai mari decat cei ai gazului sau materialului evaporat.

NOTA: Valori zero indica eroare. Ptr. gazul rezidual puneti parametrii specifici instalatiei de vid folosite.

## 4.8 Indice

În această categorie intra funcțiile pentru determinarea constantelor optice ale materialelor în strat subțire. Constantele optice pot fi determinate în această aplicație prin metode fotometrice (metoda anvelopei, metoda (R,T) și metode elipsometrice. Problema determinării constantelor optice din măsurători (R,T), de cele mai multe ori, nu este simplă, din cauza erorilor de măsurare și din cauza că materialul în strat subțire poate să fie neomogen. Când se fac măsurători în transmisie (uneori și în reflexie) transmisia măsurată conține transmisia feței spate (neacoperite) și reflexiile interne ptr. cele două suprafețe. În căutarea constantelor optice, ideal este când avem reflexia și transmisia numai a suprafeței acoperite. În figura de mai jos este reprezentată formarea reflexiei și transmisiei ptr. o lamă plan-paralelă.

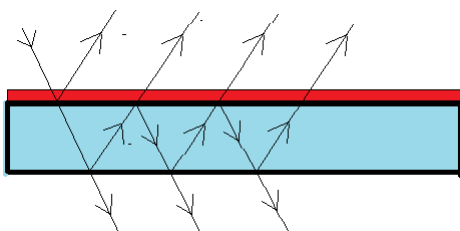


Fig. 8.0

Atunci când stratul este absorbant nu cunoaștem absorbția în strat, care afectează atât transmisia stratului cât și reflexia spate (dinspre substrat) care contribuie la reflexia și transmisia totală (cea măsurată). Numai în cazul în care nu avem absorbție în strat putem considera că reflexia spate este egală cu reflexia frontală, și putem considera  $R = 100 - T$ . În acest caz putem extrage transmisia și reflexia suprafeței acoperite din valorile măsurate. Atunci când avem absorbție în strat trebuie să știm care sunt diferențele dintre reflexia frontală și cea spate. În Fig. 8.0.1 avem reprezentate aceste mărimi ptr. ITO evaporat reactiv.

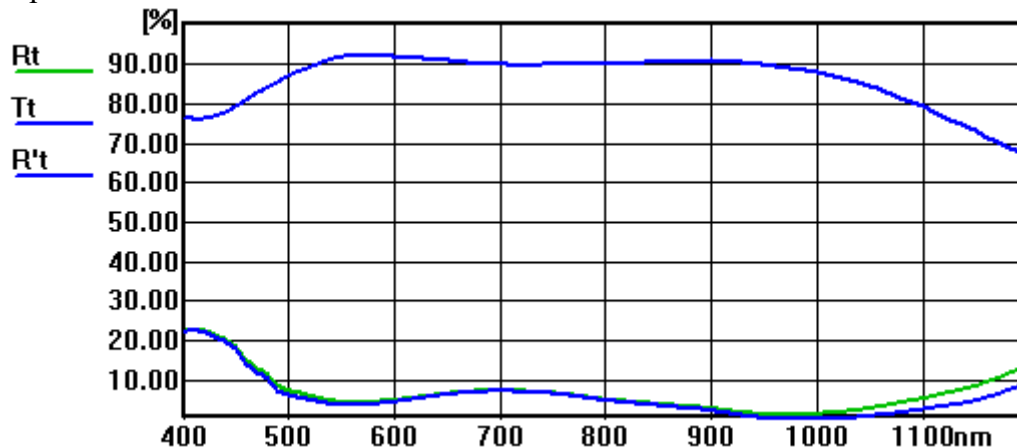


Fig. 8.0.1

Observăm că pentru lungimile de undă unde absorbția este mică ( $k$  mic raportat la lungimea de undă) cele două mărimi sunt practic egale. Dacă măsurăm reflexia fără fața 2 (lamă în pană) și avem domenii spectrale unde suspectăm că absorbția este mică putem aproxima egalitatea celor două reflexii și putem extrage transmisia feței 1 din măsurători. Având reflexia și transmisia (în aproximațiile făcute) putem căuta soluțiile ptr.  $n$  și  $k$ . Acestea pot fi soluții de start ptr. căutarea constantelor optice când căutăm după valorile măsurate (care au și fața 2). **ATENȚIE!** Căutarea va începe din acea zonă spectrală unde se pot face aproximațiile făcute mai sus. Valorile ( $n$ ,  $k$ ) găsite sunt soluții de start ptr. următoarea lungime de undă măsurată.

Dacă absorbțiile sunt mari se caută numai după valorile măsurate.

Lamele în reflexie și transmisie trebuie să fie din același material, cel puțin una R – una T. În sarjele de probă se pot pune și alte lame martor din alte materiale optice. Ptr. a folosi și aceste lame în

determinarea constantelor optice (mari precizia de localizare  $(n,k)$  se vor crea acoperiri radacina care au materialele legate (materialul masurat) cu factorul de scala 1. In acest fel putem verifica daca solutiile gasite ptr.  $(R,T)$  acelasi substrat se potrivesc cu masuratorile si de pe substraturi cu alte materiale optice. Pot fi chiar si grosimi diferite, caz in care in acoperirile ramura au factorul de scala potrivit ptr. grosimile geometrice (rezulta grosimea obtinuta pe lama martor).

### **Concluzii:**

- Incepeti sa determinati constantele optice al materialului numai dupa ce aveti un proces de evaporare stabil, cu o reproductibilitate buna a constantelor optice: doua sarje, in care evaporarea materialului se face cu aceeasi parametri si grosime, pe substraturi identice, trebuie sa conduca la grafice similare ptr. transmisie si reflexie. Altfel este pierdere de timp.
- Daca dorim sa introducem un fisier masurat care contine fata 2 in diverse grafice nu putem extrage transmisia stratului daca acoperirea este absorbanta (nu neaparat si in acest caz).
- Daca substratul este absorbant (nu opac) atunci trebuie masurata corect transmisia interna a substratului pe un domeniu spectral care sa includa domeniul spectral ptr. care se determina constantele optice.
- In determinarea constantelor optice este foarte important ca masuratorile sa fie facute cat mai riguros, iar valorile masurate care sunt suspecte se vor elimina.
- Ptr. materiale care au absorbtie se vor folosi obligatoriu lame in pana ptr. a masura reflexia.
- Lamele plan-paralele martor folosite trebuie sa aiba paralelismul suprafetelor foarte bun (sa nu produca devieri a fascicolului de lumina transmis) si sa aiba o grosime mai mare decat lungimea de coerenta a luminii emise de lampa spectrofotometrului, in special in IR (nu avem interferenta intre fetele lamei martor). Se verifica masurand transmisia lamei plan-paralele neacoperite si verificam sa nu avem modulatie transmisie cu lungimea de unda.
- Masurarea lamelor in reflexie si transmise folosite inainte de depunere este obligatorie ptr. a verifica daca masuram corect si valorile obtinute se potrivesc cu valorile teoretice, incluzand si determinarea transmisiei interne substrat cu determinare  $n$  si  $k$  (transmisia interna substrat va fi aceasta) Daca valorile ptr.  $k$  sunt mai mari de 0.05 atunci valorile  $n$  si  $k$  determinate se vor folosi ca puncte de dispersie ptr. substrat.
- Daca ptr. material lama plan-paralela se foloseste un indice de refractie ( $n_s$ ) mai mare decat cel al materialului depus ( $n$ ), se va alege un material care sa nu fie foarte absorbant (de preferat neabsorbant) pe domeniul spectral masurat iar indicele de refractie al substratului trebuie sa fie mai mic decat cel ptr. care avem relatia  $n = \sqrt{n_s}$ .
- Nu se pot cauta simultan constante optice ptr. mai multe materiale optice. Putem avea mai multe acoperiri optice, cu date indice ptr. grosimi si/sau material substrat diferiti.
- Daca materialul este neomogen atunci trebuie gasita metoda de descriere a neomogenitatii. Nu este obiectul acestor functii. Vezi 2.5.

### 4.8.1. Precizie R,T

În principiu, în acoperirea optică pot exista mai multe straturi, dar care sunt considerate în această metodă ca formând singur acoperirea ptr. care se încarcă măsurătorile. Metoda (R,T) cere ca grosimea geometrică să fie cunoscută (se poate determina din extreme în reflexie, dacă există).



Fig. 4.8.1

Fereastra conține următoarele câmpuri active:

- **Material** - materialul pentru care se determină constantele optice;
- **Index strat** - indexul stratului care dă grosimea geometrică sau în care se salvează grosimea geometrică determinată. **ATENȚIE !** Index strat trebuie să fie un strat din materialul selectat. La început creai un strat din materialul selectat, dacă acesta nu există. Atentie de asemeni atunci când încarci un material *SOPRA* și nu ai selectat materialul și stratul corespunzător.

**NOTA:** Pentru a se evita orice greșeală se recomandă ca acoperirea optică să conțină numai un singur strat din materialul pentru care se fac măsurătorile.

- **Precizie măsurare R** - precizia cu care se măsoară factorul de reflexie; localizarea constantelor optice cu fereastra grafică *GraficRTNK* se face în această precizie. La început puteți pune o precizie bună (valori mici) ptr. cautare constante optice după care puneți valoarea reală de măsurare ptr. a vedea toleranțele ptr. constantele optice.
- **Precizie măsurare T** - precizia cu care se măsoară factorul de transmisie; vezi mai sus.
- **Unghi incidenta R** - unghiul de incidență la care s-a măsurat factorul de reflexie; dacă se măsoară pe stări de polarizare, măsurătorile trebuie făcute la același unghi de incidență. Constantele optice se caută la acest unghi ptr. măsurătorile în reflexie.
- **Unghi incidenta T** - unghiul de incidență la care s-a măsurat factorul de transmisie; vezi mai sus.
- **Grosime lama transmisie** – grosimea suportului, care este editată / cerută și la parametri grafic RT. Verificați cu atenție această grosime.
- **Caut tot cu** – există cazuri în care avem un material absorbant ptr. care am făcut extragerea transmisiei suprafeței acoperite (avem măsurători cu fața 2 și date fără fața 2). Putem folosi datele fără fața 2 ptr. a determina / localiza constantele optice după care dorim să căutăm constantele optice după măsurători (cu fața 2). Prin această comandă se stabilește ce date folosim la cautare ptr. reflexie și transmisie. Prin apăsare buton **Pune** toate datele sunt puse cu setările alese.

## 4.8.2. Referinta R,T

**Functie depasita.** 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).

## 4.8.3 Date indice

Prin comenzile din aceasta categorie se gestioneaza datele masurate / generate.

### 4.8.3.1 Generat date indice

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

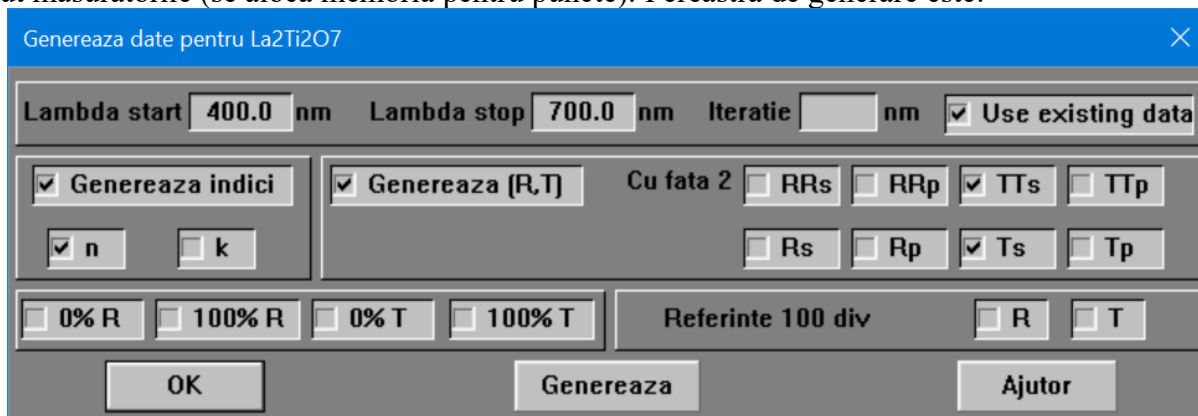


Fig. 8.1

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. Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Lambda start** – lungimea de unda start generare date;
- **Lambda stop** – lungimea de unda stop generare date;
- **Iteratie** – iteratie puncte date;
- **Use existing data** – cand este marca se vor folosi la generare datele din memorie. Aceasta fereastra poate fi invocata si atunci cand avem date generate sau incarcate. In acest caz **Lambda start** si **Lambda stop** afiseaza lungimea de unda minima si maxima a datelor din memorie (nu pot fi editate). Aceste date nu sunt neaparat egal distantate. Daca se doreste generarea unor date intr-un interval spectral din datele memorate, insa avand puncte egal distantate, acest camp nu se marcheaza si la generare se va intrebati optiunile de generare.
- **Genereaza indici** – activeaza generarea de date ptr. **n** si **k**.
- **Genereaza (R,T)** – activeaza campurile de generare ptr. (R,T). Datele pot fi generate cu fata 2 care nu trebuie sa aiba o acoperire optica ci numai substratul (RR, TT). Fata 2 influenteaza in special transmisia. Programul poate cauta indici si dupa reflexie / transmisie cu fata 2 (este de preferat sa nu extrageti din masuratori fata 2 decat atunci cand sunteti foarte siguri de operatie). Cand se folosesc datele cu fata 2 trebuie incarcata si verificata transmisia interna a substratului. Valorile din memorie ptr. **Rs, Rp, Ts** si **Tp** nu sunt neaparat raportate la reflexie / transmisie de 100% (reprezinta digiti relativi). In acest caz trebuie generate / completate datele ptr graficele **0 R, 100 R, 0 T** si **100 T** (care sunt de asemeni in digiti relativi) si **Reflexia / Transmisia** in procente ptr. care avem 100 digiti / diviziuni grafic.

**NOTA:** Nu totdeauna avem siguranta ca grosimea geometrica folosita la cautarea constantelor optice este cea corecta. Ptr. a vedea care sunt erorile constantele optice cand cautam cu grosimi eronate vom folosi aceasta functie. Se alege un material nedispersiv, se genereaza puncte de dispersie pe domeniul spectral de interes si se genereaza o acoperire optica cu un strat cu acel material. Vom genera cu aceasta functie date indice ptr. **Rs, Rp, Ts, Tp** (nu este nevoie de **RRs, ...**). Cand vom cauta constantele optice va trebui sa regasim indicele de refractie folosit la generare. Vom modifica grosimea geometrica a stratului, in plus sau in minus (ambele situatii trebuie analizate) si vom cauta din nou constantele optice. Vom vedea ce se intampla cu constantele optice. Daca in procesul de cautare constante optice gasim situatii similare putem presupune ca avem erori in grosimea geometrica a stratului si putem face corectii la grosime ptr. a avea valori coerente. Se vor analiza cazurile cu  $n > n_s$  si  $n < n_s$ . **Aceasta analiza este obligatorie ptr. a intelege limitările metodei de cautare.**

### 4.8.3.2 Incarca masuratori R,T...

Prin aceasta comanda se incarca masuratori de reflexie si transmisie. ATENTIE! Masuratorile ptr. starile de polarizare  $s$  si  $p$  se fac la acelasi unghi de incidenta. Vom avea o incidenta ptr. reflexie si una ptr. transmisie. Cautarea constantelor optice se va face ptr. aceste incidente. Metoda de includere este cea generala de includere fisierecu urmatoarele particularitati:

- o Fereastra ptr. incarcare fisier are forma:

| Text in file |           |
|--------------|-----------|
| 1500.000000  | 50.861073 |
| 1501.050000  | 50.829136 |
| 1502.100000  | 50.804803 |
| 1503.150000  | 50.793344 |
| 1504.200000  | 50.796276 |
| 1505.250000  | 50.808357 |
| 1506.300000  | 50.817342 |
| 1507.350000  | 50.811383 |
| 1508.400000  | 50.789677 |
| 1509.450000  | 50.762385 |
| 1510.500000  | 50.739379 |

Fig. 8.1.0

Avem campul **Contine fata 2** care este in locul campului general **Correct back side** si care semnifica faptul ca fisierul incarcat contine si fata 2. Nu se fac insa si corectiile de eliminare fata 2, ca in cazul general. Puneti cu atentie si obligatoriu acest camp.

- o Variabilele citite din fisier sunt de tip *float* (virgula mobila) motiv ptr. care cifrele semnificative sunt 7. Ce este peste 7 nu se tine cont;
- o Cand se incarca peste date deja existente (de exemplu, s-au incarcat masuratori reflexie si urmeaza incarcare masuratori transmisie) lungimile de unda citite trebuie sa existe de la prima incarcare. Cele care nu exista nu se incarca. Compararea lungimilor de unda se poate face in tolerante specificate. Se aleg parametrii de comparare ca in Fig. 8.1.1.

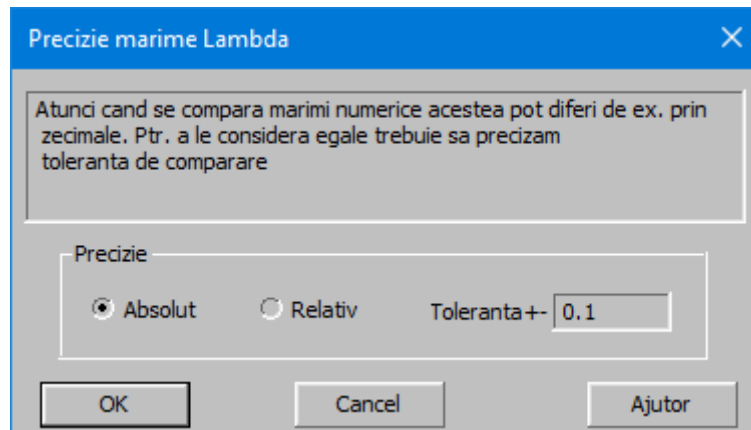


Fig. 8.1.1

Toleranta trebuie sa fie mai mare sau egala cu zero. Ca regula generala, mai intai se incarca fisierul care are cele mai multe lungimi de unda. Se incarca numai un fisier ptr. reflexie si unul ptr. transmisie.

- Ptr. incidenta zero se incarca reflexia si transmisia totala (componentele  $s$  si  $p$  sunt egale). Ptr. incidente mai mari de zero trebuie masurate starile de polarizare  $s$  si  $p$  si introduse aceste date. Ptr. incidente mici, cand unghiul de incidenta nu diferentiaza mult starile de polarizare  $s$  si  $p$  se pot introduce date ca fiind ptr. incidenta zero, se alege ca marimea incarcata este  $R_t$  sau  $T_t$  (rezultate privite prin aceasta aproximare). Daca sunt date multe, din ele pot fi sterse prin comanda de mai jos.
- Datele care prezinta suspiciune trebuie sa le stergeti.
- Este recomandat ca dupa prima incarcare sa se creeze fereastra grafic cu datele introduse. Toate operatiile ulterioare vor fi vazute in aceasta fereastra.

### 4.8.3.3 Salveaza date indice

Prin aceasta comanda se salveaza datele (R,T) din memorie in directorul ....*WINSTRAT\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*. Aceste date sunt legate de acoperirea curenta insa ele nu se salveaza in fisiere tip \*.*str*. Este motivul ptr. care sunt salvate separat.

### 4.8.3.4 Incarca date indice

Prin aceasta comanda se incarca date (R,T) dintr-un fisier de pe disc in care au fost salvate din memoria programului (nu se incarca din fisiere date masurate). Daca la momentul comenzii programul are definite date (R,T) atunci acestea vor fi sterse si incarcate datele noi din fisier.

#### 4.8.3.4.1 Importa indici din material...

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:



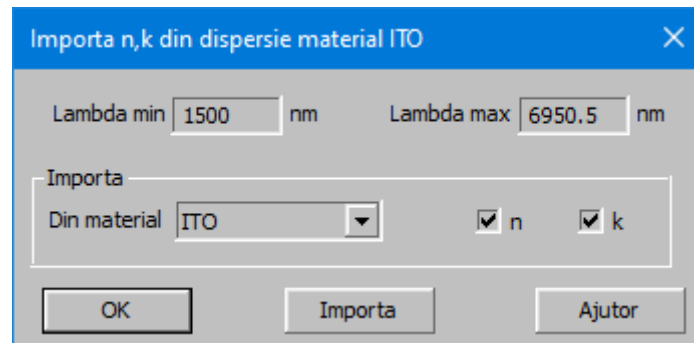


Fig. 4.8.3.4.1

Atunci cand avem indici de refractie ptr. materialul a caror indici ii cautam ii putem incarca in datele de determinare constante optice. Pot fi date de start in cautare. Daca avem un astfel de material este bine sa copiem dintr-o copie a materialului.

### 4.8.3.5. Sortare inversa

Datele ptr. determinarea constantelor optice se ordoneaza cu lungimea de unda crescatoare.

### 4.8.3.6. $R = 100 - T$ ; $T = 100 - R$

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:

| Initializare reflexie din transmisie: $R = 100 - T$ / $T = 100 - R$ |        |       |        |       |
|---|--------|-------|--------|-------|
| Lambda  | Ts     | Rs    | Tp     | Rp    |
| 1200  | 93.622 | 6.378 | 93.622 | 6.378 |
| 1199  | 93.659 | 6.341 | 93.659 | 6.341 |
| 1198  | 93.689 | 6.311 | 93.689 | 6.311 |
| 1197  | 93.741 | 6.259 | 93.741 | 6.259 |
| 1196  | 93.803 | 6.197 | 93.803 | 6.197 |
| 1195  | 93.824 | 6.176 | 93.824 | 6.176 |
| 1194  | 93.865 | 6.135 | 93.865 | 6.135 |
| 1193  | 93.911 | 6.089 | 93.911 | 6.089 |
| 1192  | 93.970 | 6.030 | 93.970 | 6.030 |
| 1191  | 94.005 | 5.995 | 94.005 | 5.995 |
| 1190  | 94.049 | 5.951 | 94.049 | 5.951 |
| 1189  | 94.101 | 5.899 | 94.101 | 5.899 |
| 1188  | 94.139 | 5.861 | 94.139 | 5.861 |
| 1187  | 94.181 | 5.819 | 94.181 | 5.819 |
| 1186  | 94.215 | 5.785 | 94.215 | 5.785 |
| 1185  | 94.256 | 5.744 | 94.256 | 5.744 |
| 1184  | 94.299 | 5.701 | 94.299 | 5.701 |
| 1183  | 94.349 | 5.651 | 94.349 | 5.651 |
| 1182  | 94.401 | 5.599 | 94.401 | 5.599 |
| 1181  | 94.438 | 5.562 | 94.438 | 5.562 |
| 1180  | 94.474 | 5.526 | 94.474 | 5.526 |
| 1179  | 94.522 | 5.478 | 94.522 | 5.478 |
| 1178  | 94.554 | 5.446 | 94.554 | 5.446 |
| 1177  | 94.564 | 5.436 | 94.564 | 5.436 |
| 1176  | 94.570 | 5.430 | 94.570 | 5.430 |

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.

- **R=100-T, T=100-R** – butoane pentru comanda initializarii.
- **s , p** – starile de polarizare selectate ptr. care se face initializarea.

#### 4.8.3.7. Corecteaza valori masurate

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. Se creaza fereastra:

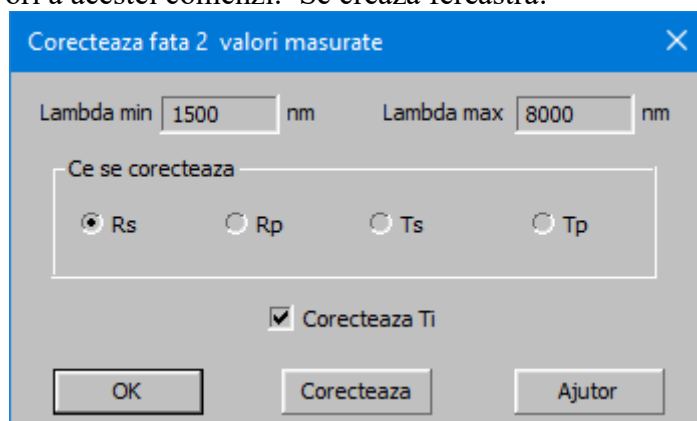


Fig. 4.8.3.7

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lambda min / Lambda max** – definesc domeniul spectral in care se fac corectiile;
- **Rs, Rp, Ts, Tp** – marimea care se corecteaza; toate marimile se pot corecta in mai multi pasi;
- **Corecteaza Ti** – cand se fac corectiile se tine cont de transmisia interna a substratului. Inainte de a folosi aceasta obtiune verificati in fereastra *EditMacro* de unde se incarca transmisia interna, daca valorile incarcate sunt corecte si sunt ptr. domeniul al masuratorilor ptr. indici. Verificarea se face indiferent daca campul **Ti** este marcat sau nu. Aceasta setare nu afecteaza campul **Ti** din fereastra parametri grafic R,T. Putem face corectii cu si fara **Ti** ptr. a vedea diferentele.
- **Corecteaza** – se corecteaza marimea selectata. Daca sunt erori in incarcarea transmisie interne atunci campu **Corecteaza Ti** se deselecteaza si se fac corectiile fara transmisia interna substrat.

Corectiile care se fac sunt:

- daca liniile de 0% si 100% nu sunt 0 si 100 atunci valoarea masurata din grafic este corectata tinand cont si de referinta ptr. linia de 100%;
- se elimina contributia fetei doi de la valoarea masurata. Se tine cont si de transmisia interna substrat.

**ATENTIE!** Daca stratul subtire este absorbant se fac corectiile numai daca se poate aproxima reflexia interna cu cea interna.

#### 4.8.3.8. Copiaza date

Atunci cand masuratorile se fac la incidenta normala se introduc numai reflexia si transmisia totala (*Rs, Ts* tin loc de *Rt* si *Tt*), *Rp, Tp* putand fi copiate cu aceasta comanda. Se creaza fereastrareprezentata in Fig. 8.6.



Fig. 8.6

### 4.8.3.9 Edit\_date

Prin aceasta comanda se crează o fereastră tip editor de câmpuri marcate prin care se pot edita/introduce datele experimentale. Sunt câmpuri care sunt necesare atunci când se folosesc spectrofotometre cu etalonare manuală sau la care linia de zero și 100% nu este liniară. La astfel de spectrofotometre se trasează linia de zero și linia de 100% pentru reflexie și transmisie (acestea pot fi neliniare și pot avea pe grafic valori diferite de 0 și 100). De asemenea, este și cazul în care se folosesc referințe pentru reflexie și transmisie. **ATENȚIE !** Datele citite din grafice sau furnizate de spectrofotometru nu sunt neapărat și valorile absolute ale factorilor de reflexie și transmisie, motiv pentru care, prin această fereastră se editează valorile din grafice iar valorile pentru  $T_s$ ,  $R_s$ ,  $T_p$ ,  $R_p$  rezultă din valorile grafice funcție de etalonarea spectrofotometrului (aceste câmpuri sunt scrise cu negru și nu pot fi editate în această fereastră; pot fi editate în fereastra de căutare indice).

Date experimentale: ITO - AR 1.6-2.5 + 3.5-Sum, Si

| Lambda | T0%   | T100% | R0%   | R100% | Tref. | Rref. | Tgr_s | Rgr_s | Tgr_p | Rgr_p | Ts   | Rs   | Tp   | Rp   | n     | k     | Tback | Rback | Fnerit |
|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|-------|--------|
| [nm]   | [div] | [div] | [div] | [div] | [%]   | [%]   | [div] | [div] | [div] | [div] | [%]  | [%]  | [%]  | [%]  |       |       | s     | p     |        |
| 1500.0 | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 50.9  | 30.3  | 50.9  | 30.3  | 66.6 | 30.3 | 66.6 | 30.3 | 0.000 | 0.000 | 1     | 1     | 0      |
| 1550.4 | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 50.5  | 31.2  | 50.5  | 31.2  | 65.8 | 31.2 | 65.8 | 31.2 | 0.000 | 0.000 | 1     | 1     | 0      |
| 1600.8 | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 50.0  | 31.2  | 50.0  | 31.2  | 65.1 | 31.2 | 65.1 | 31.2 | 0.000 | 0.000 | 1     | 1     | 0      |
| 1650.2 | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 49.7  | 31.7  | 49.7  | 31.7  | 64.6 | 31.7 | 64.6 | 31.7 | 0.000 | 0.000 | 1     | 1     | 0      |
| 1700.6 | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 49.3  | 31.7  | 49.3  | 31.7  | 64.1 | 31.7 | 64.1 | 31.7 | 0.000 | 0.000 | 1     | 1     | 0      |
| 1750.9 | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 49.1  | 31.9  | 49.1  | 31.9  | 63.7 | 31.9 | 63.7 | 31.9 | 0.990 | 0.330 | 1     | 1     | 0      |
| 1800.3 | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 48.9  | 32.0  | 48.9  | 32.0  | 63.4 | 32.0 | 63.4 | 32.0 | 0.000 | 0.000 | 1     | 1     | 0      |
| 1850.7 | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 48.8  | 32.4  | 48.8  | 32.4  | 63.3 | 32.4 | 63.3 | 32.4 | 0.000 | 0.000 | 1     | 1     | 0      |
| 1900.1 | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 48.5  | 32.9  | 48.5  | 32.9  | 62.7 | 32.9 | 62.7 | 32.9 | 0.000 | 0.000 | 1     | 1     | 0      |
| 1950.4 | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 48.2  | 32.9  | 48.2  | 32.9  | 62.3 | 32.9 | 62.3 | 32.9 | 0.000 | 0.000 | 1     | 1     | 0      |
| 2000.8 | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 48.0  | 33.1  | 48.0  | 33.1  | 62.0 | 33.1 | 62.0 | 33.1 | 0.000 | 0.000 | 1     | 1     | 0      |
| 2050.2 | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 47.8  | 33.3  | 47.8  | 33.3  | 61.6 | 33.3 | 61.6 | 33.3 | 0.000 | 0.000 | 1     | 1     | 0      |
| 2100.6 | 0.0   | 100.0 | 0.0   | 100.0 | 100.0 | 100.0 | 47.5  | 33.6  | 47.5  | 33.6  | 61.3 | 33.6 | 61.3 | 33.6 | 0.000 | 0.000 | 1     | 1     | 0      |

For HELP press F1

Fig. 8.4

Fereastra conține următoarele câmpuri active:

- **Lambda** - lungimea de undă pentru punctul (R,T).
- **T0%** - linia de zero pentru transmisie; spectrofotometrele vechi nu aveau corectie linie de zero motiv ptr. care se măsoară linia de zero.
- **T100%** - linia de 100% pentru transmisie; spectrofotometrele vechi nu aveau corectie linie de 100% motiv ptr. care se măsoară linia de 100%.
- **R0%** - linia de zero pentru reflexie; spectrofotometrele vechi nu aveau corectie linie de zero motiv ptr. care se măsoară linia de zero.
- **R100%** - linia de 100% pentru reflexie; spectrofotometrele vechi nu aveau corectie linie de 100% motiv ptr. care se măsoară linia de 100%.
- **Tref** - transmisia luată ca referință ptr. linia 100%;
- **Rref** - reflexia luată ca referință ptr. linia 100%;

- **Tgr<sub>s</sub>** - transmisia s masurata in unitati grafice (graficul masurat). La incidenta normala este Tt.
- **Rgr<sub>s</sub>** - reflexia s masurata in unitati grafice (graficul masurat). La incidenta normala este Rt
- **Tgr<sub>p</sub>** - transmisia p masurata in unitati grafice (graficul masurat). La incidenta normala nu se completeaza.
- **Rgr<sub>p</sub>** - reflexia p masurata in unitati grafice (graficul masurat). La incidenta normala nu se completeaza
- **n** - indicele de refractie;
- **k** - factorul de absorbtie (partea imaginara a indicelui de refractie).
- **Tback, Rback** – 1 – contin fata 2, 0 – nu contin fata 2.
- **Fmerit** – valoarea functiei de merit ptr. valorile *n* si *k* gasite. Daca valoarea functiei de merit este mai mare decat o valoare stabilita atunci linia este pe fond rosu.

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

**Ts, Rs, Tp, Rp** - sunt reflexiile si transmisiile ptr. suprafata acoperita, fara fata 2. Aceste marimi sunt initializate daca masuratorile nu contin fata doi sau cand se da comanda de corectare date.

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 si punctele (lungimile de unda) in care transmisia si reflexia are valori extreme. In majoritatea cazurilor aceste puncte nu corespund cu cele generate la masurare. In acest caz se modifica lungimea de unda a celor mai apropiate puncte si se introduc valorile ptr. extreme.

Datele pot fi exportate in Excel.

### 4.8.3.10 Editeaza toate datele

Daca dorim editarea punct cu punct se foloseste aceasta functie care creaza fereastra:

Fig. 8.4.1

#### 4.8.3.10.1 Sterge datele care nu au R si T

Din diverse motive pot exista date care nu au completate datele necesare mai mari ca zero ptr. cautat constantele optice (sunt numai R sau T, sau nu sunt ambele). Se da aceasta comanda si se sterg aceste date.

### 4.8.3.10.2 Echivalare lambda indici acoperiri...

Cand masuram reflexia si transmisia la mai multe lame (posibil din sarje diferite) valorile ptr lambda pot diferi. Cand se fac cautari de constante optice in mai multe acoperiri optice trebuie sa avem aceleasi lungimi de unda. Unele lungimi de unda se poat echivala (difera intr-o anumita toleranta). Aceasta comanda se poate da numai daca suntem in acoperirea radacina iar prima acoperire ramura are date indice. Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

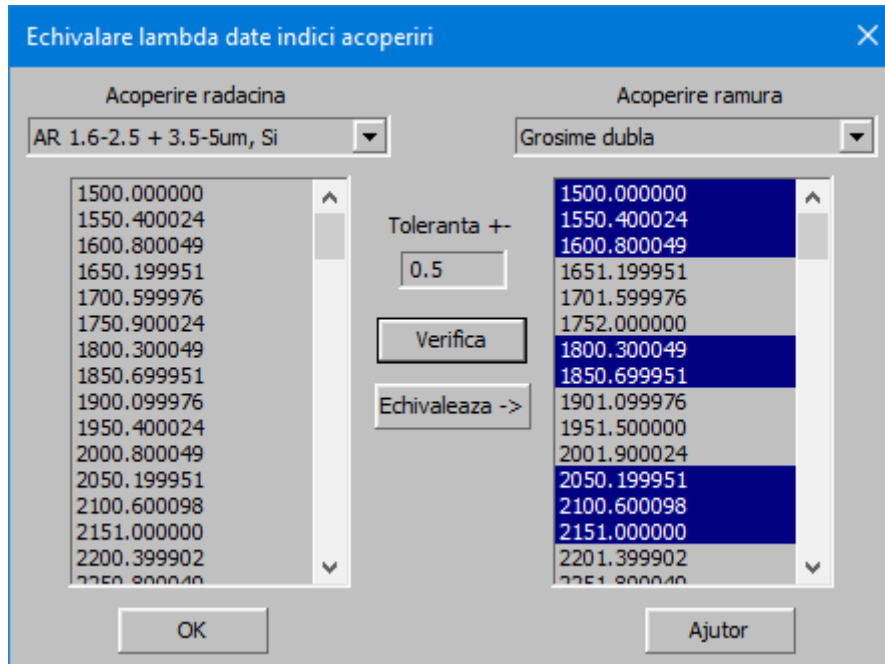


Fig. 8.4.2

Fereastra are urmatoarele campuri:

- **Acoperire radacina** – Se afiseaza acoperirea radacina. Nu se poate schimba.
- **Lista lambda radacina** – lista cu lungimile de unda date indice din acoperirea radacina;
- **Acoperire ramura** – se selecteaza acoperirea ramura ptr. care dorim echivalarea.
- **Lista lambda ramura** – lista cu lungimile de unda date indice din acoperirea ramura;
- **Toleranta** – toleranta absoluta de echivalare;
- **Verifica** – inainte de echivalare se marcheaza in **Lista lambda ramura** lungimile de unda care pot fi echivalate in toleranta specificata. Se modifica toleranta astfel incat sa putem echivala lungimile de unda dorite. NOTA. Pot fi echivalate numai lungimi de unda ptr. care banuim ca nu avem variatii semnificative ptr. constantele optice. Rezultatele obtinute se vor confirma numai daca aceasta ipoteza este corecta.
- **Echivaleaza->** - se echivaleaza lungimile de unda din acoperirea ramura.

NOTA: Daca nu cautati constantele optice ptr. mai multe acoperiri optice simultan nu este necesar sa faceti aceasta echivalare.

### 4.8.3.11 Sterge date indice

Prin aceasta functie se sterg date din memorie. Nu are sens sa avem foarte multe date obtinute din masuratorile spectrale. Se creaza fereastra:

Fig. 8.1.2

Se pot sterge date prin doua metode:

1. Sters datele intre anumite lungimi de unda marcate/definite. Masuratorile sunt facute in general intre lungimi de unda cu pas constant si mic. Acolo unde dispersia constantelor optice este mica nu are sens sa avem o densitate de puncte mare si unele puncte pot fi sterse. Aceasta metoda poate fi apelata de mai multe ori ptr. diferite domenii spectrale. **Lambda max**, daca este nevoie, se recomanda sa fie mai mare decat cea mai mare lungime de unda din date.
2. Sters datele dintr-un anumit domeniu spectral. Se sterg datele din domeniul spectral specificat.

#### 4.8.3.11 Distruge date indice

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

#### 4.8.3.12. Param. grafic date

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

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  $R_s$ ,  $T_s$ ,  $R_p$ ,  $T_p$ , linia de pe grafic pentru  $R = 0$ ,  $R = 100$ ,  $T = 0$ ,  $T = 100$  si valorile citite pe grafic pentru  $R_s$ ,  $T_s$ ,  $R_p$ ,  $T_p$ .
- **Parametri linie marimi** – pentru fiecare marime selectata se stabileste **Stil linie**, **Grosime linie** si **Culoare linie**.

### 4.8.3.13 Grafic date indice

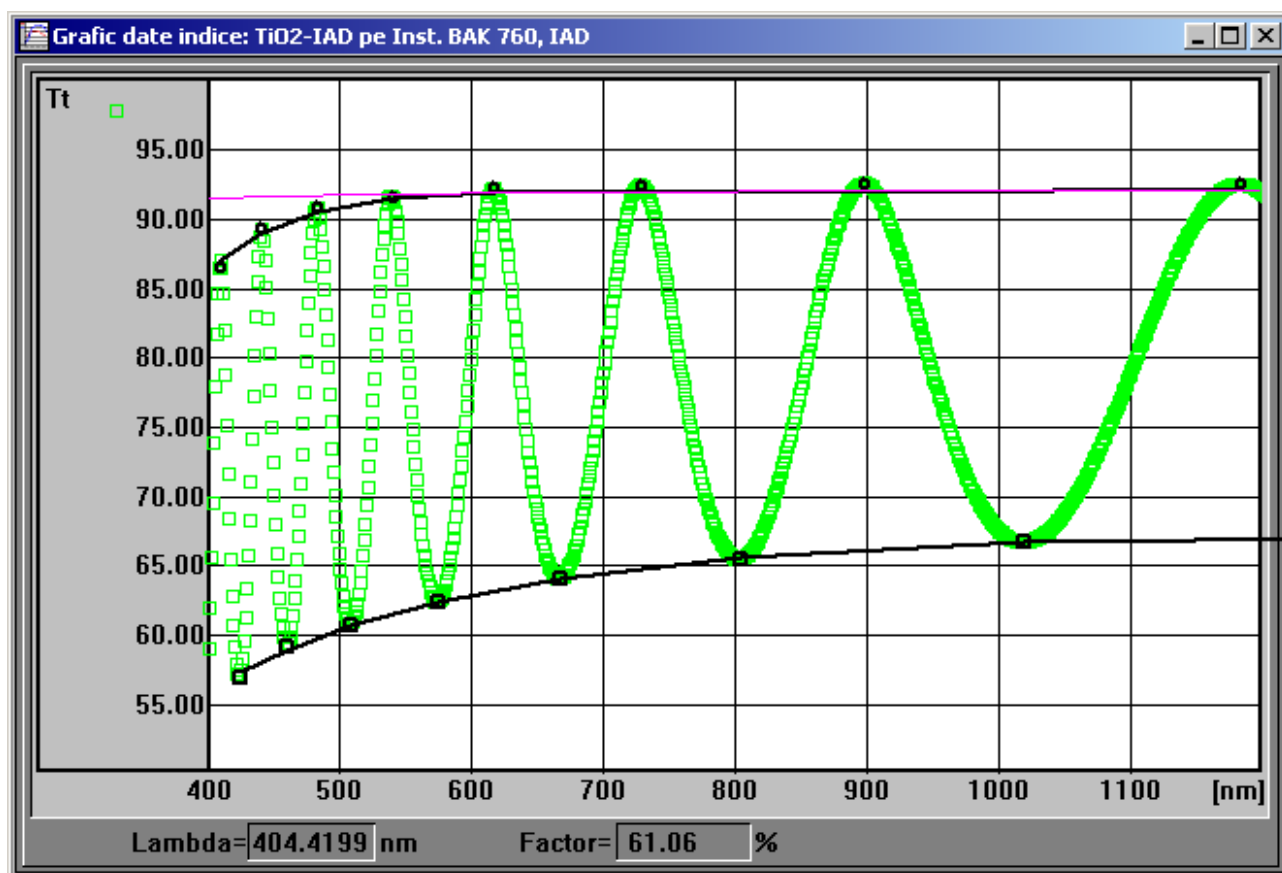


Fig. 8.8 Fereastra grafic date indici folosita la metoda anvelopeidate



## 4.8.4. 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. Sunt incluse urmatoarele comenzi:

### 4.8.4.1 Cauta indici

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

The screenshot shows a software window titled "Cauta n,k - AR 1.6-2.5 + 3.5-5um, Si". The window is divided into several sections. At the top, there's a "Metoda" dropdown menu set to "Rosenbrock" and a "Prm opt." button. To the right, there's a "Lambda" dropdown menu set to "1800.3". Below this, there's a "Grosime geometrica strat" input field set to "59.44" nm and a checked checkbox "Actualizeaza windows". The next section contains checkboxes for "Rs back", "Ts back", "Rp back", and "Tp back", along with input fields for "Rs" (32.002 %), "Rp" (32.002 %), "Ts" (48.868 %), and "Tp" (48.868 %). Below this, there are input fields for "n\_start" (0.9903), "n gasit" (0.990), and "k\_start" (0.3302), "k gasit" (0.330), each with a checked "Variabil" checkbox. To the right of these are input fields for "Fmerit" (0.321418) and "Fmax" (4), with a "Calc F" button. The bottom section has a blue header "AR 1.6-2.5 + 3.5-5um, Si" and a text area "Grosime dubla". At the very bottom, there's a row of buttons: "OK", "Extrem", "<<-", "<-", "Cauta", "->", "->>", and "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* ( $k$  nu este variabil).
- **Prm opt.** – editare parametri de cautare (optimizare). Se creaza fereastra:

Fig. 8.9.1

Fereastra are urmatoarele campuri active semnificative:

- **Variabila** – se selecteaza variabila ptr. care se afiseaza parametrii. In cazul de fata sunt  $n$  si  $k$ .
- **Valoare min** – valoarea minima ptr. variabila;
- **Valoare maxima** – valoarea maxima a variabile. Se poate defini domeniul in care se cauta variabila. Daca prin cautare nu obtinem rezultate plauzibile se poate forta cautarea numai in acest domeniu.
- **Lambda** - lungimea de unda a punctului pentru care se cauta constantele optice. Este recomandat ca atunci cand materialul este ne-absorbant sa existe si ferestrele grafic 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 daca se cauta dupa valorile fara fata 2. ATENTIE! Daca se selecteaza o lungime de unda indepartata de fosta lungime de unda, urmatoarea cautare se face prin apasarea butonului **Cauta**.
- **Grosimea geometrica strat** - se afiseaza grosimea geometrica a stratului. Acest camp este “read only”. 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). Grosimea geometrica se introduce prin metodele clasice. **NOTA:** cand se modifica grosimea geometrica a stratului acest camp este actualizat numai daca in fereastra unde se specifica ce ferestre se actualizeaza la modificari, campul **(n,k) material** este marcat (vezi 4.1.8.6).
- **Actualizare windows** – cand acest camp este marcat, dupa cautarea constantelor optice se actualizeaza ferestrele care sunt afectate de constantele optice. Inainte de actualizare ferestrelor se transfera indicii gasiti in punctele de dispersie ale materialului, iar tipul de dispersie se pune tip interpolare liniara. Daca fereastra apartine unei acoperiri ramura atunci sunt transferati in acoperirea radacina.
- **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. **RRs, TTs, RRp, TTp** semnifica marimi care contin fata 2. Atunci cand valorile introduse nu sunt in domenii permise programul avertizeaza asupra acestui lucru insa accepta datele introduse. Daca materialul este absorbant puteti cauta constantele optice dupa **Rs, Ts, Rp, Tp** numai ptr. a identifica valorile de start si verifica daca in zona sunt valori de start diferite insa apropiate, care pot conduce metoda de cautare la valori gasite gresite.
- **n\_start** - valoarea de start pentru  $n$  in procesul de cautare; se recomanda pornirea de la o valoare apropiata, **obligatoriu**  $> 0$ . Inainte de cautare, si daca nu avem valori care contin fata 2, 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;
- **Fmerit** – se afiseaza valoarea functie de merit gasita;
- **Fmax** – valoarea maxima admisa ptr. functia de merit ptr. care se considera ca valorile obtinute sunt corecte. Daca se obtin constante optice cu valori ptr. functia de merit mai mare decat aceasta liniile din fereastra date experimentale sunt cu rosu (vezi Fig. 8.4, inclusiv **Fmerit**).
- **Calc F** – se calculeaza functia de merit ptr **n\_start** si **k\_start**. Se foloseste ptr. a identifica manual valorile de start ptr. constantele optice.
- **Lista acoperiri in care se cauta** – materialul ptr. care se cauta constantele optice poate avea mai multe acoperiri optice (diverse grosimi si sau diverse materiale ptr. substrat. Exista o acoperire radacina din care se ramifica celelalte acoperiri. Fiecare acoperire trebuie sa aiba date indice (masuratori) proprii. Acoperirile ramura trebuie sa aiba materialul cautat ca fiind legat de materialul din radacina. Se foloseste fereastra din Fig. 3.17 unde dupa selectare material, se marcheaza campul **Legat**. In acoperirea ramura se pune tip dispersie ca nedispersiv, si se pune ptr.  $n$  si  $k$  valorile 1 (sunt factorii de scala).
- **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. Cautarea constantelor optice trebuie sa fie acompaniata de fereastra *Grafic RTNK*. *Prima cautare se face prin apasarea acestui buton.*
- <- - cauta automat precedentul punct;
- <<- - cauta automat precedentele puncte;
- -> - cauta automat urmatorul punct; se recomanda folosirea acestui buton ptr. a avea un control total al cautarii.
- ->> - cauta automat urmatoarele puncte
- **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** – Cand se face cautarea dispersia materialului se trece in tipul interpolare liniara.

#### 4.8.4.2. 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:

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 între liniile reprezentate;
- **Nmin** - indicele de refractie minim; trebuie sa fie mai mare ca zero
- **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

#### 4.8.4.3. Grafic RTNK

Se creaza fereastra grafic:

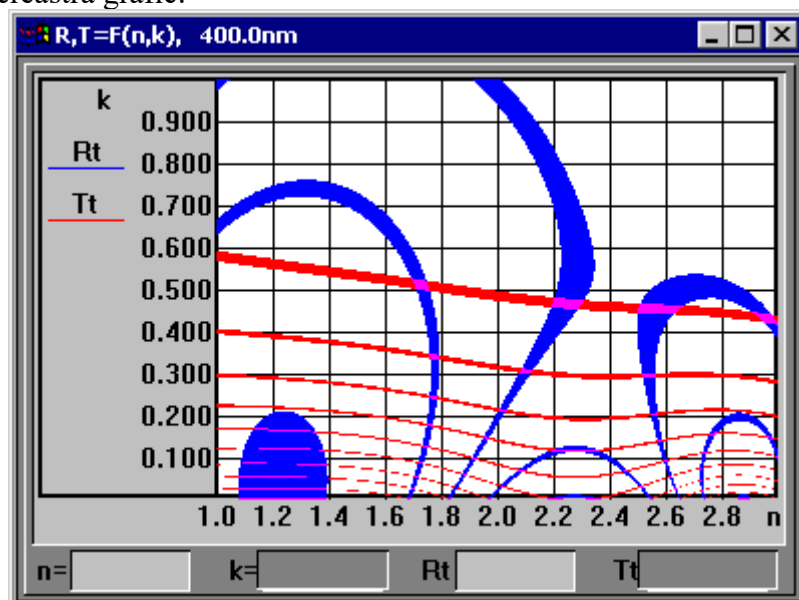


Fig. 8.13

Aceasta fereastră poate fi maximizată și cu mouse-ul putem vedea ce toleranțe putem avea pentru constantele optice atunci când avem toleranțe pentru factorii R/T (corelate cu grosimea liniilor). Atunci când folosim această fereastră pentru a selecta valorile de start pentru căutarea constantelor optice  $n, k$  se recomandă alegerea unor precizii ridicate pentru R și T în fereastra *Precizie R, T*. Valorile ptr.  $n$  și  $k$  sunt în zonele intersecțiilor liniilor R și T.

## 4.8.5. 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>.

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 putin cate 4 puncte fiecare. Dupa calcularea anvelopelor, in fereastra de uz general Lista mesaje sunt afisati coeficientii ecuatiilor anvelopelor precum si compararea valorilor transmisiilor in punctele introduse cu transmisiile aflate din anvelope.
- **Lambda min** – lungimea de unda minima de la care incepe determinarea constantelor optice prin metoda anvelopei. Se incepe cu lungimea de unda a punctului generat si editate care este mai mare sau egal cu **Lambda Min**. Aceasta facilitate este introdusa pentru a elimina de la generare punctele care au absorbtie mai mare decat permite metoda anvelopei.
- **Lambda max** - lungimea de unda maxima pana la care se determina constantele optice prin metoda anvelopei. Se termina cu lungimea de unda a punctului generat si editate care este mai mic sau egal cu **Lambda Max**.

- $n > n_s$  – se alege cazul analizat;
- $n^2 > n_0 \cdot n_s$  – se alege cazul generat. **ATENȚIE** la alegerea indicelui de refracție suport.
- **Calculeaza n,k** – se comanda 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 comanda reprezentarea grafică a datelor introduse în fereastra grafic date indice.
- **Grafic curbe** - se comanda 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.

### 4.8.6. Metoda celor doua depuneri

Prin această comandă se creează fereastra prin care se determină constantele optice la o lungime de undă din măsurarea transmisiei pentru două acoperiri, care la aceeași lungime de undă, au un minim și un maxim în transmisie (de regula  $\lambda/4$  și  $\lambda/2$ )<sup>[??]</sup>. În această metodă nu este necesar măsurarea factorului de reflexie, care de multe ori poate crea probleme. Grosimile geometrice pentru cele două acoperiri trebuie cunoscute. Această metodă poate fi folosită pentru găsirea unei soluții de start pentru metoda (R,T) în zonele de absorbție a materialului.

Fig. 8.15

Fereastra conține următoarele câmpuri active:

- **Lambda** – se selectează lungimea de undă pentru care se determină constantele optice;
- **Afiseaza date cautare** – pe durata căutării soluțiilor se afișează în *Lista mesaje* pași de căutare. Această facilitate este utilă pentru a identifica zona în care se găsesc soluțiile și ca în continuare să se aleagă un domeniu de căutare mai mic însă cu un pas mai fin. **ATENȚIE !** Înainte de căutare se șterg toate datele din fereastra *Lista mesaje*.
- **Transmisia ptr.  $k_1 \cdot \lambda/4$**  – minimul în transmisie pentru ordinul  $k_1$  în  $\lambda/4$ ;
- **$k_1$**  – ordinul în  $\lambda/4$ ;
- **Grosimea geometrică  $k_1 \cdot \lambda/4$**  – grosimea geometrică a stratului pentru care avem minim în transmisie la lungimea de undă selectată;
- **Transmisia ptr.  $k_2 \cdot \lambda/2$**  – maximum în transmisie pentru ordinul  $k_2$  în  $\lambda/2$ ;

- **k2** – ordinul în  $\lambda/2$ ;
- **Grosimea geometrica  $k2 \cdot l/2$**  – grosimea geometrica a stratului pentru care avem minim în 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 în 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) în valorile generate la pozitia lungimii de unda selectate.

Metoda celor doua depuneri poate fi simulata si utilizand 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 în radacina pana când se obtin valorile experimentale.

## 4.8.7. Metoda elipsometrica

## 4.8.8 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 \*.n sa fie salvate în 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).

## 4.8.9 Ecuatie dispersie

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

Ecuatii dispersie H4

Tip ecuatie dispersie n: Cauchy Ordin: 4

Tip ecuatie dispersie k: Nedispersiv Ordin: 1

$$n(\lambda) = A + \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4} + \dots,$$

$$n = A_0$$

OK Determina Editeaza Ajutor

Fig. 8.11



În această aplicație, se calculează coeficienții ecuației de dispersie pentru ***n*** numai pentru tipurile *Standard* și *Cauchy*. Dispersia tip *Cauchy redusă* (ecuație cu doi termeni) este folosită numai pentru determinarea coeficienților folosiți la sistemul de control automat al evaporării Leybold LEYCOM IV, versiunea 3.11. Pentru mai mulți termeni, se recomandă dispersia standard, dacă nu sunteți obligat de o cerință. Fereastra are următoarele câmpuri active:

- **Tip ecuație dispersie *n*** – tipul ecuației de dispersie pentru *n*;
- **Ordin** – nr. de termeni ai ecuației de dispersie; numai pentru dispersie Cauchy;
- **Tip ecuație dispersie *k*** - tipul ecuației de dispersie pentru *k*;
- **Ordin** - nr. de termeni ai ecuației de dispersie. Deocamdată nefolosit.

**Nota:** Când se selectează un “combo box” veți fi întrebat dacă stergeți actualii coeficienți ai ecuației de dispersie. Se șterg toți cei 24 coeficienți pentru *n* și respectiv pentru *k*. Este recomandat să îi stergeți.

Se selectează tipul ec. de dispersie și se apasă pe butonul **Determina** pentru determinarea coef. ec. de dispersie. Aceștia pot fi afișați / editați prin apăsarea butonului **Editează**. Dacă se alege pentru ***n*** și/sau ***k*** *Interpolare liniară* atunci materialul va avea în toate cazurile memorie atasată în care se stochează punctele ***n*** și ***k***. Este recomandat ca mai întâi să se calculeze coeficienții ecuației de dispersie *Standard* pentru ***n***, dacă se poate, apoi se vor atașa datele prin alegerea dispersiei tip *interpolare liniară*, după care materialul poate fi salvat în fișier text format specific *STRAT* sau în *STICLE32.DAT* dacă numărul de date este mai mic de 40 (sau redus la 40).

#### 4.8.10. ParamGrafic *n,k*

După determinarea constantelor optice și a coeficienților ecuației de dispersie se poate reprezenta grafic dispersia materialului și constantele optice găsite. Parametrii acestui grafic se editează în fereastra:

Fig. 8.16

Fereastra are următoarele câmpuri active:

- **XStart** - lungimea de undă start;
- **XStop** - lungimea de undă stop;
- **XPas** - pasul lungimii de undă;
- **Nmin** - indicele de refracție minim reprezentat;
- **Nmax** - indicele de refracție maxim reprezentat;
- **Kmin** - coeficientul de absorbție minim reprezentat;
- **Kmax** - coeficientul de absorbție 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

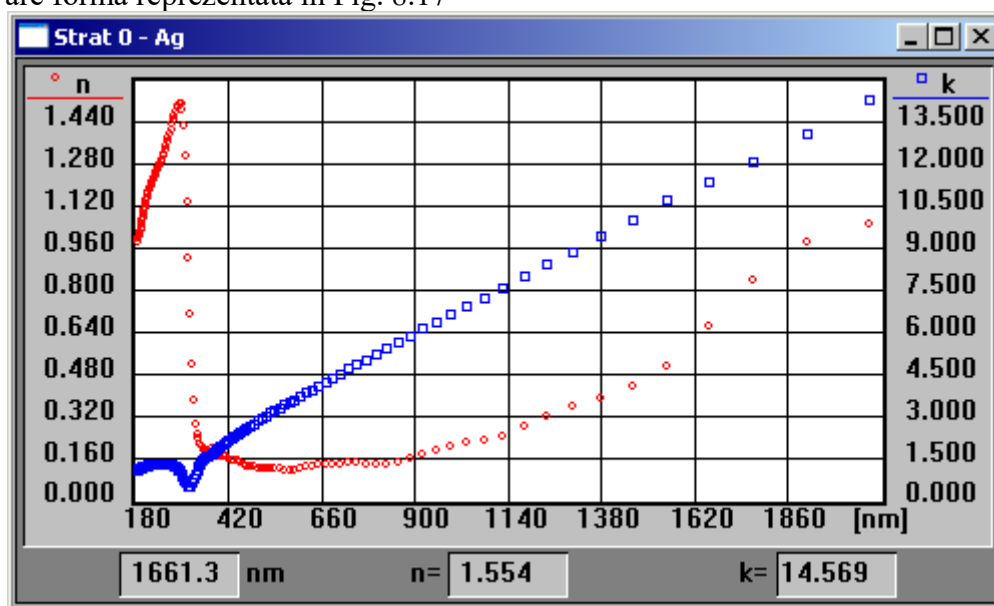


Fig. 8.17

### 4.8.12 Transfera 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, insa 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 ecuatie de dispersie poate fi arhivat in baza de date (fisierul *sticle32.dat*). Inainte de a salva materialul verificati:

1. Materialul trebuie sa aiba si optiunea dispersie prin puncte (alocat memorie). Zona de memorie trebuie sa contina 40 puncte. Aceste puncte se vor initializa cu datele determinate, selectand valorile semnificative.
2. Verificati si domeniile de valabilitate ale ecuatiilor de dispersie si tipul ecuatiei de dispersie implicit care va fi salvat in *sticle32.dat* si reincarcat ulterior.
3. Daca materialul contine si date despre transmisie atunci acestea trebuie reduse la 40 puncte.

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.

#### 4.8.15. Salveaza Lambda, n, k...

#### 4.8.16 Fuzioneaza doua fisiere spectrofotometru

Ptr. a determina transmisia interna se masoara transmisia unei lame plan-paralele cu o grosime cunoscuta. Daca materialul lamei este transparent pe un domeniu spectral mare atunci suntem nevoiti sa folosim doua spectrofotometre care nu totdeauna au modul de masurare identic (pot masura incepand de la lungimi de unda scurte sau lungi). Din acest motiv este indicat ca din cele doua masuratori facute pe spectrofotometre diferite sa se creeza un singur fisier.

##### 4.8.16.1 Perkin-Elmer

In cazul spectrofotometrelor Perkin-Elmer avem cazul reprezentat in fig. de mai jos.

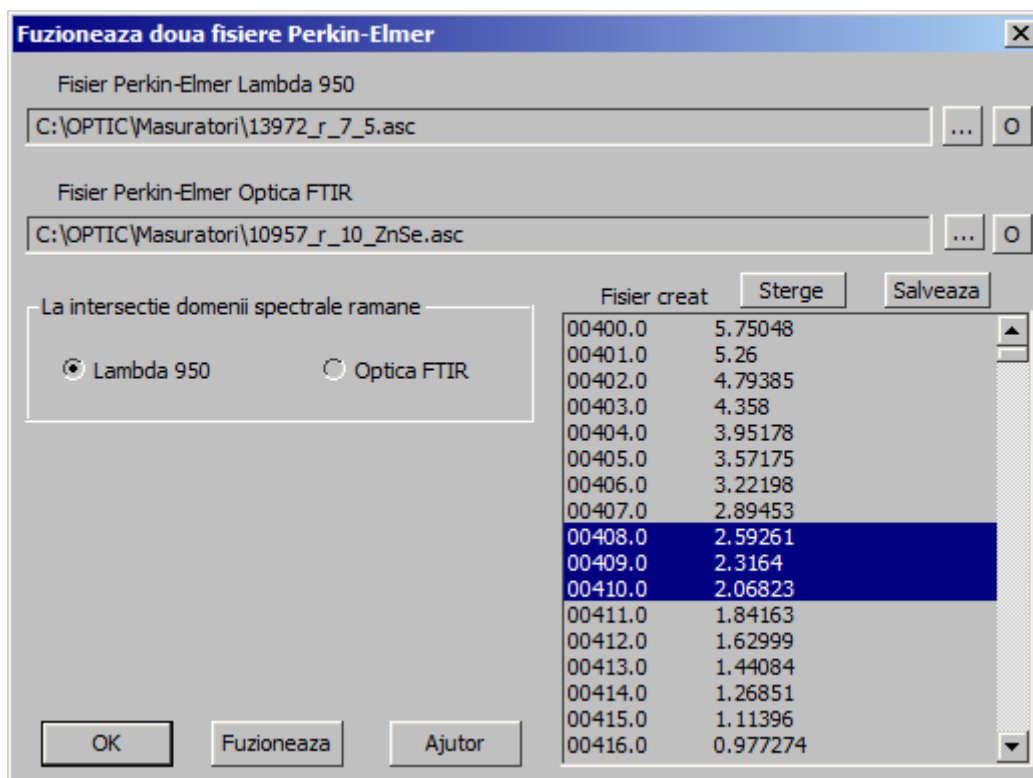


Fig.

Se identifica fisierul tip *\*.asc* masurat pe spectrofotometru Perkin-Elmer Lambda 950 (sau echivalent).  
Se identifica fisierul tip *\*.asc* masurat pe spectrofotometru Perkin-Elmer Optica FTIR (sau echivalent).

Daca domeniile spectrale ale celor doua masuratori se suprapun trebuie sa specificam care date raman selectand **Lambda 950** sau **Optica FTIR**. Se da comanda **Fuzioneaza**. Datele din cele doua fisiere sunt incarcate si sortate dupa lungimea de unda in lista **Fisier creat**. Odata incarcate se pot sterge inregistrari din lista prin selectare multipla si comanda **Sterge**. Dupa finalizare se da comanda **Salveaza**. Fisierul salvat este de tip *\*.txt*. Dupa salvare fisierul creat se afiseaza si eventual mai poate fi editat.

## 4.8.17. Calculeaza transmisia interna...

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

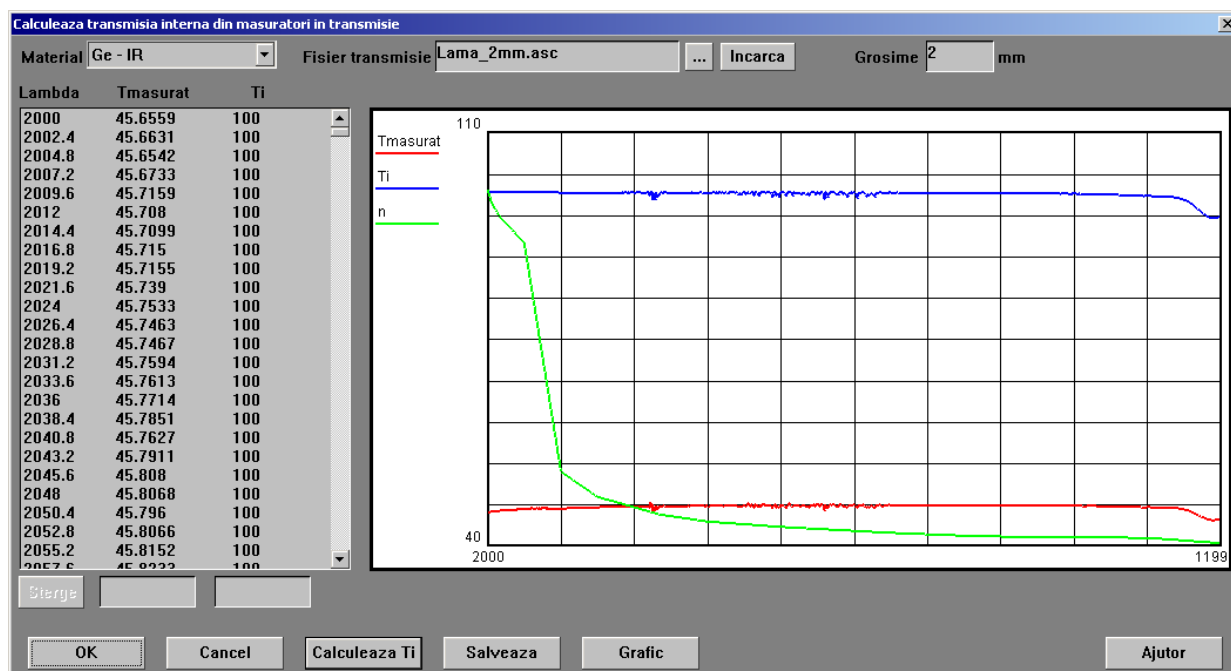


Fig. 8.18

Prin aceasta fereastra se calculeaza transmisia interna a unui material optic (nu material de evaporare) cunoscand dispersia materialului optic si avand un fisier cu transmisia unei lame plan-paralele de grosime cunoscuta. Fereastra contine urmatoarele campuri:

- **Material** – combo-box prin care se selecteaza materialul optic din acoperire (de regula materialul substrat).
- **Fisier transmisie** – numele fisierului generat de spectrofotometru. Daca nu se cunoaste atunci poate fi cautat. Dupa ce este identificat acesta se incarca in memorie prin apasarea butonului **Incarca**.. Fisierul va fi afisat in lista din stanga ferestrei. Lista contine trei coloane: lungimea de unda exprimata in nanometri, transmisia masurata (Tmasurat) exprimata in procente si transmisia interna in procente. Dupa ce fisierul este incarcat se sorteaza datele in ordinea crescatoare a lungimilor de unda. Transmisia interna nu este calculata.
- **Sterge** – buton prin care se sterg date din lista cu date. Deoarece fisierul poate fi foarte mare si pentru a evita incarcarea in memorie a unor date inutile se vor sterge lungimile de unda in care transmisia interna nu variaza.
- **Grafic** – in grafic sunt afisate transmisia masurata si transmisia interna dupa ce este calculata precum si indicele de refractie al materialului.
- **Calculeaza Ti** – prin apasarea acestui buton se calculeaza transmisia interna. Dupa ce se calculeaza transmisia interna se verifica datele si eventual se editeaza.
- **Salveaza** – Se salveaza datele intr-un fisier text cu terminatia \*.TRM. Acesta are formatul:

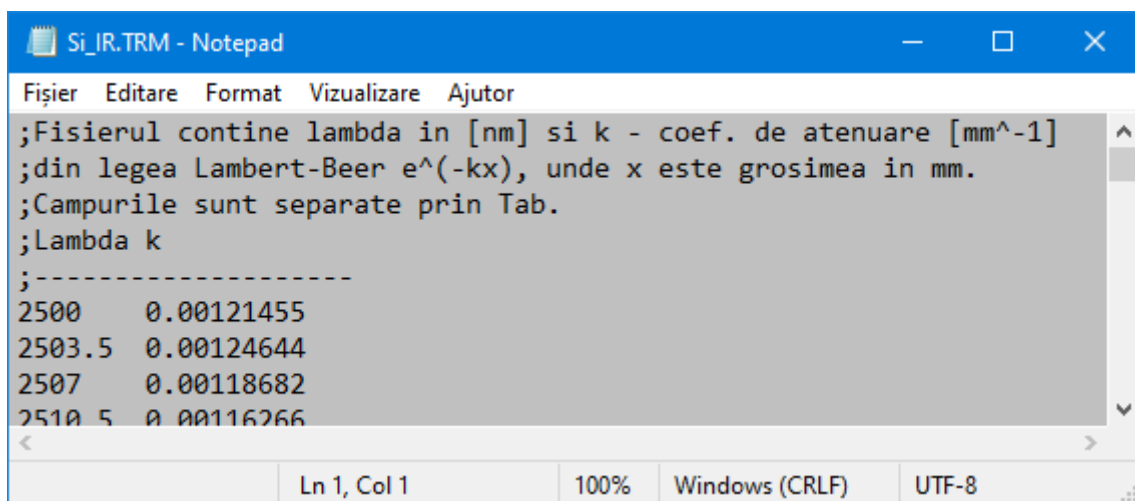


Fig. 8.19

In prima coloana este lungimea de unda iar in a doua coloana (separate prin Tab) este coef. de atenuare  $\alpha$  folosit la calcularea transmisiei interne ptr. o anumita grosime ( $T=T_0e^{-\alpha t}$  - legea Lambert-Beer). Fisierul se salveaza in directorul...\*STICLA\InternalTransmittance* . Acest fisier poate fi utilizat in programul *STRAT* (vezi *EditMacro / Transmisie interna Ti...*).

#### 4.8.18 Importat date transmisie interna sticle filtre Schott

In fisierul *STICLE32.DAT* sunt date despre transmisia interna a materialelor optice. Nr. de lungimi de unda ptr. care putem introduce date este de maxim 40 puncte. In noile fise de catalog Schott (\*.pdf) nr. de puncte s-a marit (inclusiv domeniul spectral, vezi Fig. 8.19.1).

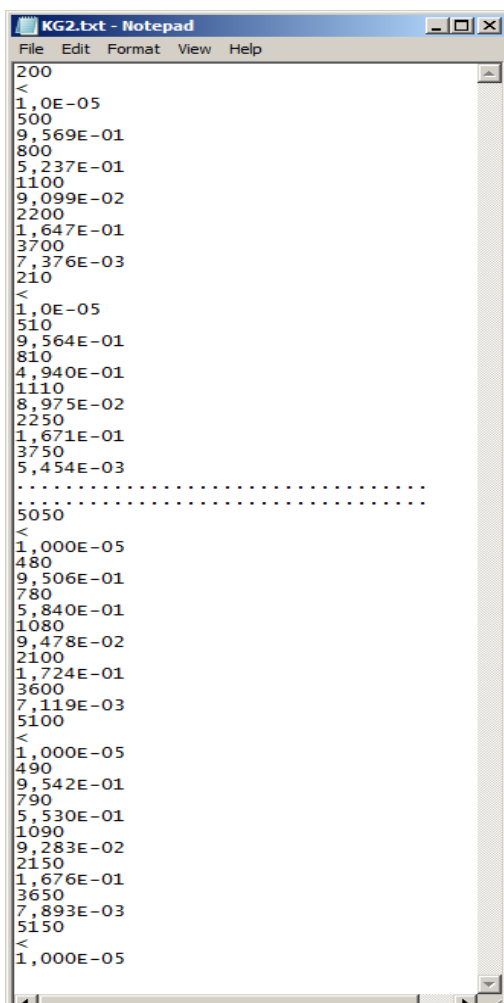
| Internal transmittance $t_i$ at reference thickness   |           |               |           |               |             |
|---|-----------|---------------|-----------|---------------|-------------|
| The internal transmittance values, tabulated and graphically represented, are reference values only |           |               |           |               |             |
| $\lambda$ /nm   | $\tau_i$  | $\lambda$ /nm | $\tau_i$  | $\lambda$ /nm | $\tau_i$    |
| 200   | 1,0E-05   | 500           | 9,569E-01 | 800           | 5,237E-01   |
| 210   | 1,0E-05   | 510           | 9,564E-01 | 810           | 4,940E-01   |
| 220   | 1,0E-05   | 520           | 9,538E-01 | 820           | 4,640E-01   |
| 230   | 1,0E-05   | 530           | 9,516E-01 | 830           | 4,342E-01   |
| 240   | 1,0E-05   | 540           | 9,531E-01 | 840           | 4,080E-01   |
| 250   | 1,0E-05   | 550           | 9,554E-01 | 850           | 3,822E-01   |
| 260   | 1,0E-03   | 560           | 9,541E-01 | 860           | 3,557E-01   |
| 270   | 2,0E-02   | 570           | 9,518E-01 | 870           | 3,300E-01   |
| 280   | 8,8E-02   | 580           | 9,489E-01 | 880           | 3,054E-01   |
| 290   | 2,5E-01   | 590           | 9,440E-01 | 890           | 2,840E-01   |
| 300   | 4,4E-01   | 600           | 9,380E-01 | 900           | 2,652E-01   |
| 310   | 6,4E-01   | 610           | 9,314E-01 | 910           | 2,457E-01   |
| 320   | 7,690E-01 | 620           | 9,230E-01 | 920           | 2,280E-01   |
| 330   | 8,522E-01 | 630           | 9,132E-01 | 930           | 2,130E-01   |
| 340   | 9,020E-01 | 640           | 9,020E-01 | 940           | 2,001E-01   |
| 350   | 9,310E-01 | 650           | 8,891E-01 | 950           | 1,850E-01   |
| 360   | 9,492E-01 | 660           | 8,750E-01 | 960           | 1,726E-01   |
| 370   | 9,593E-01 | 670           | 8,590E-01 | 970           | 1,611E-01   |
| 380   | 9,651E-01 | 680           | 8,407E-01 | 980           | 1,510E-01   |
| 390   | 9,615E-01 | 690           | 8,199E-01 | 990           | 1,415E-01   |
| 400   | 9,549E-01 | 700           | 7,980E-01 | 1000          | 1,333E-01   |
| 410   | 9,482E-01 | 710           | 7,740E-01 | 1010          | 1,259E-01   |
| 420   | 9,423E-01 | 720           | 7,499E-01 | 1020          | 1,189E-01   |
| 430   | 9,388E-01 | 730           | 7,250E-01 | 1030          | 1,133E-01   |
| 440   | 9,382E-01 | 740           | 6,990E-01 | 1040          | 1,089E-01   |
| 450   | 9,393E-01 | 750           | 6,710E-01 | 1050          | 1,047E-01   |
| 460   | 9,416E-01 | 760           | 6,428E-01 | 1060          | 1,009E-01   |
| 470   | 9,461E-01 | 770           | 6,130E-01 | 1070          | 9,748E-02   |
| 480   | 9,506E-01 | 780           | 5,840E-01 | 1080          | 9,478E-02   |
| 490   | 9,542E-01 | 790           | 5,530E-01 | 1090          | 9,283E-02   |
|   |           |               |           | 1100          | 9,099E-02   |
|   |           |               |           | 1110          | 8,975E-02   |
|   |           |               |           | 1120          | 8,844E-02   |
|   |           |               |           | 1130          | 8,715E-02   |
|   |           |               |           | 1140          | 8,600E-02   |
|   |           |               |           | 1150          | 8,470E-02   |
|   |           |               |           | 1160          | 8,350E-02   |
|   |           |               |           | 1170          | 8,252E-02   |
|   |           |               |           | 1180          | 8,150E-02   |
|   |           |               |           | 1190          | 8,070E-02   |
|   |           |               |           | 1200          | 8,005E-02   |
|   |           |               |           | 1250          | 7,868E-02   |
|   |           |               |           | 1300          | 8,103E-02   |
|   |           |               |           | 1350          | 8,550E-02   |
|   |           |               |           | 1400          | 9,250E-02   |
|   |           |               |           | 1450          | 1,028E-01   |
|   |           |               |           | 1500          | 1,157E-01   |
|   |           |               |           | 1550          | 1,305E-01   |
|   |           |               |           | 1600          | 1,471E-01   |
|   |           |               |           | 1650          | 1,651E-01   |
|   |           |               |           | 1700          | 1,835E-01   |
|   |           |               |           | 1750          | 1,951E-01   |
|   |           |               |           | 1800          | 2,007E-01   |
|   |           |               |           | 1850          | 2,011E-01   |
|   |           |               |           | 1900          | 1,971E-01   |
|   |           |               |           | 1950          | 1,905E-01   |
|   |           |               |           | 2000          | 1,834E-01   |
|   |           |               |           | 2050          | 1,776E-01   |
|   |           |               |           | 2100          | 1,724E-01   |
|   |           |               |           | 2150          | 1,676E-01   |
|   |           |               |           | 2200          | 1,647E-01   |
|   |           |               |           | 2250          | 1,671E-01   |
|   |           |               |           | 2300          | 1,764E-01   |
|   |           |               |           | 2350          | 1,885E-01   |
|   |           |               |           | 2400          | 1,997E-01   |
|   |           |               |           | 2450          | 2,114E-01   |
|   |           |               |           | 2500          | 2,227E-01   |
|   |           |               |           | 2550          | 2,311E-01   |
|   |           |               |           | 2600          | 2,370E-01   |
|   |           |               |           | 2650          | 2,404E-01   |
|   |           |               |           | 2700          | 2,327E-01   |
|   |           |               |           | 2750          | 1,493E-01   |
|   |           |               |           | 2800          | 2,260E-02   |
|   |           |               |           | 2850          | 6,823E-03   |
|   |           |               |           | 2900          | 4,519E-03   |
|   |           |               |           | 2950          | 3,811E-03   |
|   |           |               |           | 3000          | 3,483E-03   |
|   |           |               |           | 3050          | 3,357E-03   |
|   |           |               |           | 3100          | 3,334E-03   |
|   |           |               |           | 3150          | 3,357E-03   |
|   |           |               |           | 3200          | 3,420E-03   |
|   |           |               |           | 3250          | 3,491E-03   |
|   |           |               |           | 3300          | 3,614E-03   |
|   |           |               |           | 3350          | 3,793E-03   |
|   |           |               |           | 3400          | 4,130E-03   |
|   |           |               |           | 3450          | 4,645E-03   |
|   |           |               |           | 3500          | 5,333E-03   |
|   |           |               |           | 3550          | 6,109E-03   |
|   |           |               |           | 3600          | 7,119E-03   |
|   |           |               |           | 3650          | 7,893E-03   |
|   |           |               |           | 3700          | 7,376E-03   |
|   |           |               |           | 3750          | 5,454E-03   |
|   |           |               |           | 3800          | 3,463E-03   |
|   |           |               |           | 3850          | 1,917E-03   |
|   |           |               |           | 3900          | 8,350E-04   |
|   |           |               |           | 3950          | 3,360E-04   |
|   |           |               |           | 4000          | 1,525E-04   |
|   |           |               |           | 4050          | 7,328E-05   |
|   |           |               |           | 4100          | 4,198E-05   |
|   |           |               |           | 4150          | 2,924E-05   |
|   |           |               |           | 4200          | 2,239E-05   |
|   |           |               |           | 4250          | 2,065E-05   |
|   |           |               |           | 4300          | 2,344E-05   |
|   |           |               |           | 4350          | 3,020E-05   |
|   |           |               |           | 4400          | 4,162E-05   |
|   |           |               |           | 4450          | 4,823E-05   |
|   |           |               |           | 4500          | 4,508E-05   |
|   |           |               |           | 4550          | 4,009E-05   |
|   |           |               |           | 4600          | 3,556E-05   |
|   |           |               |           | 4650          | 2,884E-05   |
|   |           |               |           | 4700          | 2,143E-05   |
|   |           |               |           | 4750          | 1,346E-05   |
|   |           |               |           | 4800          | < 1,000E-05 |
|   |           |               |           | 4850          | < 1,000E-05 |
|   |           |               |           | 4900          | < 1,000E-05 |
|   |           |               |           | 4950          | < 1,000E-05 |
|   |           |               |           | 5000          | < 1,000E-05 |
|   |           |               |           | 5050          | < 1,000E-05 |
|   |           |               |           | 5100          | < 1,000E-05 |
|   |           |               |           | 5150          | < 1,000E-05 |

Fig. 8.19.1 Fisa de catalog cu punctele cu transmisia interna selectate ptr. format nou

Se selecteaza datele cu transmisia interna conf. Fig. 8.19.1. Se copiaza in clipboard (Copy). Se creaza

un fisier text cu numele materialului optic ptr. care am copiat datele. Se lipesc (Paste) datele copiate in fisierul text. Dupa copiere fisierul text trebuie sa aiba forma din Fig. 8.19.2 ptr. format nou foaie de catalog. Ptr. format vechi fisierul text trebuie sa aiba forma din Fig. 8.19.3. Daca se obtine un format de date care nu corespunde acestor doua formate nu se poate face importul (se va comunica acest lucru).

In fisierul text datele nu sunt ordonate dupa lungimea de unda si nu trebuie sa existe alte linii decat cele aratate in Fig. 8.19.2 sau Fig. 8.19.3. Ptr. a le ordona si crea fisier cu date transmisie interna in format *STRAT* (fisiere \*.trm) se foloseste functia obtinuta cu comanda meniu *Indice/Importa transmisia interna din Schott*. Se creaza fereastra din Fig. 8.19.4.



```

KG2.txt - Notepad
File Edit Format View Help
200
<
1.0E-05
500
9.569E-01
800
5.237E-01
1100
9.099E-02
2200
1.647E-01
3700
7.376E-03
210
<
1.0E-05
510
9.564E-01
810
4.940E-01
1110
8.975E-02
2250
1.671E-01
3750
5.454E-03
.....
5050
<
1.000E-05
480
9.506E-01
780
5.840E-01
1080
9.478E-02
2100
1.724E-01
3600
7.119E-03
5100
<
1.000E-05
490
9.542E-01
790
5.530E-01
1090
9.283E-02
2150
1.676E-01
3650
7.893E-03
5150
<
1.000E-05

```

Fig. 8.19.2 Fisierul text cu date provenite din fila catalog nou

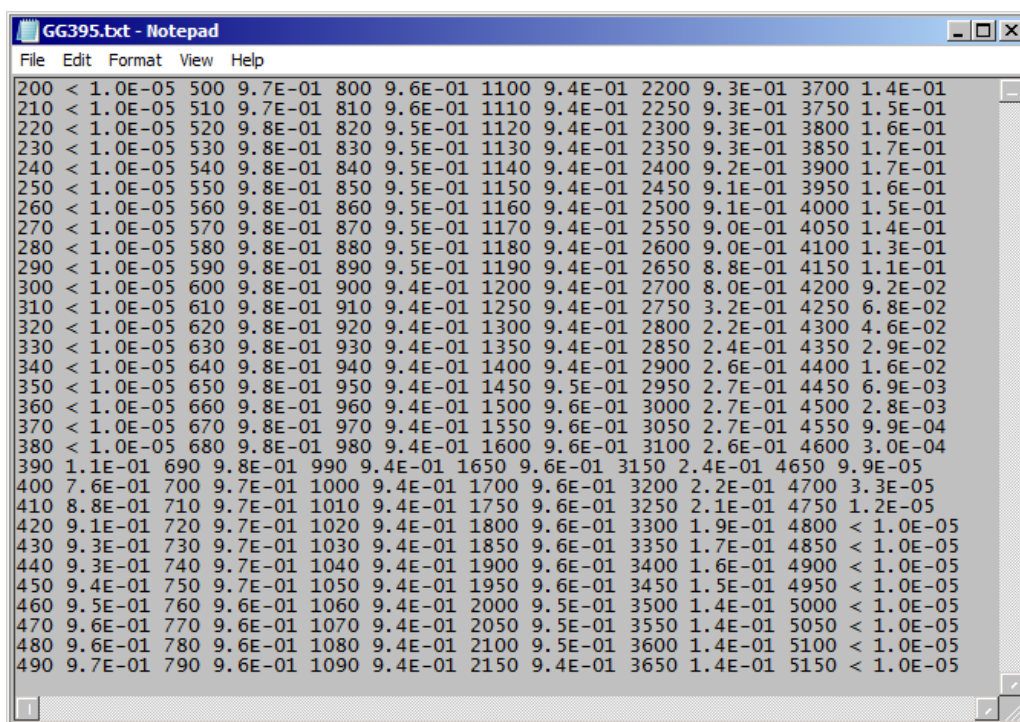


Fig. 8.19.3 Fisierul text cu date provenite din fila catalog nou.

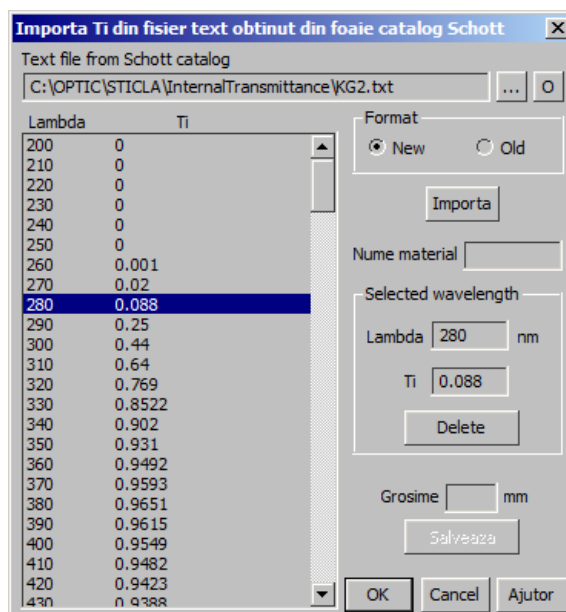


Fig. 8.19.4 Fereastra de importat date

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Text file...** - fisierul text in care s-au copiat date din fisa de catalog Schott.
- **...** - cauta fisier text. Se localizeaza fisierul text.
- **O** – afiseaza fisierul text. Prin afisare se verifica sa existe numai linii ca in Fig. 8.19.2 sau Fig. 8.19.3.
- **Format** – **New** (conf. Fig. 2) sau **Old** (conf. Fig. 3);
- **Importa** – se citesc datele din fisierul text si se ordoneaza in ordinea crescatoare a lungimilor de unda. La finalizare se afiseaza datele in lista din stanga ferestrei. Se verifica sa avem date identice in foaia de catalog Schott cu datele afisate in lista. Acolo unde in catalogul Schott ave



transmisii interne mai mici de  $1,0E-05$  (nu se cunosc) in lista s-a pus transmisia interna egala cu 0.

- **Datele din lista** - se selecteaza individual. Ti poate fi modificat. Elementul selectat se poate sterge prin apasat **Delete**.
- **Grosime** – grosimea materialului ptr. care avem transmisiile interne. Ptr. format nou se gaseste in foaia de catalog, prima pagina, mijloc, *Reference thickness*. Ptr. format vechi se gaseste pe pagina cu date transmisie interna (cap tabel). **ATENTIE** la grosimea introdusa.

**Salveaza** – se comanda salvarea datelor in format *STRAT* (fisier \*.TMP). Dupa salvare fisierul poate fi afisat cu *NOTEPAD*: se va asocia fisierele \*.TMP cu *NOTEPAD* ptr. a putea fi deschis automat).

#### 4.8.19. Genereaza fisier referinta reflexie Lambda 950...

La masurarea reflexiei regulate se folosesc etaloane de reflexie care pot fi suprafete ale unui material optic, ca material optic putand fi de ex. BK7, Fused silica, Ge, Si, sau reflexia unui strat metalic ca Al si Ag. Reflexia acestor etaloane poate fi calculata cunoscand indicii de refractie si unghiul de incidenta. Prin aceasta comanda se creaza fisiere care pot fi folosite la spectrofotometrul Lambda 950 / 1050 ca referinte de reflexie. Se alege o acoperire optica care are ca substrat materialul care se foloseste ca referinta. Se verifica corectitudinea indicilor de refractie pe domeniul spectral ptr. care se creaza fisierul. Acoperirea optica trebuie sa aiba un singur strat de grosime zero. Se creaza fereastra:

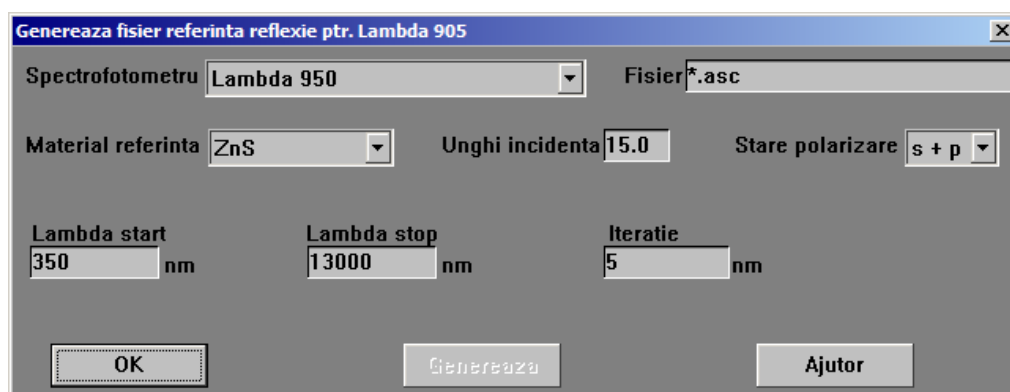


Fig. 8.20

Se editeaza numele fisierului generat. Numele trebuie sa contina materialul referinta si conditiile in care a fost generat. Se specifica unghiul de incidenta, starea de polarizare si domeniul spectral + iteratie ptr. care se genereaza fisierul. Se da comanda **Genereaza**. Dupa generare fisierul creat poate fi afisat.

## 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 ODBC – Open Data Base Connectivity

Aplicatia *STRAT* poate gestiona datele pe care le foloseste fie la nivel de fisiere fie grupate intr-o baza de date relationala (ex: Visual Fox Pro, SQL Server, etc., excluzand Excel). Se foloseste o baza de date relationala numai atunci cand este necesar. Functiile pentru utilizare date cu ODBC se dezvoltă in timp incepand cu versiunea *STRAT V6.4.7*.

#### 4.9.1.1 ODBC Data sources

Prin aceasta comanda se creaza fereastra sistemului de operare Windows pentru definirea bazei de date.

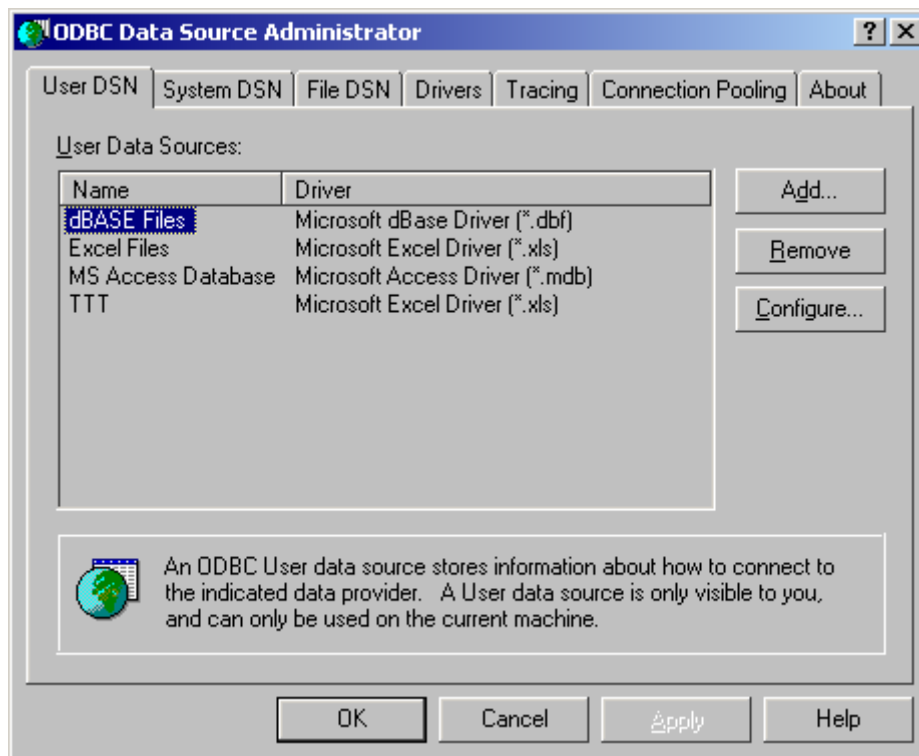


Fig. 9.1

#### 4.9.1.2 Connect to ODBC Data source...

Prin aceasta comanda se creaza fereastra pentru selectarea bazei de date si conectarea la ea.

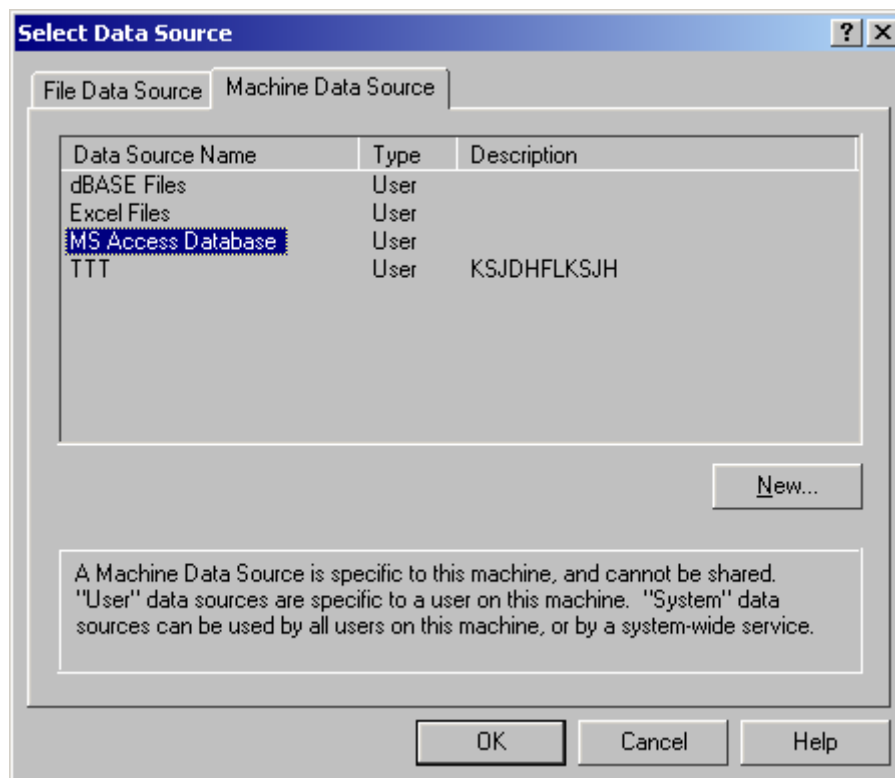


Fig. 9.2

## 4.9.2 Biblioteca acoperiri

Aplicatia *STRAT* gestioneaza biblioteca cu acoperiri optice care sunt folosite de alte aplicatii, cum este de exemplu *WINOPTIC* si *LENTIL*. Prin aceasta comanda se creaza fereastra din Fig. 9.3.

Fig. 9.3

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Tip acoperire** – se selecteaza tipul de acoperire afisat.
- **Producator** – se selecteaza producatorul pentru care se afiseaza acoperirile.
- **Stare** – stare acoperire: omologata, In dezvoltare, ...
- **Start** – data start inceput lista;
- **Stop** – data stop sfarsit lista;
- **Inst.** – instalatia pe care s-a finalizat acoperirea optica;
- **Catalog** – cand este marcat se afiseaza acoperirile optice din catalog;
- **Copiaza in catalog** – acoperirea curenta din lista este copiată in *Catalog* inclusiv cu fisiere atasate. **NOTA** – numele fisierelor nu trebuie sa contina referiri la materialele optice de evaporare folosite nici la procesul de fabricatie. De asemenea nu trebuie sa contina acoperirile de pe lamele test asu oricare ramururi. Fisierul *STRAT* trebuie sa fie salvat cu versiunea *STRAT V6.4.7* sau ulterioare. Aceste fisiere pot ajunge la clienti.
- **Lista cu acoperirile optice din biblioteca** – se afiseaza acoperirile conform criteriilor de afisare.
- **Cod** – fiecare acoperire are un cod unic prin care se face referire al acea acoperire.
- **Tip acoperire** – se selecteaza tipul acoperirii selectate sau nou create.
- **Producator** – se selecteaza producatorul acoperirii selectate sau nou create.
- **Simbol** – se dteaza simbolul acoperirii selectate sau nou create.
- **Nume acoperire** – se editeaza numele acoperirii selectate sau nou create.
- **Durata** – durata sajei acoperirii in minute;

- **Stres** – stresul generat de acoperirea optica in MPa;
- **Grosime** – grosimea acoperirii optice in nm;
- **Fisier STRAT** – se editeaza numele fisierului tip \*.str in care este acoperirea selectata sau nou creata. Se poate cauta si deschide (incarca) in programul *STRAT*.
- **Fisier DOC** – se editeaza numele fisierului tip document in care se gasesc definitiile de catalog pentru acoperire. Extensia \*.doc este spre exemplificare; poate fi orice extensie insa trebuie sa existe o asociere intre extensie si un program de editare/afisare.
- **Fisier IT** – fisier tip document in care este se gaseste instructiune tehnologica a acoperirii. Atunci cand acoperirea este in stadiul de dezvoltare in cele trei campuri de mai sus se pot pune documente necesare proiectarii acoperirii optice.
- **Text cautat** – se editeaza textul care va fi cautat in acoperirile din lista
- **Cauta simbol** – textul se cauta in campurile simbol ale acoperirilor. Se afiseaza toate acoperirile care contin acel text.
- **Cauta nume** - textul se cauta in campurile nume ale acoperirilor. Se afiseaza toate acoperirile care contin acel text.
- **Reper asociat** – pentru ce componenta optica a fost dezvoltata acoperirea. Poate fi neselectat.
- **Data** – data la care a fost omologata / validata acoperirea optica sau data de finalizare ptr. acoperirile optice in stadiu de proiectare. Cand aceasta data se apropie de data curenta acoperirea selectata incepe sa clipeasca in lista cu acoperiri.
- **Stare** – starea in care se gaseste acoperirea optica selectata: *omologata, in dezvoltare, inghetata, ...*
- **Nou** – prin apasarea acestui buton se creaza o noua acoperire cu campuri initializate.
- **Include** - acoperirea a carei parametria au fost editati este inclusa in biblioteca.
- **Sterge** - buton pentru stergerea acoperirii selectate in lista.
- **Importa** - ...
- **Reset** – se reumple lista cu acoperiri conform criteriilor de afisare. Se da de regula dupa cautare text.
- **Edit tip. Acop** – prin apasarea acestui buton se editeaza cu *NOTPADE.EXE* fisierul *Typecoat.txt*. Atat timp *NOTEPAD* este deschis aplicatia *STRAT* este blocata. Dupa editare se reincarca campurile cu tip acoperire.
- **Edit producatori** - prin apasarea acestui buton se editeaza cu *NOTPADE.EXE* fisierul *Prodacop.txt*. Atat timp *NOTEPAD* este deschis aplicatia *STRAT* este blocata. Dupa editare se reincarca campurile cu producatori.

**NOTA:** Cand se porneste aplicatia *STRAT* si exista acoperiri optice in dezvoltare va aparea automat aceasta fereastra. Datele cu acoperirile optice sunt stocate in fisierul *Acoperir.dat* aflat in **Director Acoperiri**. (ex: *C:\OPTIC\ACOPER*).

### 4.9.3 Biblioteca filtre

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

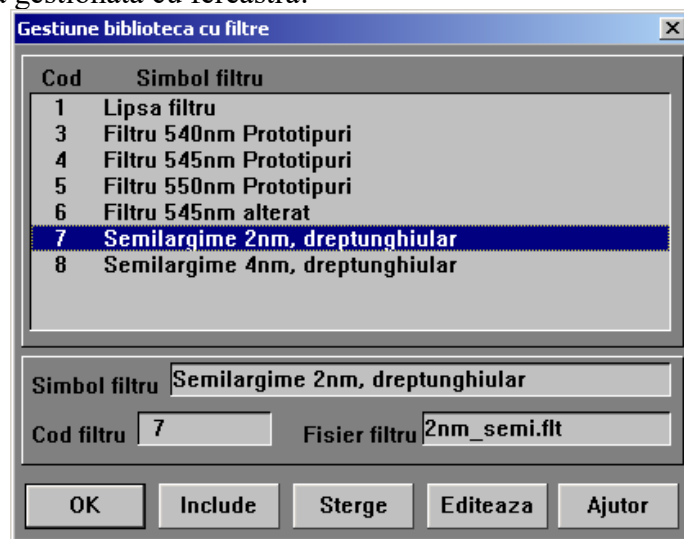


Fig. 9.2

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 cui parametri s-au editat.
- **Sterge** - buton pentru stergerea filtrului selectat in lista.
- **Editeaza** – editeaza / afiseaza fisierul care descrie filtrul sau largimea spectrala a aparatului de masurare.

## 4.9.4 Biblioteca detectori

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

| Detector            | Fișier            | Cod      | Interval           |
|---------------------|-------------------|----------|--------------------|
| Fara detector       | fotopic.dtc       | 0        | 380-780 nm         |
| Fotopic             | fotopic.dtc       | 1        | 380-780 nm         |
| Germaniu            | germaniu.dtc      | 2        | 350-1100 nm        |
| <b>InGaAs</b>       | <b>ingaas.dtc</b> | <b>7</b> | <b>900-2500 nm</b> |
| Scotopic            | scotopic.dtc      | 8        | 350-1100 nm        |
| Sensibilitate const | constant.dtc      | 3        | 350-1100 nm        |
| Siliciu_Blue        | silic_bl.dtc      | 5        | 350-1100 nm        |
| Siliciu_n           | silic_n.dtc       | 4        | 350-1100 nm        |

Simbol:     Nume fisier:     Cod:

Lambda min:  nm    Lambda max:  nm

Temperatura de lucru: min  max

Tip detector:

Fara comentariu NIR

Fig. 9.3

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Lista cu detectorii 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**.

## 4.9.5 Biblioteca surse lumina

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se gestioneaza biblioteca cu surse de lumina.

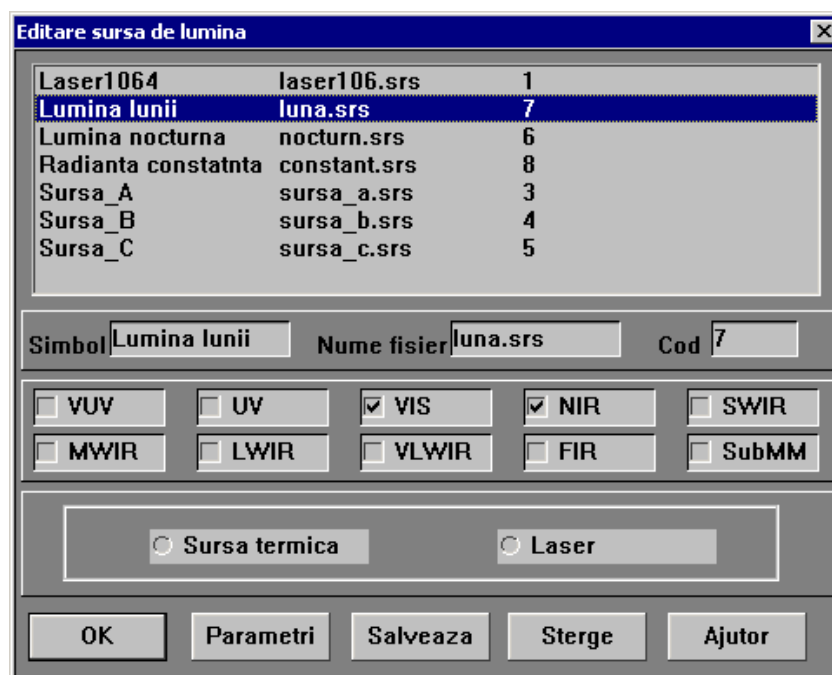


Fig. 9.4

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.



## 4.9.6 Creuzete cu surse multiple

Atunci cand avem evaporatoare cu suprafata extinsa nu mai putem evalua proprietatile geometriei de evaporare (coef. geometric, uniformitate, ...) cu o singura sursa elementara. Din acest motiv vom descrie sursa extinsa ca fiind o structura de surse elementare. Sursele extinse sunt ptr. a caracteriza surse de evaporare existente fizic si folosite in procesul de evaporare. Prin fereastra de mai jos se editeaza / gestioneaza sursele extinse,

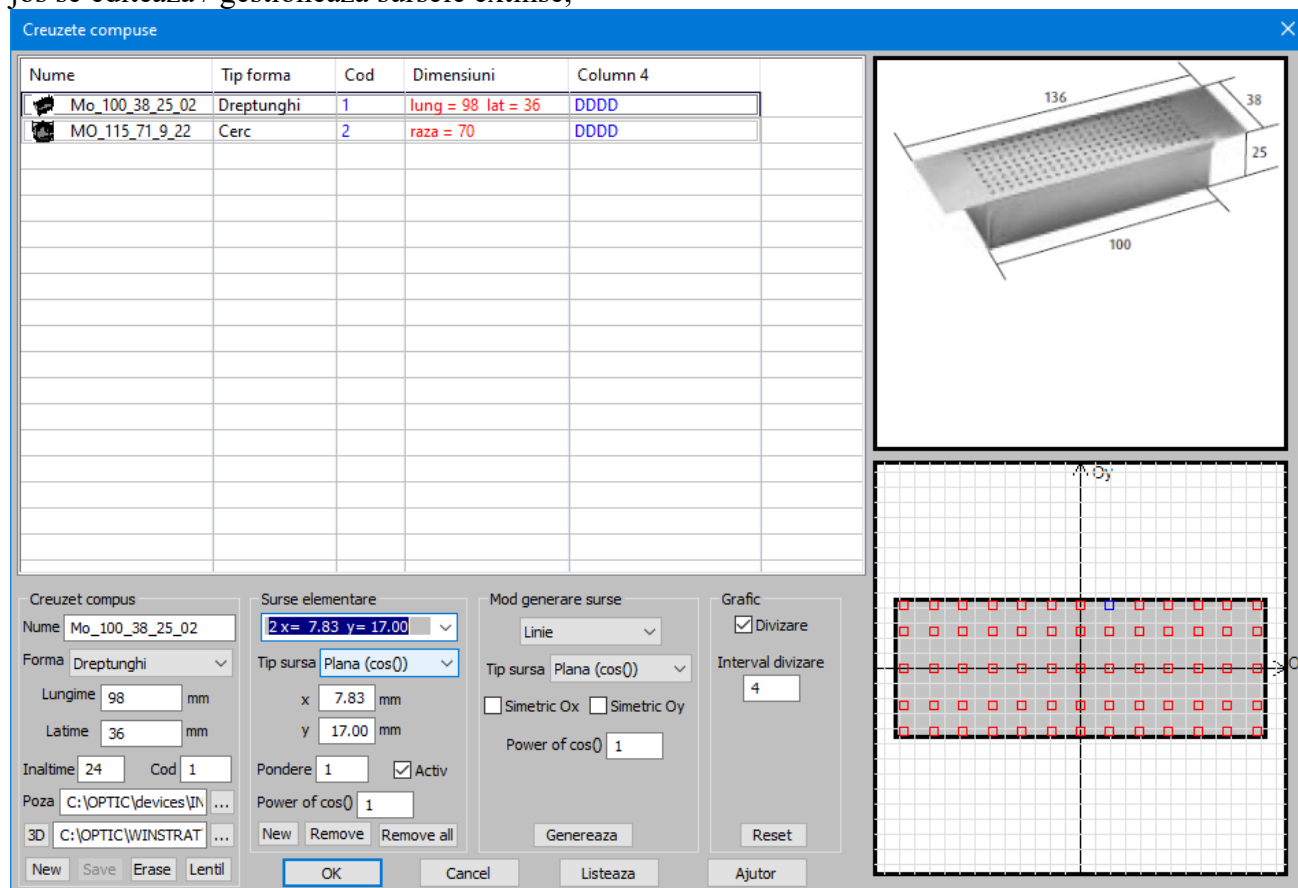


Fig. 4.9.6

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lista sursa extinse** – din baza de date a aplicatiei *STRAT*. Cand se selecteaza o sursa extinsa din lista sunt afisate parametrii sursei (**Creuzet compus**, **Surse elementare**), structura si imaginea fizica a sursei.
- **Nume** – numele sursei elementare. Trebuie sa aiba legatura cu sursa de evaporare existenta fizic. Lungime maxima 63 caractere. **ATENTIE! Trebuie sa fie unic.**
- **Forma** – forma geometrica a suprafetei sursei de evaporare existenta fizic: *dreptunghiulara, circulara, eliptica*.
- **Lungime** – lungimea suprafetei (la forme elptice este 2a);
- **Latime** – latimea suprafetei; (la forme elptice este 2b)
- **Raza** – raza suprafetei, atunci cand avem forma circulara;
- **Inaltime** – inaltimea creuzetului (ptr. reprezentari grafice);
- **Cod** – codul sursei extinse (> 0);
- **Poza** – locatie fisier imaginea sursei de evaporare existenta fizic (reprezentata in dreapta, sus); lungime camp 255 caractere; lungime maxima nume fisier din camp 63 caractere. **ATENTIE! Trebuie sa fie unic.**
- ... - cauta fisier poza. Cand se selecteaza un fisier cu imaginea sursei se actualizeaza campul

**Nume.** Ulterior puteti modifica campul **Nume**.

- **Nume fisier 3D** – locatie fisier 3D (in format compatibil cu ASSIMP), daca exista. Acest fisier poate fi inclus in grafic 3D masina.
- ... - cauta fisier 3D.
- **3D** – afiseaza fisierul 3D.
- **New** – se creaza o noua sursa extinsa;
- **Save** – se salveaza sursa extinsa curenta; ATENTIE! Se salveaza o inregistrare in fisierul *C:\OPTIC\devices\INST\_VID\Creuzete\ CreuzeteCompuse.dat*. Aceasta inregistrare contine o referinta la un fisier cu structura creuzetului compus, din acelasi director. Numele acestui fisier atasat inregistrarii se genereaza la **Salvare**, din nume cu extensia *.crz*. (de ex. *MO\_115\_71\_9\_22.crz*). Din acest motiv se impune unicitatea ptr. campul **Nume**.
- **Erase** – se sterge sursa extinsa curenta; Veti fi intrebat daca stergeti si fisierul asociat inregistrarii.
- **Lentil** – se face legatura intre sursa extinsa curenta si creuzetele gestionate de *LENTIL*. Se memoreaza codul creuzetului gestionat de aplicatia *LENTIL*.
- **Surse elementare** – sun afisate si editate sursele elementare ale sursei extinse;
- **Combo box cu sursele elemntare** – se poate selecta o sursa elementara; sursa elementara selectata se reprezinta in grafic cu albastru
- **Tip sursa** – tip sursa elementara. Nu trebuie selectat sursa extinsa;
- **x, y** – pozitie sursa elemntara in sistemul de referinta propriu al sursei extinse (vezi grafic);
- **Pondere** – nu toate sursele elemntare evapora material cu aceeasi intensitate; De exemplu, este de presupus ca sursele elemntare apropiate de peretii creuzetului rezistiv evapora mai intens. Valori intre [0, 1]; Sursele elementare cu pondere 1 se reprezinta cu *rosu intens* iar celelalte cu *Pondere \* rosu intens*.
- **Activ** – sursa elementara este activa sau nu. Nu se tine cont de sursele inative. Creuzetele inative nu se reprezita grafic. Optiune nefinalizata. Momentan trebuie sa o stergeti.
- **New** – se creaza o sursa elemntara noua;
- **Remove** – se elimina sursa elementara curenta;
- **Remove all** – se elimina toate sursele elementare;
- **Listeaza** – se listeaza sursele elementare;
- **Mod generare surese** – se aleg parametrii de generare surse elementare;
- **Mod generare** – modul cum sunt generate pozitiile surselor elementare: *linie, cerc, elipsa*;
- **Tip sursa** – se alege tipul de sursa elementara ptr. sursele elementare generate; in grafic, sursele plane se reprezinta cu un patrat, cele punctiforme un cerc, etc.
- **Simetrie Ox / Simetrie Oy** – daca sunt marcate, atunci cand se genereaza un punct, este creat automat si simetria lui fata de Ox si Oy. De ex. putem genera puncte numai in cvartalul pozitiv Oxy si se genereaza puncte si in celelalte trei cvartale.
- **Genereaza** – se creaza fereastra ptr. specificarea geometriei de generare:
  - **Linie** –

The image shows a dialog box titled "Genereaza puncte pe linie" with a close button (X) in the top right corner. Inside the dialog, there are six input fields arranged in two rows. The first row contains "xStart" with the value "15", "xStop" with the value "35", and "Nr. puncte pe linie" with the value "5". The second row contains "yStart" with the value "5", "yStop" with the value "5", and "Pondere" with the value "1". At the bottom of the dialog, there are three buttons: "OK", "Cancel", and "Ajutor".

Fig. 4.9.6.1

- **Cerc**

Fig. 4.9.6.1

- **Elipsa**

Fig. 4.9.6.2

Parametri introdusi trebuie sa genereze puncte in suprafata definita ptr. creuzetul compus.

**ATENTIE!** – Nu trebuie confundata suprafata sursei fizice cu suprafata de evaporare. Suprafata sursei fizice contine suprafata de evaporare insa suprafata de evaporare este de regula mai mica. **Se genereaza surse elementare care apartin suprafetei de evaporare.**

- **Grafic** – se aleg parametrii graficului sursei extinse:
  - **Divizare** – graficul sursei extinse contine un rastru ptr. localizarea surselor elementare;
  - **Interval divizare** – distanta dintre doua linii succesive ale rastrului.
  - **Reset** – se redeseneaza grafic.

**NOTA:** Atunci cand se doreste introducerea unei noi inregistrari se incepe cu creerea fisierul imagine (**Poza**). Imaginea trebuie sa includa si cotele care definesc creuzetl ptr. a putea genera creuzete elementare care sa apartina acestui creuzet compus. Dupa creerea unei noi inregistrari primul pas este sa selectam acest fisier dupa care definim **Forma, Lungime, Latine** sau **Raza**.

## 4.9.7 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   | 2.0E-05 torr | 0.0E+00 torr | 5.0E-05 torr  |
| Presiune partiala                                | 8.0E-05 torr | 9.0E-05 torr | 7.0E-05 torr  |
| Temperatura                                      | 250 °C       | 200 °C       | 300 °C  |
| Rata evaporare                                   | 0.5 nm/sec   | 0.3 nm/sec   | 0.8 nm/sec  |
| Curent evaporare                                 | 150.00 mA    | 100.00 mA    | 200.00 mA   |
| Tip creuzet                                      | E-beam gun   |              | <input type="checkbox"/> Rotatie Viteza rotatie 0 rot/min |
| Frecventa Ox                                     | 0            | Frecventa Oy | 0 Regim evaporare   |
| Tensiune anod                                    | 0.0 V        | 0.0 V        | 0.0 V   |
| Curent anod                                      | 0.00 A       | 0.00 A       | 0.00 A  |
| Gaz 1  | O2 0 V       | O2 0 V       | O2 0 V  |
| Gaz 2  | O2 0.0 V     | O2 0.8 V     | O2 0.0 V  |
| Audio  | ...          |              | Play  |
| Video  | ...          |              | Play  |
| OK Anuleaza Salveaza Sterge Rata New form Ajutor |              |              |   |

Fig. 9....

Pentru informatii suplimentare vedeti functiile din *Monitor*.

- **Nou** – se creaza parametrii de evaporare ptr. un nou material. Parametrii existenti se sterg. Trebuie editat numele materialului nou.
- **Nou copiat** - se creaza parametrii de evaporare ptr. un nou material insa fara a sterge parametrii de evaporare existenti. Trebuie editat numele materialului nou. Se vor edita parametrii care trebuie schimbati
- **New form** – atunci can apare o noua forma a inregistrarilor din fisierul *prmevapo.dat* se foloseste acest buton ptr. a converti vechile data in noul format. Ptr. a se face conversi fisierul vechi trebuie sa aiba dimensiunea un multiplu de dimensiuni inregistrari vechi. Dupa conversi se creaza un fisier arhiva din care se port recupera vechile date.

## 4.9.7 Gestiune coeficienti geometrici

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se gestioneaza coeficientii geometrici ptr. materialele evaporate in diverse geometrii. Aceasta fereastra este creata de asemeni ni fereastra Creuzete ptr. a initializa coef. geometrici.

| Material | Masina      | Tip sursa | Nr. sursa | Pocket | Densitate | XTC Tool fact. | Coeficient geometric Fotometru | XTC   | Comentariu                             |
|----------|-------------|-----------|-----------|--------|-----------|----------------|--------------------------------|-------|--|
| Cr       | 6 BAK760 IR | e-Gun     | 1         | 6      | 5.21      | 100            | 1                              | 0.951 | Cr203 evaporat din Grafit, model OPR   |
| Crom     | 6 BAK760 IR | boat      | 2         | 1      | 7.19      | 100            | 1                              | 1.09  | Crom evaporat din boat 2, nacela din W |

Ag:  Masina:  Tip sursa:  Nr. sursa:  Pocket:  Poza:  0  
 Densitate:  g/cm<sup>3</sup> XTC Tooling factor:  % Coef. geometric fotometru:  Coef. geometric XTC:  Cod:   
 Comentariu:   
 Grosime maxima evaporata:  nm ☒ Coef. constant ☐ Coef. variabil  Stres:  26.04.2017

Fig. 9. 6

Inregistrările trebuie să conțină date suficiente pentru a identifica geometria de evaporare pentru care avem coeficienții geometrici. Dacă nu există câmp specific pentru o mărime a geometriei de evaporare atunci aceasta se va specifica în **Comentariu** sau în documentele asociate înregistrării. **Coeficientul geometric XTC** nu este identic cu **XTC Tooling factor**. **Coeficientul geometric XTC** se definește ca fiind raportul dintre grosimea geometrică de pe piesă / lama martor și grosimea geometrică afișată de instrumentul XTC cu setările particulare (densitate, tooling factor, etc.). **Coeficientul geometric XTC** se folosește la aflarea grosimilor geometrice măsurate de XTC.

Fisierele folosite pentru **Masina** și **Tip sursa** sunt *mas\_vid.txt* și *TipSursa.txt* din ... \ *DEVICES \ INST\_VID*. Aceste fișiere trebuie create / scrise manual conform cu dotarea tehnică existentă.

Este recomandată ca la înregistrări să se atașeze poze / documente cu geometria de evaporare. Pozele trebuie salvate în directorul ... \ *WINSTRAT \ GEOMETRI \ INST\_#* unde # este nr. instalației de vid (vezi corespondența cu fișierul *mas\_vid.txt* din directorul ... \ *DEVICES \ INST\_VID* care este afișat în combo box **Masina**). Numele fișierului nu trebuie să aibă neapărat și extensie pentru că se vor afișa toate fișierele care au ca început **Fisier poza** indiferent de extensie. Extensiile folosite trebuie să fie recunoscute de Windows (să existe asocieri cu un executabil care să le deschidă).

**Nota:** fiecare înregistrare are un **Cod** unic. Acesta este generat automat atunci când se apasă pe **Nou**.

- **Grosime maxima evaporata** – grosimea maximă care se poate evapora pe piesă (nu pe lama test) fără o modificare semnificativă a proprietăților creuzetului. Semnifică de fapt grosimea maximă (suma grosilor straturilor) care se poate evapora din creuzet. Aceasta valoare este folosită / importată la alocarea straturilor pe creuzete.
- **Coef. constant / Coef. variabil** – tipul de coeficient geometric pentru creuzet. *Constant* – coef. geometric nu se modifică cu grosile geometrice evaporate din el. *Variabil* – cu evaporarea de material din creuzet se modifică coef. geometric. **ATENȚIE !** Este o variație a coef. geometric

provocata numai de sursa de evaporare.

- **Edit** – Atunci cand coef. geometric este variabil se pot editat datele care descriu cum se modifica coef. geometric cu grosimea evaporata din acel vreuzet. Prin apasarea acestui buton se creaza fereastra:

| Variatie coef. geometrici / grosimea evaporata |                        |     |
|--|------------------------|-----|
| Grosime [nm]                                   | Coeficienti geometrici |     |
|  | Fotometru              | XTC |
| 0  | 1                      | 2   |
| 300  | 2                      | 3   |
| 600  | 3                      | 4   |
| 0  | 0                      | 0   |
| 0  | 0                      | 0   |
| 0  | 0                      | 0   |
| 0  | 0                      | 0   |
| 0  | 0                      | 0   |
| 0  | 0                      | 0   |
| 0  | 0                      | 0   |
| 0  | 0                      | 0   |

OK Cancel Ajutor

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Grosime** – Grosimea evaporata din creuzet pe piesa (nu pe lama test). Prima valoare trebuie sa fie 0 (inceputul evaporarii). Nu trebuie sa depaseasca valoarea grosimii maxime evaporate. Sunt maxim 10 puncte. Punctele necomplete au toate valorile 0. Intre punctele completate nu trebuie sa se includa puncte necomplete. Coeficientii geometrici ptr. fotometru si quart sunt definiti pe aceleasi valori al **Grosime**.
- **Coef. geometric fotometru** – coef. geometric fotometru ptr grosimea geometrica evaporata.
- **Coef. geometric XTC** – coef. geometric XTC ptr grosimea geometrica evaporata.

Pentru determinarea coeficientului geometric ptr. o anumita grosime evaporata se foloseste interpolarea liniara. Coeficientul geometric ptr. un strat se calculeaza la mijlocul grosimii geometrice a acelui strat.

- **Data salvarii** – data la care s-au salvat datele ultima oara. Este numai ptr. informare. Editarea nu este salvata.

## 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. 10.1. 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 prelucrarii mesajelor. In acest caz se alege pentru *m* o valoare mai mare ca 1. **ATENTIE !** 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.

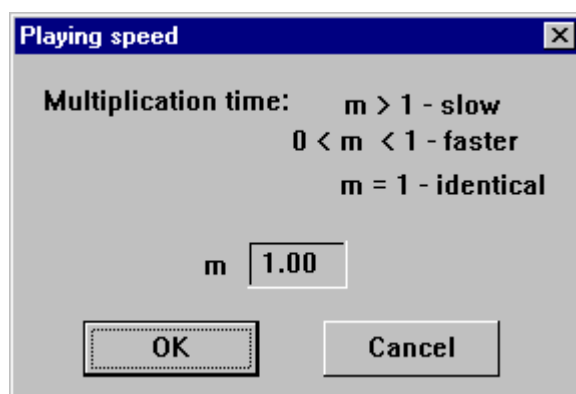


Fig. 10.1

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.

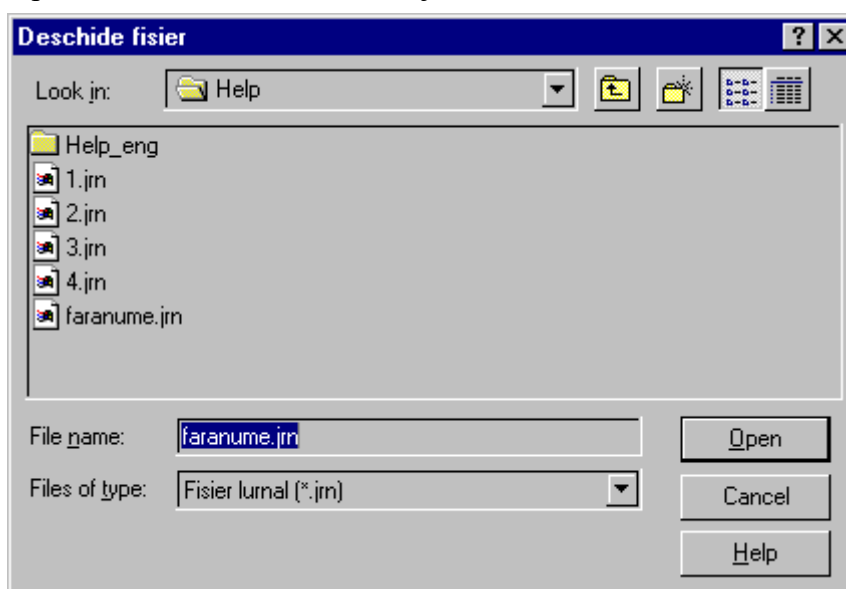


Fig. 10.3

**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*.

In fereastra se afiseaza si ptr. cine este licenta *STRAT*. O entitate poate avea mai multe licente care se vor vedea in aceasta fereastra.

### 4.10.7 Registri STRAT

Programul *STRAT* salveaza unii parametri in registri. Salvarea se face atat in binar cat si in format ASCII. Atunci cand avem comportamente ciudate de functionare ptr. *STRAT* este util sa analizam existenta acestor registri, si uneori sa-i stergem. Se creaza fereastra:

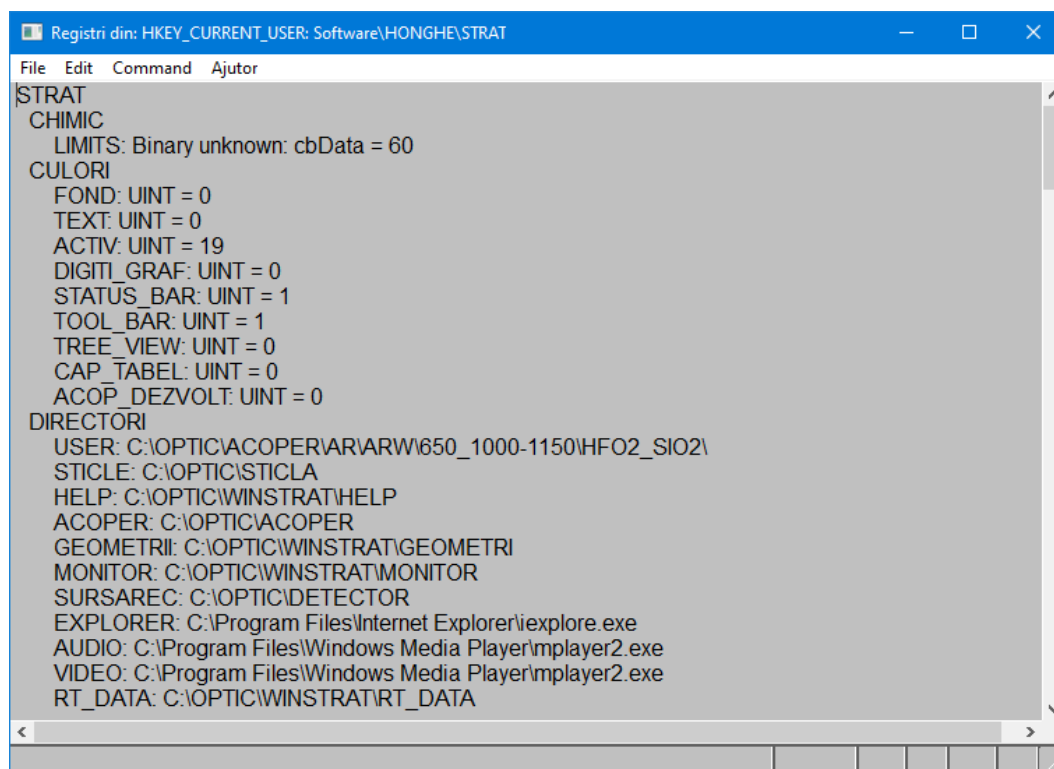


Fig. 10.5.

### 4.10.8 Curata registri pozitii ferestre

*STRAT* memoreaza pozitia ferestrelor, daca optiunea este activa. Din diverse motive pozitiile pot fi gresite motiv ptr. care le dorim sterse. De asemenea, unele ferestre sunt identificate si prin unele variabile (numele acoperirii optice, nume material, ...) motiv ptr. care se aduna foarte multi registri. Prin aceasta comanda se parcurg acesti registri si suntem trebati daca dorim stergerea registrului curent parcurs. Daca se sterge din greseala un registru nu este o problema, la crearea acelei ferestre o vom pozitiona unde dorim si se crea un nou registru la inchiderea ferestrei..

### 4.10.9 Salveaza / restaureaza configuratie ferestre...

In anumite activitati, ca de exemplu optimizare acoperiri multiple, calcul constante optice, geometrie, ..., avem multe ferestre pe ecran, pozitionate corespunzator ptr. a avea o imagine de ansamblu al activitatii. Daca dorim ca sa salvam configuratiile ferestrelor si sa le folosim la o alta data atunci folosim aceasta functie. **ATENTIE! Configuratia este ptr. o singura acoperire optica.** Nu se poate crea configuratie ptr. mai multe acoperiri optice. Configurariile de ferestre sunt salvate in fisierul *CfgWnd.dat* din *C:\OPTIC\WINSTRAT\HELP\CFG\_WND*. Daca fisierul contine date corupte atunci se poate strege si se va crea unul nou. Se creaza fereastra:

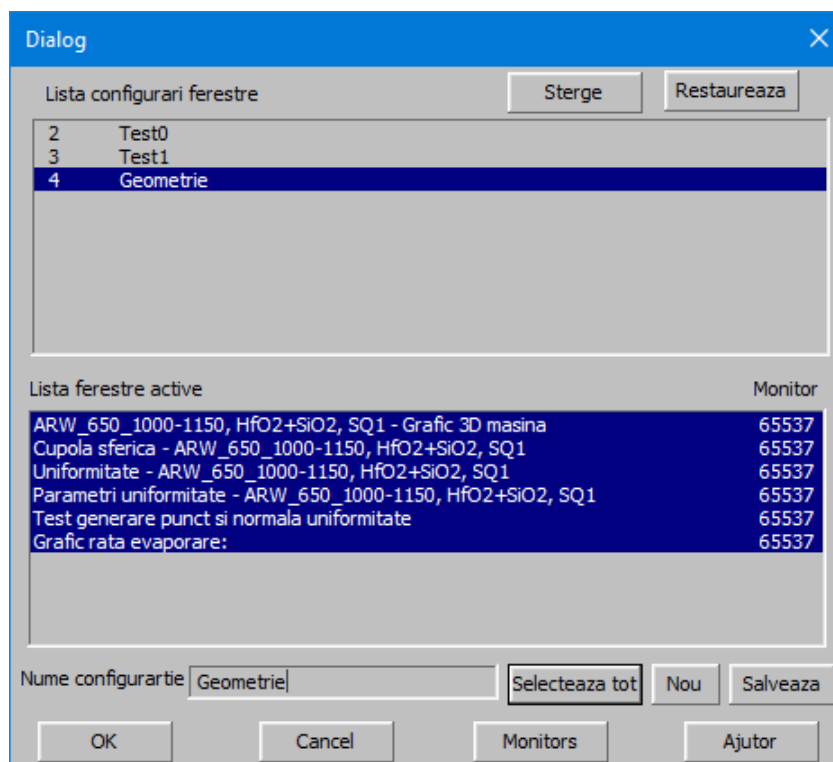


Fig. 10.6

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Lista configurari ferestre** – se listeaza toate configurariile de ferestre din baza de date;
- **Sterge** – se sterge configuratia de ferestre selectata;
- **Restaureaza** – se creaza din configuratia selectata si se pozitioneaza ferestrele in pozitiile din momentul crearii configuratiei;
- **Lista ferestre active** – lista cu ferestrele din STRAT create la momentul deschiderii acestui DialogBox. Sunt titlurile ferestrelor si “handler”-ul monitorului in care este fereastra. Acesta va fi folosit in viitor ptr. pozitionarea ferestrelor in monitoarele multiple.
- **Nume configuratie** – daca se creaza o noua configuratie aceasta trebuie sa aiba un nume: de ex. *Optimizare acoperire 1*, *Optimizare acoperire 2*, *Geometrie uniformitate*,....
- **Selecteaza tot** – se selecteaza toate ferestrele din lista. **ATENTIE! Se selecteaza numai ferestrele care apartin unei singure acoperiri optice.**
- **Nou** – totdeauna cand se creaza o noua configuratie de ferestre trebuie apasat **obligatoriu** acest buton ptr. a avea un cod al configuratie distinct. Daca nu apasati acest buton se foloseste un cod vechi si putem actualiza configuratia cu acel cod.
- **Salveaza** – cand avem ferestre selectate, nume configuratie si cod nou putem apasa acest buton. Cand s-a salvat nou configuratie aceasta apare in **Lista configurari ferestre** . Daca nu apare se mai apasa o data.
- **Monitors** – buton ptr. afisarea caracteristicilor monitoarelor conectate la calculator. Functie nefinalizata.

Asa cum s-a mentionat mai sus putem crea configuratie de ferestre numai ptr. o acoperire optica. Avem cazuri in care, de exemplu, optimizam mai multe acoperiri optice. Atunci se creaza o configuratie ptr. fiecare acoperire si se numesc sugetiv, de ex: *Optimizare radacina* cand acoperirea radacina este acoperirea curenta, si *Optimizare ramura 1*, *Optimizare ramura 2*, ... atunci cand acoperirile ramura sunt curente. Atunci cand resturam configuratiile vom restaura obligatoriu *Optimizare radacina* la acoperirea radacina si *Optimizare ramura i* la acoperirea ramura *i* (cate ramuri avem ptr. acoperirea optica radacina).

#### 4.10.10 Creaza fisier cerere catre AI

Odata cu dezvoltarea “inteligentei artificiale (AI)” se poate interactiona cu servere AI: *Windows Copilot* , *ChatGPT*, *Google Gemini Deep Research*, ... ptr. a optine date ptr. programul *STRAT*. La momentul actual, interactionarea se face numai prin chat: ceri ce doresti si primesti ce primesti. De exmplu, dorim informatii despre acoperiri optice care se gasesc in inventii (patente), carti, reviste etc. pe care dorim sa le importam in *STRAT*. Se face cererea catre server si se obtin referintele. Se analizeaza referintele, iar daca in referinte se gasesc definite acoperiri optice, atunci putem cere de la server sa ne trimita de la referinta precizata acoperirea optica intr-un fisier \*.json. ATENTIE! Trebuie sa aveti deschis documentul referinta ptr. a verifica daca ce primiti este in concordanta cu datele din referinta. Tipul de cere se gaseste in directoarele specifice, de exemplu, ptr. *Windows Copilot* este:

*C:\OPTIC\WINSTRAT\WINDOWS\_COPILOT\MatriraCerereWindowsCopilot.txt.*

Inainte de a trimite fisierul se completeaza campul *Cerere* cu datele referintei. Dupa finalizare se copiaza acest fisier in fereastra de chat. De regula, raspunsul nu este conform cerintelor si de aceea mai trebuiesc cerut corectii la fisierul \*.json. De exemplu, nu a pus materialele din referinta. Se trimite observatia si se asteapta raspunsul. Nu a pus corect grosimile geometrice, copiat din documentul referintei zona cu grosimile geometrice si trimitetile prin fereastra de conversatii. ATENTIE !. Deschideti un fisier text in care salvati ce primiti. Este posibil ca la o noua cerinta de corectare sa strice ce era bun inainte. In felul acesta, la final, puteti asambla fisierul ptr. acoperirea optica din zonele corecte.

ATENTIE! Salvati fisierul cu extensia \*.json in ... \ACOPER\AI\careAI.

Fisierul JSON final trebuie sa respecte sintaxa din matrita altfel nu se pot incarca in *STRAT*.

Interactionand cu serverul puteti vedea ce forme de cerinta sunt mai eficiente in obtinerea de rezultate conf. documentului referinta.

Fisierul \*.json poate fi apoi incarcat in *STRAT*. Cand se incarca in *STRAT* veti fi avertizati de lipsa unor date, care poate nu exista in documentul referinta sau serverul nu le-a putut identifica si trimite. AI-ul poate avea initiative si nu completeaza strict conf. matritei, caz in care fisierul nu poate fi incarcat in *STRAT*. Identificati modificarile de sintaxa prin comparare cu matricea originala si corectati.

NOTA: Aveti functia de inversat ordinea straturilor in *Edit/Editare acoperire/Straturi* , daca este necesar.

Dupa incarcare verificati *Editare / Edit comentariu...* si spargeti comentariul in mai multe linii daca este cazul.

Testele au fost facute pe versiunile de server gratuite. Poate la abonamentele pe bani serverele pot fi mai inteligente. Rezultatul cel mai bun s-a obtinut cu *Google Gemini Deep Research*. Timpul de raspuns este mai mare insa mai detaliat. Este bine sa salvat intregul raspuns de la *Deep Research* daca contine date utile care pot fi folosite ulterior (nu uitati ca un raspuns de la AI consuma foarte multa energie electrica).

Cand AI-ul va deveni mai inteligent si se va depasi interactiunea numai prin chat se vor incerca interactiuni mai directe (PIPE, SOCKET, etc.).

Fereastra creata prin aceasta comanda (4.10.9) deocamdata nu are utilizare.

Functia are ca scop acomodarea cu AI-ul, ptr. functia descrisa mai sus sau altele care se vor defini ulterior.

NOTA: Un exemplu de fisier *\*.json* corect se obtine prin salvarea unei acoperiri optice (incarcata dintr-un fisier *\*.str*) si salvata in format *\*.json*.

## 4.11 Fereastra *Lista mesaje*

Unele mesaje de atentionare sau avertizare sunt afisate intr-o fereastra, care initial este creata in dreapta-jos. Mesajele de atentionare sunt afisate obisnuit. Mesajele de avertizare sunt afisate prin schimbarea periodica a culorii din negru in rosu si invers. De asemeni este generat periodic un semnal sonor. Aceste mesaje trebuie citite si actionat corespunzator. Dupa luarea la cunostinta a acestor mesaje se face clic dreapta “mouse” in suprafata ferestrei si se creaza un meniu flotant. Se alege elementul meniu *Am citit*. Dupa aceasta comanda toate mesajele se scriu obisnuit.

Atunci cand fereastra este creata primul mesaj din lista este ultimul mesaj primit.

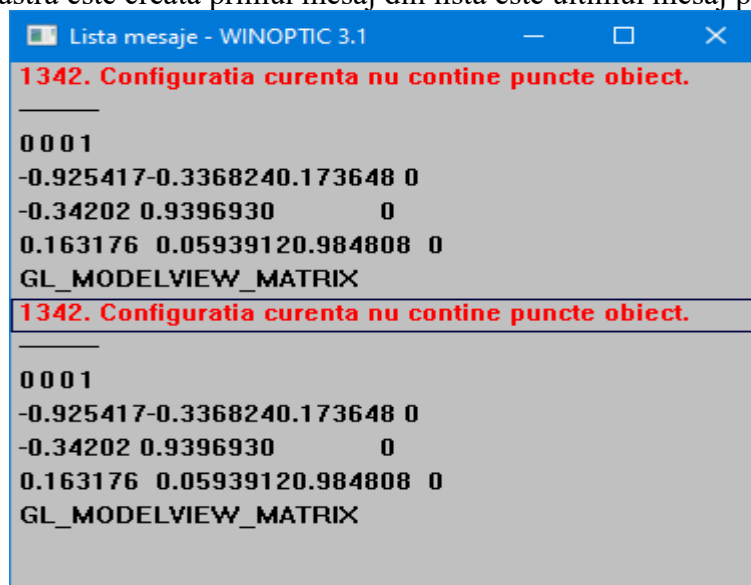


Fig. 4.11.1

Cand se face clic dreapta “mouse” in suprafata ferestrei si se creaza un meniu flotant. Meniul flotant are urmatoarele elemente:

- *Am citit* – se ia la cunostinta mesajele care clipesc si se actioneaza in cunostinta de cauza;
- *Sterge mesaje* – se sterg mesajele din lista;
- *Copiază mesaj* – se copiaza in clipboard mesajul selectat;
- *Salveaza mesaj* – mesajele din lista sunt salvate intr-un fisier text;
- *Print mesaj* – mesajele sunt tiparite la imprimanta;
- *Insereaza la inceput* – ultimul mesaj primit este la inceput de lista, incepand cu urmatorul mesaj primit; Setat are semnul de marcaj. (vezi Fig. 4.11.1)
- *Insereaza la sfarsit* – ultimul mesaj primit este la coada listei, incepand cu urmatorul mesaj primit; Setat are semnul de marcaj.

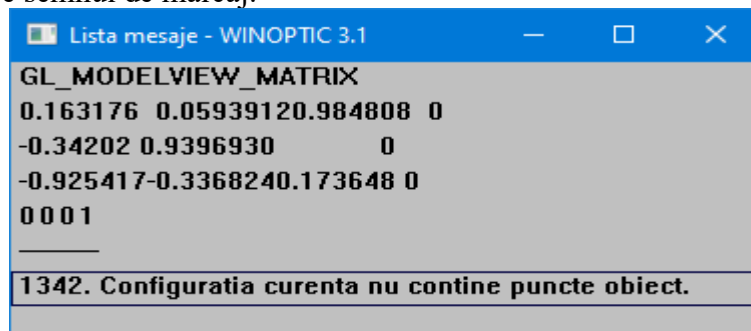


Fig. 4.11.2

- *Arata fereastra dupa inserare* – daca fereastra este minimizata sau obturata de alte ferestre atunci este restaurata si pusa deaspra ferestrelor care ocupa acelasi spatiu. Setat are semnul de marcaj.
- *Set tabs* – editeaza tab-ul. Unele mesaje contin in text caracterul tab ('\\t') ptr. a structura textul afisat. Functie de lungimea campurilor care sunt separate prin tab este necesar sa modificam tab-ul general (nu avem tab-uri multiple in lista). Se creaza o fereastra prin care editam acesta valoare.

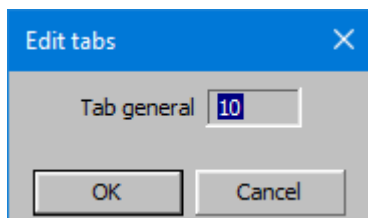


Fig. 4.11.3

Daca se alege valoarea de 100 in loc de 10 obtinem:

| Lista mesaje - WINOPTIC 3.1                                 |           |          |   |
|---|-----------|----------|---|
| <b>GL_MODELVIEW_MATRIX</b>                                  |           |          |   |
| 0.163176  | 0.0593912 | 0.984808 | 0 |
| -0.34202  | 0.939693  | 0        | 0 |
| -0.925417   | -0.336824 | 0.173648 | 0 |
| 0   | 0         | 0        | 1 |
| <hr/>   |           |          |   |
| <b>1342. Configuratia curenta nu contine puncte obiect.</b> |           |          |   |

Fig. 4.11.4

## 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). Fereastra are forma din Fig. 8.1.

| Index strat | Index grupa | Material | Lambda= n | 532.0nm k | Grosime geometrica | Diviz. | Observatii               |
|-------------|-------------|----------|-----------|-----------|--------------------|--------|--------------------------|
| 1           | 1           | Ta2O5    | 2.066     | 0.000     | 106.020            | UAR    | DA n - Omogen k - Omogen |
| 2           | 2           | SiO2     | 1.461     | 0.000     | 97.773             | UAR    | DA n - Omogen k - Omogen |
| 3           | 3           | Ta2O5    | 2.066     | 0.000     | 85.912             | UAR    | DA n - Omogen k - Omogen |
| 4           | 4           | SiO2     | 1.461     | 0.000     | 109.854            | UAR    | DA n - Omogen k - Omogen |
| 5           | 5           | Ta2O5    | 2.066     | 0.000     | -20                | UAR    | DA n - Omogen k - Omogen |
| 6           | 6           | SiO2     | 1.461     | 0.000     | 101.613            | UAR    | DA n - Omogen k - Omogen |
| 7           | 7           | Ta2O5    | 2.066     | 0.000     | 69.918             | UAR    | DA n - Omogen k - Omogen |
| 8           | 8           | SiO2     | 1.461     | 0.000     | 94.214             | UAR    | DA n - Omogen k - Omogen |

Fig. 8.1

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*



Copiaza textul marcat editat in Clipboard;

*Shift+Insert*

Copiaza 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 fereastra: printer, fisier;

*Terminat*

inchide fereastra fara a genera date;

*Edit*

*Cut*

muta text selectat in clipboard;

*Copy*

copiaza text selectat in clipboard;

*Paste*

introdu text din clipbord;

*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. De regula se verifica textul editat. **ATENTIE!** La unele comenzi, dupa executie, fereastra se inchide ptr. ca trebuie reactualizat textul din fereastra. Se redeschide fereastra.

*Action3*

Comanda specifica functiei;

### *Ajutor*

#### *Ajutor*

Informatii Help despre utilizarea ferestrei in format WinHelp;

#### *Ajutor despre ce fac*

Informatii Help despre semnificatia datelor din fereastra. Aceste informatii sunt cerute aplicatiei care a creat fereastra de editare campuri marcate.

#### *Help HTML*

Informatii despre editorul de campuri marcate in format HTML;

#### *Despre*

Informatii despre proiectantul ferestrei.

**ATENTIE !** Deocamdata functia de editare nu verifica formatul textului din Clipboard. Inainte de a face comanda *Past* verificati daca in clipboard este text venit din ferestre de acest tip cu formatul particular.

Dupa editarea textului se da comanda meniu a ferestrei *Comenzi-Genereaza*. Prin aceasta comanda meniu se face conversia de la text la date cu semnificatie ptr. acoperire. Modificarea textului nu semnifica modificarea marimii corespunzatoare textului. In procesul de conversie daca se intalnesc erori conversia nu mai este facuta (conversia este facuta numai dupa verificarea corectitudinii textului: sintactic si semantic) iar liniile care sunt cu erori sunt scrise pe fundal rosu. Liniile cu erori se corecteaza dupa care se repeta comanda *Actiune-Genereaza*.

Cand aceste ferestre sunt actualizate intr-un proces de optimizare sau cautare este posibil ca actualizarea sa se blocheze. In acest caz se marcheaza campul **Asteapta finalizare actualizare** din **Setari**, Fig. 2.9.

**IMPORTANT.** Aceste ferestre se pastreaza numai atunci cand este necesar.

## 6 Fisiere jurnal

Fisierele jurnal contin inregistrările 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.**

### 6.1 *AR.jrn* - proiectare acoperire antireflex

Se exemplifica utilizarea aplicatiei *STRAT* pentru proiectarea unei acoperiri antireflex. Acest fisier contine urmatoarele faze:

- creare acoperire;
- incarcare materiale;
- editare structuri;
- generare acoperire;
- generare tinte;
- optimizare folosind metoda gradient;
- salvare acoperire;
- analiza raspuns acoperire la perturbatii indici si grosimi;
- proiectare tehnologie;
  - alocare materiale pe creuzete si introducere coeficienti geometrice;
  - alocare straturi pe lamele-test;
  - alocare straturi pe creuzete;
  - generare acoperiri tip lame-test;
  - creare materiale legate;
  - stabilire parametri de control fotometric;
  - analiza tehnologie fata de erori in indici;
-

## 9. Referințe

1. M. Born, E. Wolf, *Principles of Optics*, Pergamon Press, 1959.
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  $2 \times 2$  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 și alții, "Periodic dielectric multifilm 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. Călin, M. Tertișco, "*Optimizări în automatizări industriale*", Editura tehnică, București 1979.
17. Candid Liteanu, I. Rîcă, "*Optimizarea proceselor analitice*", Editura Academiei, București, 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, și 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. Honciuc Gh., Gaceff St., Georgescu C, "Determinarea distribuției grosimii straturilor subțiri pe suprafețe asferice care descriu o mișcare de tip planetar",

- Congresul Național de Optică, București, 1984.
25. V. Cruceanu, *Elemente de algebră liniară și geometrie*, Editura Didactică și Pedagogică, București, 1973
  26. R. P. Netterfield, "Uniform evaporated coatings on rotating conical workholders", *J. Vac. Sci. Technol.*, **19** (2), Jul./Aug. 1981.
  27. Cheng-Chung Lee și alții, "Making aspherical mirrors by thin-film deposition", *Appl. Opt.* **32** (28) 5535-5540 (1995).
  28. Angela Piegari and Gabriele Emiliani, "Laser mirrors with variable reflected intensity and uniform phase shift: design process", *Appl. Opt.* **32** (28) 5455-5461 (1993)
  29. Honciuc Gh. "Optimizarea acoperirilor optice", Simpozion prilejuit de a 50-a aniversare a IOR, București, 1986.
  30. H. A. Macleod, "Monitoring of optical coatings", *Appl. Opt.* **20** (1) 82-89 (1981).
  31. C.J. van der Laan, "Optical monitoring of nonquarterwave stacks", *Appl. Opt.* **25** (5), 753-760 (1986)
  32. Bradley Bobbs and J. Earl Rudisill, "Optical monitoring of nonquarterwave film thicknesses using turning point method", *Appl. Opt.* **26** (15) 3136-3139 (1987)
  33. 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).
  34. 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).
  35. 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)
  36. Thomas C. Paulick, "Inversion of normal-incidence (R,T) measurements to obtain n+ik for thin films", *Appl. Opt.* **25** (4) 562-564 (1986).
  37. J. Mouchart, G. Lagier, and B. Pointu, "Determination des constantes optiques n et k de matériaux faiblement absorbants", *Appl. Opt.* **24** (12) 1808-1814 (1985).
  38. Gh. Honciuc, Gh. Singurel, "Software for optical coating design", SPIE 3405, 1183-1188, (1997)
  39. Douglas C. Sinclair, "Optical Design Software", *Handbook of Optics*, Vol I, McGRAW-HILL, INC, New York, 1995.
  40. I.M. Popescu, "Teoria electromagnetică macroscopică a luminii", Editura Științifică și Enciclopedică, 1986.
  41. Gh. Honciuc, D. Ursu, "Optical coatings in optical systems", in curs de apariție la Opt. Eng.
  42. I. Powell, A. Bewsher, "Software development for design of illumination systems", *Opt. Eng.* **33** (5), 1678-1683 (1994).
  43. Gh. Honciuc, D. Ursu, "Energy distribution on a plane in the case of optical systems with large light sources", SIOEL 97, București, 1998
  44. D. Ursu, Gh. Honciuc, "Software for optical systems design", ROMOPTO 97, București, 1997.
  45. Gh. Honciuc, "Filters with induced transmission", SPIE **3405**, 1178-1182 (1997)
  46. J. A. Dobrowolski, "Optical properties of films and coatings", *Handbook of Optics*, Vol I, McGRAW-HILL, INC, New York, 1995.
  47. P. H. Lissberger, "Effective Refractive Index as a Criterion of Performance of Interference Filters", *J. Opt. Soc. Am.* **58**, 1586-1590 (1968).

48. P. H. Lissberger, "Properties of All-dielectric Interference Filters. I. A New Method of Calculation", J. Opt. Soc. Am. **49**, 121-125 (1959).
49. C.R.Pidgeon and S.D.Smith, "Resolving Power of Multilayer Filters in Nonparallel Light", J. Opt. Soc. Am. **54**, 1439-1466 (1964).
50. D.J. Hamingway and P. H. Lissberger, "Effective Refractive Indices of Metal-dielectric Interference Filters", Appl. Opt. **6**, 471-476 (1967).
51. 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)
52. J. Larry Pezzaniti, Russel A. Chipman, "Cascaded polarizing beamsplitter cubes in imaging systems, Opt. Eng. **33** (5), 1543-1549 (1994).

53. Elmar Ritter, "*Properties of optical film materials*", Appl. Opt. **20**, 21-25 (1981).
54. Joachim Wesner, Frank Eisenkramer, Joachim Heil, Thomas Sure, "*Improved Polarization Ray Tracing of Thin-film optical Coatings*", SPIE Vol. 5524.
55. Thomas Begou, Julien Lumeau, "*Accurate analysis of mechanical stress in dielectric multilayers*", Optics Letters, August 2017.

## ANEXA 1

Exemplu de fisier \*.json generat de STRAT.

```
{
  "Identification": {
    "Created by": "STRAT V6.4.8",
    "Coating name": "AR 400-700nm, H4+MgF2",
    "Lambda design": 476.5,
    "Company": "Honciuc Gheorghe",
    "Comment": "Date care indica sursa si proprietarul acoperirii optice...",
    "cJSON version": "1.7.18",
    "Template version of this file": "1.0.0"
  },
  "Incidence": {
    "Angle of incidence [deg]": 0,
    "Aer": {
      "Refractive indexes": [],
      "Dispersion for n": {
        "Ec. dispersion type": "Standard (1)",
        "Lambda min": 200,
        "Lambda max": 2501,
        "Coef. ec. for n": [1, 0, 0, 0, 0, 0]
      },
      "Dispersion for k": {
        "Ec. dispersion type": "Standard (1)",
        "Lambda min": 200,
        "Lambda max": 2501,
        "Coef. ec. for k": [0, 0, 0, 0, 0, 0]
      }
    }
  },
  "Substrate": {
    "N-LAF2": {
      "Refractive indexes": [{
        "lambda": "365.01",
```

```

        "n":  "1.78703",
        "k":  "0"
    }, {
        "lambda":  "404.6",
        "n":  "1.77298",
        "k":  "0"
    }, {
        "lambda":  "435.8",
        "n":  "1.765",
        "k":  "0"
    }, {
        "lambda":  "479.99",
        "n":  "1.75659",
        "k":  "0"
    }, {
        "lambda":  "486.13",
        "n":  "1.75562",
        "k":  "0"
    }, {
        "lambda":  "546.07",
        "n":  "1.74791",
        "k":  "0"
    }, {
        "lambda":  "587.56",
        "n":  "1.74397",
        "k":  "0"
    }, {
        "lambda":  "589.29",
        "n":  "1.74383",
        "k":  "0"
    }, {
        "lambda":  "632.8",
        "n":  "1.74054",
        "k":  "0"
    }, {
        "lambda":  "643.84",
        "n":  "1.73981",

```



```

        "k":  "0"
    }, {
        "lambda":  "656.27",
        "n":  "1.73903",
        "k":  "0"
    }, {
        "lambda":  "706.5",
        "n":  "1.73627",
        "k":  "0"
    }, {
        "lambda":  "852.11",
        "n":  "1.73064",
        "k":  "0"
    }, {
        "lambda":  "1013.98",
        "n":  "1.72656",
        "k":  "0"
    }, {
        "lambda":  "1060",
        "n":  "1.72563",
        "k":  "0"
    }, {
        "lambda":  "1529.58",
        "n":  "1.71816",
        "k":  "0"
    }, {
        "lambda":  "1970.09",
        "n":  "1.71169",
        "k":  "0"
    }, {
        "lambda":  "2325.42",
        "n":  "1.70582",
        "k":  "0"
    }
}],
"Dispersion for n":  {
    "Ec. dispersion type":  "Sellmayer_0 (4)",
    "Lambda min":  365,

```

```

        "Lambda max":    2325,
        "Coef. ec. for n": [1.8098422288894653,
0.15729555487632751, 1.0930037498474121, 0.010171161964535713,
0.044243175536394119, 100.68775177001953]
    },
    "Dispersion for k": {
        "Ec. dispersion type":    "Nedispersiv (0)",
        "Lambda min":    400,
        "Lambda max":    700,
        "Coef. ec. for k":    [0]
    }
}
},
"Materials": {
    "MgF2": {
        "Refractive indexes":    [],
        "Dispersion for n": {
            "Ec. dispersion type":    "Standard (1)",
            "Lambda min":    300,
            "Lambda max":    1500,
            "Coef. ec. for n": [1.8152331113815308, -
0.0031021817121654749, 0.051622990518808365, -0.0098536498844623566,
0.0010093813762068748, -3.8447102269856259e-05]
        },
        "Dispersion for k": {
            "Ec. dispersion type":    "Nedispersiv (0)",
            "Lambda min":    300,
            "Lambda max":    1500,
            "Coef. ec. for k":    [0]
        }
    },
    "H4": {
        "Refractive indexes":    [],
        "Dispersion for n": {
            "Ec. dispersion type":    "Standard (1)",
            "Lambda min":    400,
            "Lambda max":    1300,
            "Coef. ec. for n": [3.7999281883239746, -

```

0.0016552669694647193, -0.15798008441925049, 0.14844170212745667, -  
0.029385244473814964, 0.0019832202233374119]

```
    },
    "Dispersion for k": {
        "Ec. dispersion type": "Nedispersiv (0)",
        "Lambda min": 400,
        "Lambda max": 1300,
        "Coef. ec. for k": [0]
    }
}
},
"Layers": {
    "Index of layers start from": "Incidence medium",
    "Index of layers start with": "1",
    "No. of layers": 9,
    "Layer 1": {
        "Material": "MgF2",
        "Thickness": 89.8447036743164
    },
    "Layer 2": {
        "Material": "H4",
        "Thickness": 57.809917449951172
    },
    "Layer 3": {
        "Material": "H4",
        "Thickness": 59.549701690673828
    },
    "Layer 4": {
        "Material": "MgF2",
        "Thickness": 22.5254955291748
    },
    "Layer 5": {
        "Material": "H4",
        "Thickness": 10.282883644104004
    },
    "Layer 6": {
        "Material": "MgF2",
```

```

        "Thickness": 88.8863296508789
    },
    "Layer 7": {
        "Material": "MgF2",
        "Thickness": 88.113143920898438
    },
    "Layer 8": {
        "Material": "H4",
        "Thickness": 15.081989288330078
    },
    "Layer 9": {
        "Material": "MgF2",
        "Thickness": 24.6303882598877
    }
}

```