

STRAT V6.4.9

Program pentru proiectarea acoperirilor optice
(1985 - 2026)

Autor: **Gheorghe Honciuc**

Copyright

Copyright 1985 – 2026 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.
- **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).
- **cJSON** - JavaScript Object Notation for C [cJSON: Ultralightweight JSON parser in ANSI C ; JSON](https://github.com/DaveKoepf/cJSON) .
- **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](https://www.gnu.org/licenses/gpl-3.0.html) ([Notepad++](https://notepad-plus-plus.org/)).
- **Gemini** – Gemini (also known as **Google Gemini**) is a [generative artificial intelligence chatbot](https://www.google.com/gemini/) and [virtual assistant](https://www.google.com/gemini/) developed by [Google](https://www.google.com/) ([AI Chatbot & AI Tools - Lorka](https://www.google.com/gemini/)).
- ♦ **Python Ecosystem & Machine Learning Libraries:**
 - **Python®** – Python is a registered trademark of the Python Software Foundation. Python is an open-source programming language designed for readability and rapid development (<https://www.python.org>).
 - **NumPy** – NumPy is an open-source library for numerical computing in Python, developed and maintained by the NumPy community (<https://numpy.org>).

- **Pandas** – Pandas is an open-source data analysis and manipulation library for Python, maintained by the Pandas Development Team (<https://pandas.pydata.org>).
- **scikit-learn** – scikit-learn is an open-source machine learning library for Python, developed by the scikit-learn community (<https://scikit-learn.org>).
- **XGBoost** – XGBoost is an optimized distributed gradient boosting library, developed by the DMLC community (<https://xgboost.ai>).
- **LightGBM** – LightGBM is a gradient boosting framework developed by Microsoft Research (<https://lightgbm.readthedocs.io>).
- **CatBoost** – CatBoost is an open-source gradient boosting library developed by Yandex (<https://catboost.ai>).
- **joblib** – joblib is an open-source library for efficient serialization and caching in Python, maintained by the joblib community (<https://joblib.readthedocs.io>).
- **cJSON** – cJSON is an ultralightweight JSON parser in ANSI C (<https://github.com/DaveGamble/cJSON>).
- **PyWin32** – PyWin32 provides access to many Windows APIs from Python, maintained by Mark Hammond and contributors (<https://github.com/mhammond/pywin32>).
- **Python Runtime & Tools:**
 - **Microsoft Visual C++ Build Tools** – Required for compiling Python extensions on Windows. Microsoft Corporation (<https://visualstudio.microsoft.com> [\(visualstudio.microsoft.com in Bing\)](#)).
 - **pip** – pip is the package installer for Python, maintained by the Python Packaging Authority (<https://pip.pypa.io>).
 - **VS Code** – Visual Studio Code is a source-code editor developed by Microsoft (<https://code.visualstudio.com>).
- **Interfață, AI & Asistenți:**
 - **Windows Copilot** – Windows Copilot is an AI assistant developed by Microsoft (<https://www.microsoft.com>).
 - **Gemini** – Gemini (Google Gemini) is a generative AI assistant developed by Google (<https://ai.google>).

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 -> Show window contents while dragging.*

De asemeni se va alege stilul clasic de fereastră (daca se poate).

- **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.

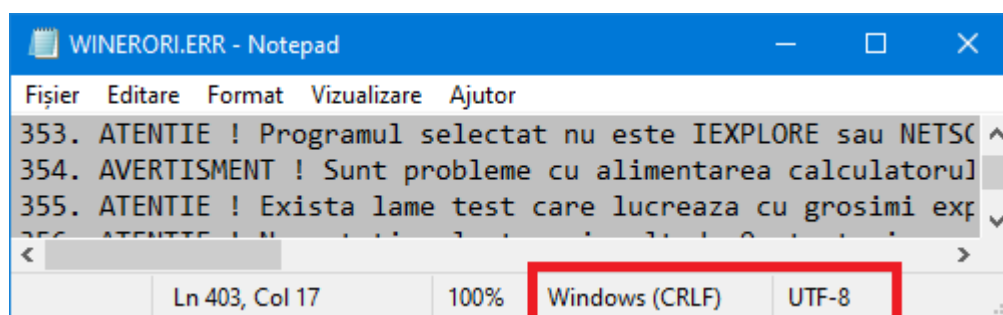
De asemeni schimba tipul tastaturii in English (United States).

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 definește o acoperire optică rădăcină din care se pot genera acoperiri optice ramură care conțin sau nu toate straturile acoperirii optice rădăcină și definite pentru alte condiții (mediu de incidență și substrat, unghi de incidență, stare de polarizare radiație incidente, temperatura, etc.). De asemenea în cadrul unei sesiuni de lucru se poate lucra simultan cu mai multe acoperiri optice rădăcină permițând analiza simultană a mai multor soluții ale unei aceleiași probleme sau unor probleme diferite. Acoperirile optice de la un anumit moment dat al sesiunii de lucru pot fi salvate în fișiere și reîncărcate la o viitoare sesiune. Numărul maxim de acoperiri cu care se poate lucra este limitat de memoria RAM a calculatorului și de limitările impuse de sistemul de operare Windows (numărul de *handleri* disponibili pe aplicație). Atunci când se alocă memorie ptr. datele aplicației se verifică și disponibilitatea RAM. Dacă memoria RAM este ocupată mai mult de 90% se dă o avertizare. De asemenea numărul de straturi pentru o acoperire optică este limitat de calculul în dubla precizie și de posibilitățile de editare la momentul actual al aplicației. La pornire programul verifică dacă se pot face calcule în dubla precizie și anunță dacă nu se pot face. Numărul maxim de materiale pentru o acoperire optică este nelimitat, permițând ca fiecare strat al acoperirii să aibă propriul material. Restricțiile vor fi explicate la detalierea funcțiilor aplicației *STRAT*. Marimile afișate sunt în simpla precizie. **ATENȚIE!** În toate fișierele text citite de aplicația *STRAT* semnul zecimal este punctul și nu virgula. Programul *STRAT* nu verifică acest lucru motiv pentru care se pot obține rezultate ciudate. De asemenea fișierele text trebuie să conțină caractere în format ANSI (un byte, UTF-8) și nu UNICODE (multi-byte). Nu în toate funcțiile se verifică dacă fișierul text conține caractere multi-byte. Se poate face o verificare deschizând fișierul text cu *NOTEPAD* și se verifică status-bar de la fereastra *NOTEPAD*. Se recomandă *Notepad++*. *STRAT* folosește *Notepad++* ptr. afișare fișiere *.json. Trebuie instalat.



Lungimea maximă a unei linii text este bine să nu depășească 260 caractere. Unele funcții de citire din fișiere text nu verifică acest lucru.

Programul *STRAT* poate să comunice cu alte programe. Atunci când ambele programe sunt pe același calculator (partajează același display) este nevoie ca ferestrele celor două aplicații să fie separate. Din acest motiv ferestrele folosite la comunicare sau utilizate își memorează poziția și dimensiunile (dacă este cazul) în registre, la închiderea ferestrei (închidere explicită manual sau din program și nu din “abort”). La re-crearea ferestrelor se restaurează ultimile poziții și dimensiuni. Ferestrele care își salvează poziția sunt precizate mai jos.

Atunci când programul este blocat din lipsa cheii hard sau a parolei de acces, orice comandă este însoțită de un sunet de avertizare. Sunetul dispare după deblocare.

IMPORTANT. Această aplicație nu are pretenția de a face dintr-un nespecialist un specialist în proiectarea și dezvoltarea de tehnologii pentru acoperiri optice. Un studiu aprofundat al [literaturii de specialitate](#) privind acest domeniu este absolut necesar înaintea începerii activității de proiectare și dezvoltare tehnologică privind acoperirile optice. Pentru a exista o concordanță între acoperirile optice calculate (teoretice) și cele experimentale trebuie ca, constantele optice folosite în această aplicație pentru materialele acoperirii, să fie cele obținute experimental. De asemenea geometria de evaporare trebuie foarte bine cunoscută (uniformitate, coeficient geometric, caracteristicile sursei de evaporare, etc.). Înainte 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 in Fig. 1, constand din m straturi subtiri, inconjurat la cele doua margini cu medii masive.

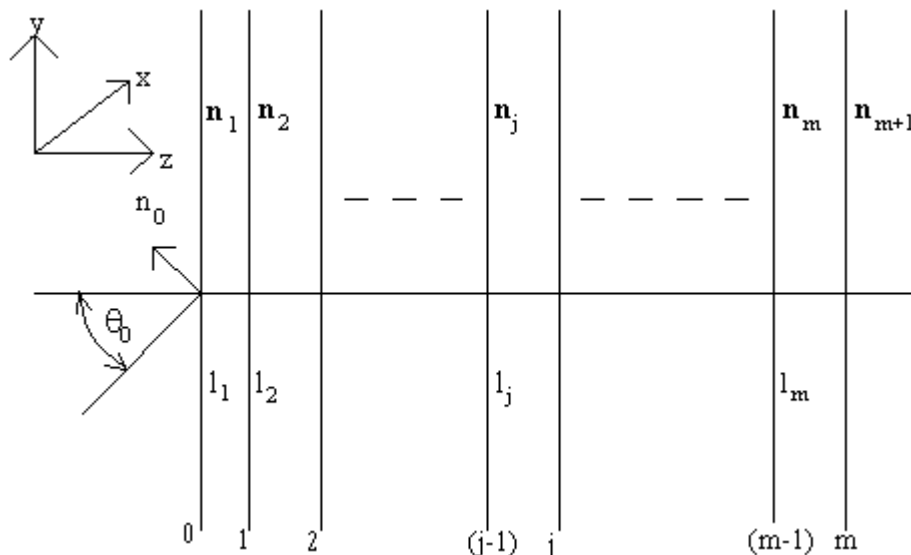


Fig. 1 Reprezentarea schematica a unui multistrat din straturi subtiri.

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

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

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

unde:

Φ_j - grosimea de faza a stratului j .

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

Relatia de recurenta folosita in calcul este:

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

E_j și H_j fiind amplitudinile vectorilor câmp electric și magnetic. Factorii de reflexie și transmisie, saltul de fază în reflexie și transmisie, precum și absorbția într-un strat i sunt calculați cu formulele:

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

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

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

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

$$A_j = \frac{\Re[E_{j-1} H_{j-1}^*] - \Re[E_j H_j^*]}{\frac{n_0}{4} \left| E_0 + \frac{H_0}{n_0} \right|^2}$$

Pentru incidente oblice se folosesc următoarele relații:

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

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 și p .

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

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

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

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

2.1 Parametrii straturilor subtiri

Straturile subtiri sunt caracterizate prin urmatoorii 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 experimentalta.
- **Perturbatie grosime geometrica:** in acest loc generatorul de erori pune perturbatia pentru strat care este adunata la grosimea stratului la momentul evaluarii acoperirii. **ATENTIE !** Aceasta valoare devine 0 numai la dezactivarea generatorului de erori. Straturile sunt resurse comune pentru toate acoperirile optice apartinand de o acoperire radacina, inclusiv acoperirea radacina, iar activarea generatorului de erori este o functie specifica unei acoperiri. Atentie cand lucrati cu mai multe acoperiri.
- **divizare strat:** ptr. straturile neomogene se indica nr. de straturi omogene in care este divizat stratul neomogen; Deoarece prin divizare pot apare un numar mare de straturi subtiri elementare care poate conduce la timp mare de calcul, divizarea este limitata. La creerea unei acoperiri optice acest numar este limitat la 200. Acest numar poate fi modificat prin comanda *File / Optiuni / Valori limita*. Atunci cand se genereaza un strat la editare sau in procesul de optimizare (cand se modifica grosimile geometrice) divizarea stratului este calculata automat: se iau straturi elementare de 1nm. Daca numarul de straturi este mai mare decat valoarea limita impusa atunci numarul de straturi elementare are acea valoare limita iar grosimile geometrice ale straturilor elementare sunt recalculat (grosime strat / divizare strat).
- **index material:** fiecare strat pointeaza un material al acoperirii; **ATENTIE !** Straturile acoperirilor ramura mostenesc acest index dar nu neaparat si materialul. In cazul in care materialul stratului din acoperirea ramura este legat de materialul aceluiasi strat din acoperirea radacina atunci parametrii ecuatiei de dispersie ai materialului din ramura devin factori de scala: ecuatia de dispersie a materialului din ramura da factorul (care poate depinde de lambda) cu care se 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 in sa 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;
- **Producator:** 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 (λ) 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.
- **T_g** – 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 $T_{g\text{substrat}} - 200$ atunci simbolul acelu material, in fereastra EditMacro, clipeste. Acelasi material poate fi depus la diferite temperaturi. Pentru fiecare temperatura vom folosi un material cu nume distinct.
- **Tip ecuatii neomogenitate n :** [tipul ecuatiei de neomogenitate](#) pentru n ;
- **Coeficienti ecuatii neomogenitate n :** maxim 12 coeficienti;
- **Tip ecuatii neomogenitate k :** [tipul ecuatiei de neomogenitate](#) pentru k ;
- **Coeficienti ecuatii 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 crearea 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 ecuatii de dispersie este (era) folosit de catre Schott Jena (ex. DDR) si ex. USSR pentru sticle optice. Aceasta ecuatii de dispersie este folosita implicit de catre programul *STRAT*.

- **Dispesie 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 .

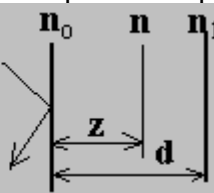
2.5 Tipuri de neomogenitati pentru materialele optice

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:

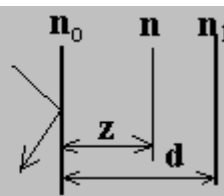
- **Material omogen**

Material omogen

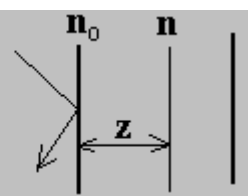
- **Neomogen liniar.** Acest tip de neomogenitate nu este indicat pentru acoperirile de pe lamele test.

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


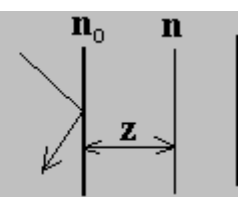
- **Neomogen liniar dispersiv.** Acest tip de neomogenitate nu este indicat pentru acoperirile de pe lamele test.

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


- **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

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

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

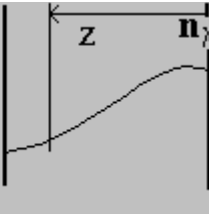
- Neomogen pante dispersiv

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

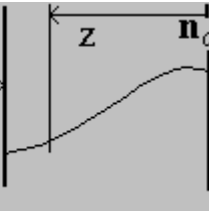
- Neomogen curba 1

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

- Neomogen curba 1 dispersiv

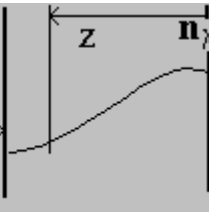
$$n(z) = n(\lambda) + a_1 z + a_2 z^2 + a_3 z^3 + \dots + a_{10} z^{10} + a_{11} z^{11} + a_{12} z^{12}$$


- Neomogen curba 2

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


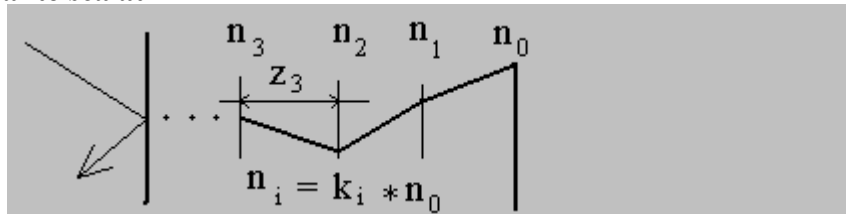
unde d este o constanta. Lambda si z se masoara in nm.

- Neomogen curba 2 dispersiv

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


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

- Neomogen pante scalat

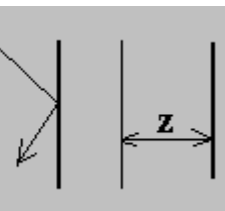


Indicii de refractie la interfete sunt indicii n_0 scalati cu o constanta k_i . n_0 poate fi si dispersiv.

- Rugate

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

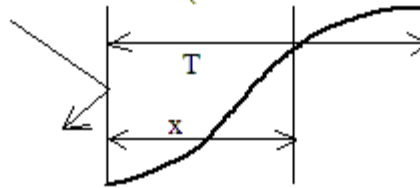
! ?



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.

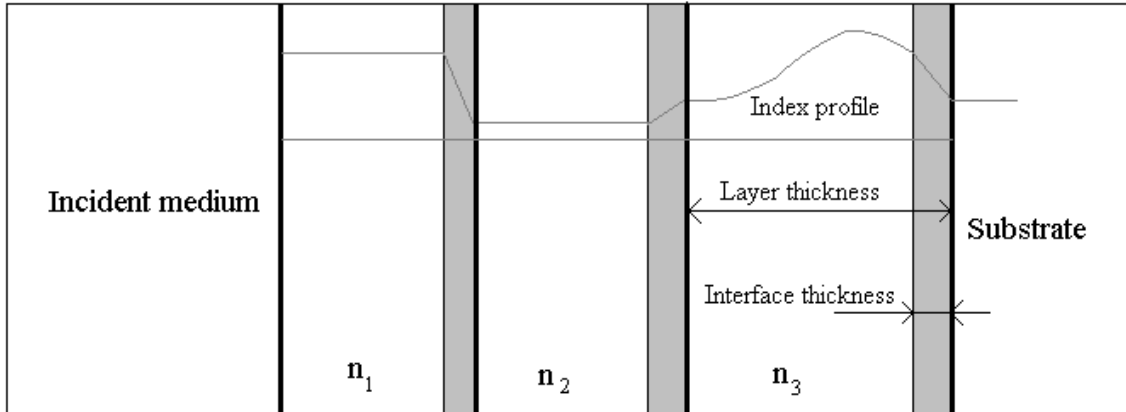


Fig. 2 Interfete in straturi subtiri.

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 fereastră (fereastra memoreaza pozitia la inchidere):

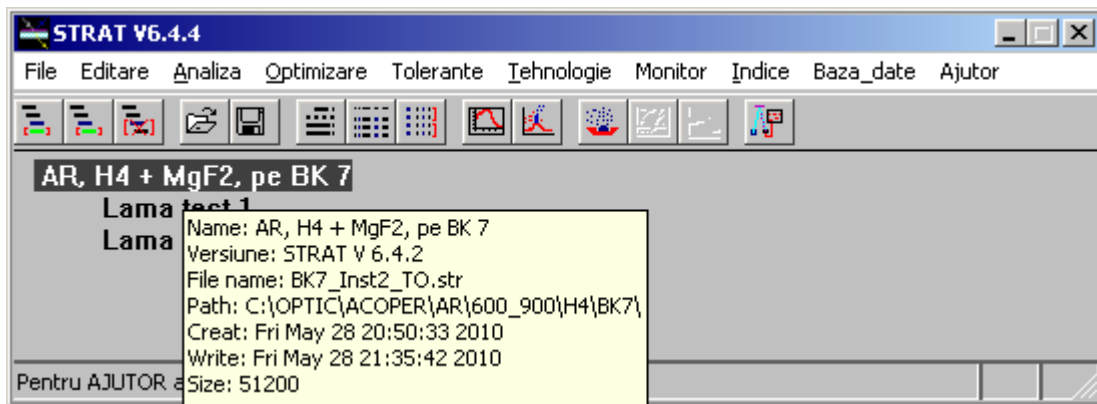


Fig. 3. Fereastra principala a aplicatiei *STRAT* cu acoperiri incarcate.

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

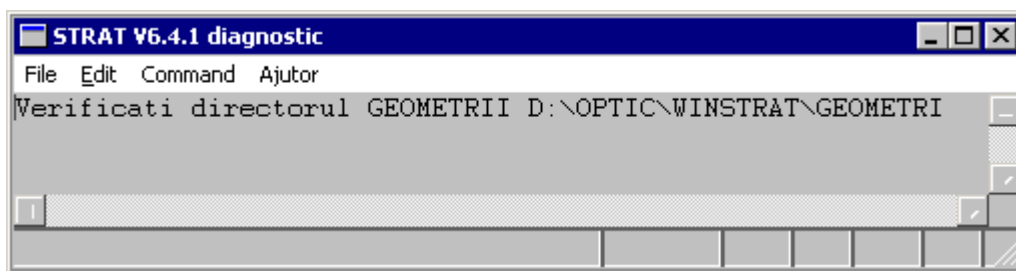


Fig. 4. Fereastra pentru afisare componente lipsa

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 asemeni 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 minimizezate nu sunt actualizate motiv pentru care este recomandat ca aceste ferestre sa fie inchise si apoi redeschise.

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

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

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

Atunci cand se reprezinta marimi in domenii din afara celor permise (de exemplu graficul factorului de reflexie in fara domeniului spectral valid al 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 aloca memorie pentru acoperiri optice. Programul contine numai functiile (uneltele) care opereaza asupra acoperirilor, nu si acoperirile (motiv pentru care, dupa lansare, majoritatea comenzilor meniu nu sunt active - nu au obiectele asupra carora sa actioneze). Crearea si definirea acoperirilor optice se face in mai multe faze. Prima actiune este de a da comanda *Creaza* (sau *Creaza ramura*), prin care se aloca o zona de memorie pentru definirea acoperirii (butonul  din fereastra principala). Aceasta zona de memorie nu contine toate datele care definesc o acoperire optica. Ea este dedicata pentru date generale despre acoperire, precum nume acoperire, stare de polarizare radiatie incidenta, 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 aloca automat o zona de memorie pentru 10 materiale optice (neinitializate) si 6 structuri neinitializate pentru descrierea acoperirii optice (fereastra de editare *Edit macro* contine 10 campuri de editare pentru materiale optice si 6 campuri pentru editarea structurilor). Se pot extinde sau micsora zonele de memorie pentru materiale optice si structuri prin diverse comenzi (ca de ex. *Editare\Editare acoperire\ Edit material* si\ *Edit structuri*), insa zonele de memorie nu pot fi mai mici decat cele necesare pentru 10 materiale optice si 6 structuri. Odata creata aceasta zona de memorie, se va afisa in fereastra principala acoperirea nou creata avand numele *Acoperire optica radacina* sau *Acoperire optica ramura*, functie de comanda si contextul comenzii. Acoperirea nefiind initializata (nu contine materiale si straturi) numele acoperirii este scris cu rosu in fereastra principala.

Urmatoarea actiune in definirea unei acoperiri optice este definirea materialelor optice utilizate si descrierea acoperirii optice prin structuri (*Editare\Editare acoperire/ Edit macro*). Odata acestea definite se da comanda *Genereaza*. Prin comnda *Genereaza* se aloca zonele de memorie pentru parametrii straturilor subtiri si parametrii grupelor, zone de memorie legate de zona de memorie care defineste acoperirea, si descrisa mai sus. Zona de memorie pentru parametrii straturilor subtiri are numai acoperirile radacina. Acoperirile ramura nu au aceasta zona de memorie, ele referind (pointeaza) prin grupe la zona de memorie pentru parametrii straturilor din acoperirea radacina. Alte comenzi, care vor fi analizate ulterior, aloca 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 exercita 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 acoperirii optice a acoperirii radacina. Daca este al doile nivel de arborescenta atunci aplicatia cere precizarea acoperirii care initializeaza acoperirea nou creata.

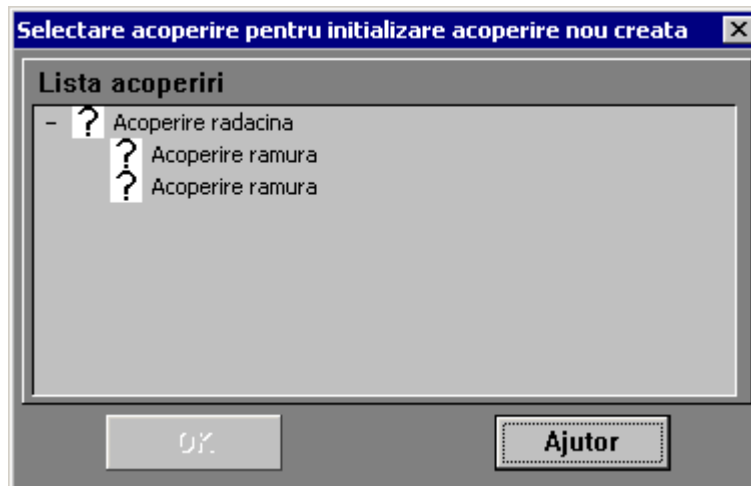



Fig. 2.1. Fereastra prin care se cere indicarea acoperirii cu care se initializeaza acoperirea ramura nou creata

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:

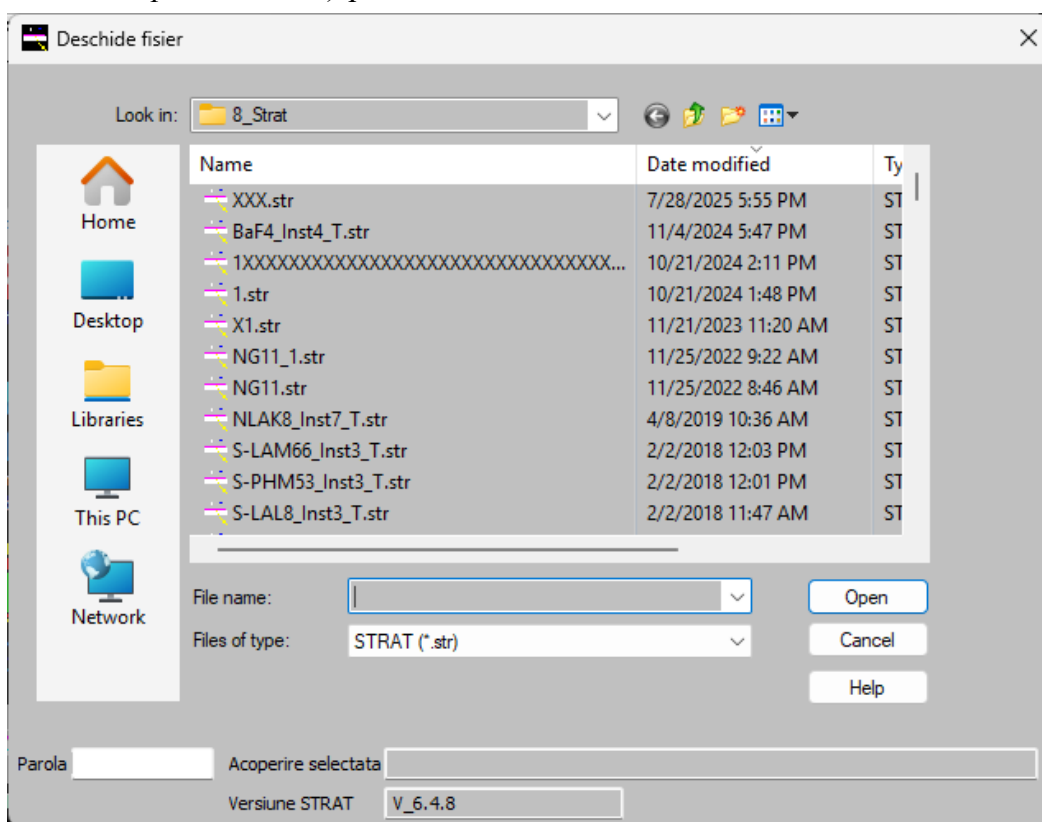


Fig. 2.2. Fereastra stil nou

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. Fisierul care contin date acoperiri optice sunt de tipul *.str si *.json. Fisierul de tip *.json sunt fisier 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 pentru dezvoltarea tehnologiei de fabricație poate să nu fie continuu, caz în care un astfel de document este foarte util ulterior.

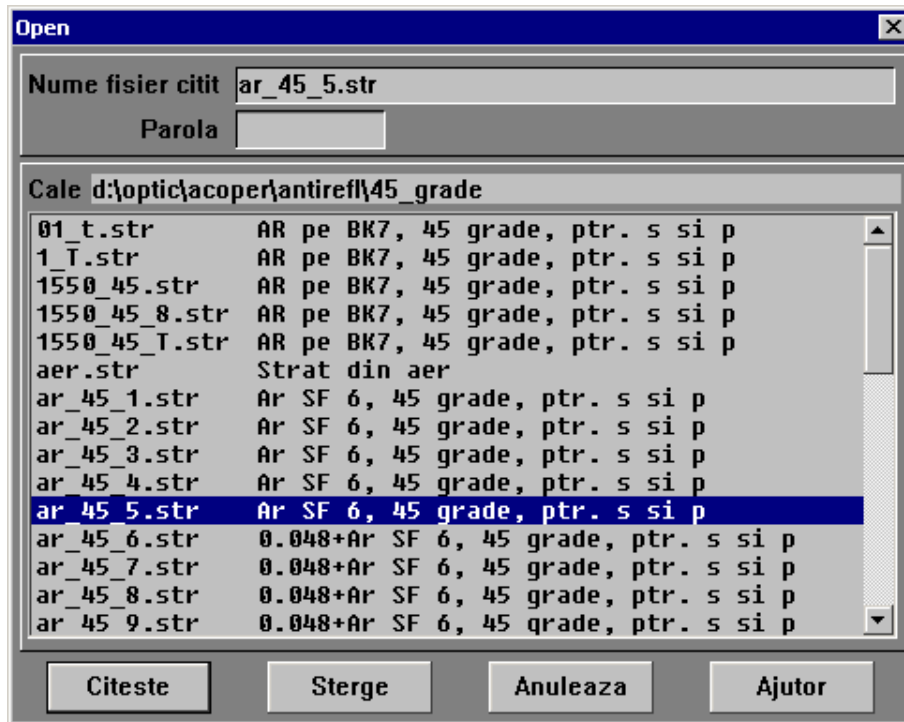


Fig. 2.3. Fereastra stil vechi

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. Fisierele citite 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 fisierele salvate 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 aceeasi firma. De asemenea, 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. Fisierele cu acoperiri vor fi furnizate proiectantului de sisteme optice. Din acest motiv fisierele *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 fisierele care contin acoperiri optice sa fie de tip **.str* .

4.1.6 Salveaza toata ramura curenta

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

4.1.7 Salveaza ca...

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

Salveaza ca... apare o fereastra de dialog prin care sunteti interogati ce salvati.



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:

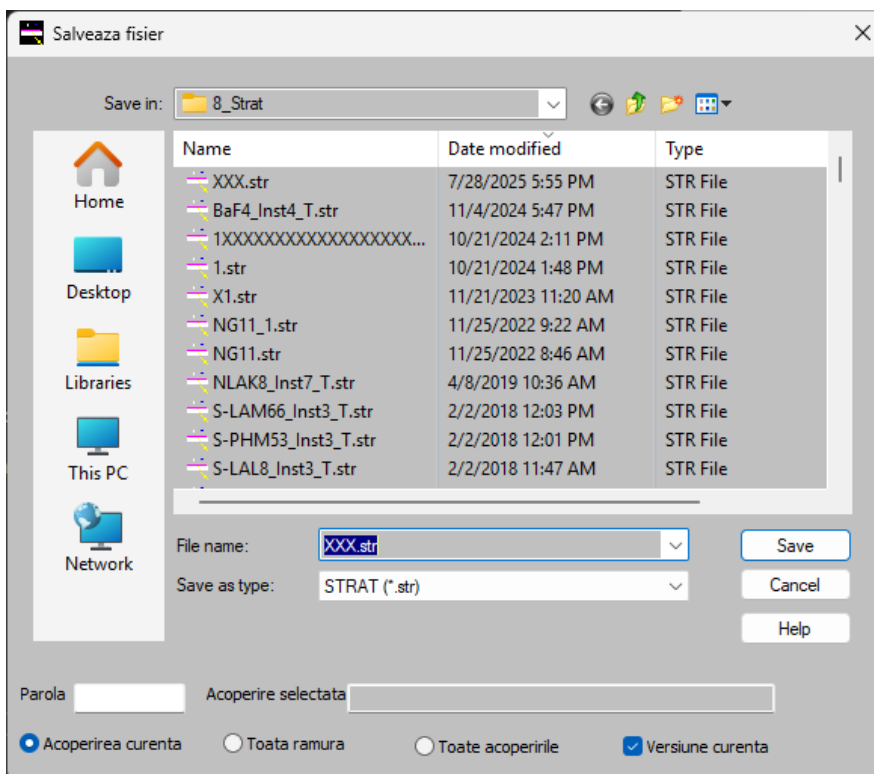


Fig. 2.4. Fereastra Save stil nou

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.**

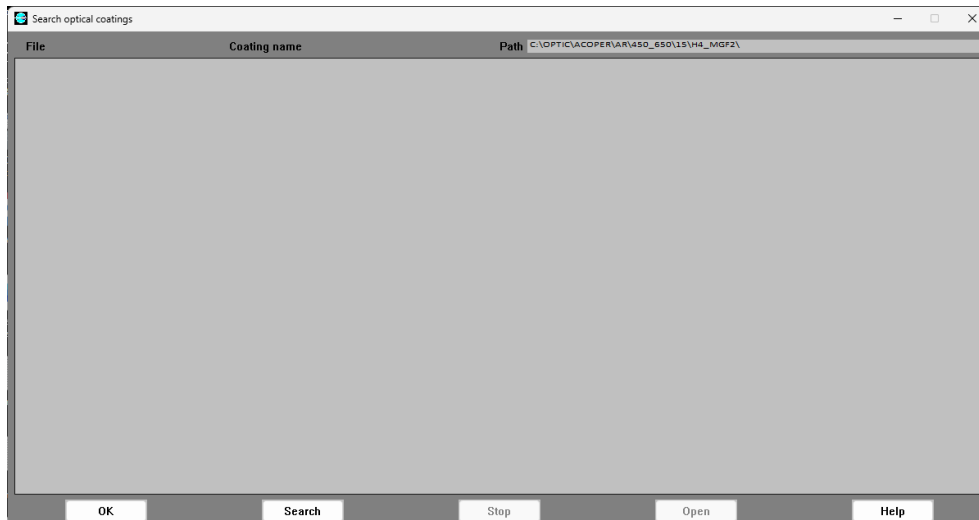
In cazurile 2 si 3 atunci cand acoperirea optica activa este acoperire ramura, la salvare ea este transformata in acoperire radacina (numai in fisierul salvat si atunci cand este restaurata).

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.

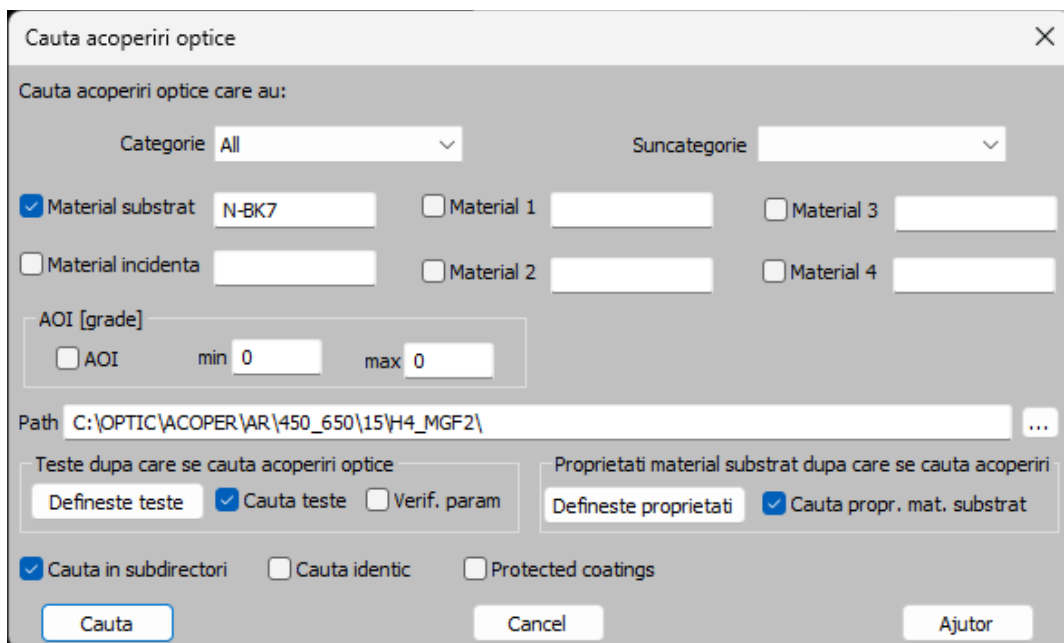
Cauta acoperiri...

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



Fereastra principala 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.

File	Coating name	Path	C:\OPTICACOPER\AR\VIZ_RECE
BK7_inst7_T1.str	AR 650-1700nm, BK7, inst. 7	C:\OPTICACOPER\AR\650_1600\TIO2_SIO2_AL2O3	V_6.4.4(5)
BK7.str	ARW 650+850+1064+1550nm, BK7	C:\OPTICACOPER\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:\OPTICACOPER\AR\700_1000_1550\H4_SIO2	V_6.4.4(5)
BK7_inst3_T.str	AR 700-1000-1550nm, BK 7, H4-SIO2	C:\OPTICACOPER\AR\700_1000_1550\H4_SIO2	V_6.4.4(5)
BK7_inst3_T1.str	AR 700-1000-1550nm, BK 7, H4-SIO2	C:\OPTICACOPER\AR\700_1000_1550\H4_SIO2	V_6.4.4(5)
BK7_1.str	AR 700-1000-1550nm, BK 7, TIO2-SIO2	C:\OPTICACOPER\AR\700_1000_1550\TIO2_SIO2	V_6.4.4(5)
BK7_inst1_T.str	AR 700-1000-1550nm, BK 7, TIO2-SIO2	C:\OPTICACOPER\AR\700_1000_1550\TIO2_SIO2	V_6.4.4(5)
BK7_inst3_T.str	AR 700-1000-1550nm, BK 7, TIO2-SIO2	C:\OPTICACOPER\AR\700_1000_1550\TIO2_SIO2	V_6.4.4(5)
BK7_inst3_T1.str	AR 700-1000-1550nm, BK 7, TIO2-SIO2	C:\OPTICACOPER\AR\700_1000_1550\TIO2_SIO2	V_6.4.4(5)
BK7_inst4_T.str	AR 700-1000-1550nm, BK 7, TIO2-SIO2	C:\OPTICACOPER\AR\700_1000_1550\TIO2_SIO2	V_6.4.4(5)
BK7_inst7_T.str	AR 700-1000-1550nm, BK 7, TIO2-SIO2	C:\OPTICACOPER\AR\700_1000_1550\TIO2_SIO2	V_6.4.4(5)
BK7_inst3_T1.str	AR 650-1700nm, BK7, inst. 7	C:\OPTICACOPER\AR\700_1700\35\BK7\TIO2_MGF2_AL2O3	V_6.4.4(5)
BK7_inst3_T1.str	AR 650-1700nm, BK7, inst. 7	C:\OPTICACOPER\AR\700_1700\35\BK7\TIO2_SIO2_AL2O3	V_6.4.4(5)
BK7_inst3_T2.str	AR 650-1700nm, BK7, inst. 7	C:\OPTICACOPER\AR\700_1700\35\BK7\TIO2_SIO2_AL2O3	V_6.4.4(5)
BK7_inst3_T2.str	AR 650-1700nm, CaF2, inst. 3	C:\OPTICACOPER\AR\700_1700\BK7\TIO2_MGF2_AL2O3	V_6.4.4(5)
BK7_inst3_T2.str	AR 650-1700nm, CaF2, inst. 3	C:\OPTICACOPER\AR\700_1700\CAF2\TIO2_MGF2_AL2O3	V_6.4.4(5)
BK7.str	AR 400-1600nm pe BK 7 cu H4	C:\OPTICACOPER\AR\700_1800\H4_AL2O3_MGF2	V_6.4.4(5)
BK7_2.str	AR 700-1800nm, BK7, H4+MgF2+Al2O3	C:\OPTICACOPER\AR\700_1800\H4_AL2O3_MGF2	V_6.4.4(5)
N-BK7.str	AR 750_1550nm, N-BK7	C:\OPTICACOPER\AR\750_1400\H4_MGF2	V_6.4.4(5)
N-BK7_0_40.str	AR 750_1400nm, N-BK7	C:\OPTICACOPER\AR\750_1400\H4_MGF2	V_6.4.4(5)
BK7.str	790-1100nm, BK7, H4+MgF2+Al2O3, 0-55deg.	C:\OPTICACOPER\AR\780_1100\H4_AL2O3_MGF2	V_6.4.4(5)
bk7_inst7_T1.str	Fisler protejat cu parola	C:\OPTICACOPER\AR\800_1500\H4_MGF2	V_6.4.2(4)
CaF2.str	Fisler protejat cu parola	C:\OPTICACOPER\AR\800_1700\H4_AL2O3_MGF2	V_6.4.4(5)
CaF2_1.str	Fisler protejat cu parola	C:\OPTICACOPER\AR\800_1700\H4_AL2O3_MGF2	V_6.4.4(5)
bk7_inst7_T1.str	Fisler protejat cu parola	C:\OPTICACOPER\AR\800_1700\H4_MGF2	V_6.4.4(5)
CaF2_inst7_T1.str	Fisler protejat cu parola	C:\OPTICACOPER\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:\OPTICACOPER\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:\OPTICACOPER\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:\OPTICACOPER\AR\900_1700\H4_MGF2	V_6.4.4(5)
BK7_inst7_T1.str	AR 0.9-1.7um, BK7, H4+MgF2+Al2O3	C:\OPTICACOPER\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:\OPTICACOPER\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:\OPTICACOPER\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:\OPTICACOPER\AR\900_1700\TIO2_SIO2_AL2O3_MGF2	V_6.4.4(5)
BK7.str	ARS 650, MgF2 pe BK7	C:\OPTICACOPER\AR\ARS\MGF2	V_6.4.4(5)
BK7.str	ARS 650, MgF2 pe BK7	C:\OPTICACOPER\AR\ARS\MGF2\650	V_6.4.4(5)
BK7_inst1_T.str	ARS 650, MgF2 pe BK7	C:\OPTICACOPER\AR\ARS\MGF2\650	V_6.4.4(5)
BK7_inst7_T.str	AR 1060+1573nm, BK7, inst. 7	C:\OPTICACOPER\AR\ARW\1064_1575\H4_MGF2	V_6.4.4(5)
BK7_inst7_T.str	ARW 1060+1573nm, Ta2O5+SIO2, BK7	C:\OPTICACOPER\AR\ARW\1064_1575\TA2O5_SIO2	V_6.4.4(5)
BK7_inst4_7.str	ARW 1060+1573nm, Hf-met+SIO2, N-SF57	C:\OPTICACOPER\AR\ARW\1064_1575\TIO2_SIO2	V_6.4.4(5)
BK7_inst7_T1.str	ARW 1060+1573nm, TIO2+SIO2, BK7	C:\OPTICACOPER\AR\ARW\1064_1575\TIO2_SIO2	V_6.4.4(5)
.str	#####	C:\OPTICACOPER\AR\ARW\1064_1575\TIO2_SIO2	V_6.4.4(5)
SQ1_inst5_T11.str	Fisler protejat cu parola	C:\OPTICACOPER\AR\ARW\650_1000-1150\TA2O5_SIO2	V_6.4.4(5)
SQ1_inst5_T7.str	Fisler protejat cu parola	C:\OPTICACOPER\AR\ARW\650_1000-1150\TA2O5_SIO2	V_6.4.4(5)
SQ1_inst5_T8.str	Fisler protejat cu parola	C:\OPTICACOPER\AR\ARW\650_1000-1150\TA2O5_SIO2	V_6.4.4(5)

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):

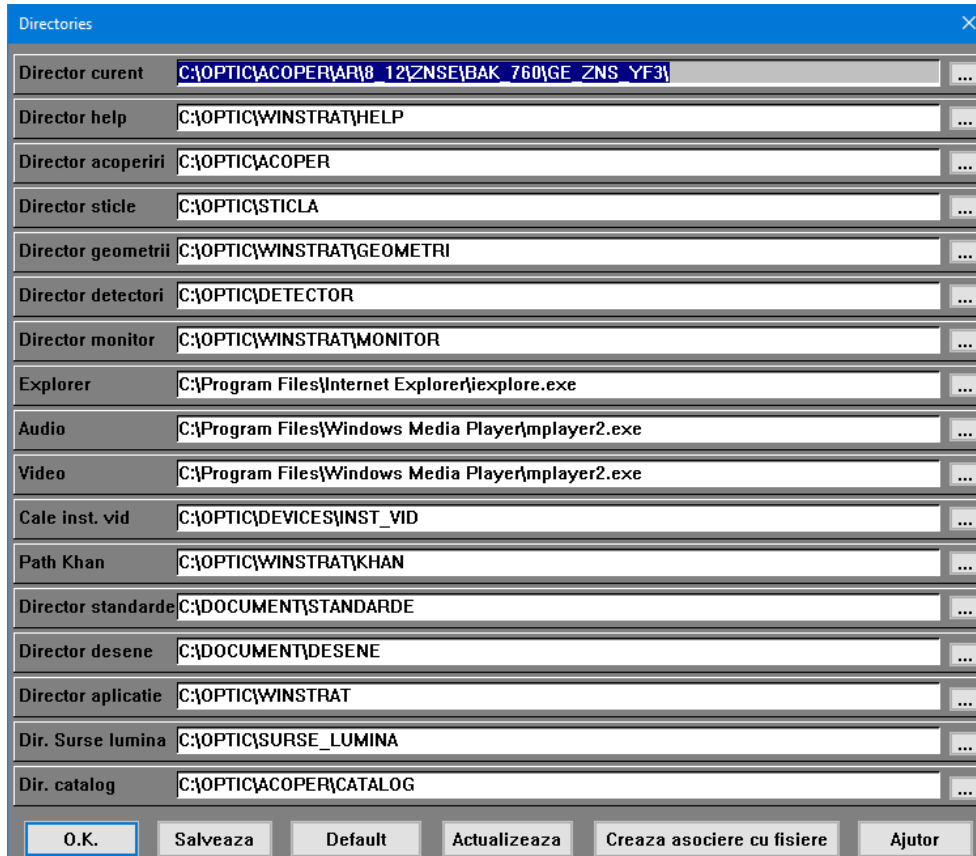


Fig. 2.6 Fereastra pentru editare directori aplicatie *STRAT*.

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*.

*.dtc

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 fisieleror 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 fisieleror 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 pierd 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.
- **Creaza asociere cu fisiere** – prin aceasta comanda se creaza 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 acoperirii).

4.1.8.3 Valori limita

Prin aceasta comanda se creaza fereastra.

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 aloca 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.

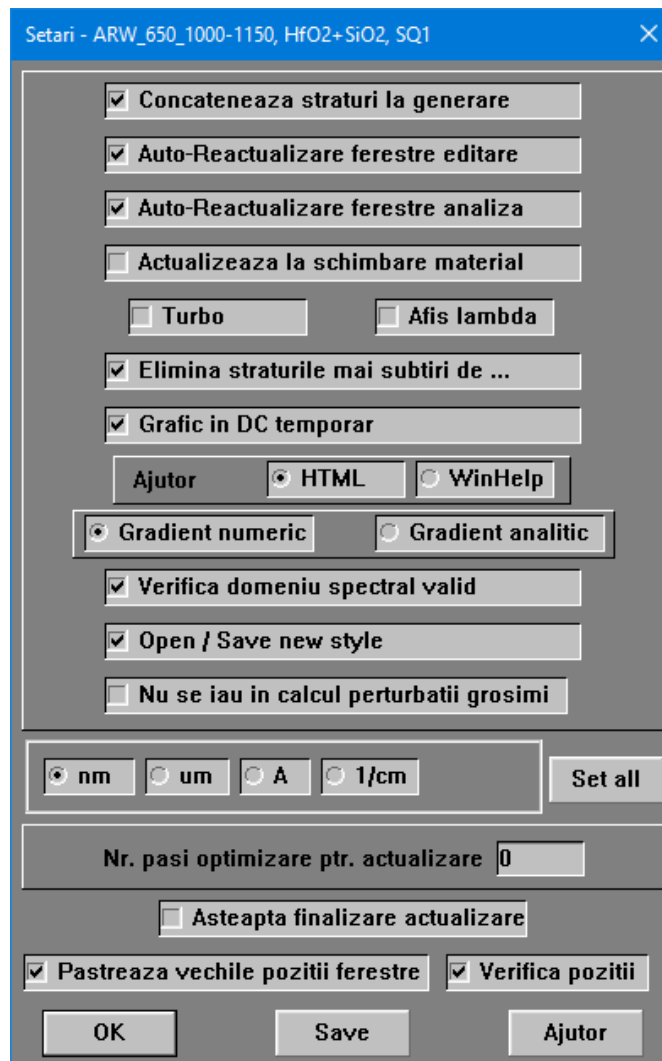


Fig. 2.9 Fereastra pentru editare setari

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 aceeasi acoperire (acelasi raspuns spectral). Concatenarea straturilor se face numai la acoperirile care nu au straturile grupate.
- **Actualizeaza automat ferestrele de editare**

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

- **Actualizeaza automat ferestrele de analiza**

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

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

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

- **Turbo**

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

- **Afis lambda**

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

- **Elimina straturile mai subtiri de**

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

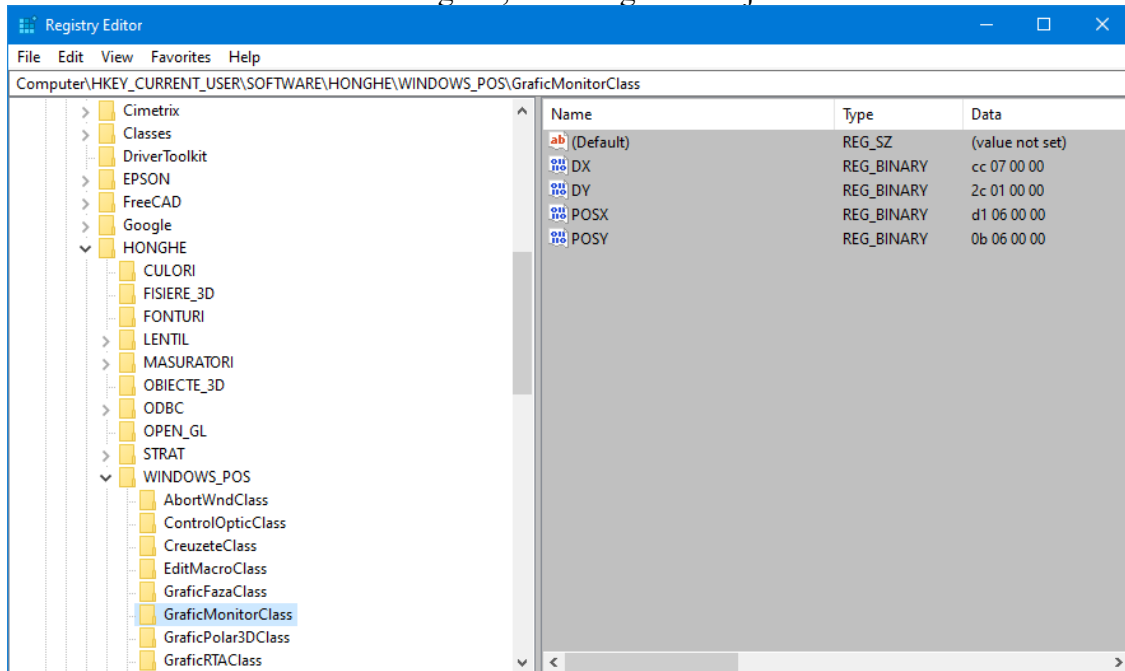


Fig. 2.9.1

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

Functie neimplementata.

4.1.8.6 Ferestre de analiza

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:



Fig. 2.10 Fereastra pentru selectare ferestre de analiza care se actualizeaza.

La modificarea unei acoperiri se actualizeaza ferestrele de analiza. Ferestrele de analiza care sunt actualizate automat la acoperirea curenta sunt stabilite prin intermediul acestei ferestre. Atentie la ferestrele care necesita timp mare de calcul (de exemplu ferestrele conectate cu aplicatia *WINOPTIC V3.1*). Daca unele ferestre de analiza ale unei acoperiri nu sunt actualizate automat verificati in aceasta fereastra. Modificarea unei acoperiri poate insemna de fapt modificarea si altor acoperiri care partajeaza aceleasi straturi subtiri, caz in care sunt actualizate si ferestrele de editare si analiza ale acestor acoperiri.

Blocheaza opt. – prin marcarea acestui camp se blocheaza actualizarea ferestrelor de editare si analiza in procesul de optimizare. Aceasta blocare este folosita la optimizarile care se efectueaza pe durata controlului procesului de evaporare de catre programul *STRAT*. Uneori acest camp poate ramane setat. Modificarea lui se face in aceasta fereastra.

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

4.1.8.7 Culori in ferestre

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

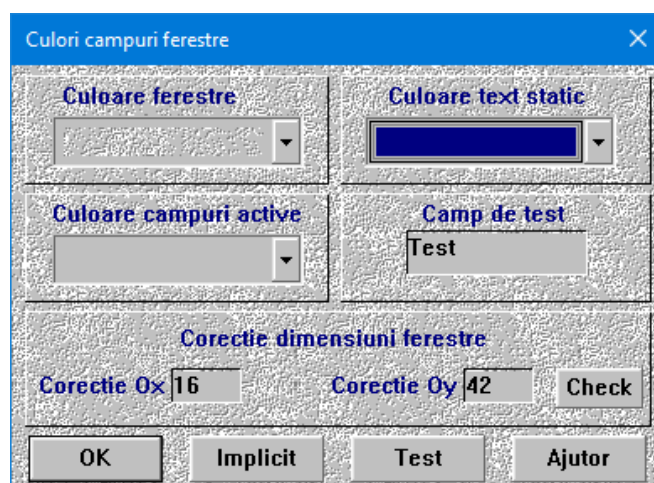


Fig. 2.11 Fereastra pentru selectare attribute grafice ferestre.

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.

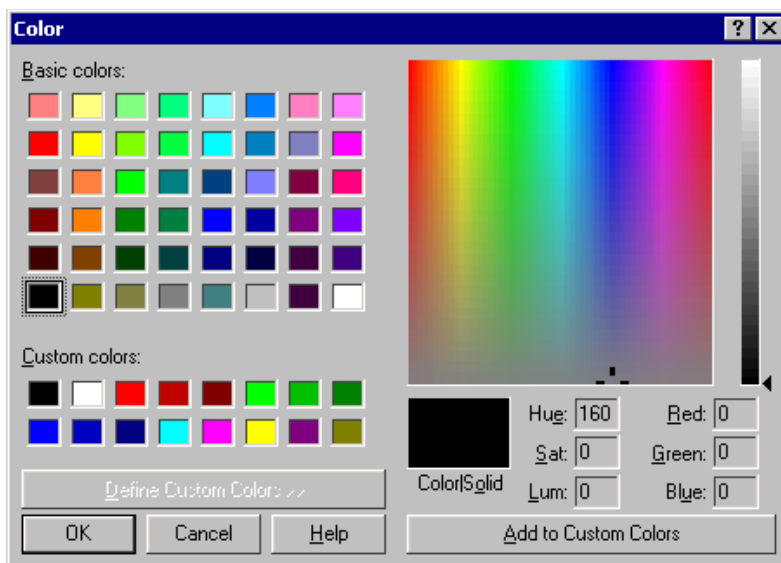


Fig. 2.12 Fereastra pentru selectarea culorilor folosite in aplicatie,

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.

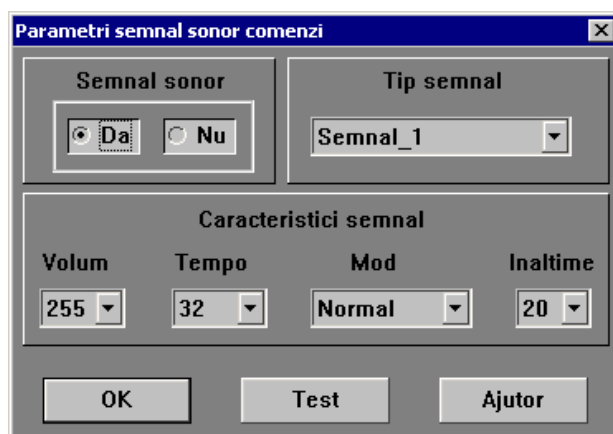


Fig. 2.13 Fereastra pentru stabilire parametri semnale sonore.

Aceasta fereastra nu este actualizata pentru Win 32.

Ptr. Win32 accesati *Control Panel \ Sound \ Sounds* ptr. a aloca 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.

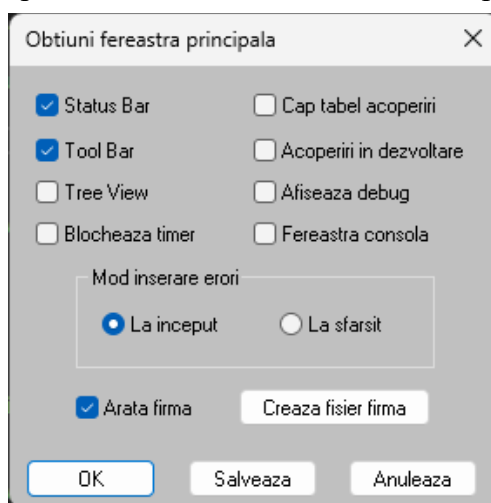


Fig. 2.14 Fereastra pentru mod afisare fereastra principala

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 incheierea 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 cheia 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 aceeași 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:

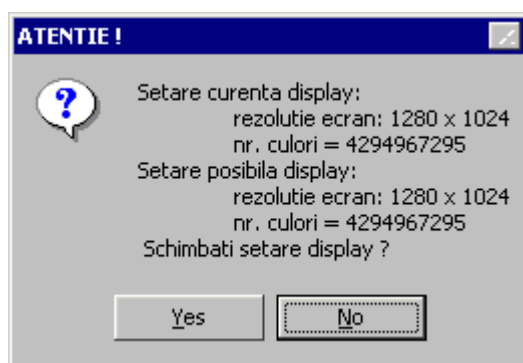


Fig. 2.15 Fereastra pentru parametri grafici monitor.

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

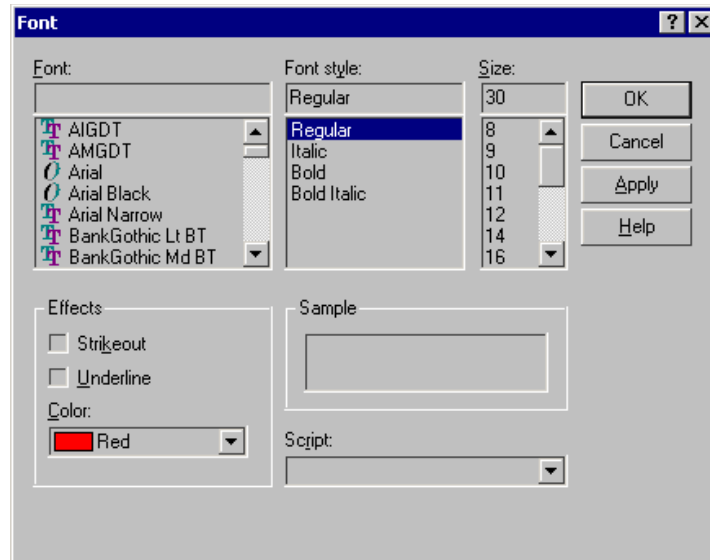


Fig. 2.16 Fereastra standard pentru selectare fonturi

4.1.9 Info STRAT...

Cuprinde comenzile:

4.1.9.1 Dump this

Comanda existenta numai in versiunile Debug.

4.1.9.2 Dump all

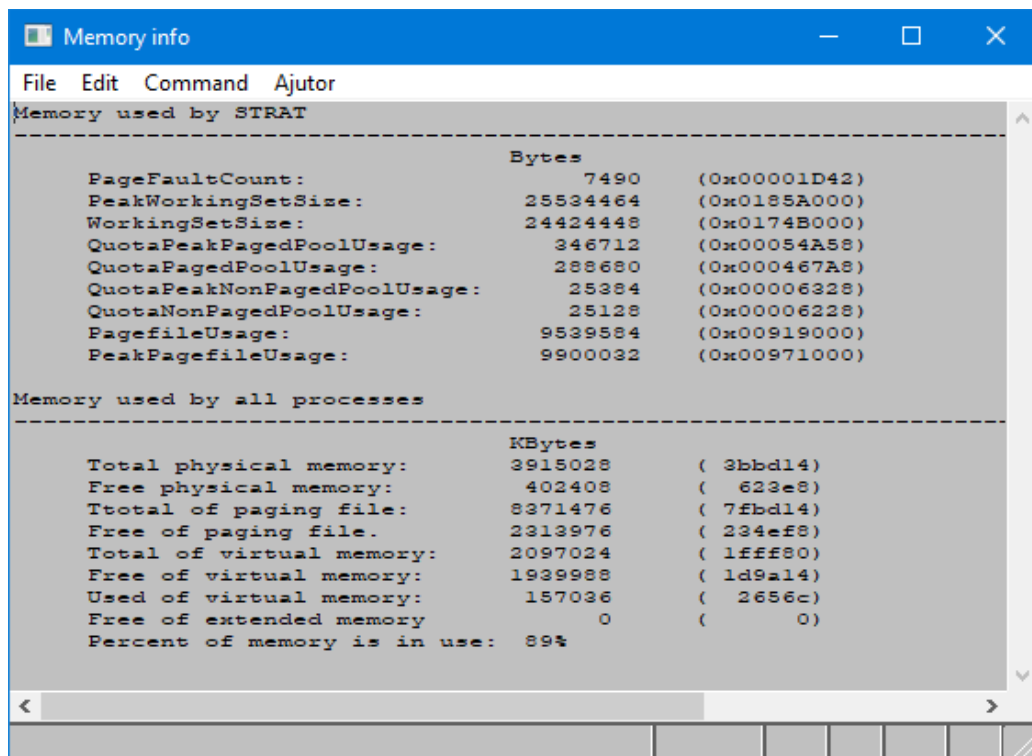
Comanda existenta numai in versiunile Debug.

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.



```
Memory info
File Edit Command Ajutor
Memory used by STRAT
-----
PageFaultCount:          Bytes
                        7490      (0x00001D42)
PeakWorkingSetSize:      25534464 (0x0185A000)
WorkingSetSize:         24424448 (0x0174B000)
QuotaPeakPagedPoolUsage: 346712   (0x00054A58)
QuotaPagedPoolUsage:    288680   (0x000467A8)
QuotaPeakNonPagedPoolUsage: 25384   (0x00006328)
QuotaNonPagedPoolUsage: 25128    (0x00006228)
PagefileUsage:          9539584  (0x00919000)
PeakPagefileUsage:      9900032  (0x00971000)

Memory used by all processes
-----
Total physical memory:    KBytes
                        3915028   ( 3bbd14)
Free physical memory:     402408   (   623e8)
Total of paging file:     8371476   ( 7fbd14)
Free of paging file.     2313976   ( 234ef8)
Total of virtual memory: 2097024   ( 1fff80)
Free of virtual memory:  1939988   ( 1d9a14)
Used of virtual memory:   157036   (   2656c)
Free of extended memory   0         (   0)
Percent of memory is in use: 89%
```

Fig. 2.16.1

Programul *STRAT* utilizeaza intens alocarea dinamica 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.

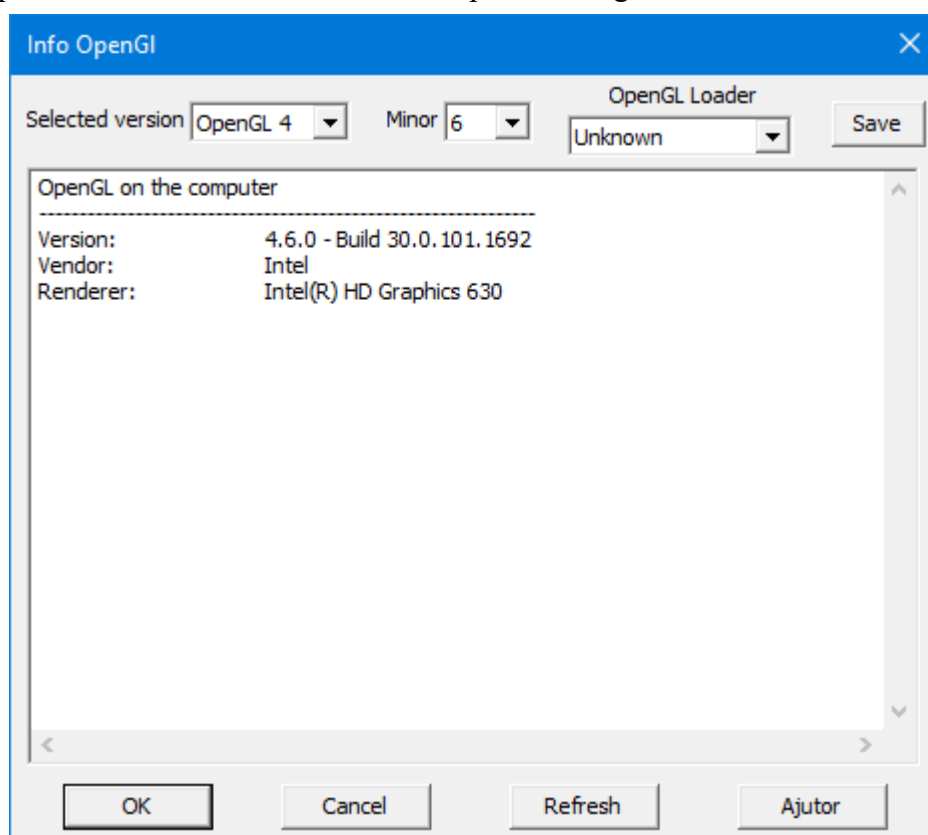


Fig. 4.1.9.4

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.

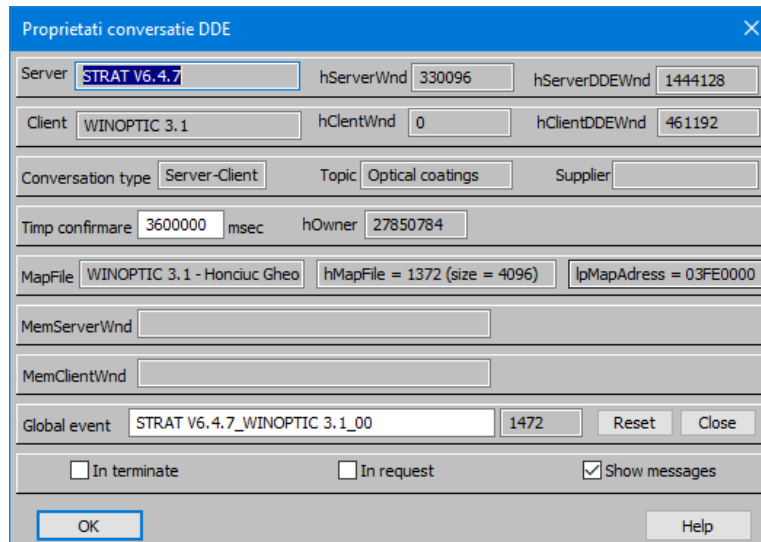


Fig. 2.18.1 Fereastra pentru afisarea parametri conversatie DDE

4.1.12.1.3 Fereastra ptr. monitorizarea unei conversatii DDE ca server

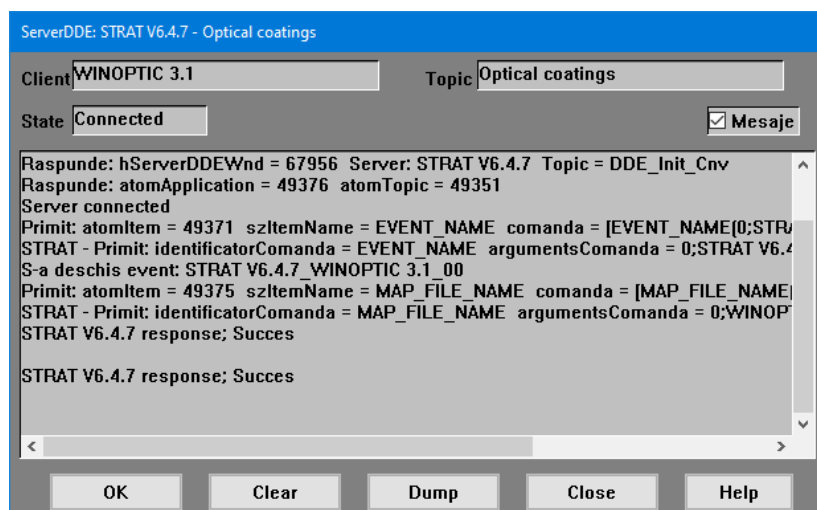


Fig. 2.18.2 Fereastra care monitorizeaza o conversatie DDE ca server.

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

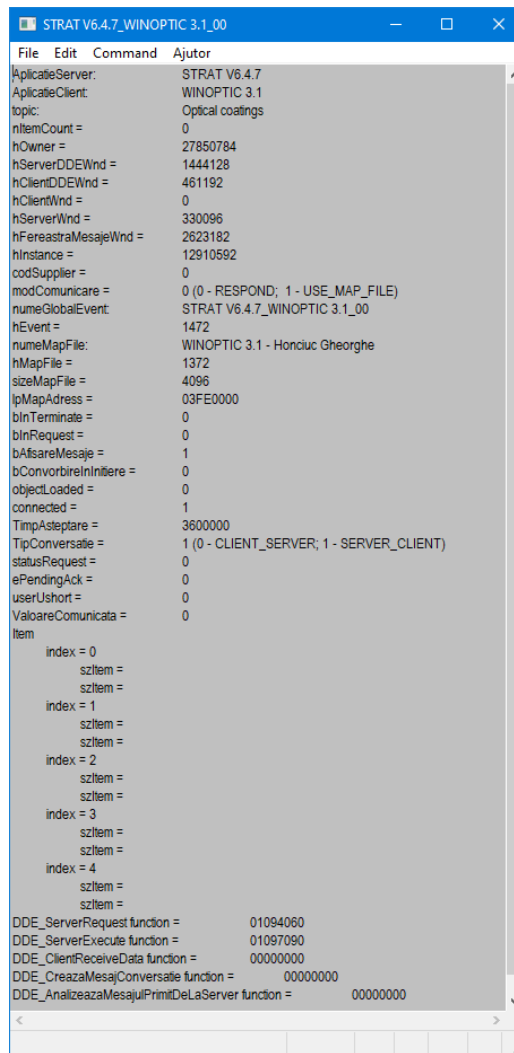


Fig. 2.18.3 Fereastra cu parametrii unei conversatii DDE.

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 prin 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:

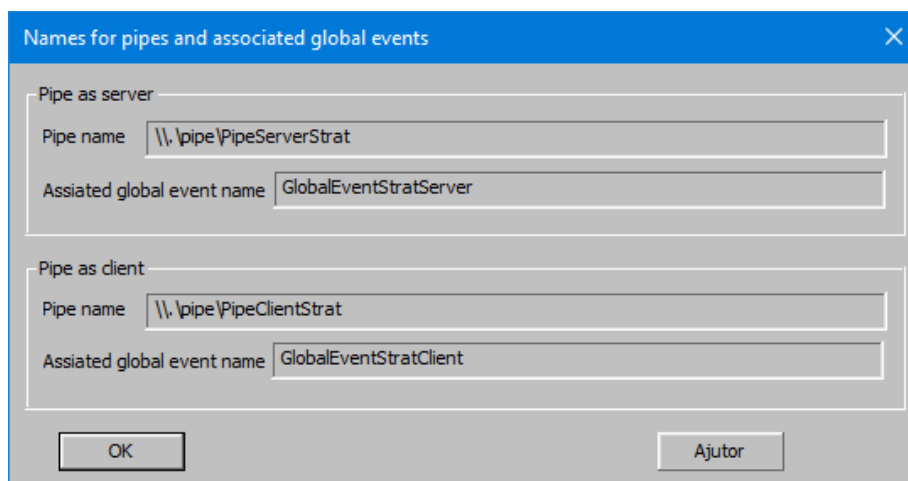


Fig. 4.1.12.3

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)

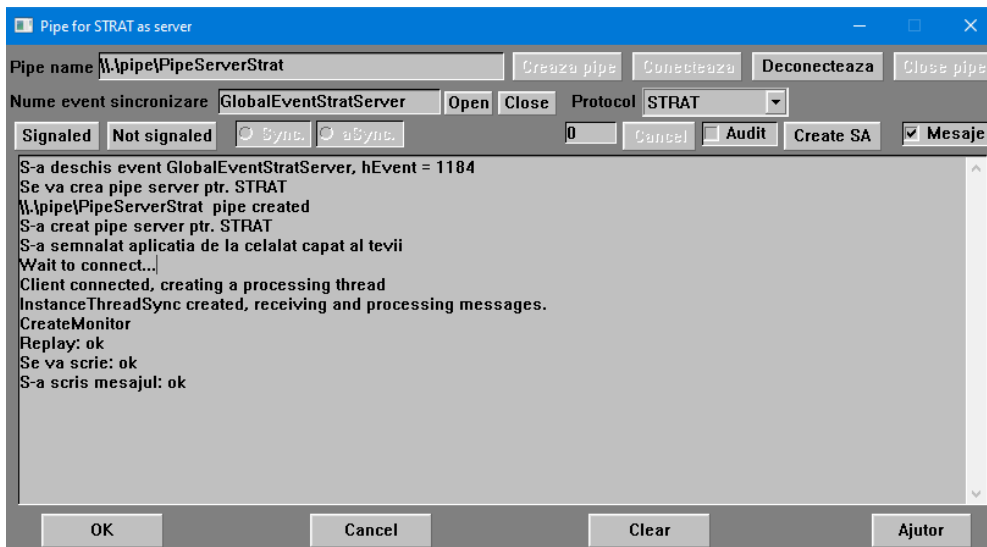


Fig. 4.1.12.3.1 “Pipe” avand ca server programul *STRAT*

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*.

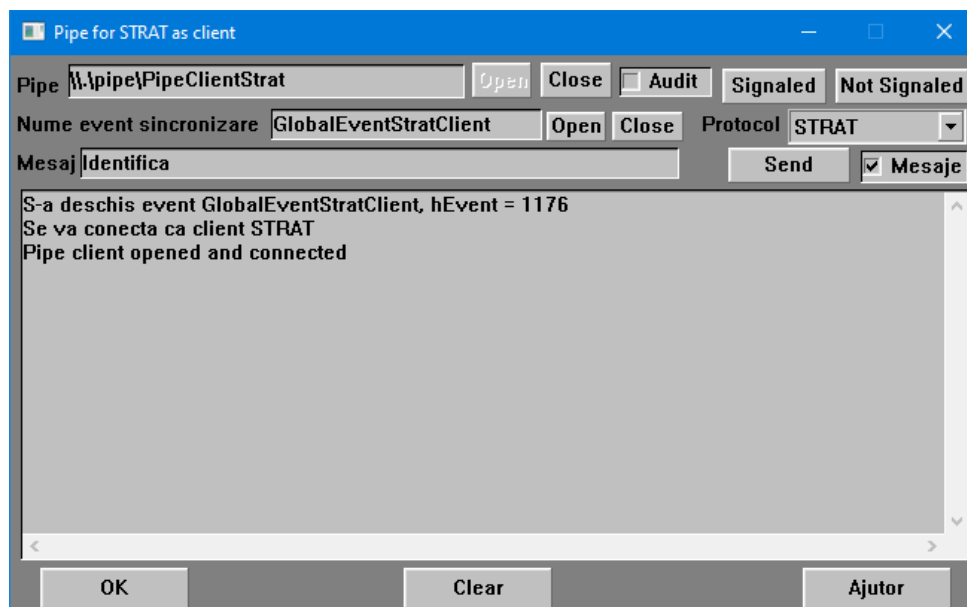


Fig. 4.1.12.3.2 “Pipe” avand ca server programul *ACTMON* ptr. *STRAT*

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 escul 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:

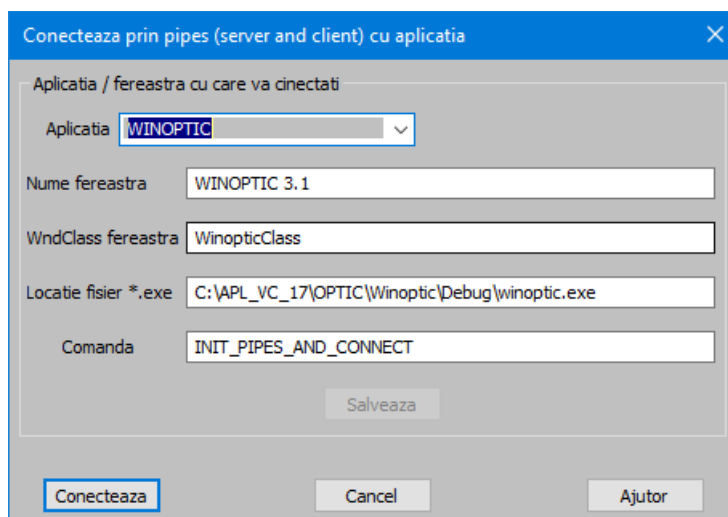
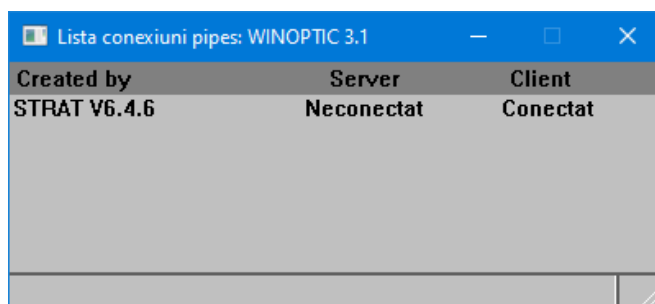


Fig. 4.1.12.5

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Aplicatia** – se selecteaza aplicatia cu care se doreste conectarea. Numele aplicatiile 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 fereastră 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*.

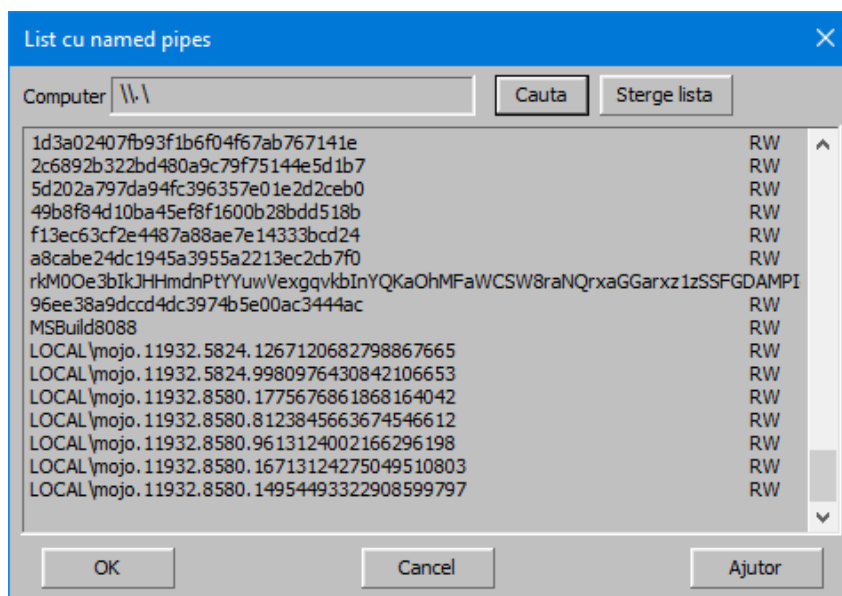


Fig. 4.1.12.8.

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).

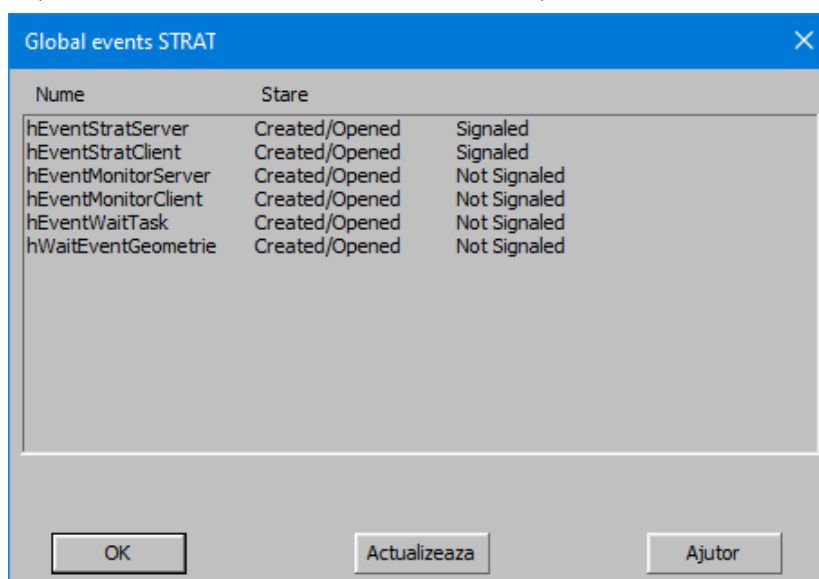


Fig. 4.1.12.9

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. Fisierile care nu se mai regasesc in directoarele specificate sunt afisate cu gri. **ATENTIE** ! Daca accesati fisiere din alte calculatoare din retea sau din discheta *A:* este posibil ca meniul *File* sa apara mai lent, in special atunci cand calculatorul accesat nu mai este in retea sau in *A:* nu este nici o discheta. Pentru a rezolva acest lucru editati fisierul *strfile.dat* din directorul *..\OPTIC\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:

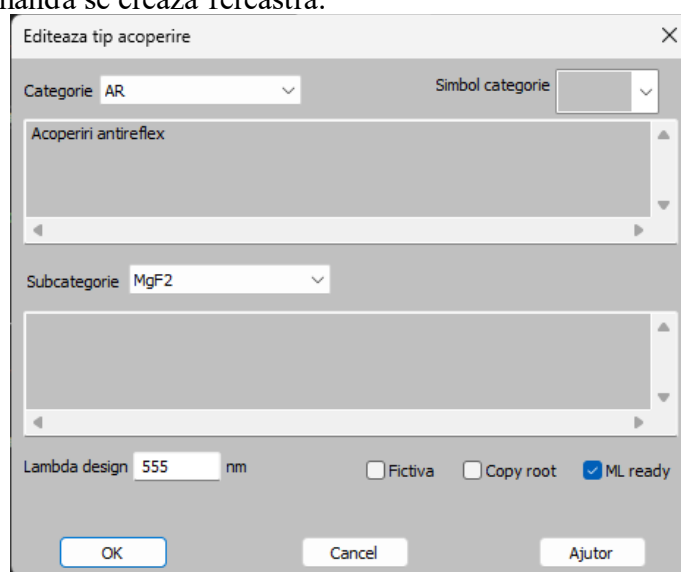



Fig. 4.2.1.0

Prin aceasata fereastra 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 / subcategoriile) 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 categorie; 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 atribute asociate acoperirii. Acestea se pun automat pe durata executarii unor functii din *STRAT*. De multe ori, aceste atribute blocheaza editarea acoperirii (in special **ML ready**) motiv ptr. care exista aceste campuri active prin care se pot deselecta aceste atribute.

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.

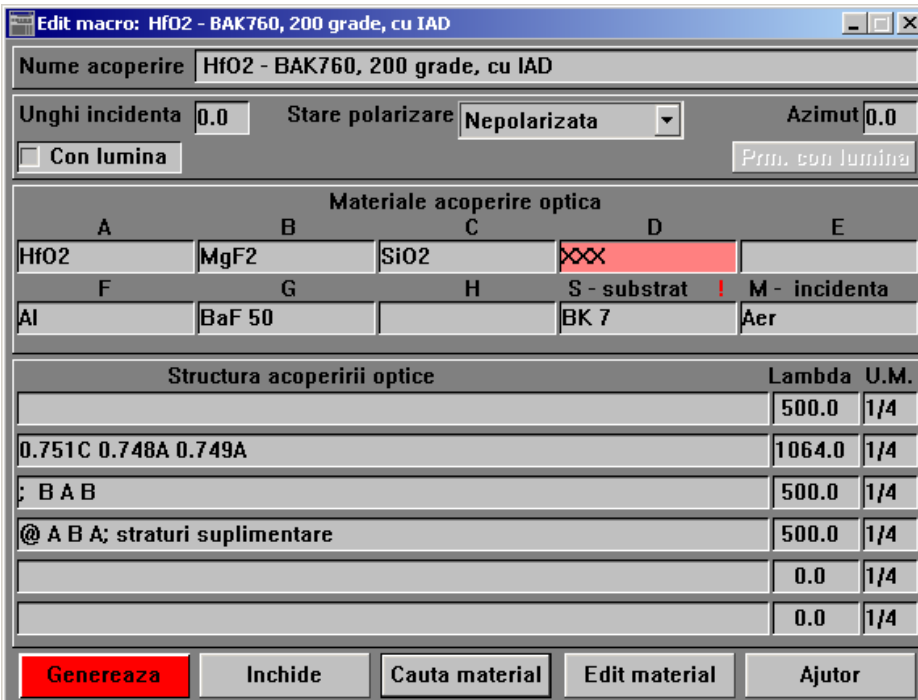


Fig. 3.1 Fereastra pentru editare macro

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**.

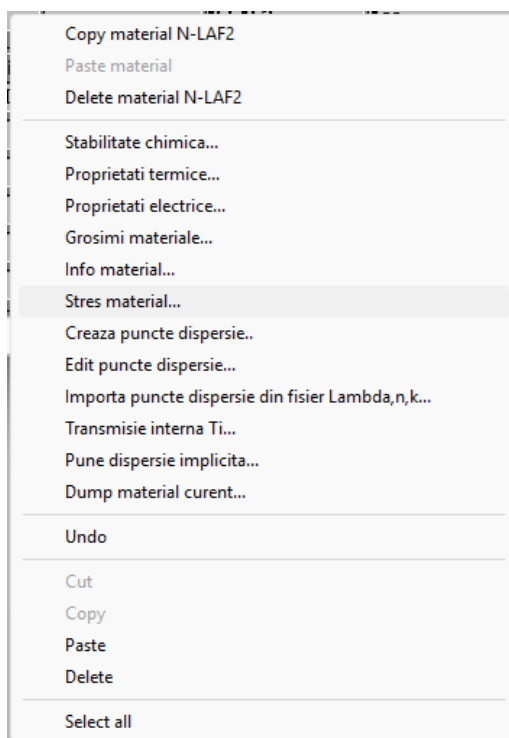
NOTE:

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 $T_{g_{substrat}} - 200$ atunci simbolul acelui material clipeste cu **rosu**. $T_{g_{substrat}} - 200 > T$ 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. TiO2_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, TiO2 evaporat reactiv nu este același cu TiO2 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 (corespundzator 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 fereastră cu atentionare. **Dati importanta clasei de toxicitate**. NOTA: Atunci cand nu se cunosc acesti parametri (apar cu valori maxime admise) combo box-urile nu sunt selectate iar materialul apare cu probleme de stabilitate chimica (simbolul clipeste cu albastru).

Analizati foarte bine acesti parametri ptr. Functie de ei, ptr. substrat, 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 fereastra *EditMacro*.

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

- **Grosimi material...** - Prin aceasta comanda se creaza fereastra 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 asemeni 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 fereastra prin care se introduc coef. ecuatiei care descrie dependenta stresului normalizat cu grosimea ptr. materialul curent.

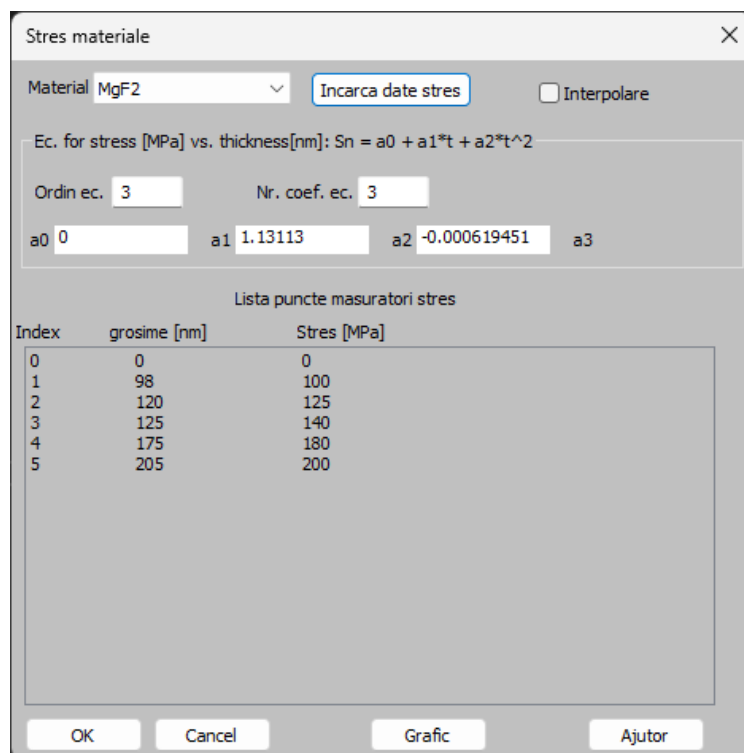


Fig. 3.1.1.1 Date care descriu stresul generat intr-un strat din acel material functie de grosime.

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:

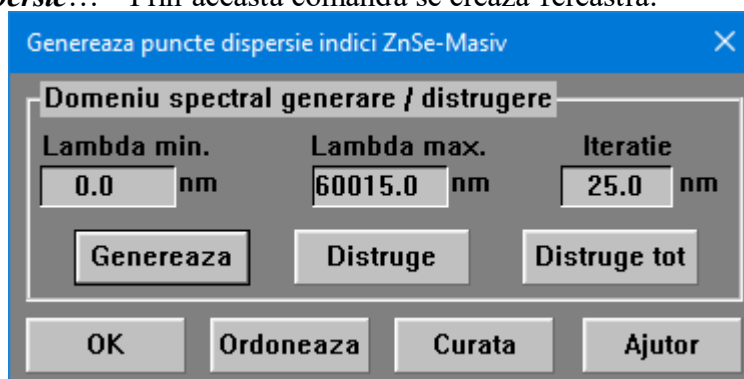


Fig. 3.1.1.2

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 ecuatia 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:

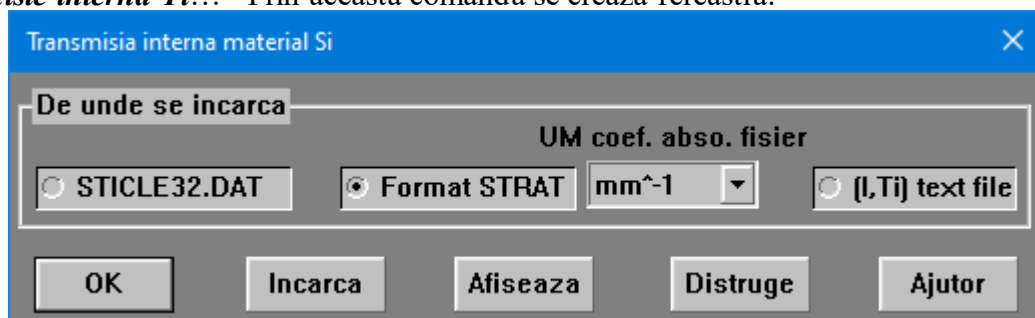


Fig. 3.1.1.3

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.

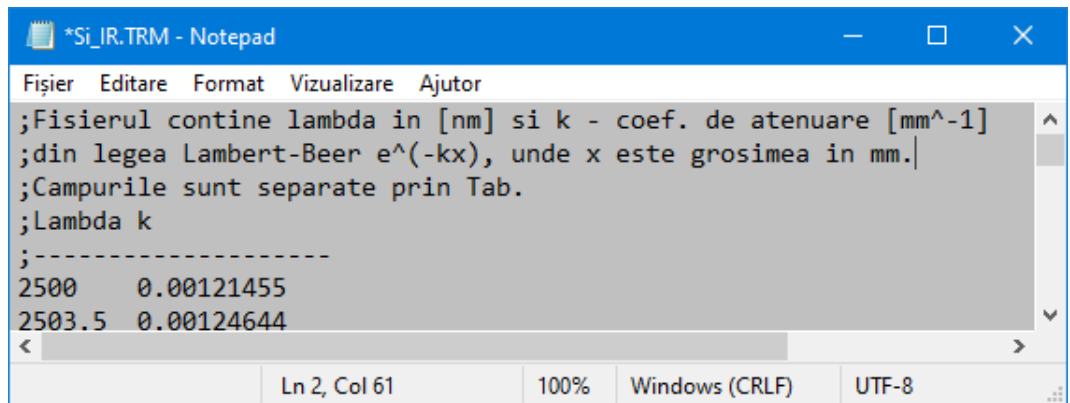


Fig. 3.1.1.3.1

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 **Incarca** sau prin functiile folosite) in memorie se afiseaza datele din memorie. Datele incarcate in memorie pot fi distruse. Aceste fisiere 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.
- **Incarca** – 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.

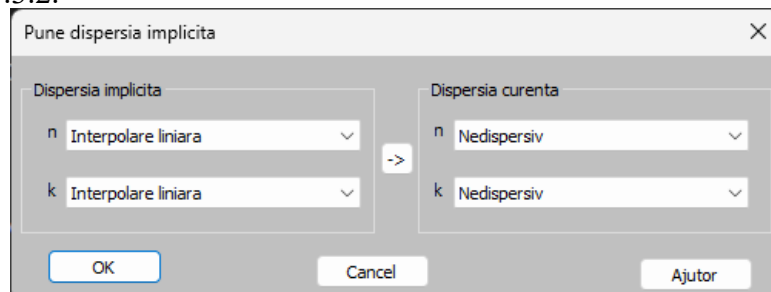


Fig. 3.1.1.3.2

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, AI..., 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 relatie:

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

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

α_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 clipeasc.

Cand focusarea apartine capurilor de editare ale structurilor, se poate trece de la o structura la alta prin folosirea tastelor \uparrow si \downarrow . Daca avem mai mult de 6 structuri, cu aceste taste se poate face defilarea structurilor in aceste campuri (\uparrow in primul camp si \downarrow in ultimul camp). 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 literal prin structuri. Acest buton devine activ (se poate folosi) in momentul in care sunt completate un minim de campuri de editare care descriu acoperirea. **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 acelu 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 ecuatia de dispersie, este inclusa si dependenta de temperatura.

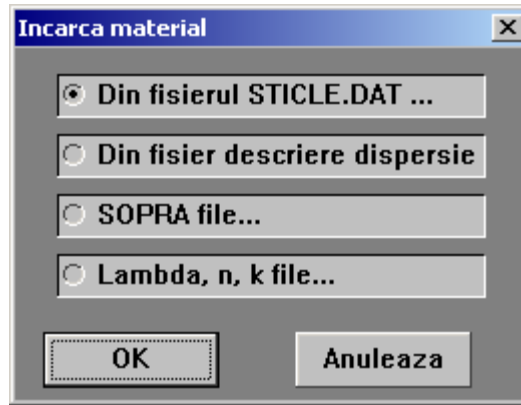


Fig. 3.3 Fereastra pentru selectare sursa date material

- **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

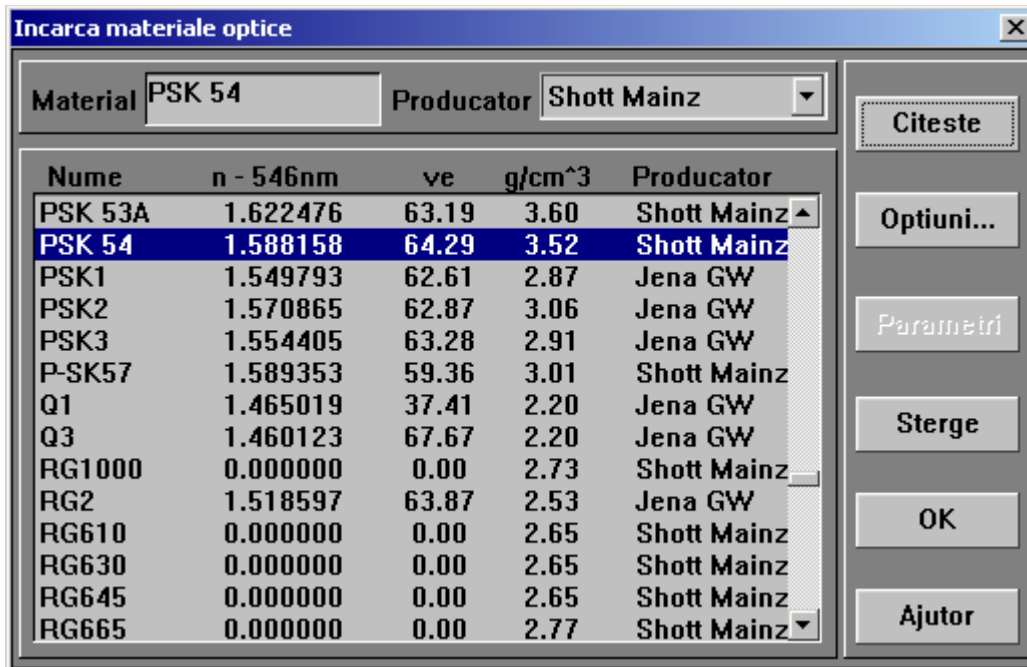


Fig. 3.4 Fereastra pentru selectare material din fisierul *STICLE32.DAT*.

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 indici 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 (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:

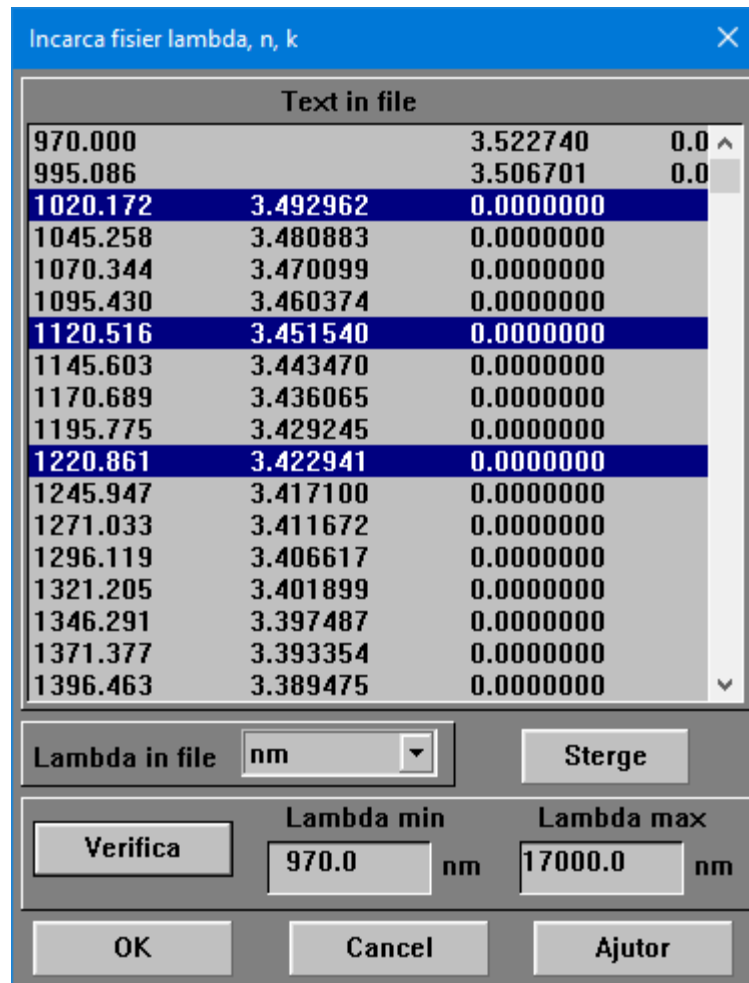


Fig. 3.3.1 Fereastra pentru incarcarea fisierului text: lambda, n, k.

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		Ecuatie Sellmayer_0	
Tip material: Omogen		Coef. ec. dispersie n	
Domeniul spectral de utilizare		B1:	1.0396122e+00
Lmin: 300 nm	Lmax: 2500 nm	B2:	2.3179235e-01
Constante optice		B3:	1.0104694e+00
Lambda: 1400 nm		C1:	6.0006985e-03
n = 1.502497	k = 0.000000	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.

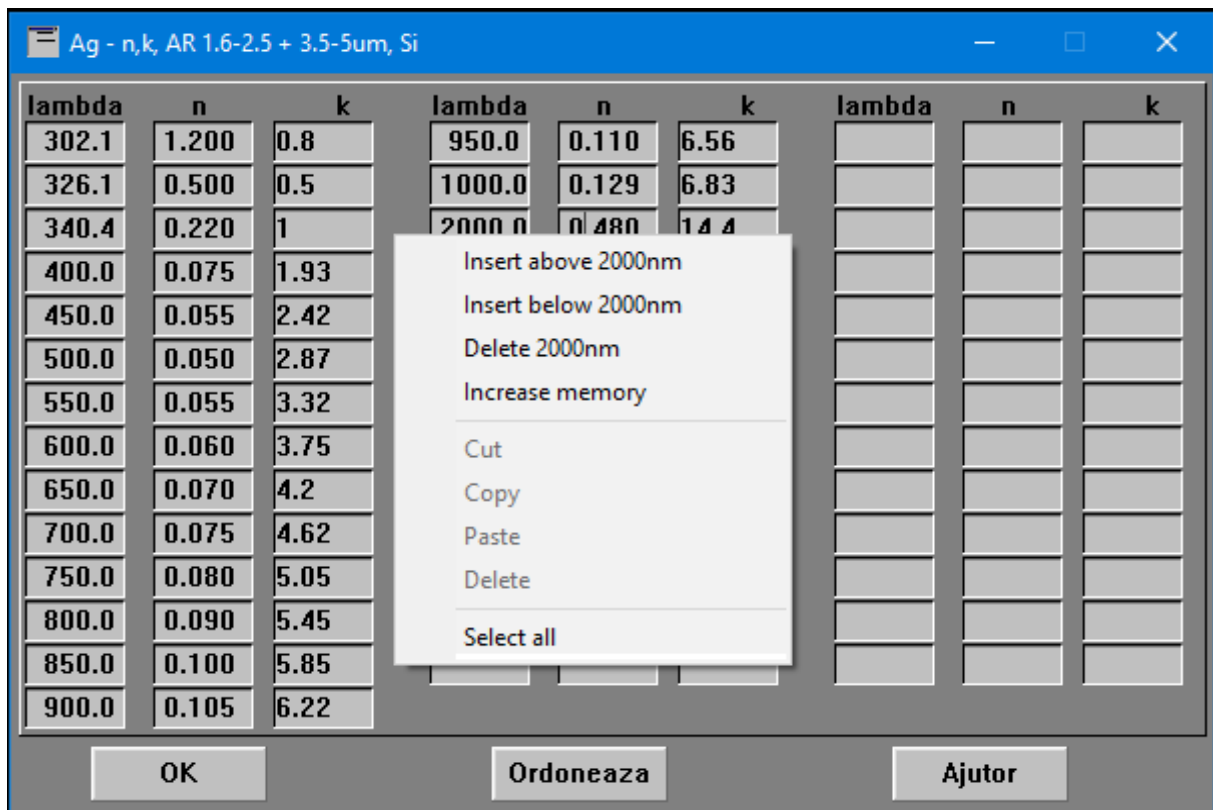


Fig. 3.6. Fereastra pentru editare constante optice material

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 dispersie pentru n si/sau k , se incarca materialul cu **Memoreaza n si k** dupa care se editeaza si se schimba dupa dorinta tipurile de dispersie pentru n si k .

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

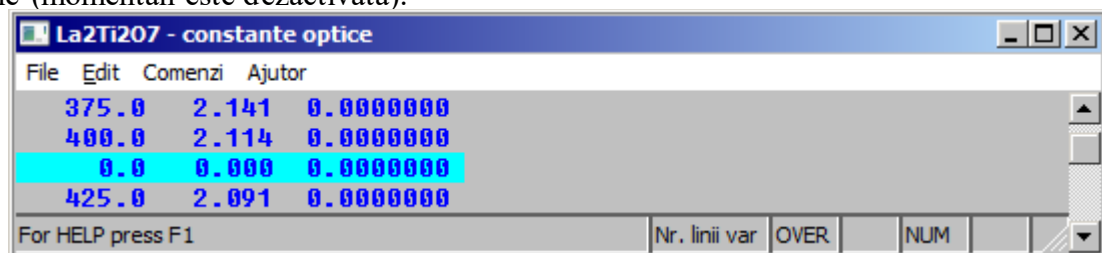


Fig. 3.6.1 Fereastra tip EditRAM prin care se pot edita orice numar de puncte.

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.

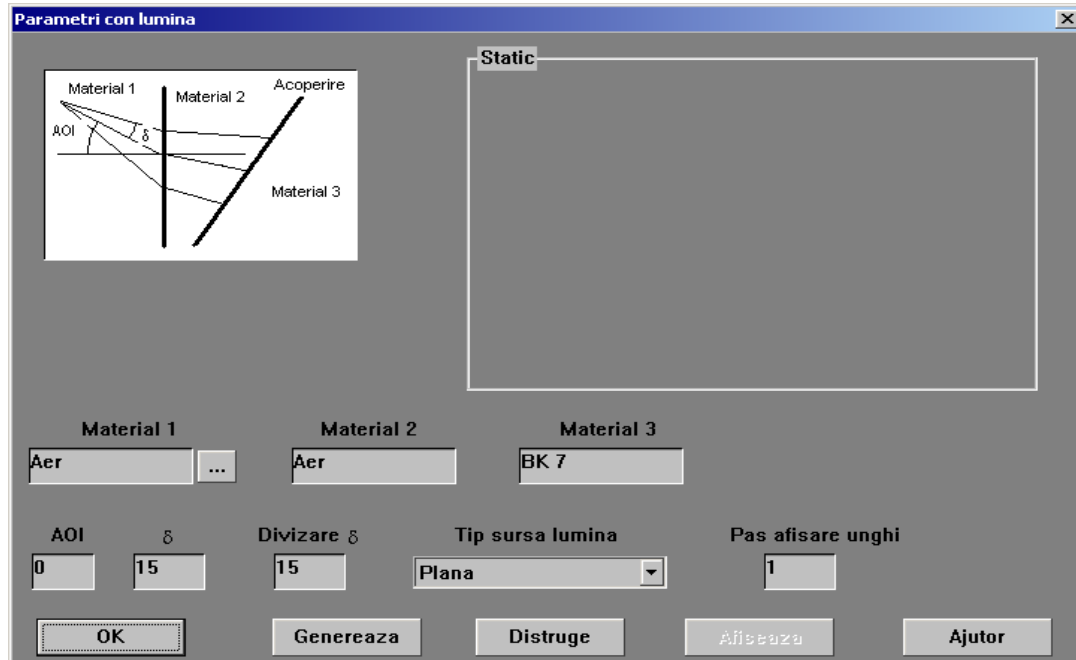


Fig. 3.6.1 fereastra ptr. editare / generare raze de lumina intr-un con

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);
- δ - semi-deschidere con (in grade);
- **Divizare - δ** – 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:

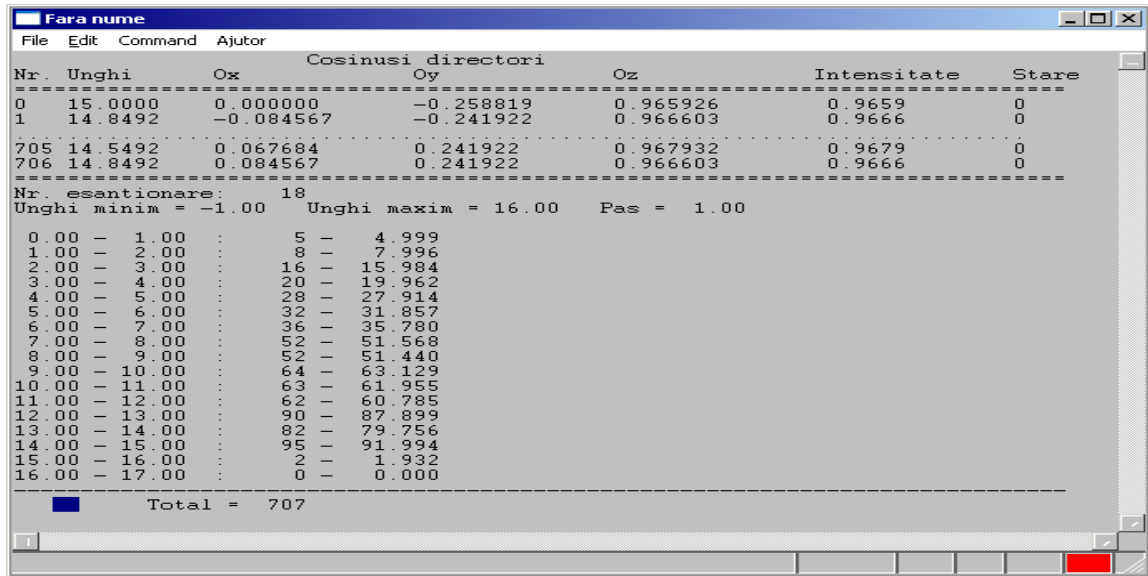

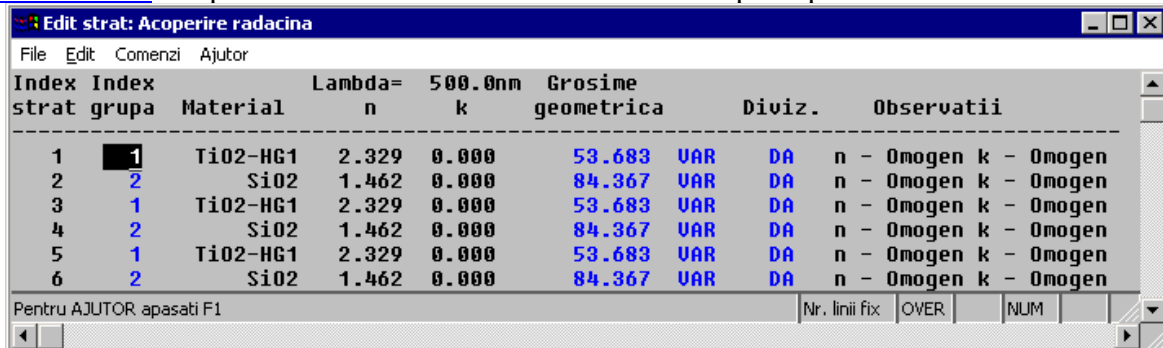


Fig. 3.6.2 Fereastra ptr. afisare parametri raze de lumina

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.



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

Fig. 3.7 Fereastra pentru editare parametri straturi subtiri

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

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.

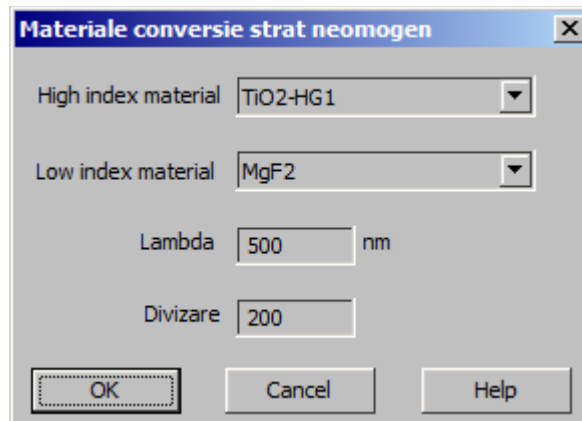
4.2.1.6 Parametri straturi acoperire...

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 carui parametri se editează;
- **Material strat** - materialul stratului; nu poate fi schimbat;
- **Grupa strat** - grupa stratului; se recomandă [Editare / Editeaza grupe](#)
- **Tip grupa** - tipul grupei: *Var/Fix*; se recomandă [Editare / Editeaza 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 / Editeaza 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 neomoge. 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 neomoge. 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:

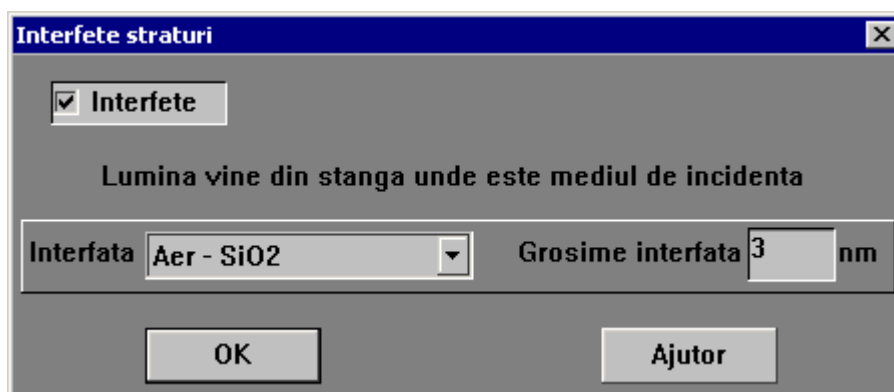


Fig. 3.16 Fereastra pentru introdus interfete

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...

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

Sterge straturi...

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se sterg straturi din acoperire (se sterg numai din acoperirile radacina).

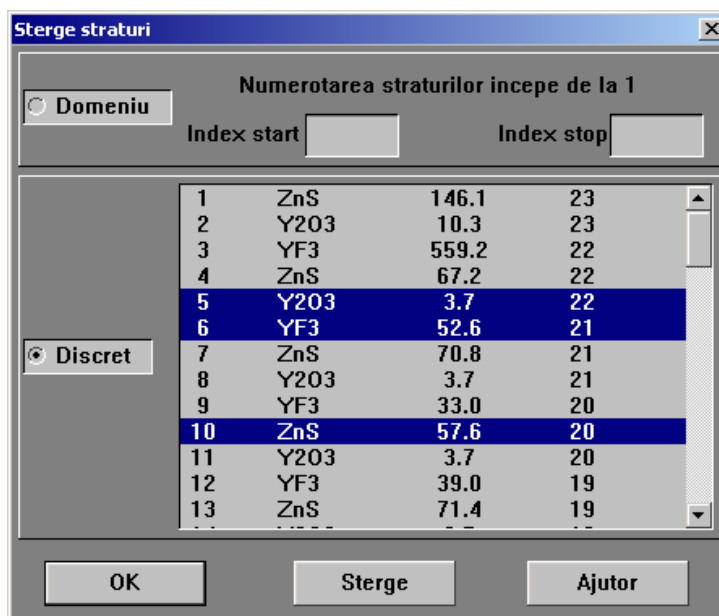


Fig. 3.7.1

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Domeniu / Discret** – se selecteaza modul cum se sterg 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 selecteaza in lista straturile care se vor sterge.
- **Sterge** – buton prin care se comanda stergerea straturilor selectate. Se recomanda ca atunci cand se sterg straturile structurile sa fie expandate.

Include straturi...

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

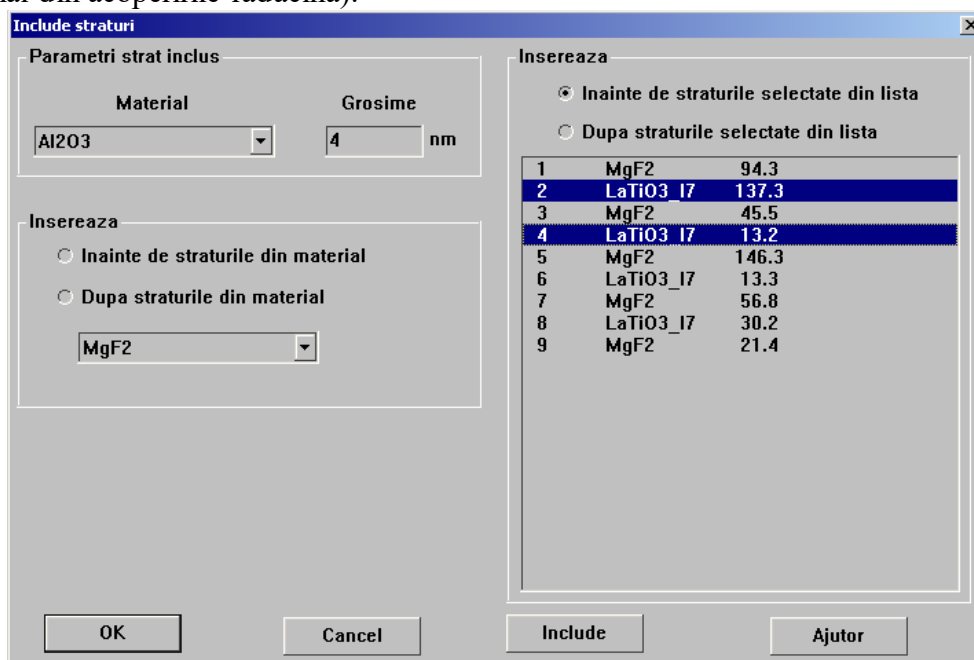


Fig.3.7.2

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 - *Expandeaza 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 fereastra prin care se selecteaza straturile care sunt indivizibile (in ele nu se pot introduce alte straturi).



Fereastra 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:

Index strat	Index grupa	Material	Lambda= n	k	Grosime geometrica	Diviz.	Observatii
8	SUP	TiO2-HG1	2.340	0.000	52.152	UAR	DA n - Omogen k - Omogen
9	SUP	SiO2	1.463	0.000	83.404	UAR	DA n - Omogen k - Omogen
10	SUP	TiO2-HG1	2.340	0.000	52.152	UAR	DA n - Omogen k - Omogen

Fig. 3.8 Fereastra pentru editare straturi suplimentare

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

Insereaza straturi suplimentare in acoperire...

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

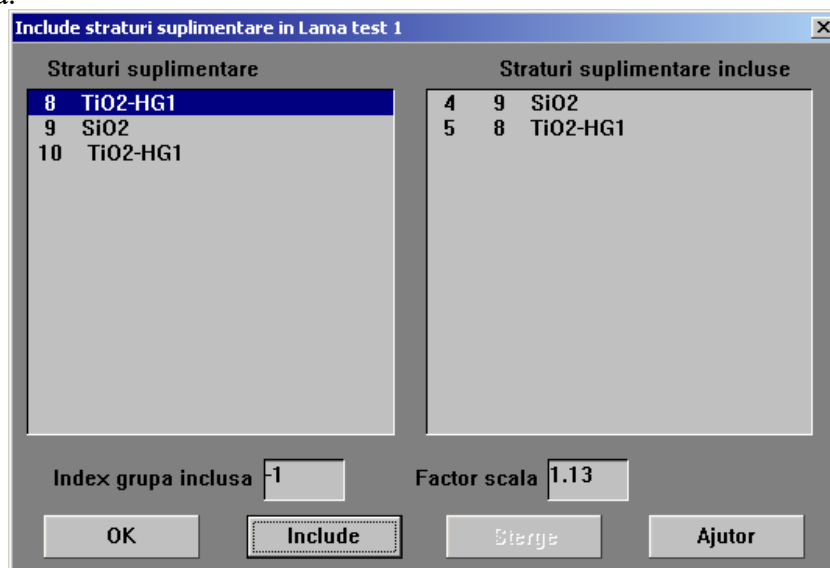


Fig. 3.9 Fereastra pentru includerea de straturi suplimentare

Fereastra are urmatoarele 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 exemplu cele care se repata). Straturile pot fi definite in grup. O grupa este formata de acele straturi subtiri a caror grosimi optice sunt intr-o relatie fixa. De exemplu structura:

$$n(k_1 X k_2 Y)$$

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

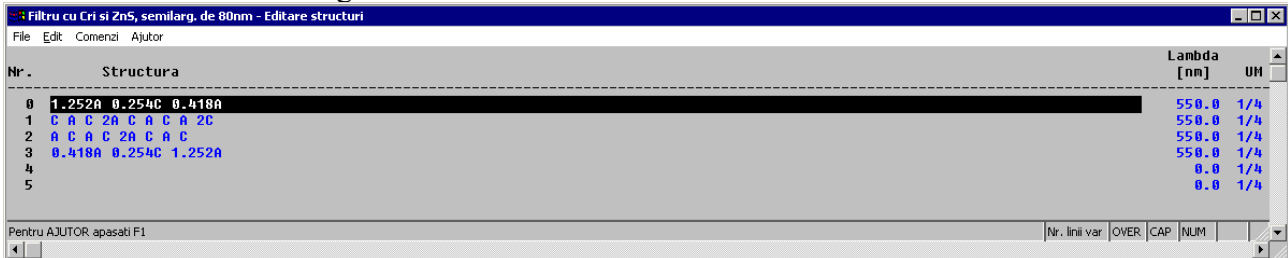


Fig. 3.12 Fereastra pentru editare structuri acoperie

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

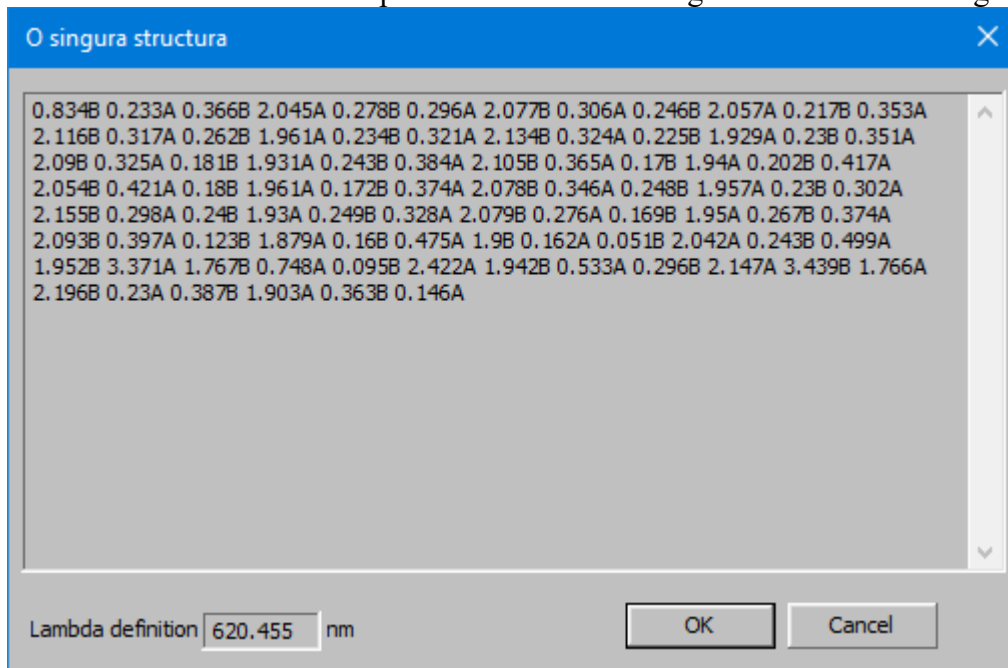


Fig. 4.2.1.6

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.

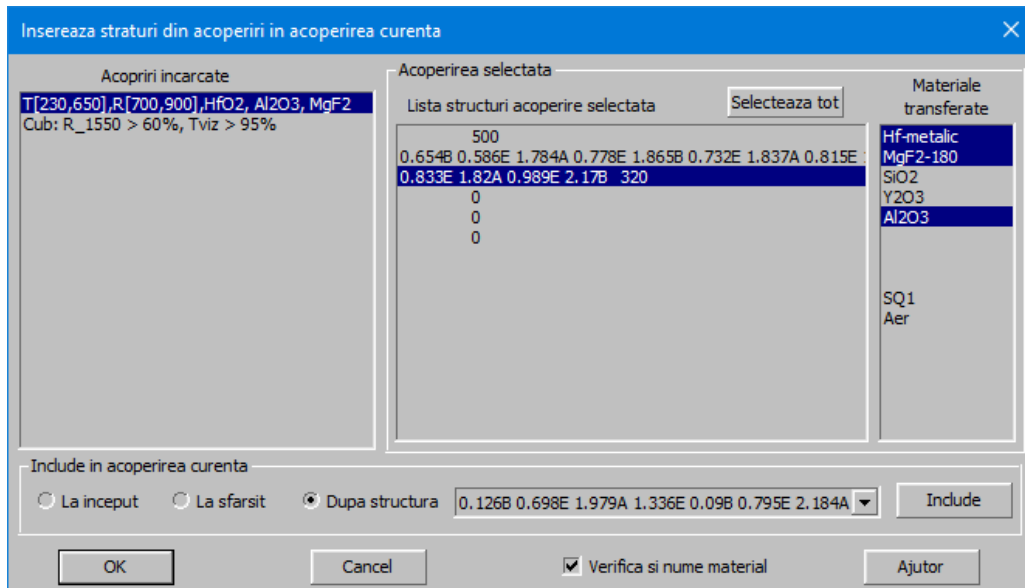


Fig. 4.2.1.6.1

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 fereastră 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 Fereastră pentru editare grosimi straturi

Fereastră 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 λ 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 fereastră de mai jos. Fereastră 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**.

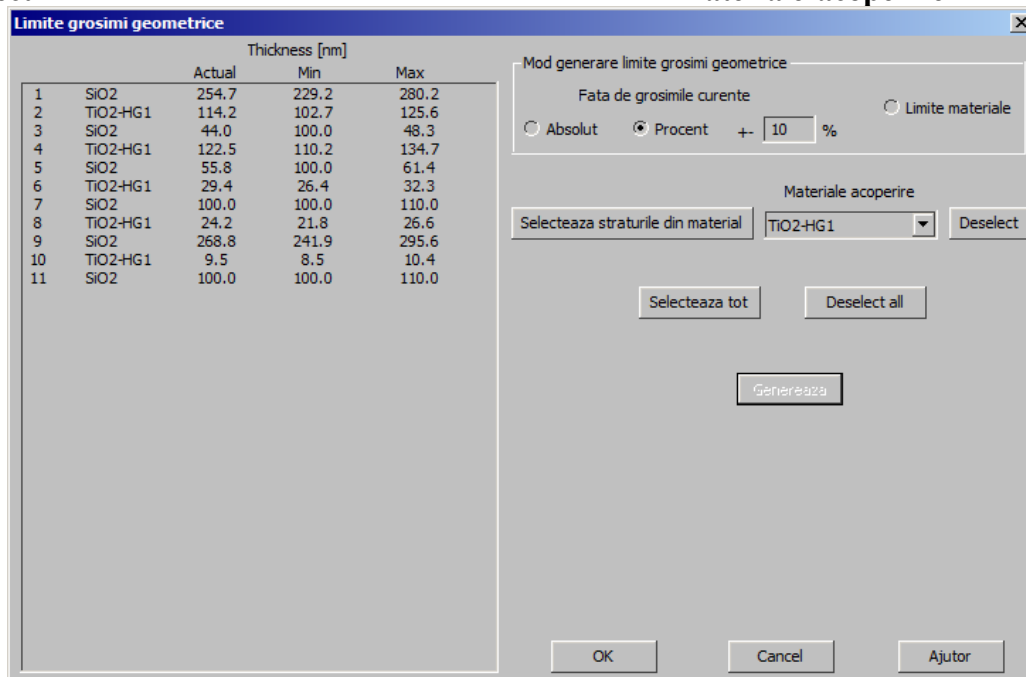


Fig. 3.14.1

- **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 cautate 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).

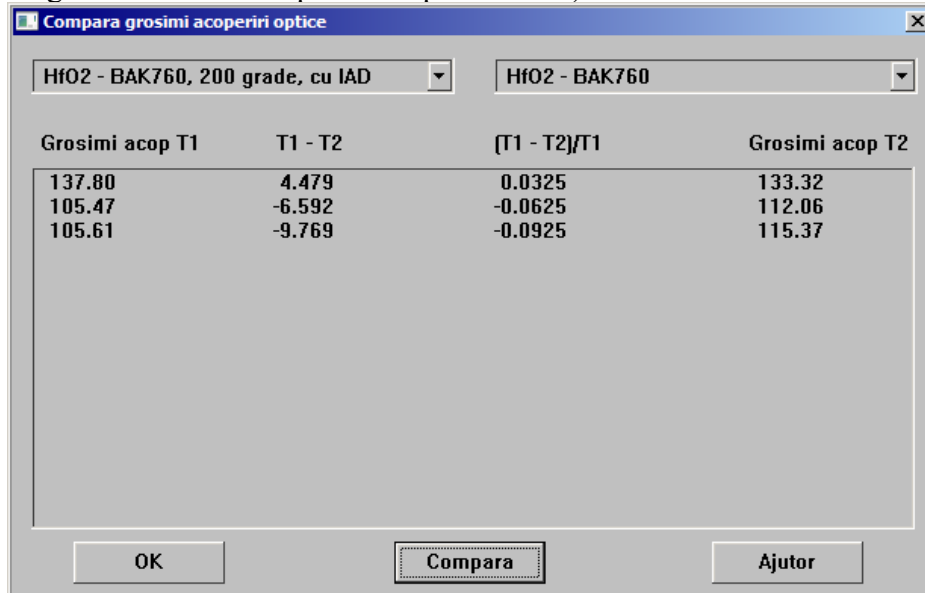


Fig. 3.16

Se selecteaza cele doua acoperiri dupa care se da 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 crează fereastră:

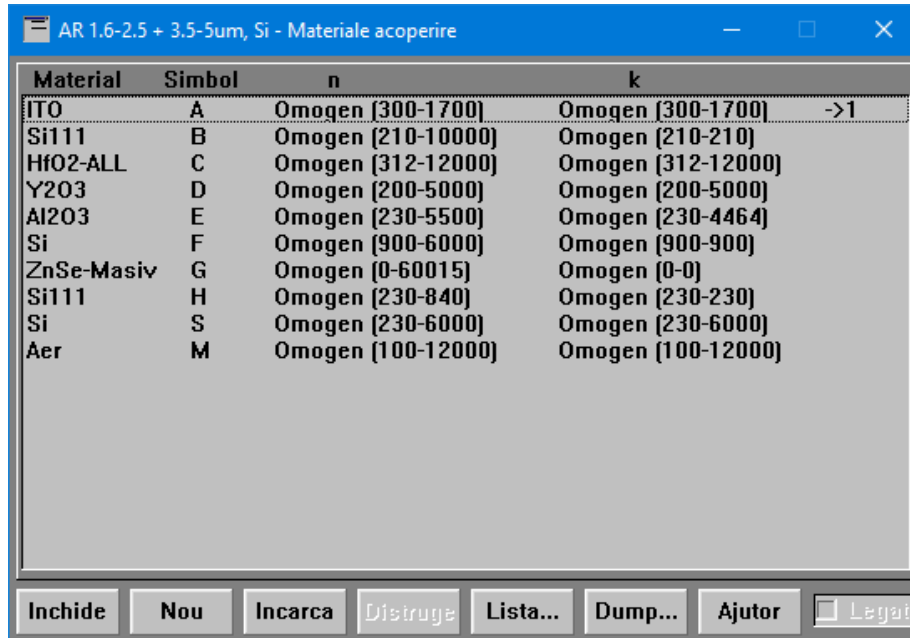


Fig. 3.17 Fereastră pentru editare materiale acoperire

Fereastră conține următoarele câmpuri:

- **Lista cu materialele acoperirii** - se listează materialele, simbolul pentru fiecare material, tipul de material și domeniile spectrale pentru definirea constantelor optice. Dacă se face dublu click pe un element din lista se începe procesul de editare a materialului similar cu cel descris la fereastră *Edit macro*. Dacă acoperirea este radacina atunci în linia materialului, la dreapta poate să apară câmpul $\rightarrow x$ care semnifică faptul că materialul este lege altele materiale din acoperirile ramura. x reprezintă numărul de legături.
- **Nou** - buton pentru crearea memoriei pentru un nou material.
- **Incarca** - buton pentru încarea unui material în baza de date.
- **Distruge** - se distruge materialul selectat (inclusiv zona de memorie) din acoperire. Acest buton este activ numai atunci când sunt mai mult de 10 materiale.
- **Lista** - se crează o fereastră pentru afișarea materialelor din acoperire. Fereastră este reprezentată în Fig. 3.18.
- **Dump...** - se crează o fereastră cu datele despre materialul curent. Pot fi create simultan un număr de ferestre egal cu numărul de materiale din acoperire. Datele sunt afișate în mod similar cu cele salvate în fișiere în format STRAT.
- **Legat** - dacă acoperirea este tip ramura atunci acest câmp este activ și prin el se poate face ca materialul selectat să fie legat de cel din acoperirea radacina. Legătura se face atât ptr. n cât și ptr. k . Constantele optice ale materialului legat se determină calculând constantele optice ale materialului din acoperirea radacina care are același index, și 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 declară nedispersiv, și se editează numai indicele n și k (de regula 1 sau apropiat, ca factor de scala).

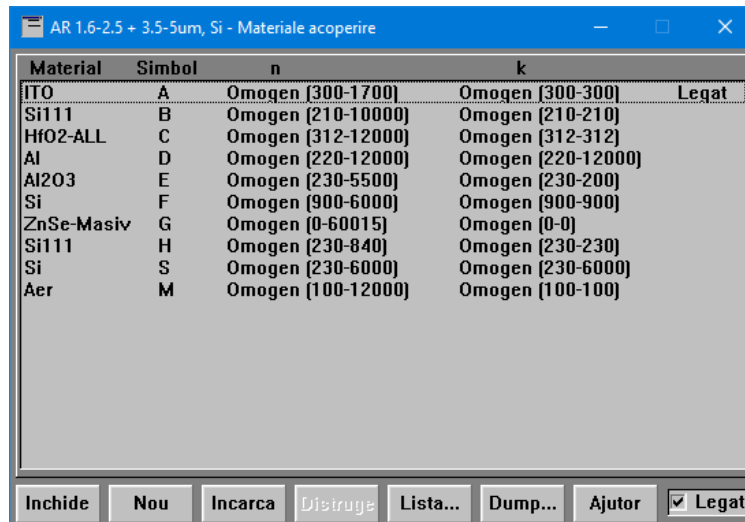


Fig. 3.17.1 Fereastra pentru editare materiale acoperire

ATENȚIE ! 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.

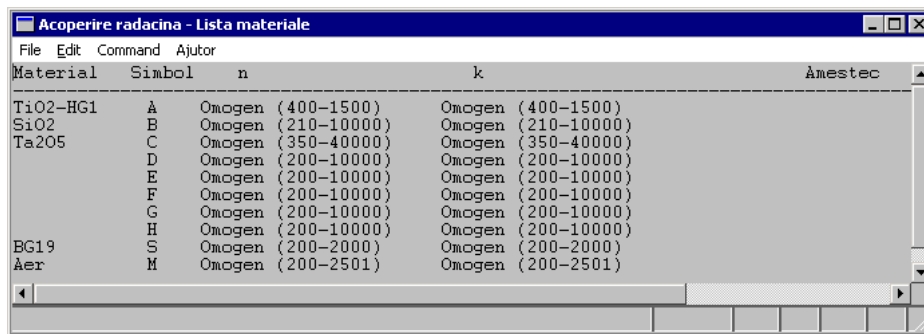
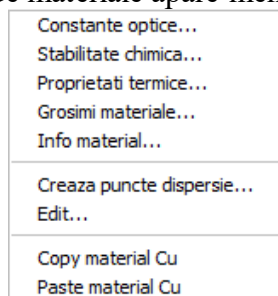


Fig. 3.18 Fereastra pentru afisare materiale acoperire

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

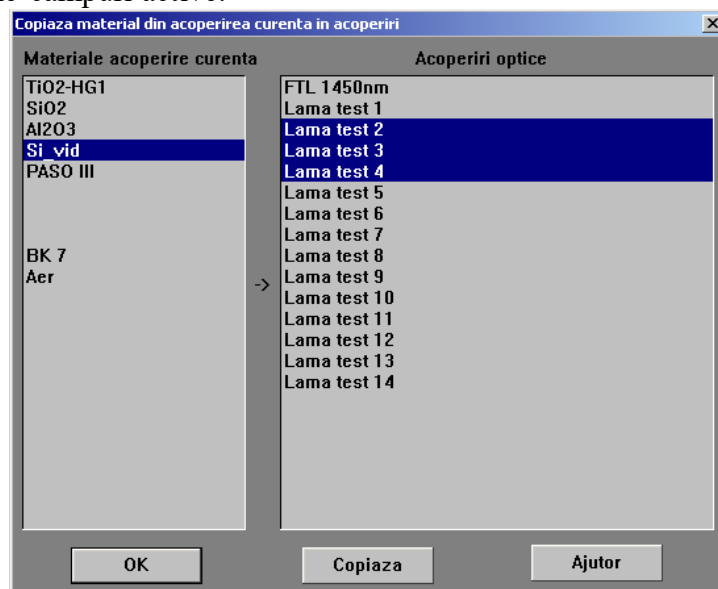


Fig. 3.19 Fereastră pentru copiere materiale

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

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

4.2.1.10.3 Materiale legate

Atunci cand avem 10 materiale, pentru a lega materialele unei acoperiri ramura se poate folosi fereastra creata prin aceasta comanda.

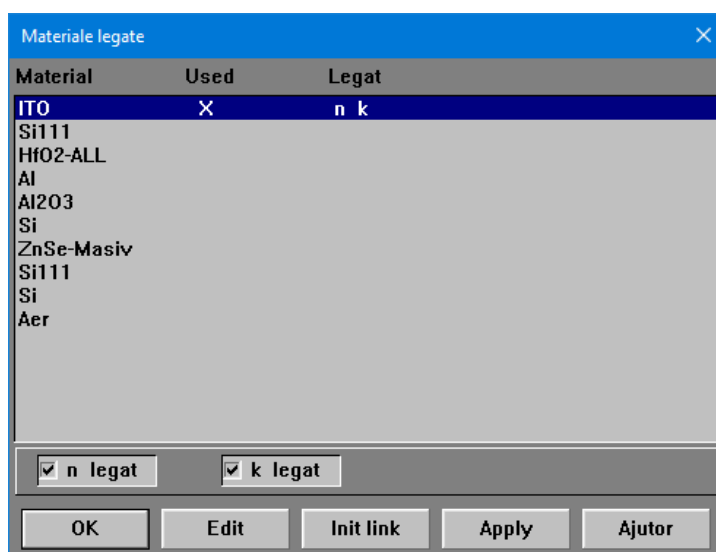


Fig. 3.20 Fereastra pentru crearea materialelor legate in acoperirile ramura

Materialele folosite in acoperirea curenta apar marcate cu "Used". Atunci cand se leaga un material n si k sunt legati. In viitor se vor putea lega n si k independent unul fata de celalalt. La materiale legate acum nu putem avea in radacina un material neabsorbant iar in lama-test un material absorbant (sau invers). Materialele legate apar in fereastra *Edit macro* scrise cu albastru. Se recomanda si folosirea ferestrei prezentate la capitolul 4.2.1.9.1 .

4.2.1.10.4 Materiale distincte pentru straturi

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

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

ATENTIE! Numele materialelor derivate (nou create) au numele identic cu cel din care provin la care se adauga o terminatie numerica. Avand in vedere ca lungimea numelui unui material este de maxim 10 caractere asigurati-va ca se poate adauga la numele fiecarui material primar terminatia numerica necesara corespunzatoare numarului de straturi din acel material. Numele final al materialului derivat nu poate depasi 10 caractere. Daca se depasesc 10 caractere, acestea vor fi taiate, rezultand materiale derivate distincte dar cu acelasi nume. Pot apare materiale cu numele #####.

NOTA. Aceasta comanda este dezactivata cand avem acoperiri ramura.

4.2.1.10.5 Proprietati termice materiale

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

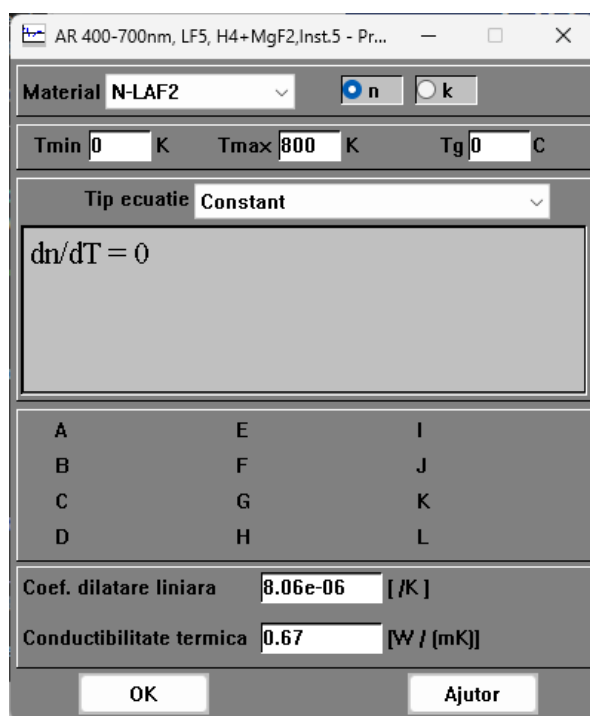


Fig. 3.21 Fereastra pentru editare proprietati termice materiale

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 asemeni 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 dapa 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.

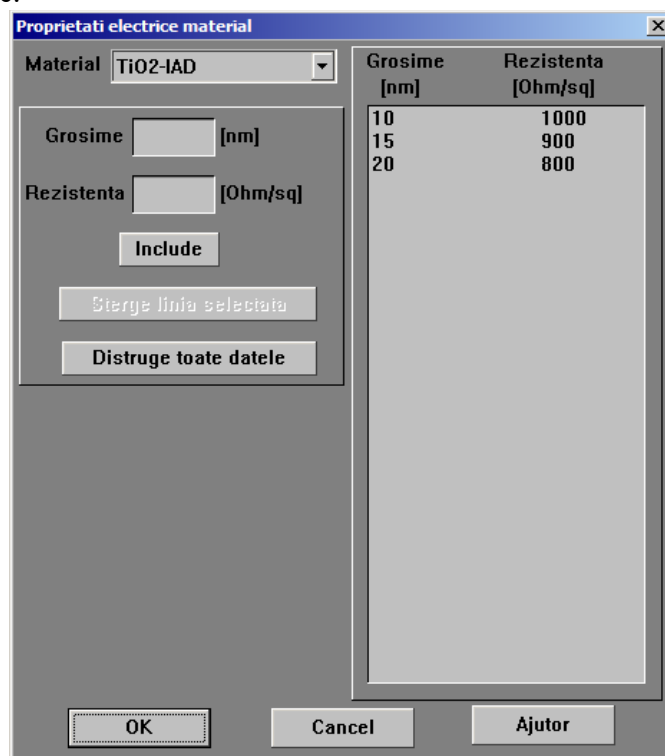


Fig. 4.2.1.10.5.1

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:

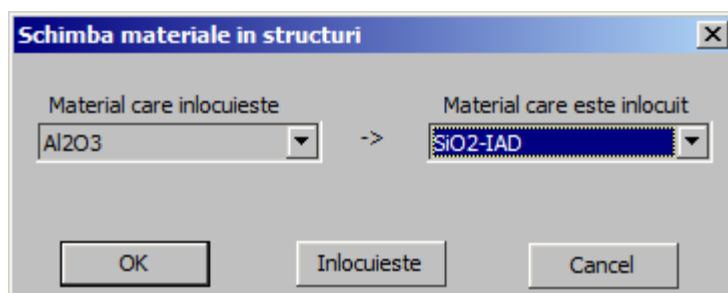


Fig. Fig. 4.2.1.10.5.2 Fereastra ptr. inlocuit materiale.

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.

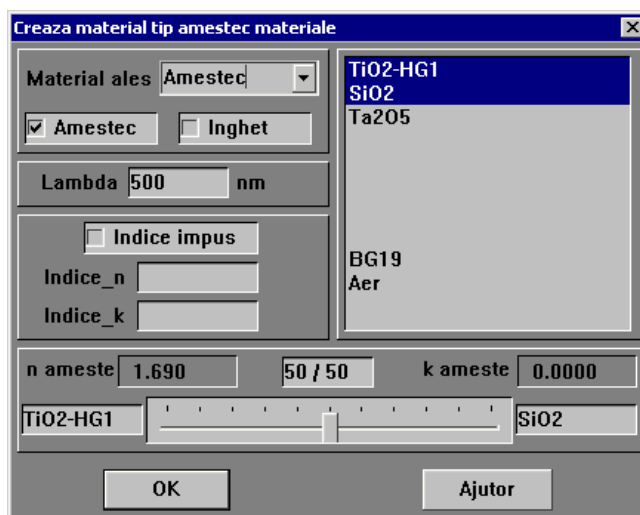


Fig. 3.22 Fereastra pentru crearea materialelor amestec

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 constantele optice.
- **Indice inpus** - amestecul se poate face pentru a avea constante optice impuse.
 - **Indice_n** - indicele n impus.
 - **Indice_k** - indicele k impus.
- **"Potentiometru"** - atunci cand nu avem indice impus putem varia continuu proportia amestecului (de regula fractie 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

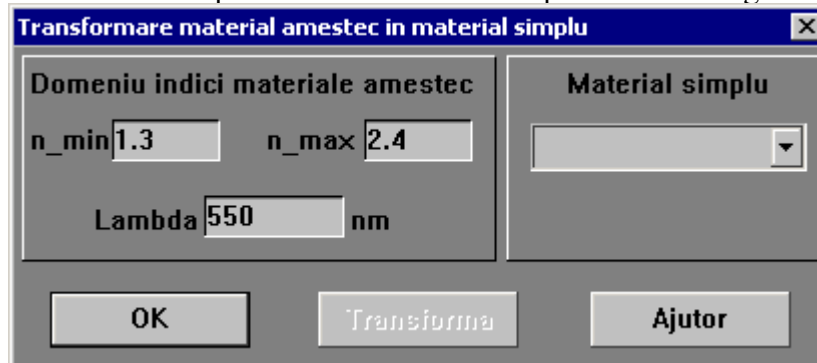


Fig. 3.23 Fereastră pentru transformarea materialelor amestec in materiale simple

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 inasa ramane expandata. Aceasta comanda poate fi data numai din acoperirea radacina si actioneaza asupra tuturor acoperirilor ramura. **Toate acoperirile ramura trebuie sa aiba acelasi numar de materiale cu acoperirea radacina chiar daca acestea nu sunt folosite.**

4.2.1.10.12 Distruge materiale nefolosite

Prin aceasta comanda se 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.

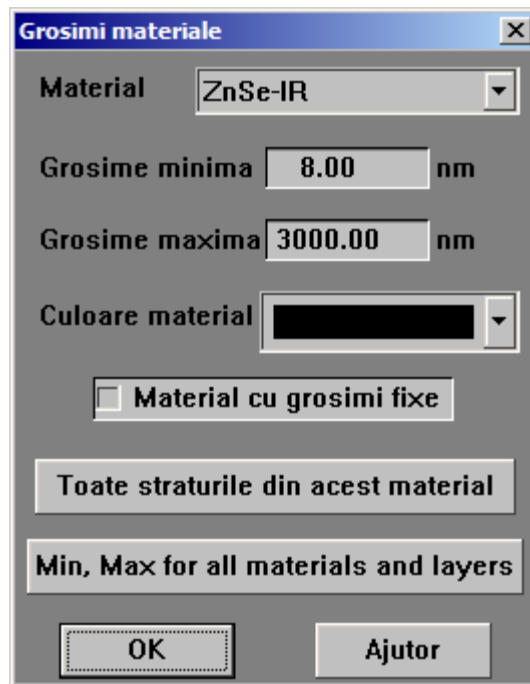


Fig. 3.24 Fereastra pentru editare parametri materiale acoperire

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. **ATENȚIE!** 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...

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 (λ , 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 selecteaza materialul in care se face concatenarea.

Concatenare dispersie discreta n,k						
Materiale din care se concateneaza						
Material	Domeniu spectral folosit		Dispersie			
Si111	Min 200 nm	Max 885 nm	230	1.43039	3.52257	Save
Si_masiv	Min 890 nm	Max 6000 nm	900	3.63538	0	Save
Material rezultat						
Si	Min 230 nm	Max 6000 nm	230	1.43039	3.52257	Save

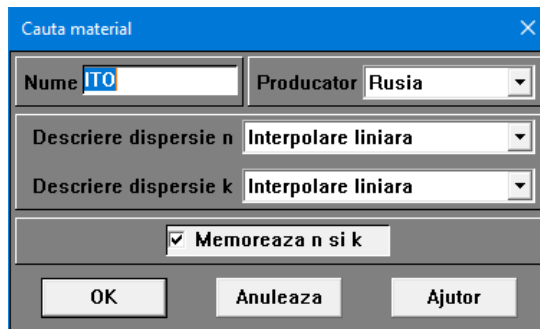
Fig. 3.24.1

- **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.

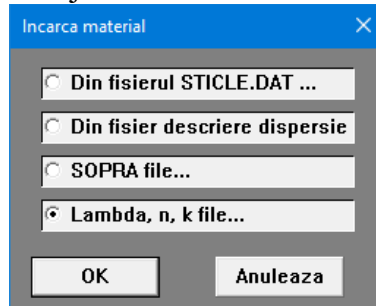
NOTA: Materialul concatenat se verifica in *EditMacro* cu meniul flotant *Dump material curent...*

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.

4.2.1.10.16 Rol material

Nefinalizata.

4.2.1.10.17 Cauta materiale in *SticleNou32.dat...*

Prin aceasta comanda se creaza ferestrele prin care se cauta un material in *SticleNou32.dat* care au anumite proprietati.

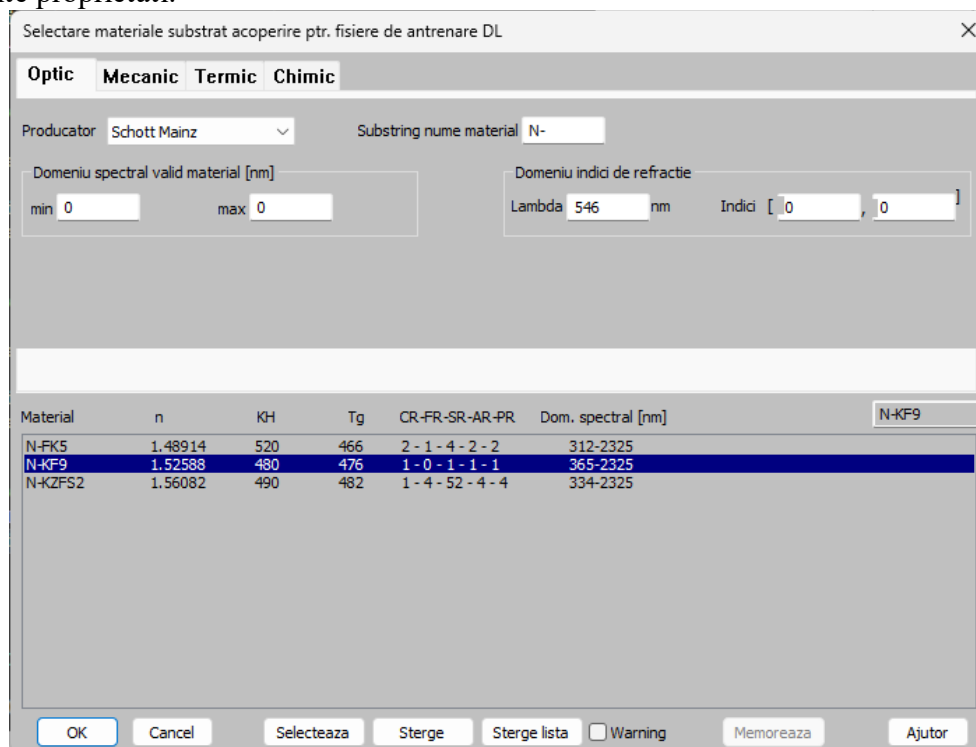


Fig. 4.2.1.10.17

Fereastra principala contine patru ferestre secundare prin care se pot edita proprietatile materialului cautat, de obicei prin valori minime si maxime. Ca regula generala, daca valoarea maxima este zero ptr. un parametru acel parametru este exclus de la cautare.

Optic: proprietati optice

- **Producator** – producatorul materialului optic cautat. ATENTIE! Trebuie sa va asigurati ca materialele optice ale producatorului au definite marimile cautate.
- **Substring** – un text care trebuie sa existe in numele materialelor optice cautate.
- **Domeniu spectral valid material** – domeniul spectral valid ptr. acele materiale (ptr. care avem definiti parametrii optici).
- **Domeniu indici de refractie** – se cauta materiale cu indici de refractie in domeniul specificat, definiti la lungimea de unda **Lambda**.

Mecanic: proprietati mecanice

- **Knoop hardness (KH)** – duritatea materialului.

Termic: proprietati termice

- **Tg** –
- **Coef. dilatatie termic** –
- **Conductibilitate termica** –
- **Capacitate termica** -

Chimic – proprietati chimice

- **Verifica** – daca este marcat, in cautarea materialelor de tine cont de valorile stabilite mai jos.

Pot fi alese valorile minime si maxime ptr. stabilitatea chimica a materialului definite conf. producatorului Schott-Mainz.

- **Substrat curent** – valorile maxime pot fi initializate cu valorile substratului acoperirii optice curente.
- **Info** – Daca apare, prin apasarea lui apare o fereastra cu continutul definitiilor proprietatilor materialelor ale producatorului selectat.

Fereastra principala:

- **Lista materiale gasite** – lista cu materialele gasite conf. criteriilor de cautare.
- **Camp afisare nume material** selectat in lista. Util ptr. a copia acest nume.
- **Selecteaza** – se comanda cautarea materialor. Dupa cautare materialele gasite vor fi afisate in lista. Activ numai atunci cand avem definiti criterii de cautare.
- **Sterge** – sterge materialul selectat in lista.
- **Sterge lista** – sterge toata lista.
- **Warning** – cand este marcat se vor afisa in fereastra cu erori mesaje produse pe durata cautarii materialelor (gen: proprietate nedefinita ptr. un material din *SticleNou32.dat.*). Util ptr. a vedea ce materiale au fost excluse in cautare.
- **Memoreaza** – este activ numai cand este folosit in antrenarea modelelor ML.

NOTA: Aceasta fereastra este folosita si in procesul de definire a acoperirilor optice ptr. antrenarea unui model ML.

4.2.1.12 Expandea structurilor

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

4.2.1.13 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

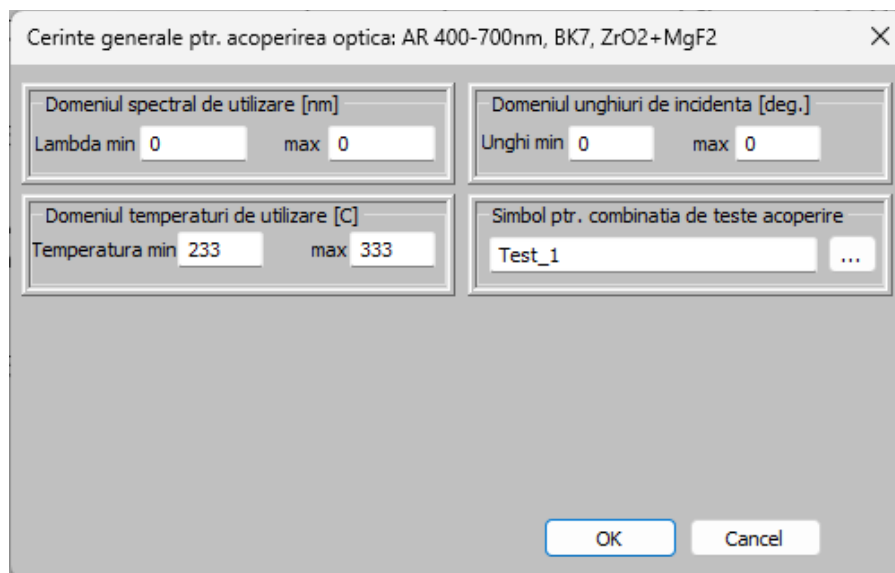


Fig. 4.2.1.13.2

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 inregistrarile din fisierele *.json. ptr. un model ML definit. Daca nu aveti asa ceva nu puteti folosi.

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 "MIL-C-48497A": {
46 "scope": "This specification establishes minimum quality and surability requirements foe single laye
47 "pathFileName": "C:\\DOCUMENTE\\Standarde\\MIL\\MIL-C-48497A.pdf",
48 "items": {
49 "3.3.1 Physical": {
50 "definition": "The coating shall show no evidence of deterioration such as flaking, peeling
51 "note": "",
52 "code": 7,
53 "parameters": {},
54 "method": ""
55 }
56 }
```

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:

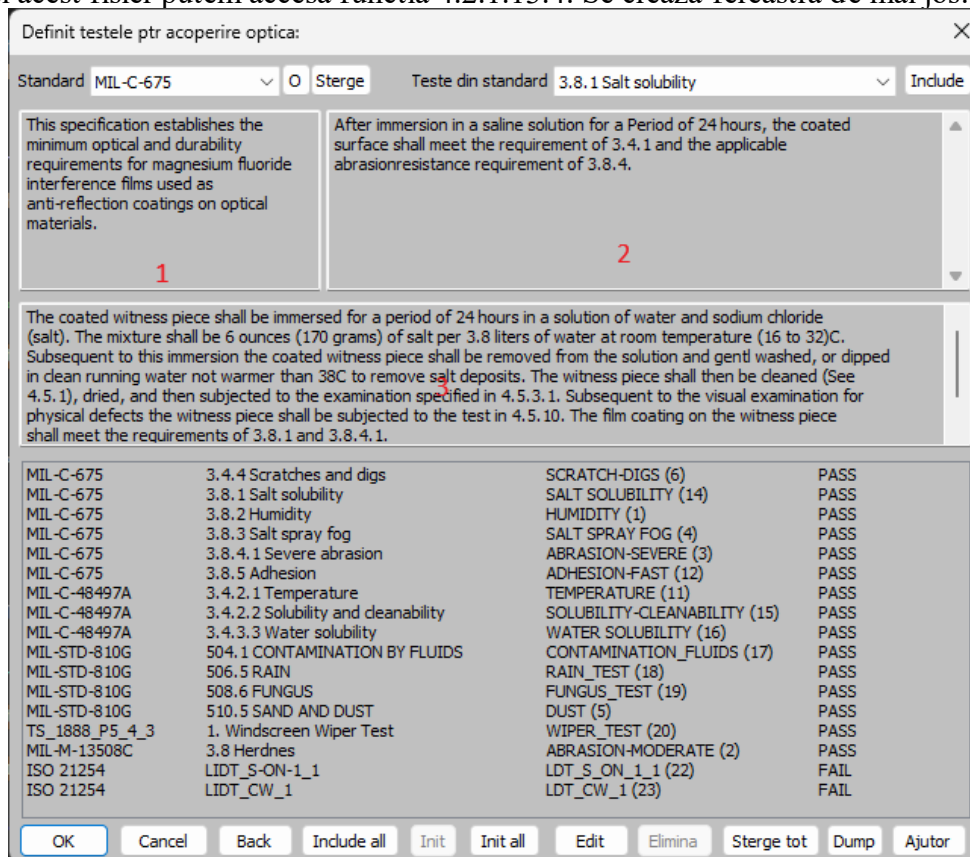


Fig. 4.2.13.4.2

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

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

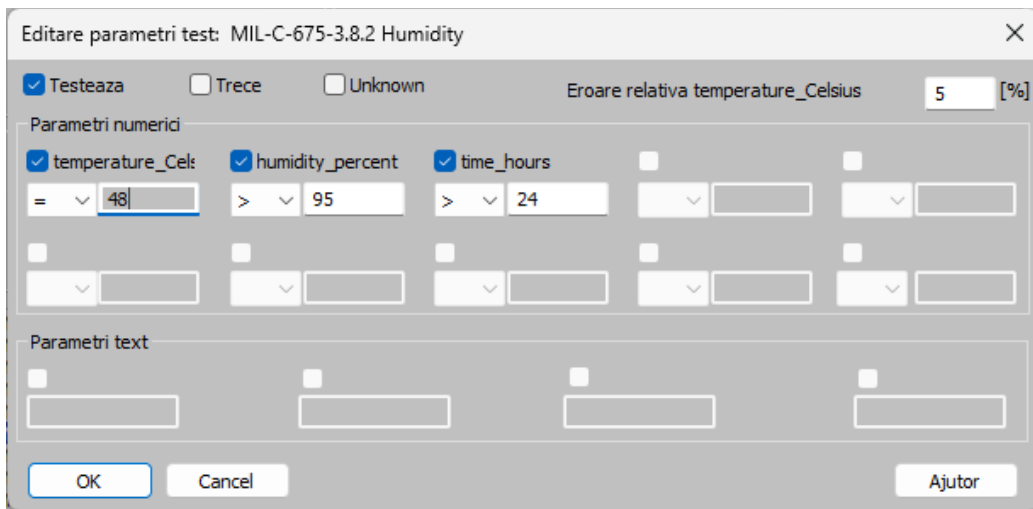


Fig. 4.2.13.4.4

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 parametru 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 parametru 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 (targets - Y). 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 anumiti 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 identificarii parametrului.

3. Asa cum s-a mentionat mai sus in modelele ML un test poate fi referit ca *trece / nu trece* sau folosind un parametru test, cum poate fi de ex. timpul cat rezista. Atunci cand se foloseste un parametru predictia modelului ML este mai "fina". Dar asta inseamna ca atunci cand testati o acoperire folosita la antrenarea modelului trebuie sa masurati exact parametrul, si anume cand trece, chiar daca acea valoare nu se incadreaza in valorile cerute in standard. Asta inseamna ca testarea este mai riguroasa si pe durata de timp mai mare. Atunci cand faceti sarja puneti mai multe lame test care for fi supuse la teste pe grupe ptr. a evalua parametrul care trece testul (nu cel cerut din standard). Nu uitati ca pot fi specificate cerinte ptr. acoperire care se testeaza ca in standard dar cu un parametru de testare (timp, temperatura, nr. cicluri de frecare, etc.) diferiti.

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.

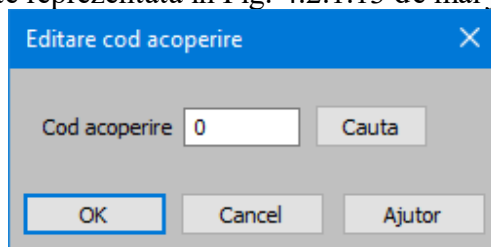


Fig. 4.2.1.14

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:

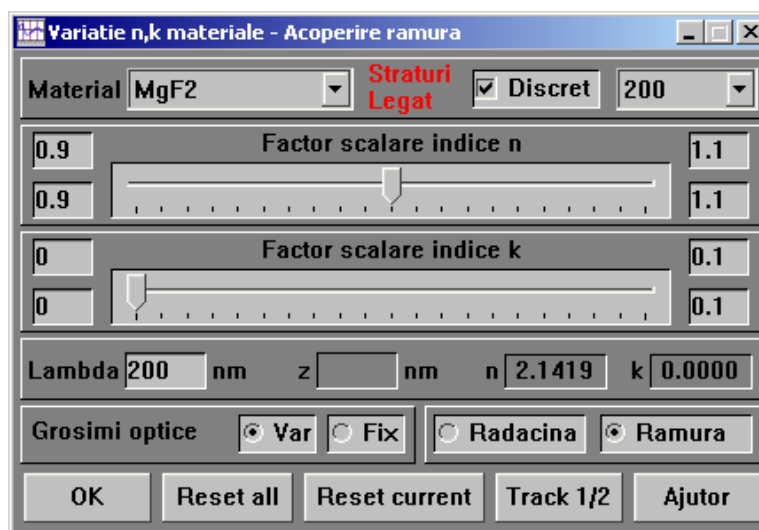


Fig. 3.26 Fereastra pentru variatie continua n,k materiale acoperire

- **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 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.

- **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 creată pentru a putea varia în mod continuu grosimile geometrice ale straturilor subțiri care aparțin unei grupe. Toate straturile care aparțin unei grupe se modifică la fel. La modificarea acestor grosimi geometrice se actualizează automat ferestrele de [editare](#) și [analiza](#). Este de preferat ca pe durata variației grosimilor geometrice să existe fereastră [EditMacro](#) sau [EditStrat](#). Înălțimea ferestrei poate fi modificată pentru a mări dimensiunea listei cu grupe. Câmpurile acestei ferestre sunt:

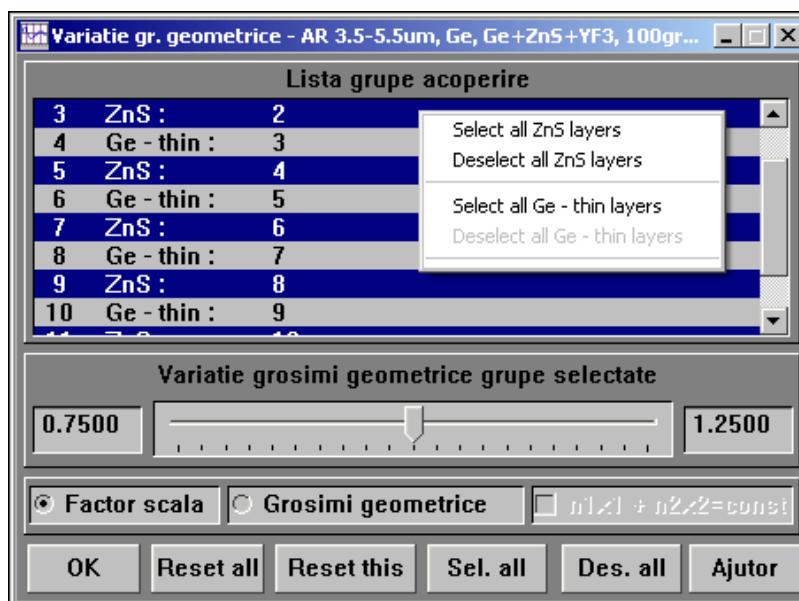


Fig. 3.27 Fereastră pentru variație continuă grosimi geometrice straturi

- **Lista grupe acoperire** - lista cu grupele acoperirii; se pot selecta mai multe grupe simultan. Prin apăsarea buton dreapta mouse în spațiul listei cu grupele acoperirii se creează un meniu flotant cu ajutorul căruia puteți selecta / deselecta grupele după materialul straturilor. Se afișează numai materialele care sunt folosite în acoperire. Atunci când acoperirea conține un număr mare de grupe, care nu pot fi afișate simultan în lista, trebuie atenție la evidența straturilor selectate.
- **Variație grosimi geometrice grupe selectate** - grosimile geometrice se modifică cu ajutorul unui slider între două valori definite la extremitățile slider-ului.
- **Factor scala / Grosimi geometrice** - grosimea geometrică poate fi modificată fie prin modificarea grosimii stratului subțire fie prin modificarea factorului de scala. **ATENȚIE !** Atunci când se modifică **Grosimile geometrice** se modifică numai grosimile curente (folosite la editare și analiză acoperirii). Unele funcții (ca de ex. *Simulare control fotometric*) folosesc numai grosimile teoretice fapt pentru care aceste funcții nu sesizează modificarea grosimilor straturilor. După modificare intrați în *Edit macro* și dați comanda **Generează**.
- **$n_1x_1 + n_2x_2 = \text{const}$** - atunci când sunt selectate două straturi se activează acest câmp; modificarea se face astfel încât grosimea optică a celor două straturi este constantă.
- **OK** - închiderea ferestrei. Înainte de închiderea ferestrei sunteți interogați dacă restaurați constantele optice de la crearea ferestrei. Dacă nu se restaurează atunci sunt păstrate ultimele constante optice. Pentru a varia fin constantele optice pe un domeniu larg se poate închide și deschide fereastra de mai multe ori (însa cu pierderea constantelor inițiale).

ATENȚIE ! – dacă se variază grosimile geometrice în acoperirea rădăcină și aceasta are lame test, straturile nu pot avea factor de scala diferit de 1. Dacă nu se optează 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 radacina cu optiunea **Grosimi geometrice**.

4.2.2.3 Variatie unghi incidenta

Prin aceasta comanda se creaza fereastră:

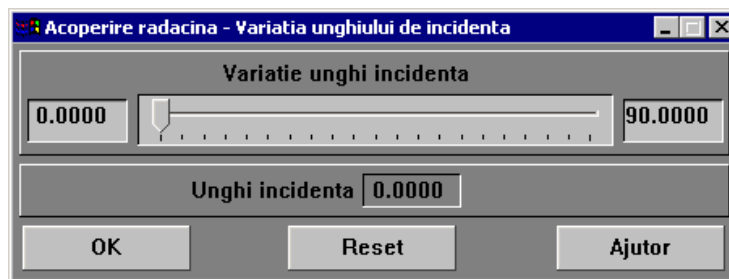


Fig. 3.28 Fereastră pentru variatie continua unghi incidenta

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:

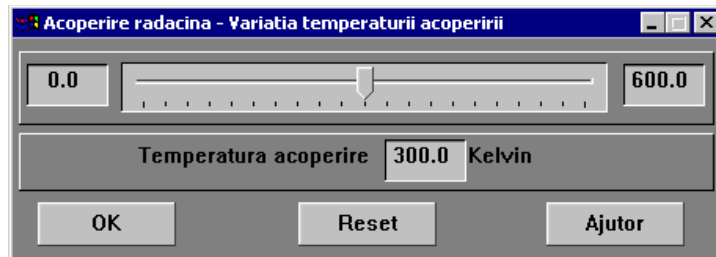


Fig. 3.29 Fereastra pentru variatie continua temperatura acoperire

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:

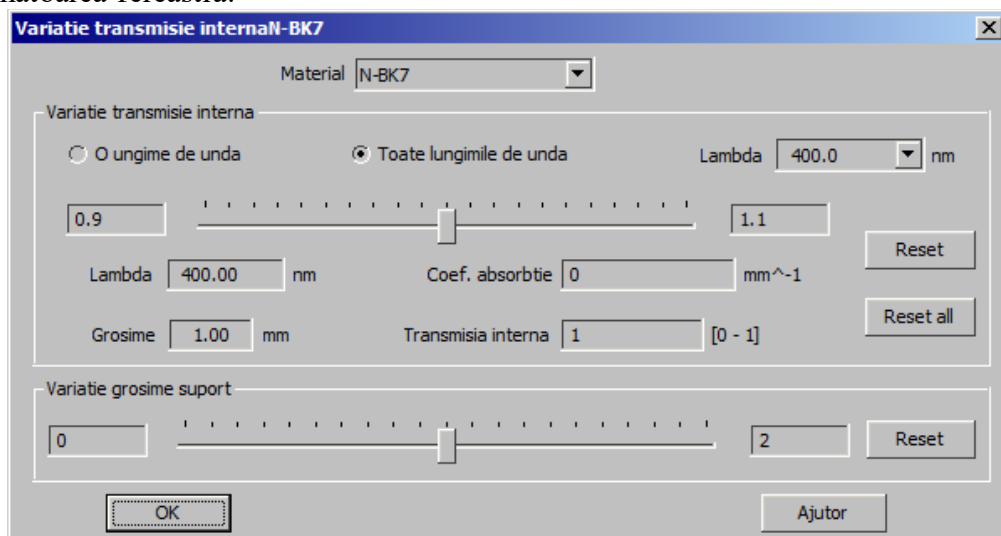


Fig. 3.30 Fereastra ptr. variatie continua a transmisiei interne.

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^[5,6] orice combinatie de straturi subtiri este echivalentă cu un sistem de două straturi subtiri, nefiind însă, în general, echivalentă cu un singur strat. Notiunea de echivalenta are semnificatia ca straturile asociate sunt reprezentate de una si aceeasi matrice. Dacă în particular combinatia este simetrică, ca de exemplu *abc...ba*, atunci ea poate fi reprezentată, la o lungime de undă, printr-un singur strat caracterizat prin indicele *N* si grosimea de fază γ . Avand in vedere relatia (2.55), aceste mărimi se determină prin definirea ecuatiei matriciale:

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

Rezultă pentru *N* si γ 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, functie de cazul care poate fi, nu sunt în general legati 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 combinatii cu alte straturi. In [5] s-a arătat că, pentru o radiatie cu o lungime de undă λ dată, relatiile între intensitatile câmpului electric si magnetic la suprafetele de intrare si iesire dintr-un multistrat simetric, înconjurat (mărginit) de orice materiale, sunt aceleasi ca si pentru un singur strat, având indicele *N* si grosimea de fază γ , relatii care depind numai de parametrii constructivi ai multistratului si nu de ceea ce înconjoara multistratul. La orice altă lungime de undă această relatie de echivalentă se păstrează, însă *N* si γ au valori diferite care nu au o legătură simplă cu valorile pentru lungimea de undă initială.

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

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

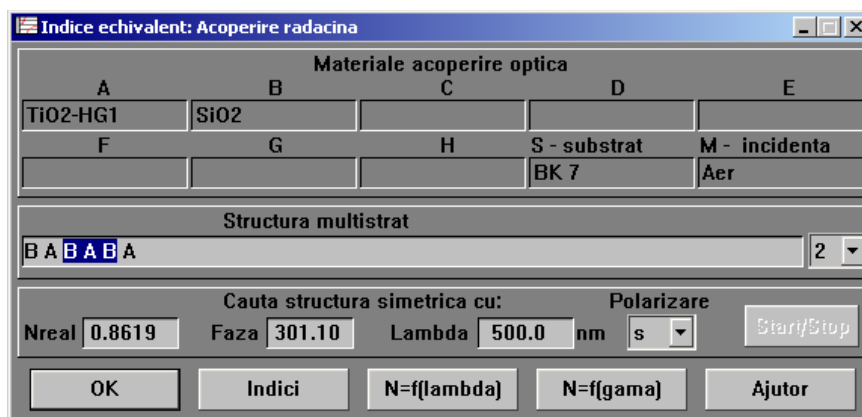


Fig. 3.30 Fereastra pentru calcul indici echivalenti

Se 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^[9,10,11,12] (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 imagină. 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:

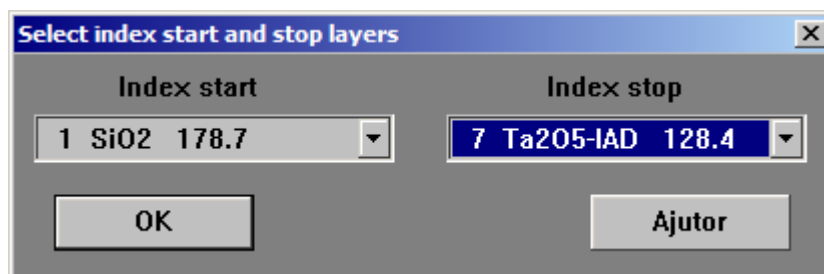


Fig. 3.32 Fereastra pentru selectarea interval straturi

După selectarea straturilor start și stop se apasă pe butonul **OK**. Se calculează și afișează indicii echivalenți. Vechea selecție 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.

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

Lambda nm

Fig. 3.33 Fereastra pentru afisare indici

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

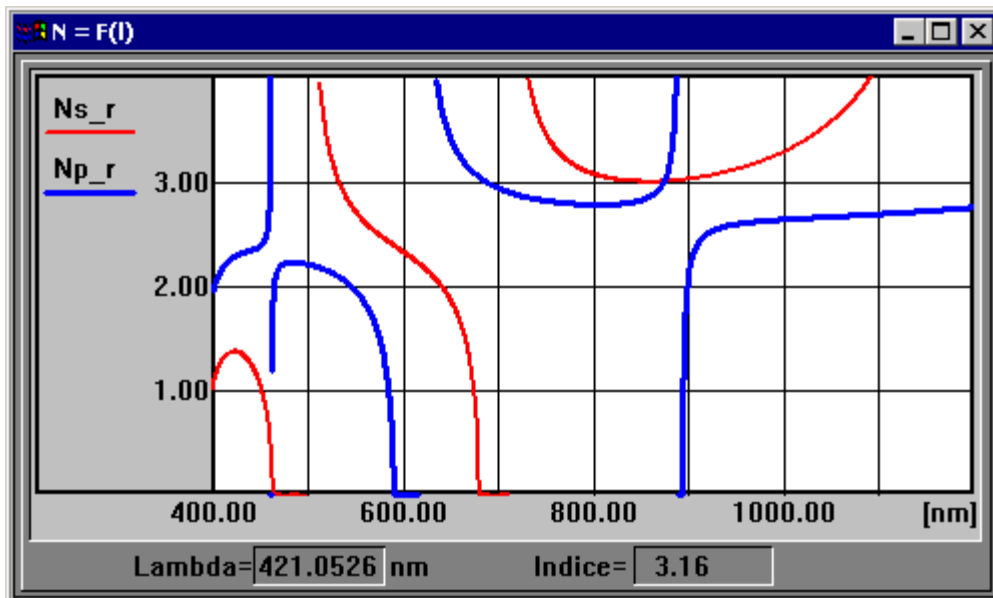


Fig. 3.34 Fereastra pentru reprezentare grafica indice echivalent

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.

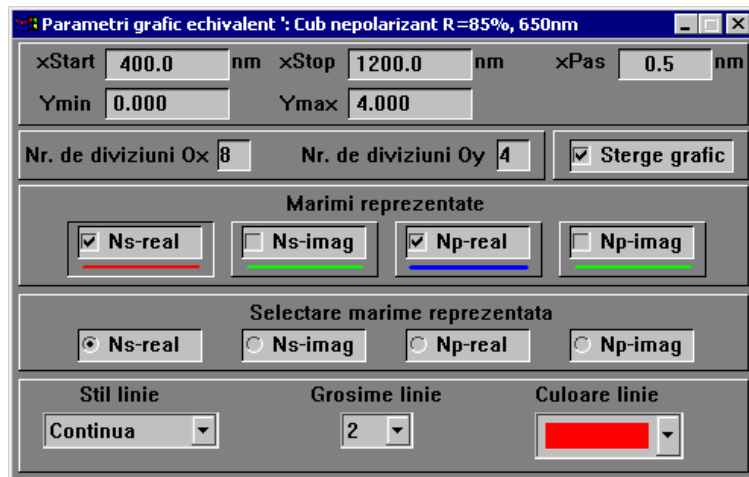
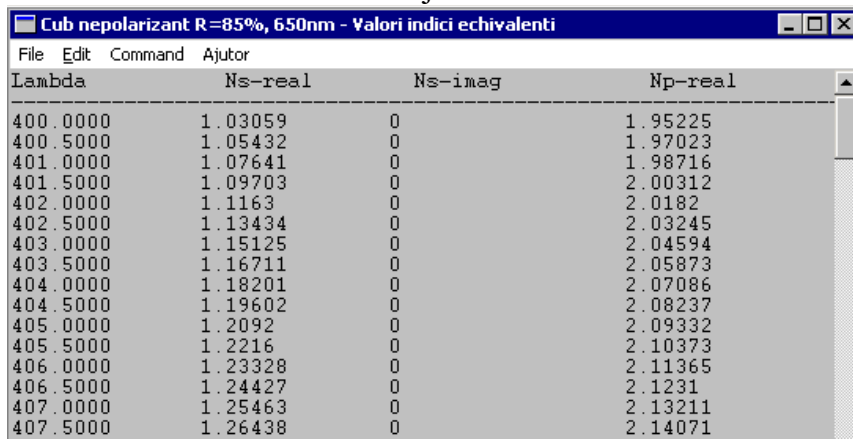


Fig. 3.35 Fereastra pentru editare parametri grafic indici echivalenti

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.



The screenshot shows a window with a menu bar (File, Edit, Command, Ajutor) and a table of data. The table has four columns: Lambda, Ns-real, Ns-imag, and Np-real. The data rows show values for Lambda from 400.0000 to 407.5000, with Ns-real increasing from 1.03059 to 1.26438, Ns-imag constant at 0, and Np-real increasing from 1.95225 to 2.14071.

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.

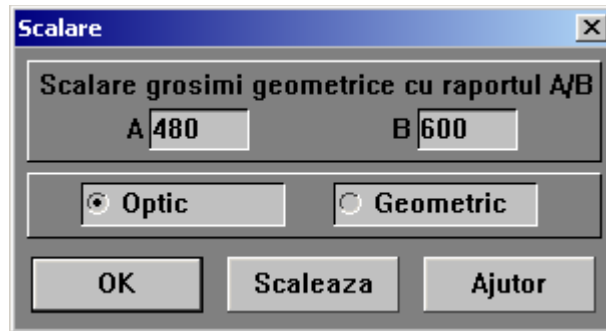


Fig. 3.37 Fereastra pentru scalare grosimi straturi acoperire

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 acoperire

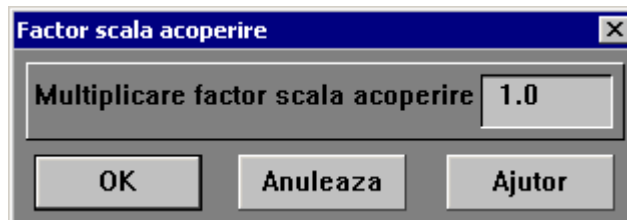


Fig. 3.38 Fereastra pentru editare factor scalare acoperire

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 asemeni neomogenitatea in straturi, ramanand aceeasi cu directia de parcurgere a luminii. Daca exista lame-test acestea vor fi distruse. Trebuie distruse toate acoperirile ramura. Dupa inversare se re-genereaza acoperirea (pot apare mesaje specifice comenzii de generare). Poate fi folosita pentru includerea acoperirii inversate in biblioteca de acoperiri folosita de catre aplicatia *WINOPTIC*.

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.

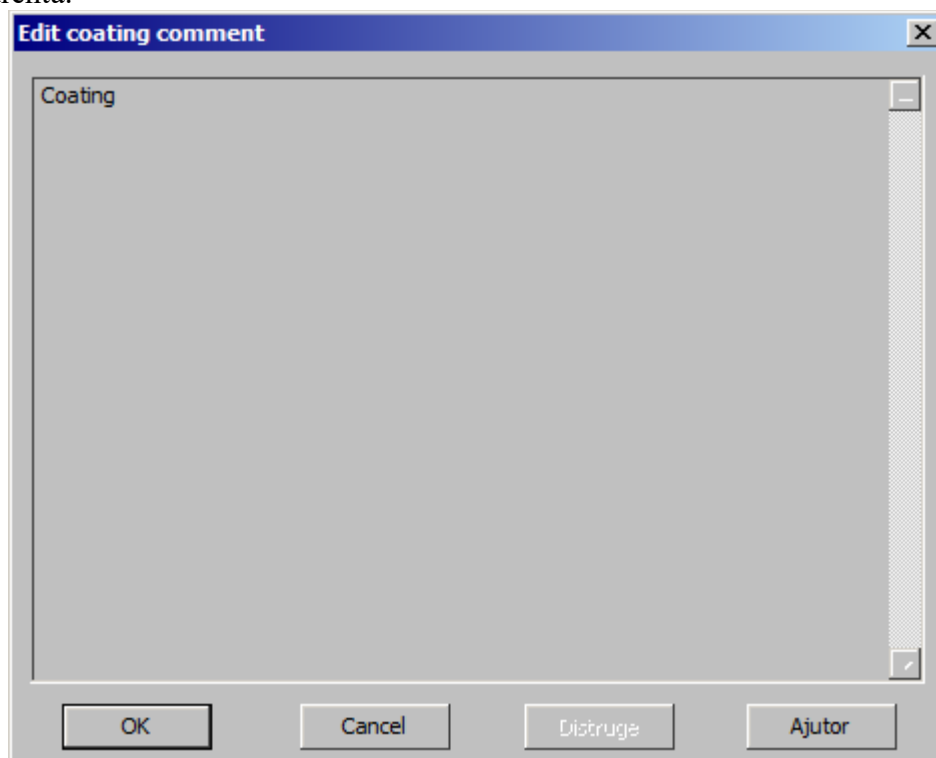


Fig. 3.39 Fereastra pentru editare/afisare comentariu

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 fereastra prin care se afiseaza diverse date despre acoperire.

Material	Grosime geometrica	Grosime optica (450 nm)	Nr. straturi
ZnS	144.12	344.5	4
Ag	46.36	2.5	1
Criolit	166.67	225.0	2
	357.15nm	572.0nm	7

Fig. 3.40 Fereastra pentru afisare statistici acoperire

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

4.2.13 Grosimi teoretice

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

In aceasta categorie sunt comenzile meniu ptr. crearea ferestrelor grafice si parametri grafice ale marimilor analizate. Exista ferestre implicite (cate una ptr. fiecare marime analizata). Pot fi create insa si ferestre derivate sau ferestre noi prin care se analizeaza marimile in alti parametri de reprezentare grafica: de ex. cand se face o acoperire pe domenii spectrale din UV si pana in IR se doreste reprezentarea mai detaliata numai in zonele spectrale de interes ptr. care avem aceste ferestre. Deosebirea dintre aceste ferestre consta in modul cum sunt gestionate acestea. Nu toate ferestrele implicite au aceasta facilitate chiar daca apare meniul de comanda.

4.3.1 Dependenta de lambda

Largime spectrala masurare

Prin aceasta comanda se selecteaza largimea spectrala a spectrofotometrului de masurare. Este afectata numai fereastra grafic reflexie / transmisie. Ptr. detalii vezi mai jos la 4.3.1.1.

Detector masurare

4.3.1.1 Parametri RTR'

Prin aceasta comanda se creaza fereastra pentru stabilirea parametrilor reprezentarii grafice a factorilor de reflexie si transmisie. Atunci cand sunt generate raze de lumina exista acelasi tip de fereastra si ptr. grafic factor reflexie / transmisie integral con lumina.

Fig. 4.1 Fereastra pentru editare parametri grafic RTR'

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

Fereastra contine urmatoarele campuri:

- **XStart** - lungimea de unda start grafic (axa Ox). Atunci cand lungimea de unda este in afara domeniului spectral al acoperirii sunteti avertizati asupra acestui lucru.
- **XStop** - lungimea de unda stop grafic. Atunci cand lungimea de unda este in afara domeniului spectral al acoperirii sunteti avertizati asupra acestui lucru.
- **XPas** - pasul lungimii de unda (distanța între punctele reprezentate).
- **Ymin** - valoarea minima pe axa Oy. Normal se masoara in [%]. **ATENȚIE !** 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**. **ATENȚIE!** 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). **ATENȚIE !** 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: quart, BK7, Si, Ge, Al, Ag, etc. **ATENȚIE !** 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 grafici (in special domeniul spectral) reseteaza valorile minime si maxime.
- **Output** - marimile calculate pot fi afisate:
 - **Grafic** - se creaza fereastra grafica;
 - **Alfanumeric** - valorile sunt afisate alfanumeric.
- **Sterge grafic** - la actualizare se sterge graficul vechi; daca campul nu este marcat pe acelasi grafic se reprezinta toate graficele.
- **Tinte optimizare** - pe grafic se reprezinta si tintele de optimizare daca acestea sunt de tipul marimilor reprezentate. De ex. nu sunt afisate tintele R_s daca se afiseaza numai R_t .
- **Fata 2 T** - este luat in calcul si contributia fetei a doua la transmisia regrezentata grafic. Cand este marcat acest camp clipeste un bitmap in bara de jos. Marimea afisata devine TTx .
- **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 RRx .
- **Acoperire fata 2** – se poate alege ptr. fata 2 o acoperire din memorie (trebuie sa fie incarcat).
- **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 (meniul *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 logaritmic.

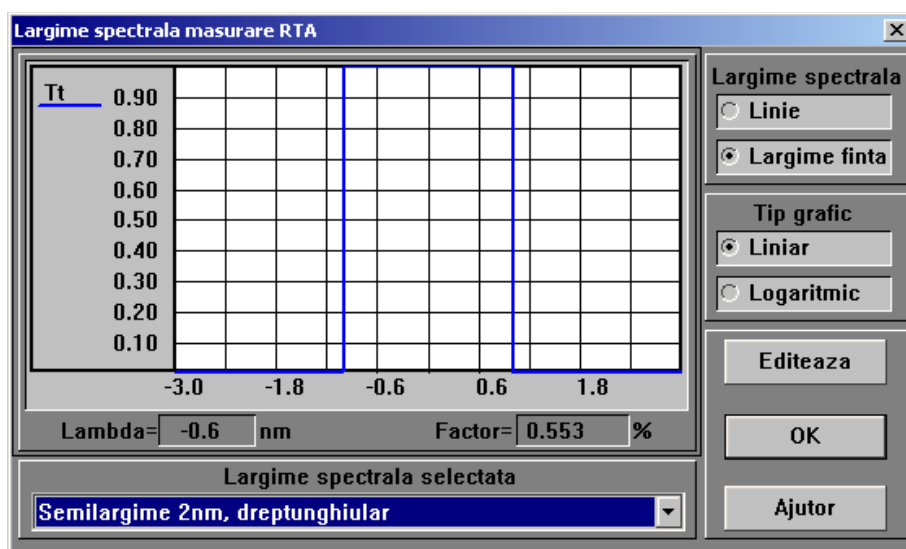
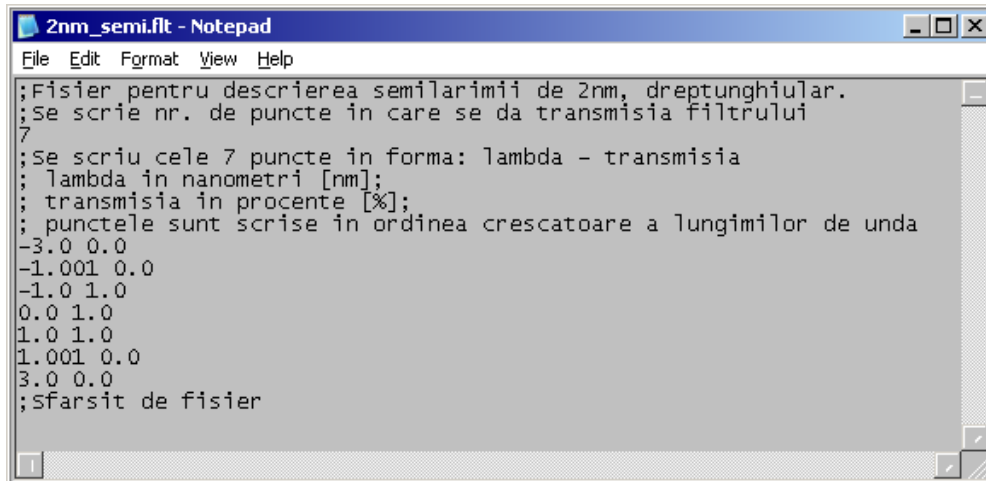


Fig. 4.2.1 Fereastra ptr. selectarea largimii spectrale spectrofotometrului




```
2nm_semi.flt - Notepad
File Edit Format View Help
;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:

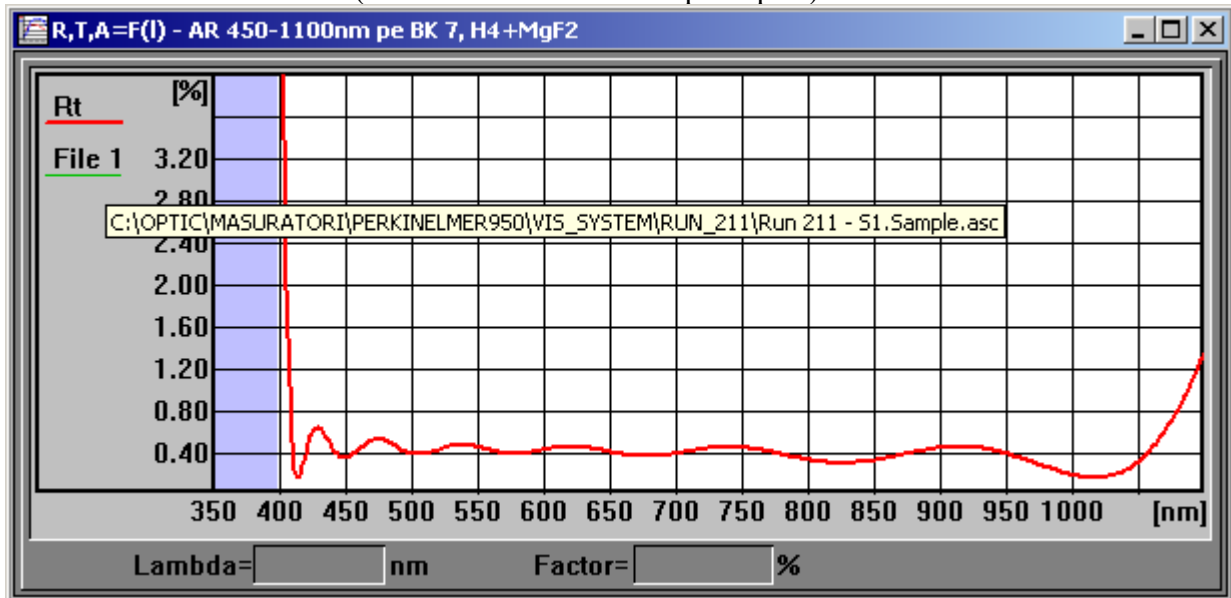
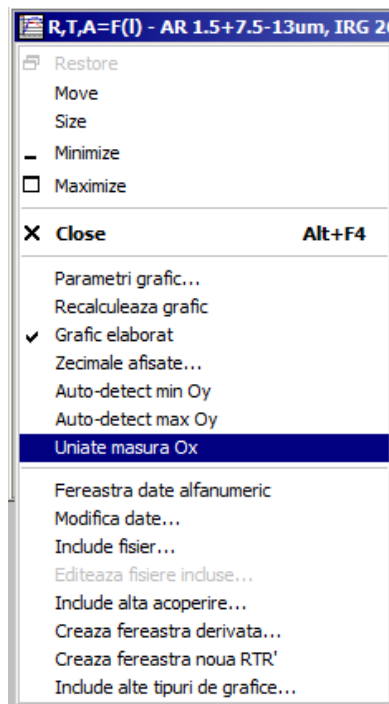


Fig. 4.3 Fereastra grafic RTR'

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.

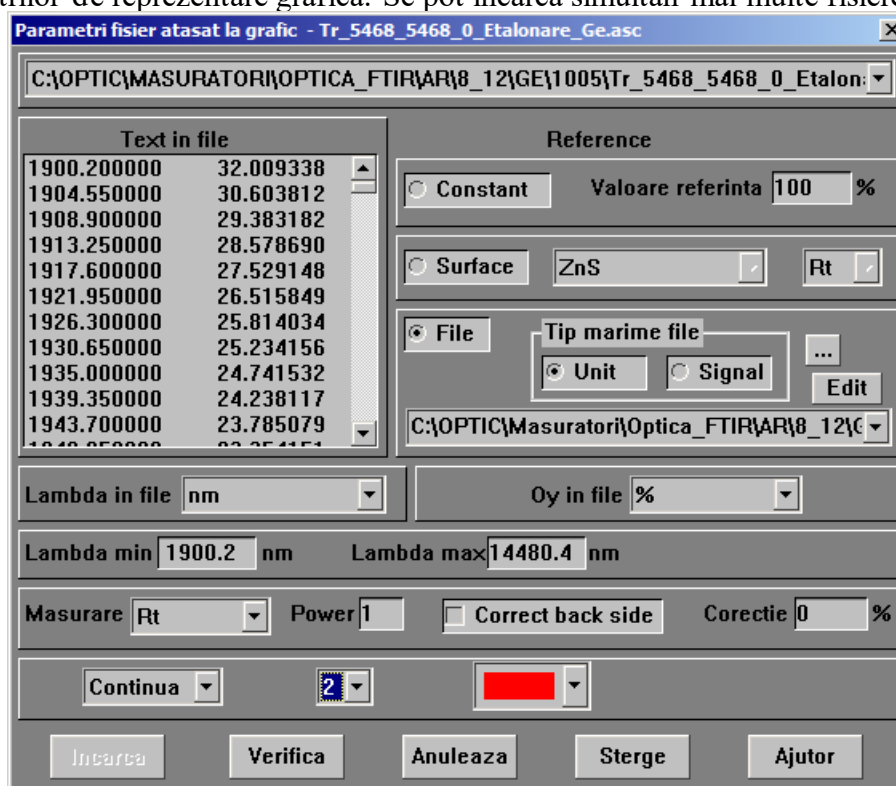


Fig. ..

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 butonuluiFisierul 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 *Referinta * 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 *Fisier * 100 / 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 fisierelor *.TXT li se pot asocia aplicatia *NOTEPAD.EXE*). Daca nu exista asociere sistemul de operare nu stie cu ce sa deschida fisierul (se recomanda utilizarea fisierelor tip text).

- ***Include alta acoperire*** - cand in memorie avem mai multe acoperiri este posibil ca in graficul RTR' al unei acoperiri sa introducem graficul RTR' al celorlalte acoperiri. Stilul liniei graficului introdus este cel definit in parametri grafic acoperire introdusa si nu in cei care sunt introdusi. Cand acoperirile sunt modificate se actualizeaza si aceste grafice (vezi *File / Optinue / Ferestre de analiza - Acoperiri incluse*). Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

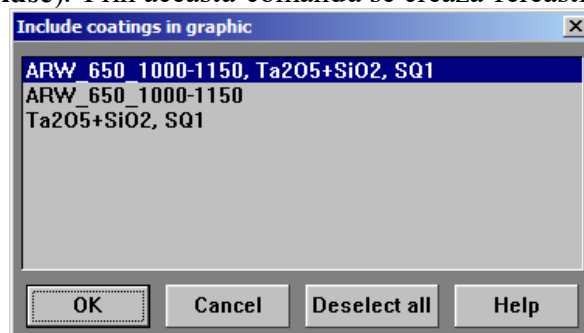


Fig. 4.6 Fereastra pentru marcare acoperiri incluse in grafic

Se afiseaza acoperirile care au grafice de acelasi tip. Acoperirile care nu au ferestre grafice de acelasi tip (variatia cu lambda, variatia cu unghiul de incidenta, etc.) deschise nu sunt in lista chiar daca ele sunt in memorie. Prin aceasta fereastra se selecteaza acoperirea / acoperirile incluse. **ATENTIE !** Acoperirile selectate trebuie sa aiba ferestrele cu graficele RTR' (acestea pot fi si minimizate). De asemeni toate graficele trebuie sa aiba aceeasi referinta pentru Oy.

- ***Creaza fereastra derivata*** – prin aceasta comanda se creaza o fereastra grafic derivata de acelasi 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 si IR: se creaza o fereastra ptr. vizibil si una pentru IR). Este recomandata ca inainte de a edita parametrii grafic, fereastra cu parametri grafic sa fie inchisa daca ea exista si apartine altui grafic. Exista o singura fereastra parametri grafic care deserveste toate ferestrele. Inainte de a distruge fereastra radacina trebuiesc distruse manual mai intai ferestrele derivate. Parametrii grafici ai ferestrelor derivate se pierd odata cu inchiderea ferestrei derivate (au caracter temporar). De asemeni parametrii grafici ai ferestrelor derivate nu se salveaza in fisierul *.str. Desi si ferestrele grafic derivate pot avea si ele ferestre grafic derivate se recomanda ca numai fereastra principala sa aiba grafice derivate.
- ***Creaza fereastra noua RTR'*** – se creaza o noua fereastra tip RTR'.
- ***Include alte tipuri de grafice*** – prin aceasta comanda se pot include grafice din aceeasi categorie. De ex., intr-un grafic spectral se pot include alte grafice spectrale (pe abscisa avem lungimea de unda). Se reprezinta numai domeniul Ox din graficul in care se include. Pe Oy se pastreaza scalarea din graficul care se include. Se creaza fereastra:

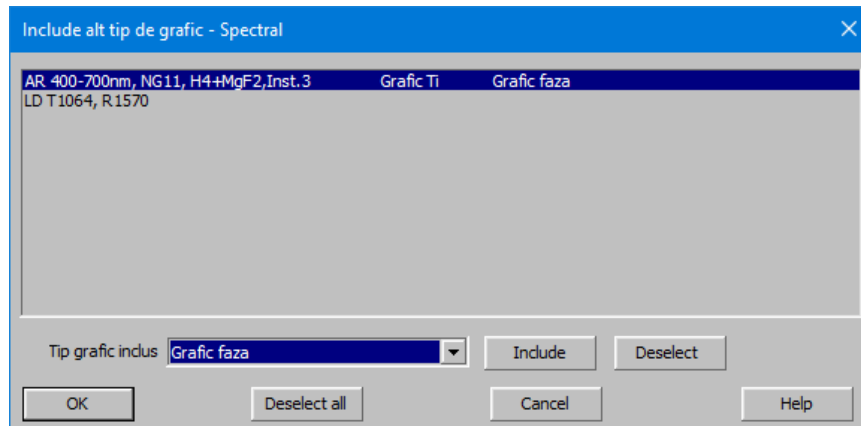


Fig. 4.6.1

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.

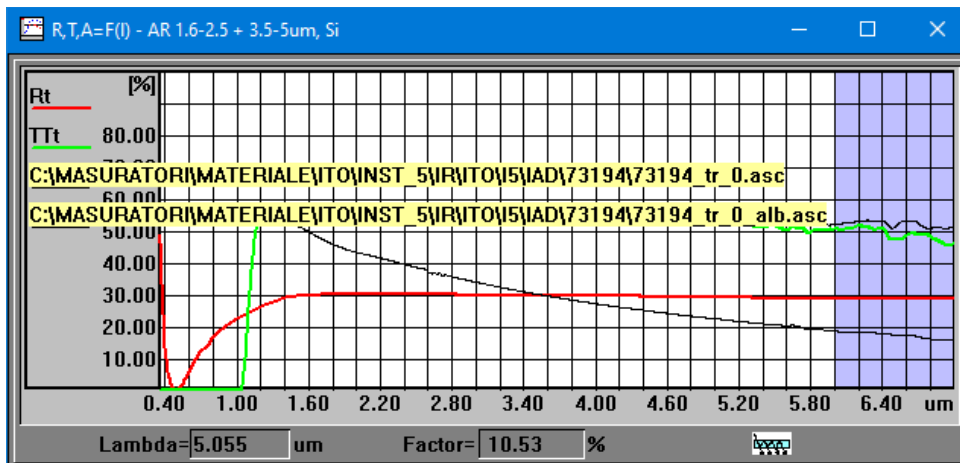


Fig. 4.7

Dublu click pe simbolul grafic (incepand din stanga-sus) se creaza fereastra ptr. parametrii grafici 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. $\partial R/\partial l$; numai daca stratul i este considerat variabil (nu este fix). Verificati grafic derivate atat cu gradient

analitic cat si numeric.

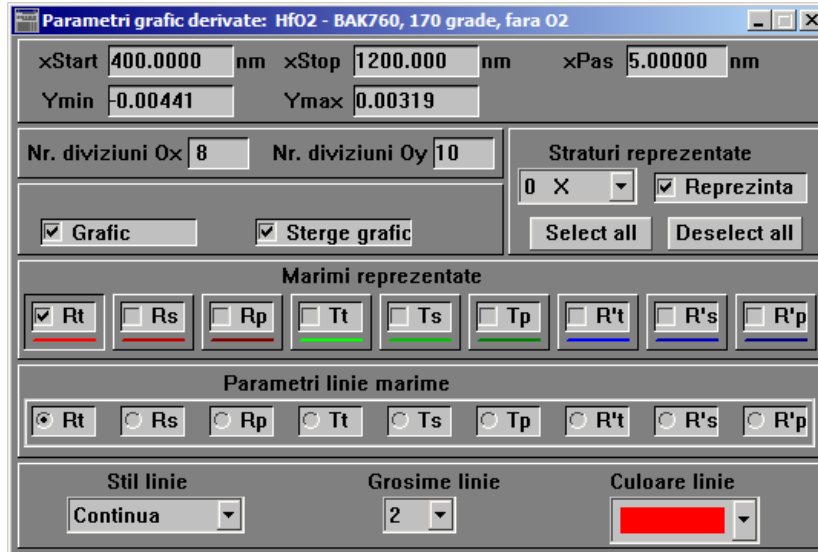


Fig. 4.3.1.3 Fereastra ptr. selectarea parametrilor graficului derivate marimi functie de grosimi

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:

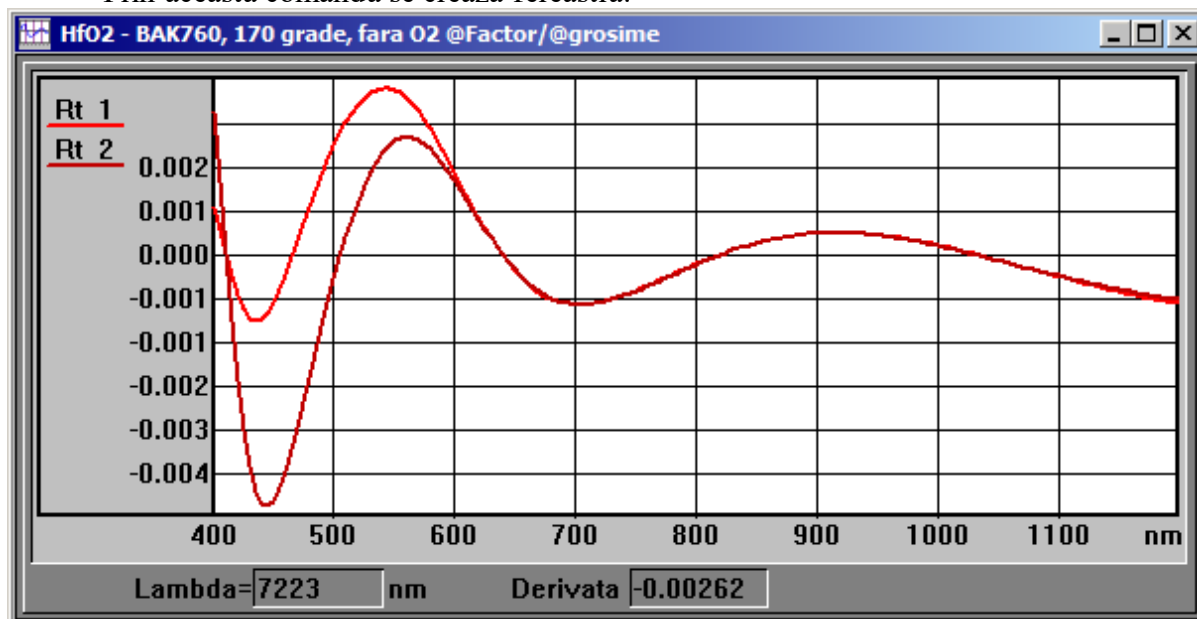


Fig. 4.7 Fereastra grafic pentru @RT/@grosime

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.

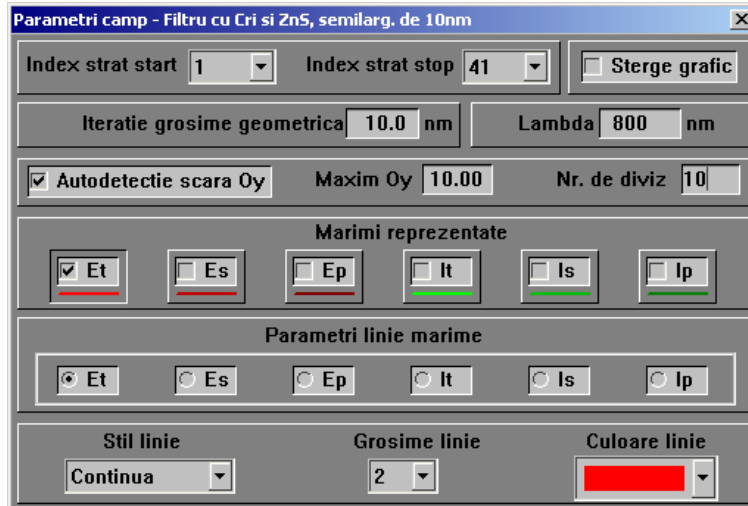


Fig. 4.8 Fereastra pentru introdus parametrii graficului camp electric

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.

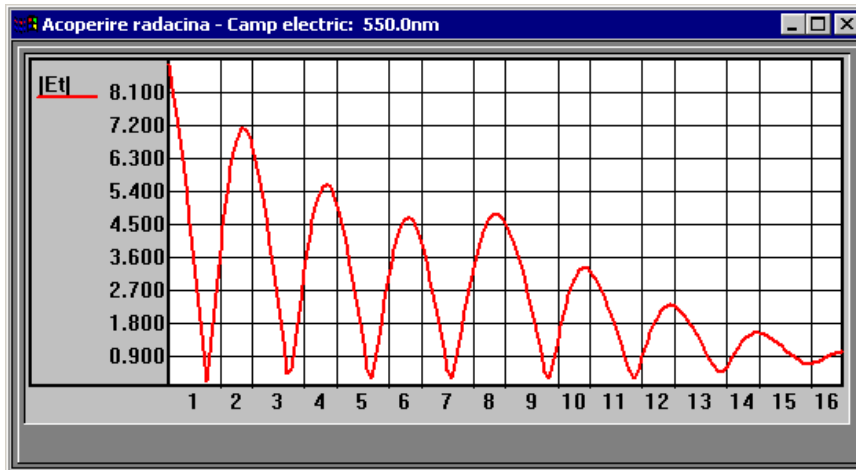


Fig. 4.9 Fereastra pentru grafic camp electric in acoperire

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:

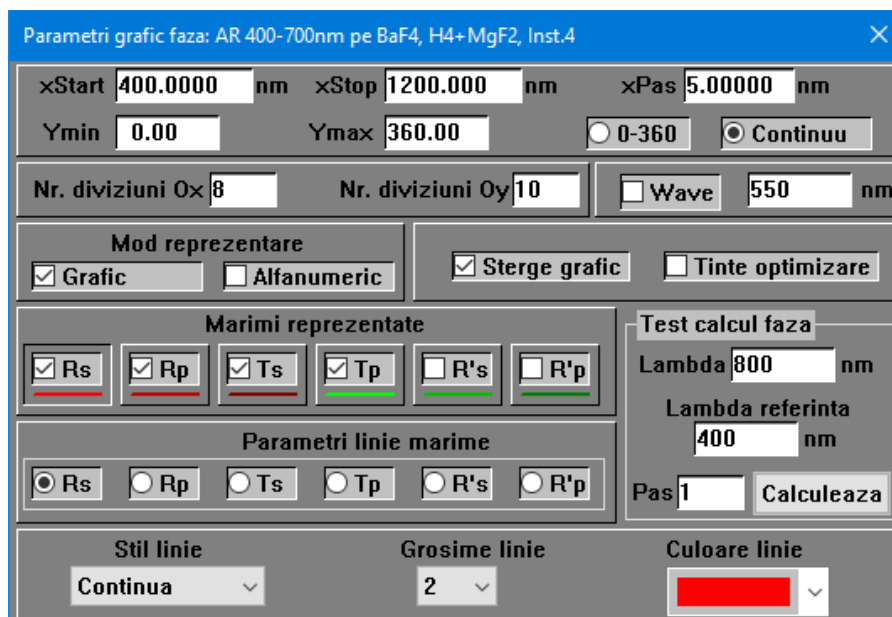


Fig. 4.10 Fereastra pentru editare parametri grafic camp

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 - - 360⁰.
- **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*.

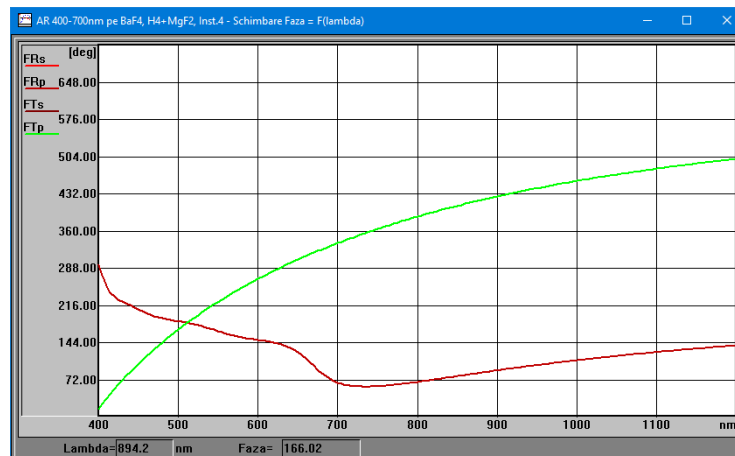


Fig 4.11_1.

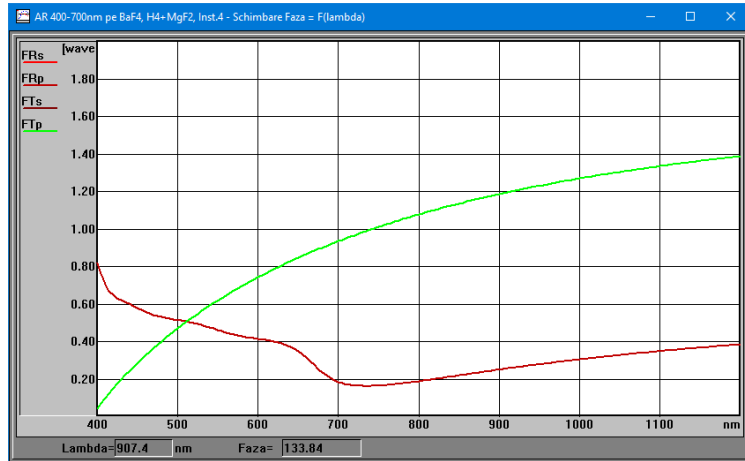


Fig 4.11_1.

4.3.1.8 Grafic faza

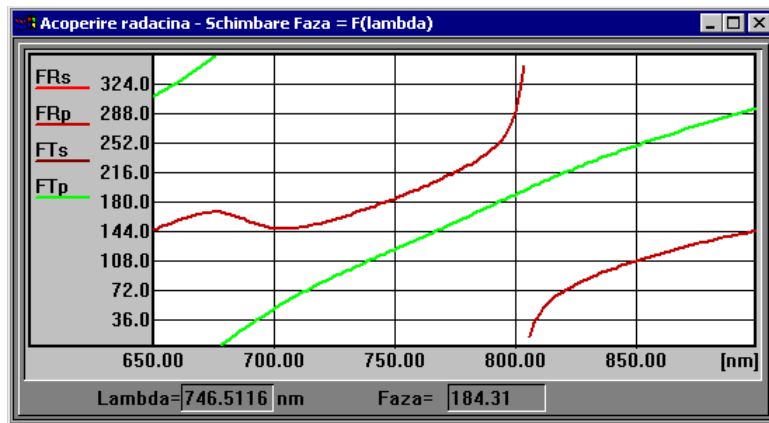


Fig. 4.11 Fereastra grafic pentru faza reflexie/transmisie

4.3.1.9 Grafic "Polarization-mode dispersion" (PMD)

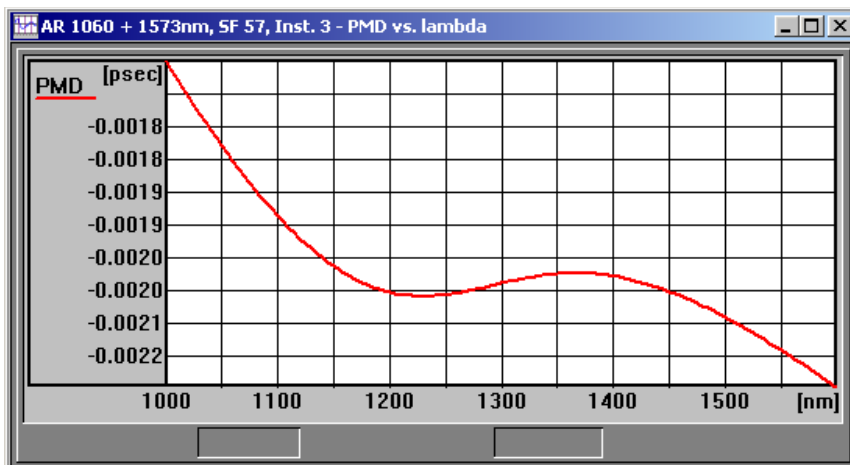


Fig. 4.12 Fereastra ptr. reprezentare PMD vs. lambda

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_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

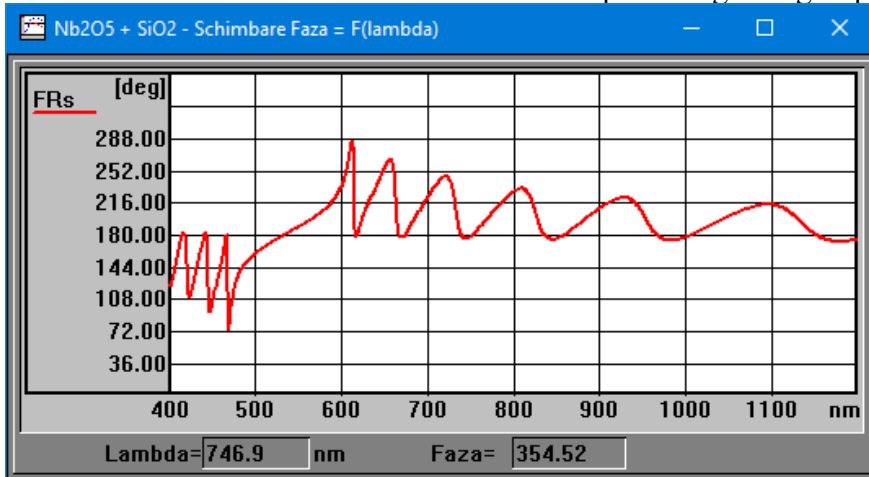


Fig. 4.3.1.10.1 Schimbarea fazei in reflexie ptr. care se vor calcula GD si GDD .

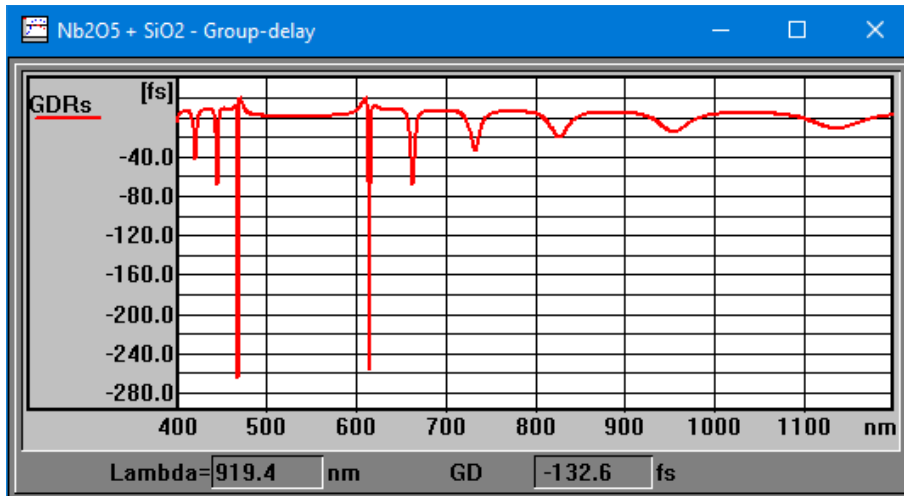


Fig. 4.3.1.10.2 Grafic group-delay ptr. Fig. 4.3.1.10.1

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. **ATENITIE!** **Lambda fraction** este *float* iar lungimea de unda este tot *float*. Produsul **Lambda fraction** * **Lambda** nu are mai mult de 7 digiti semnificativi!

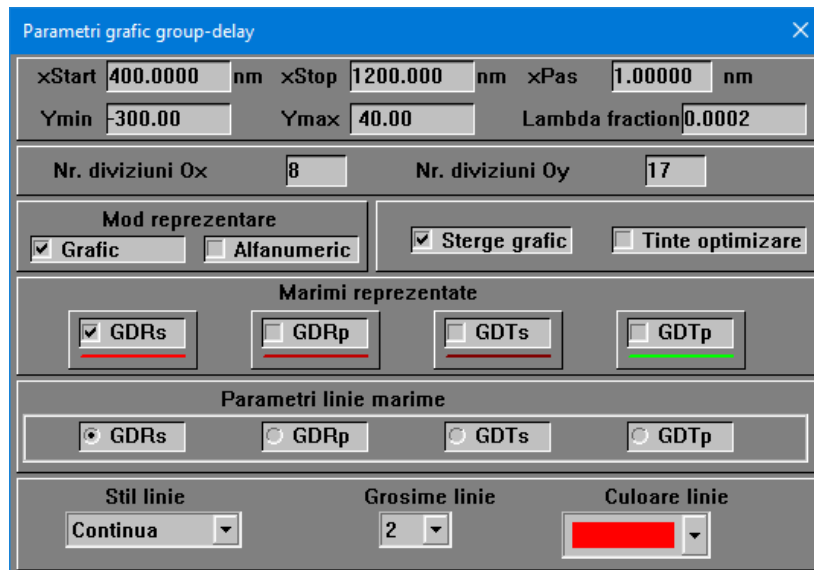


Fig. 4.3.1.10.3 Parametri grafic *GD*

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*)

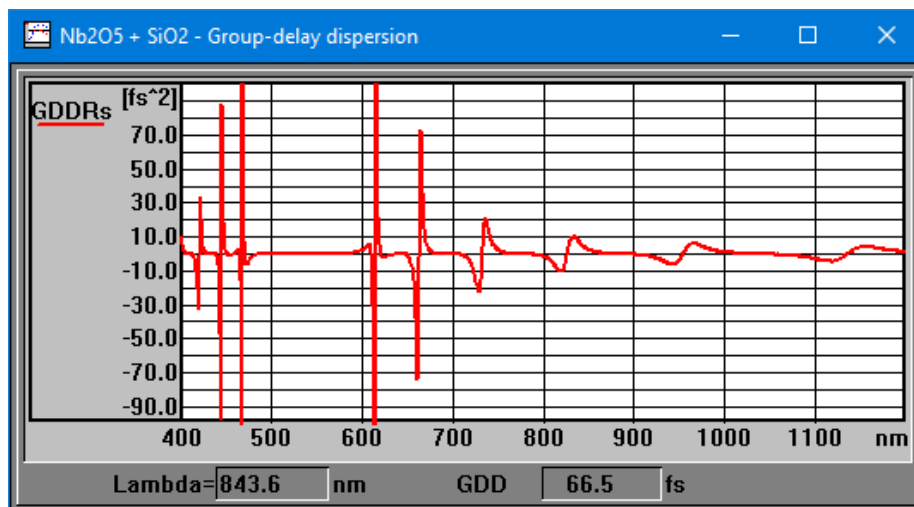


Fig. 4.3.1.11.1 Grafic group-delay dispersion ptr. Fig. 4.3.1.10.1

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).

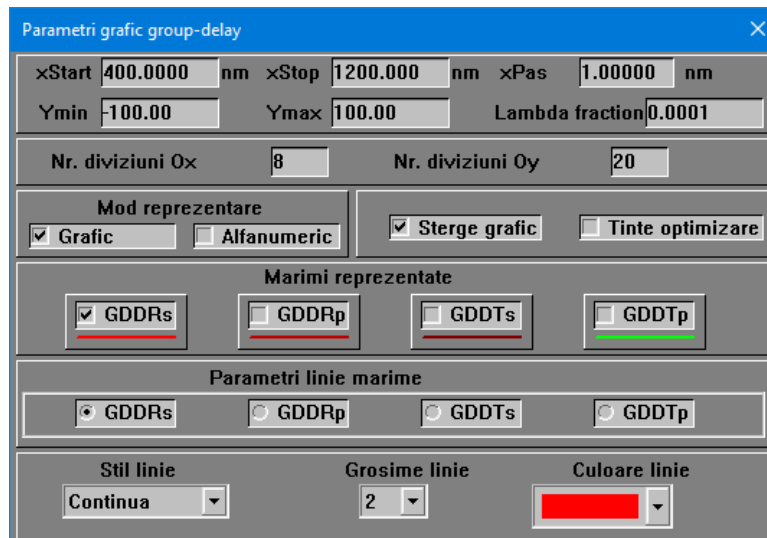


Fig. 4.3.1.11.2 Parametri grafic GD

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

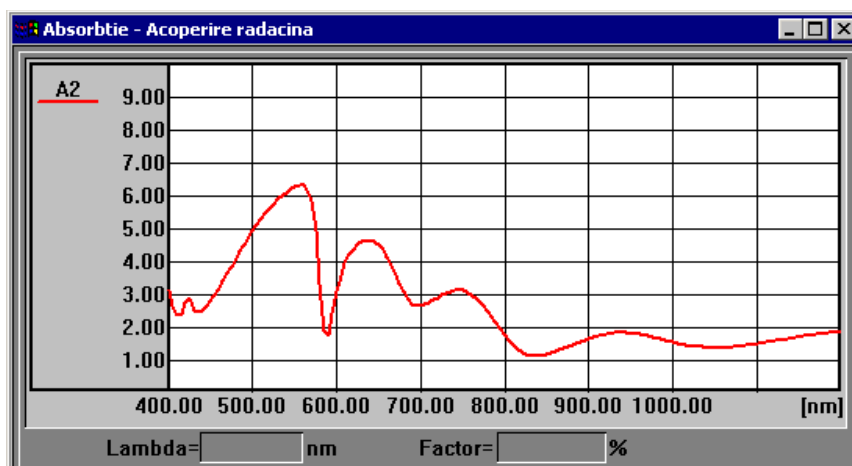
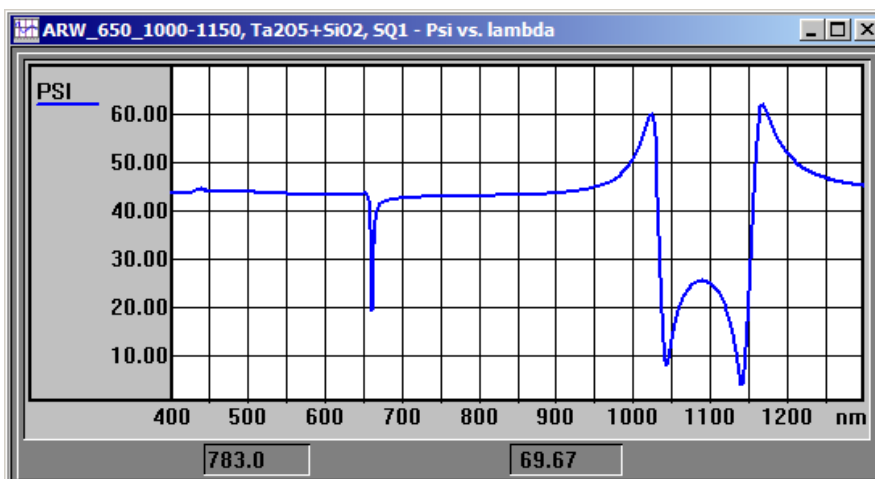
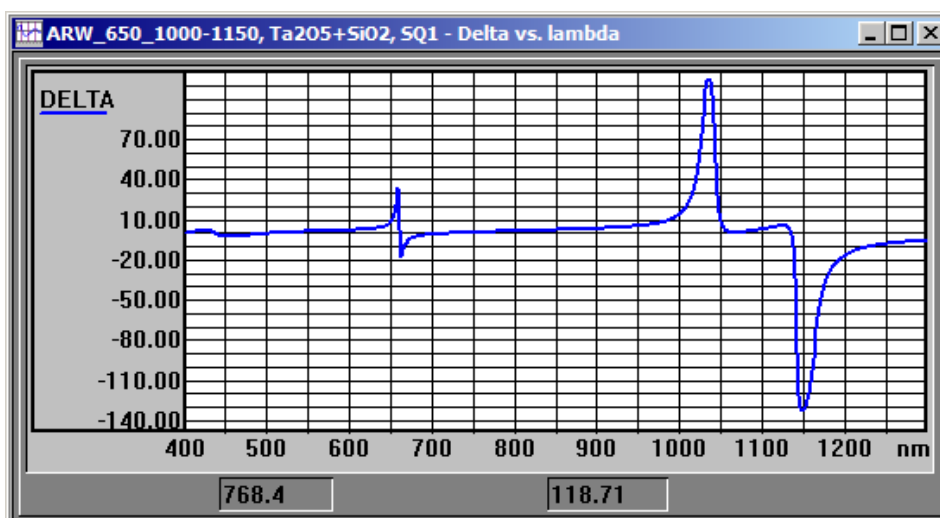


Fig. 4.13 Fereastra pentru grafic absorbtie in straturi

Reprezentare grafica marimi elipsometrice



Grafic PSI



Grafic DELTA.

4.3.1.14 Parametri grafic tinte definite de utilizator

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

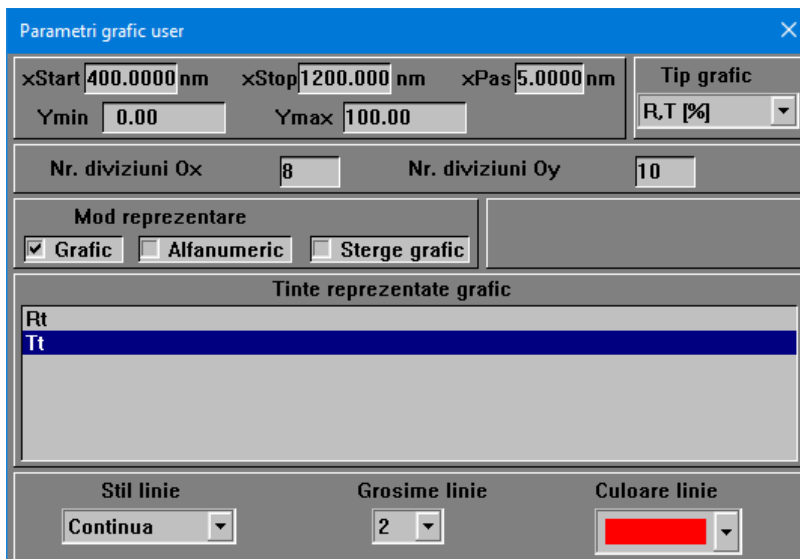


Fig. 4.14

Din lista cu **Tinte reprezentate grafic** se vor alege numai tintele care intradevar depind de lungimea de unda. Tintele care sunt marimi scalare (nu depind de lambda) se vor calcula si afisa in fereastra de afisare tinte definite de utilizator. Pot fi reprezentate grafic maximum primele 20 tinte definite de utilizator.

4.3.1.15 Grafic tinte definite de utilizator

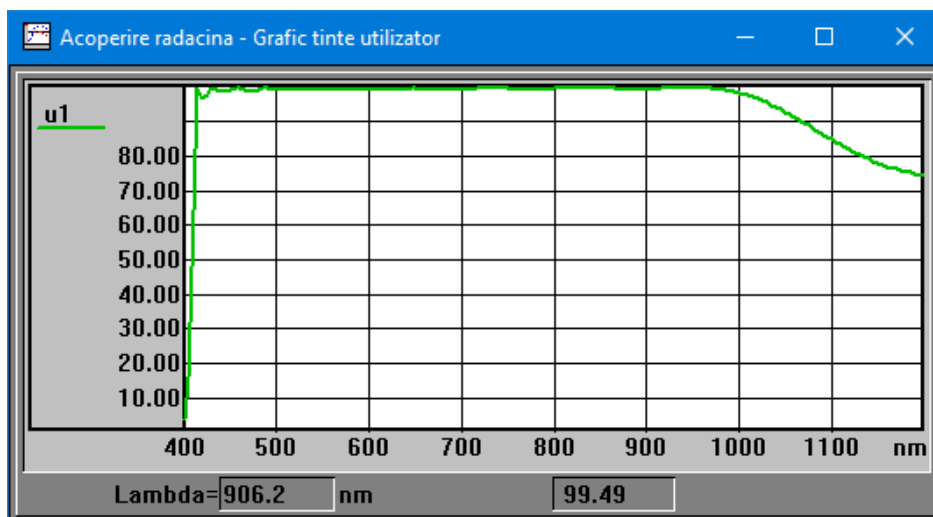


Fig. 4.15

4.3.2.1 Parametri grafic dependenta de unghi

Dependenta de unghiul de incidenta

xStart grade xStop grade xPas grade
 Ymin Ymax Lambda nm

Nr. diviziuni Ox Nr. diviziuni Oy 0-360 Continuu

Mod reprezentare
 Grafic Alfanumeric Sterge grafic Wave Referinta 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: Grosime linie: 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

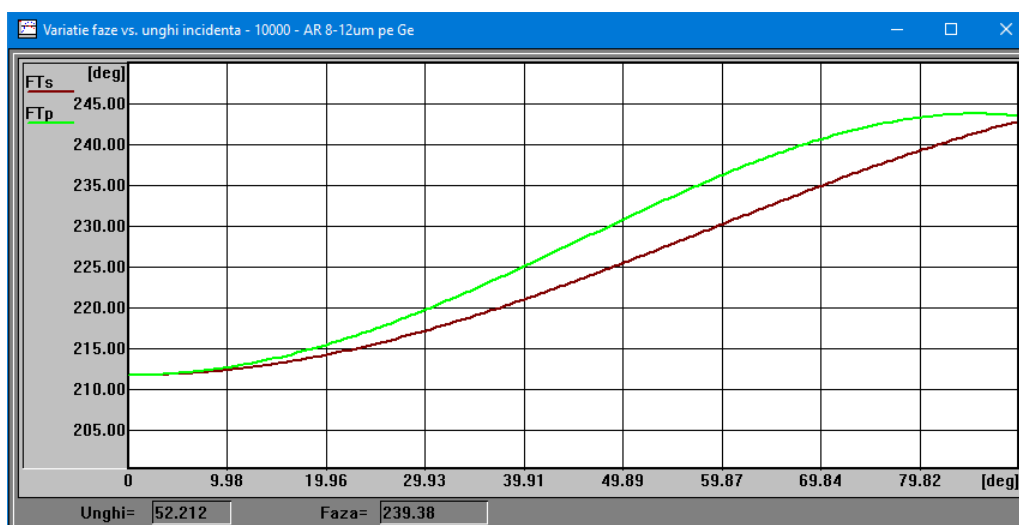


Fig. 4.15.0.1 Fereastră pentru grafic salt de faza functie de unghiul de incidenta

4.3.2.4 Grafic derivata salt de faza dependenta de unghi

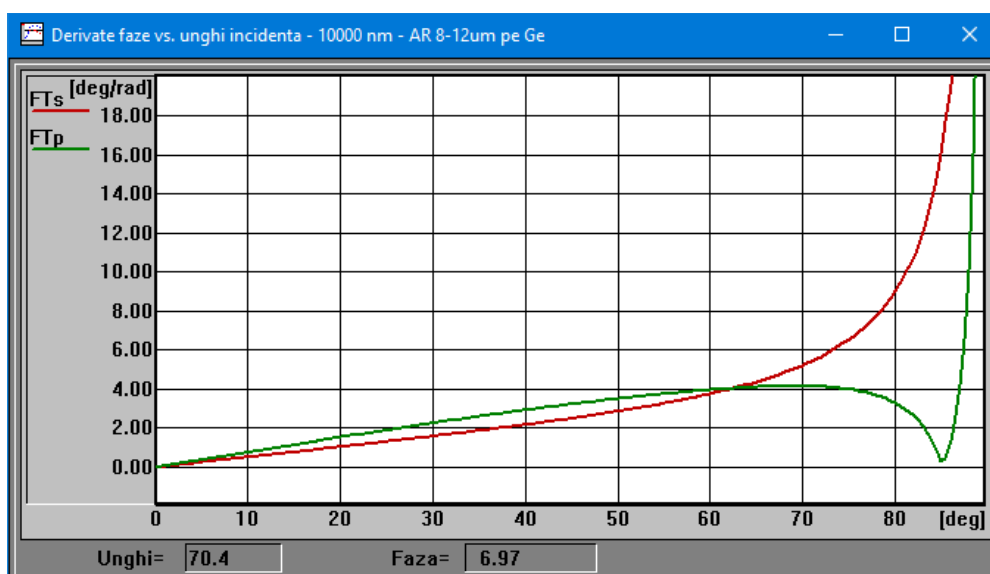


Fig. 4.15.0.2 Fereastră pentru grafic derivata salt de faza functie de unghiul de incidenta.

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.

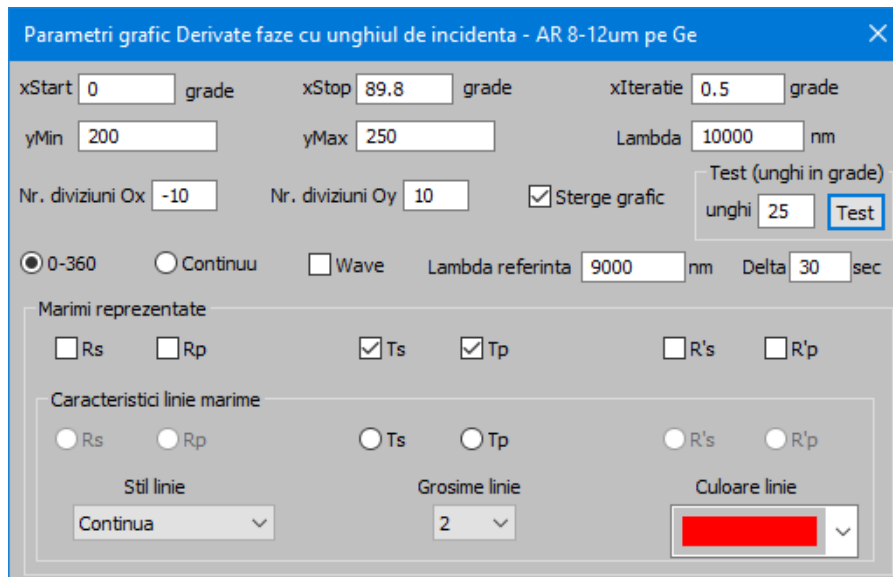


Fig. 4.15.0.3 Fereastra pentru parametri grafic derivata salt de faza functie de unghiul de incidenta

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

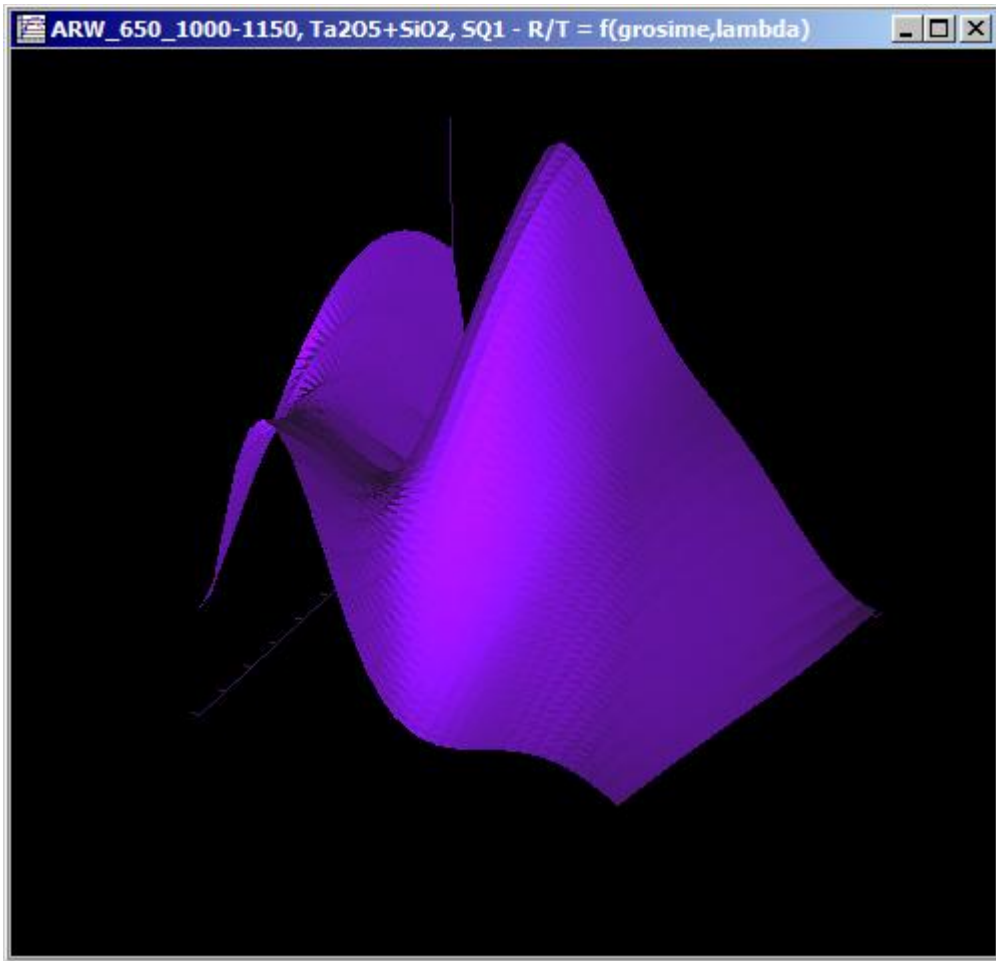
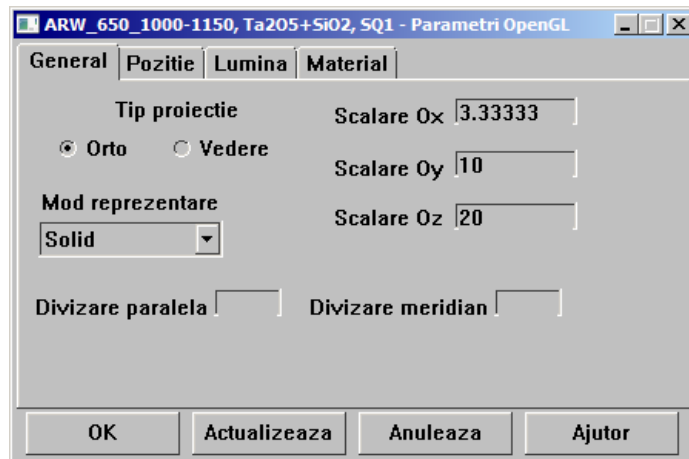


Fig. Variatia reflexie pe un domeniu spectral atunci cand variaza grosimea unui strat

In meniul sistem din dreapta sus se poate selecta ediatrea 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	
Diviziuni Oz	10				
xCurent	0.0	<input type="checkbox"/>	yCurent	0.0	<input type="checkbox"/>
zCurent	0.00	<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:

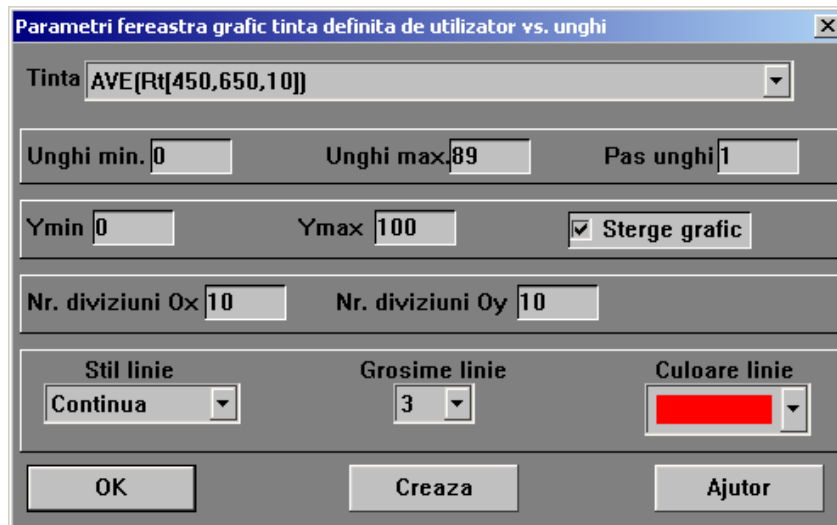


Fig. 4.15.1 Parametrii ferestrei grafic

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.

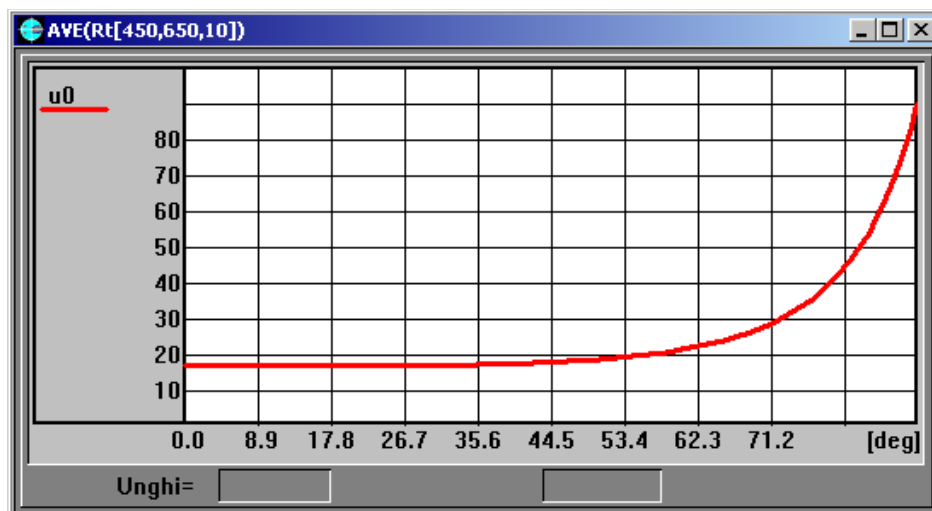


Fig. 4.15.2 Fereastra grafic.

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 asemeni cu transmisiile interne ale mediilor optice care separa acoperirile optice. Grosimile mediilor optice sunt grosimile substrat pentru acoperire (distanța de la acoperirea i la acoperirea $i+1$ se specifica in acoperirea i : vezi *Analiza / Dependenta de lambda / Param. RTR*). Pentru a stabili acoperirile inlantuite se da comanda *Analiza / Acoperiri inlantuite / Parametri acoperiri inlantuite*. Se creaza fereastra dialog reprezentata in Fig. ??

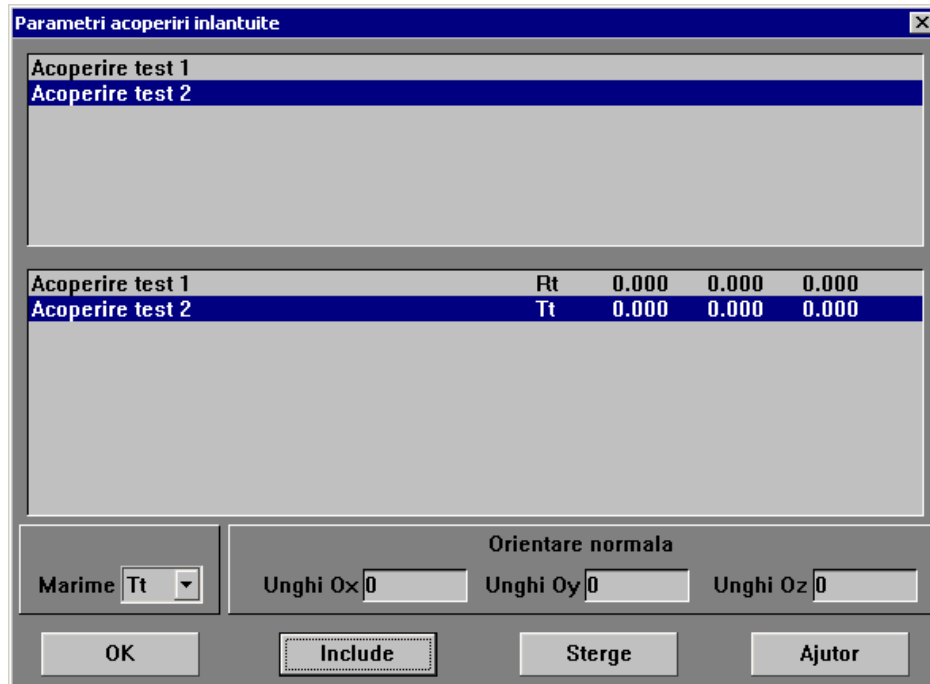


Fig. 4.16 Fereastra pentru stabilirea acoperirilor inlantuite

Fereastra contine urmatoarele campuri:

- **Lista acoperiri existente in memorie** - lista cu numele acoperirilor optice existente in memorie;
- **Lista acoperiri inlantuite** - lista cu numele si parametrii acoperirilor optice inlantuite;
- **Marime** - Marimea spectrala care se evalueaza pentru acoperirea inlantuita.
- **Unghi Ox, Unghi Oy, Unghi Oz** - Unghiurile normalei la acoperire cu axele Ox, Oy, Oz. Lumina se propaga de la dreapta la stanga in lungul axei Oz. Daca cele trei unghiuri sunt zero se foloseste unghiul de incidenta al acoperirii (planul de incidenta precedent ($i-1$) este paralel sau coincide cu planul de incidenta actual (i)).

Mod de lucru: se selecteaza acoperirea din prima lista care se doreste a fi inclusa in lista acoperirilor inlantuite. Se completeaza parametrii 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

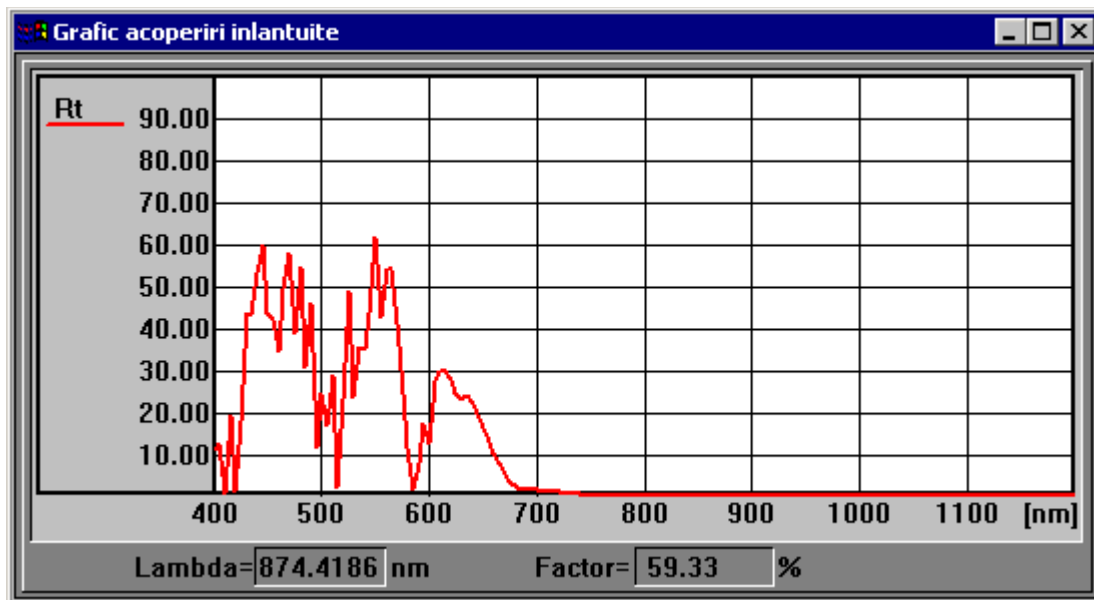


Fig. 4.17 Fereastra pentru grafic acoperiri inlantuite

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.

Rt	Rs	Rp	Tt	Ts	Tp
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

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 deselectat, 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.

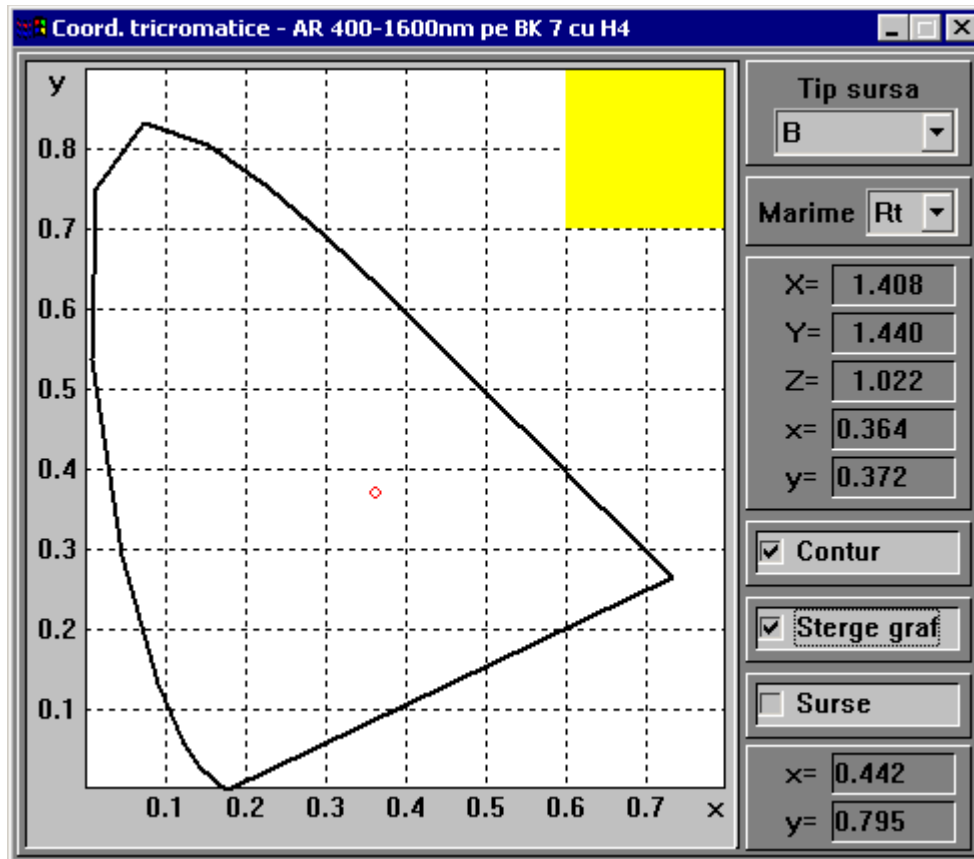


Fig. 4.19 Fereastra grafic pentru afisare coordonate tricromatice

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.

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

Tip sursa lumina: A

x= 0.4583 y= 0.4231 Y= 85.1726

u'= 0.1009 v'= 0.2097

Buttons: Calculeaza, Inchide, 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. Fisierul 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.

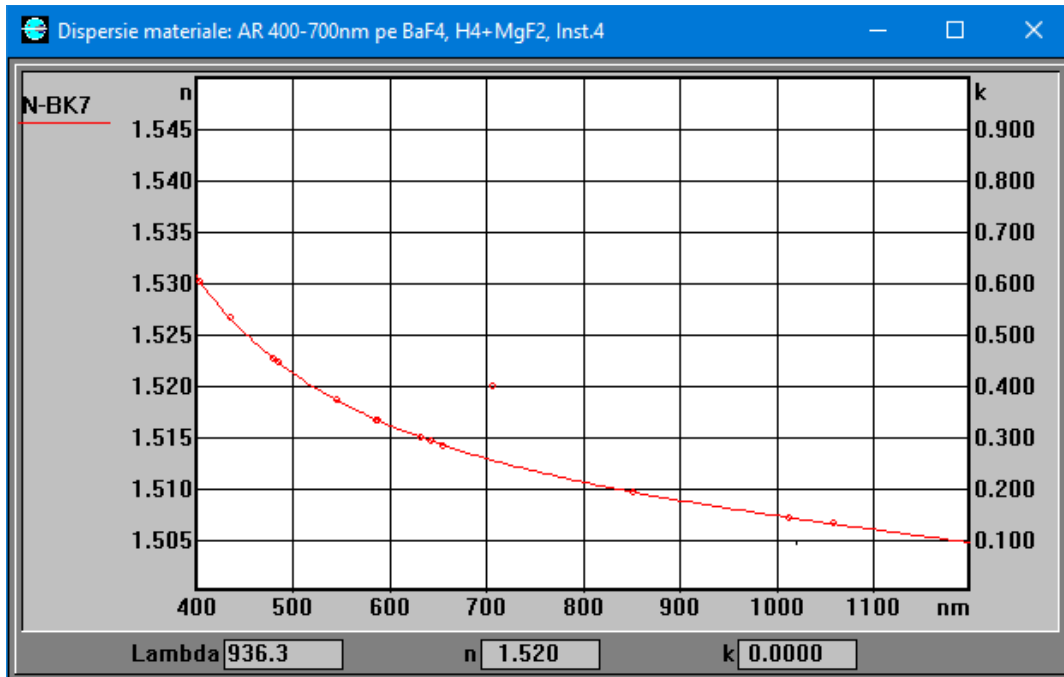


Fig. 4.21 Fereastra pentru grafic dispersie materiale acoperire

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.

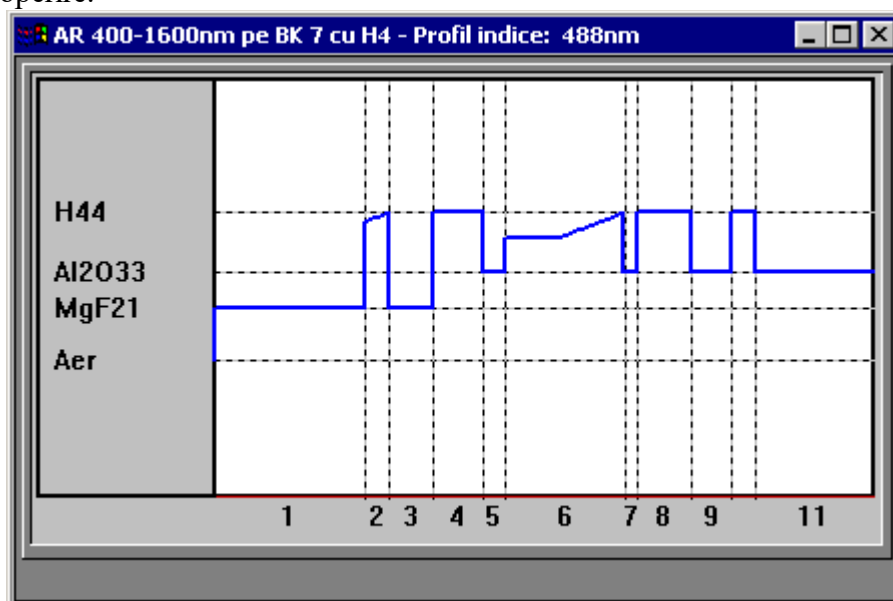


Fig. 4.23 Fereastra pentru grafic profil indici acoperire optica

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

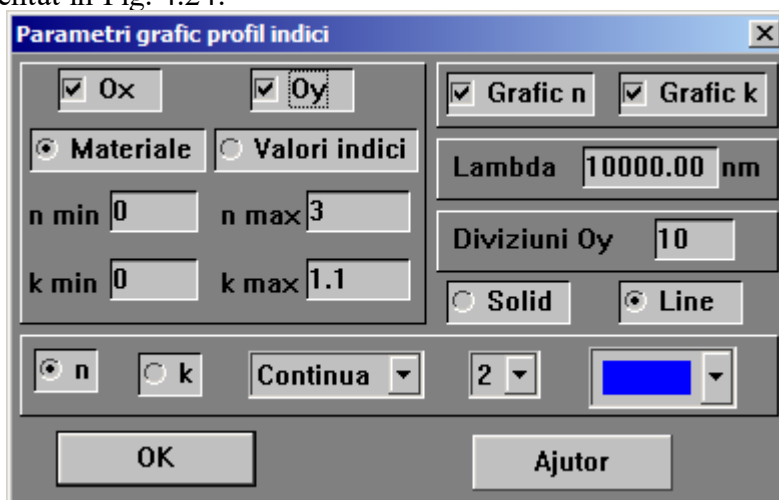


Fig. 4.24 Fereastra pentru parametri grafic profil indici acoperire

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 marimle 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** - parametrii liniilor cu care se reprezinta n si k.

4.3.11 Grafic transmisia interna

Se creaza fereastra:

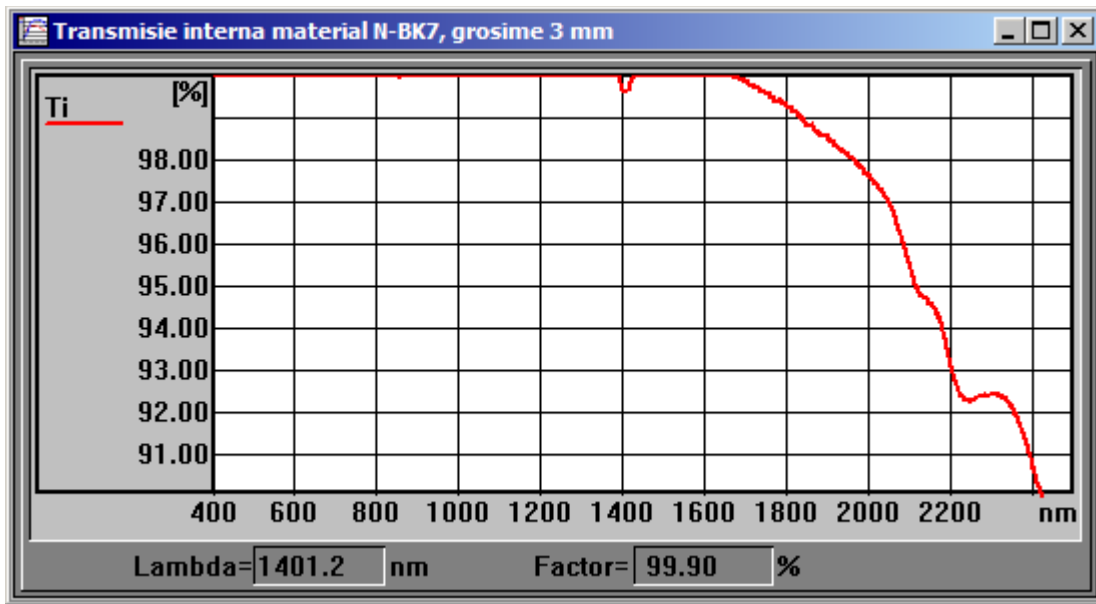


Fig. 4.25 Grafic transmisie interna substrat

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.

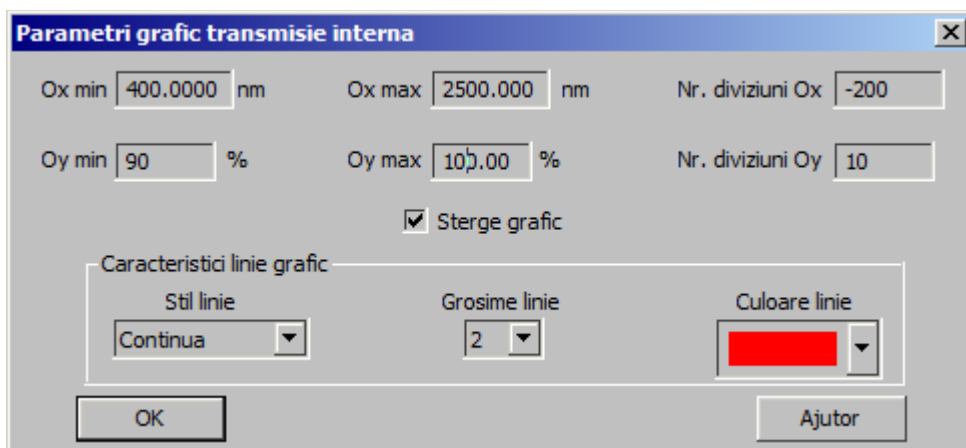


Fig. 4.26

4.3.12 Scalar user-defined targets...

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

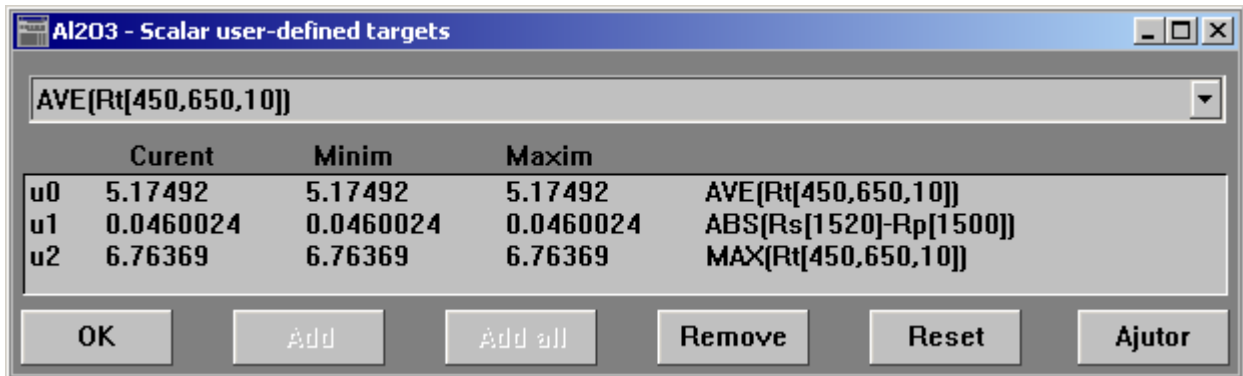


Fig. 4.27 Fereastra pentru afisare valori tinte definite de utilizator tip scalar

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 fereastra ptr. determinarea stresului unui strat subtire sau al unei acoperiri optice din masuratori interferometrice. Se creaza fereastra:

Stress measurement with interferometer

Substrate material Layer material

Young's modulus GPa Poisson's ratio

Diameter mm Thickness of substrate mm

Power before coating Fringes [Fr] Measured diameter mm

Thickness of coating nm

Power after coating Fringes [Fr] Interferometer wavelength nm

Stress Pa Surface stress N/m Type

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 longitudinala); **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 longitudinala / 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:

The screenshot shows a software window titled "Gestiune stres strat" with a table of data and several input fields below it.

Material	Masina	Tip	Substrat [mm]		Grosime	Stres				
	5 BAK760 VIS	sursa Evapor	Material	Diametru	Grosime	strat [nm]	[MPa]			
MgF2	0001	5 BAK760 VIS	0	e-Gun	N-BK7	50	49	98	100	Note
MgF2	0002	5 BAK760 VIS	0	e-Gun	N-BK7	50	49	120	125	Note
MgF2	0003	5 BAK760 VIS	0	e-Gun	N-BK7	50	49	125	140	Note
MgF2	0004	5 BAK760 VIS	0	e-Gun	N-BK7	50	49	175	180	Note
MgF2	0005	5 BAK760 VIS	0	e-Gun	N-BK7	50	49	205	200	Note
ZrO2	0006	5 BAK760 VIS	0	e-Gun	N-BK7	50	49	25	30	Note
ZrO2	0007	5 BAK760 VIS	0	e-Gun	N-BK7	50	49	50	60	Note
ZrO2	0008	5 BAK760 VIS	0	e-Gun	N-BK7	50	49	75	75	Nou copiat
ZrO2	0009	5 BAK760 VIS	0	e-Gun	N-BK7	50	49	100	110	Nou copiat
ZrO2	0010	5 BAK760 VIS	0	e-Gun	N-BK7	50	49	150	170	Nou copiat

Below the table, there are input fields for: Material (MgF2), Masina (5 BAK760 VIS), Tip sursa (e-Gun), Substrat (N-BK7), Diametru (50 mm), Grosime strat (98 nm), Stres (100 MPa), and a date field (3/20/2026). There is also a "Comentariu" field with the text "Note".

At the bottom, there is a formula editor: "Eq. for stress s = f(grosime); s = a0 + a1*t + a2*t^2" with input fields for a0 (0), a1 (1.13113), and a2 (0.00061945). There are also checkboxes for "Interpolare" and "t test" (100 nm), and a "stres" field (106.918).

Buttons at the bottom include: OK, Nou, Nou copiat, Salveaza, Sterge, Sterge tot, Reset, Calc. coef. ec., and 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). Inregistrari selectate vor fi comunicate ferestrei de calcul de mai jos.

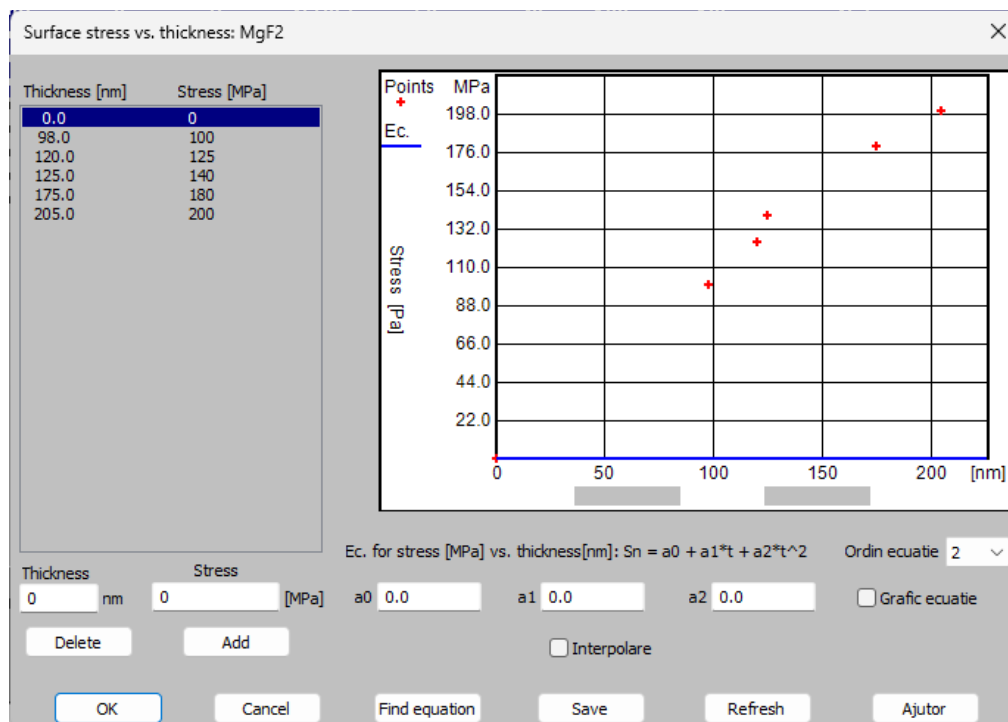


Fig. 4. 30

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;

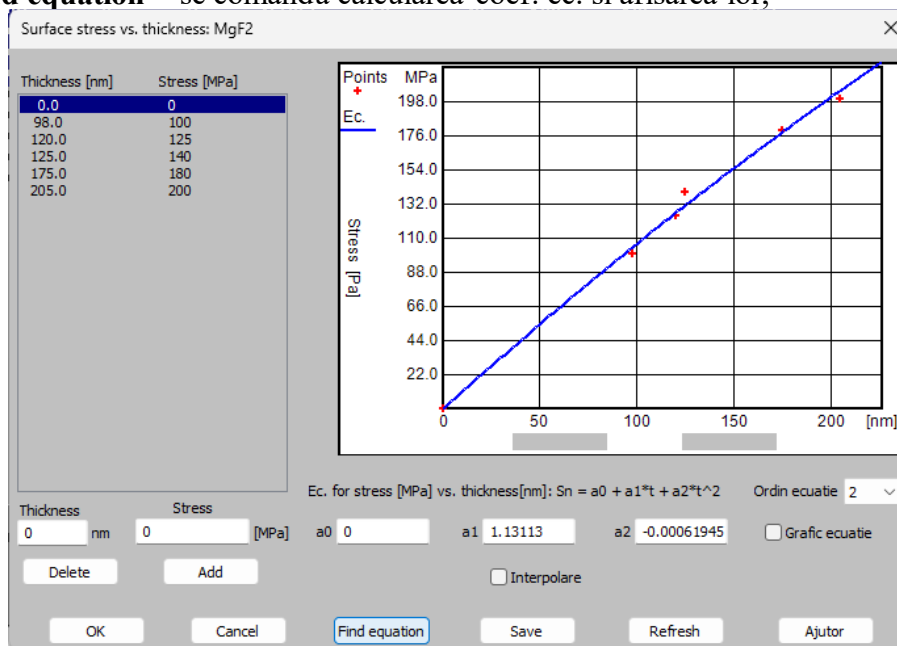


Fig. 4. 30.1 Stres descris prin ecuatie

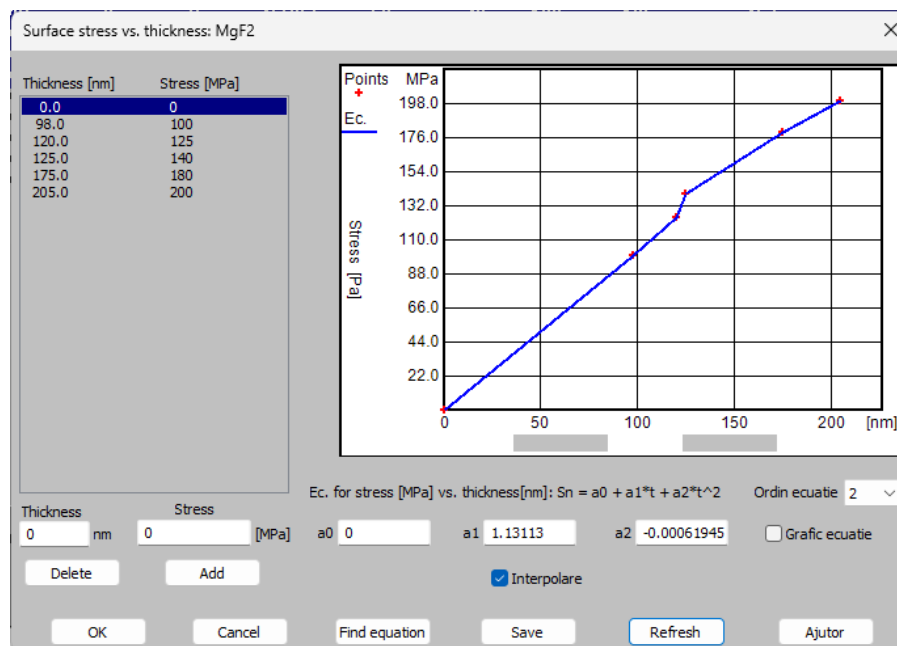


Fig. 4. 30.1 Stres descris prin interpolare liniara

*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 asemeni se poate calcula deformarea pe care o produce o acoperire optica. Se creaza fereastra:

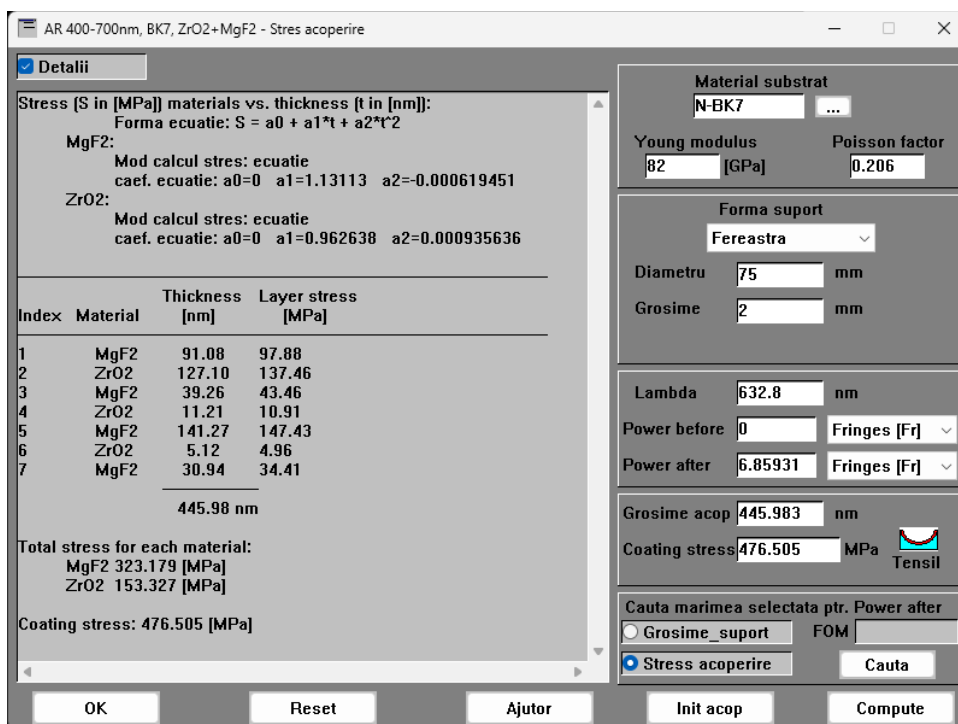


Fig. 4. 31. Datele din figura sunt pur demonstrative.

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^[54]. Din acest motiv este bine de evaluat aceste modificari prin crearea ferestrei de mai jos.

Fig. 4.32

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

Fereastra 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 micsoareaza 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:

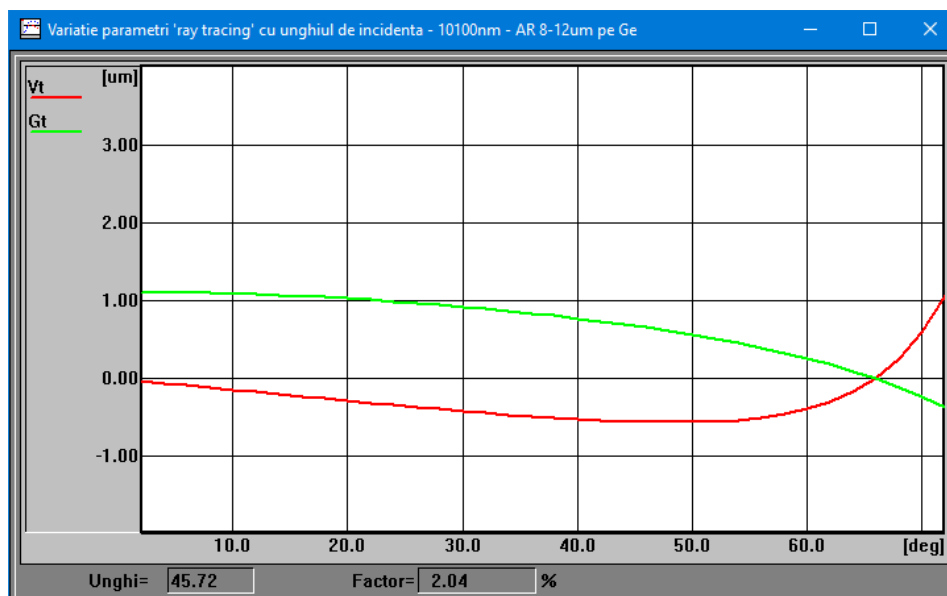


Fig. 4.32

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*.

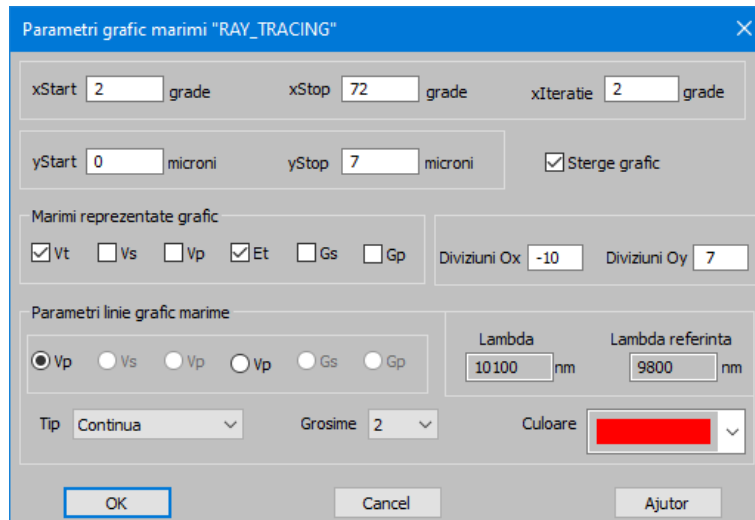


Fig. 4.33

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.

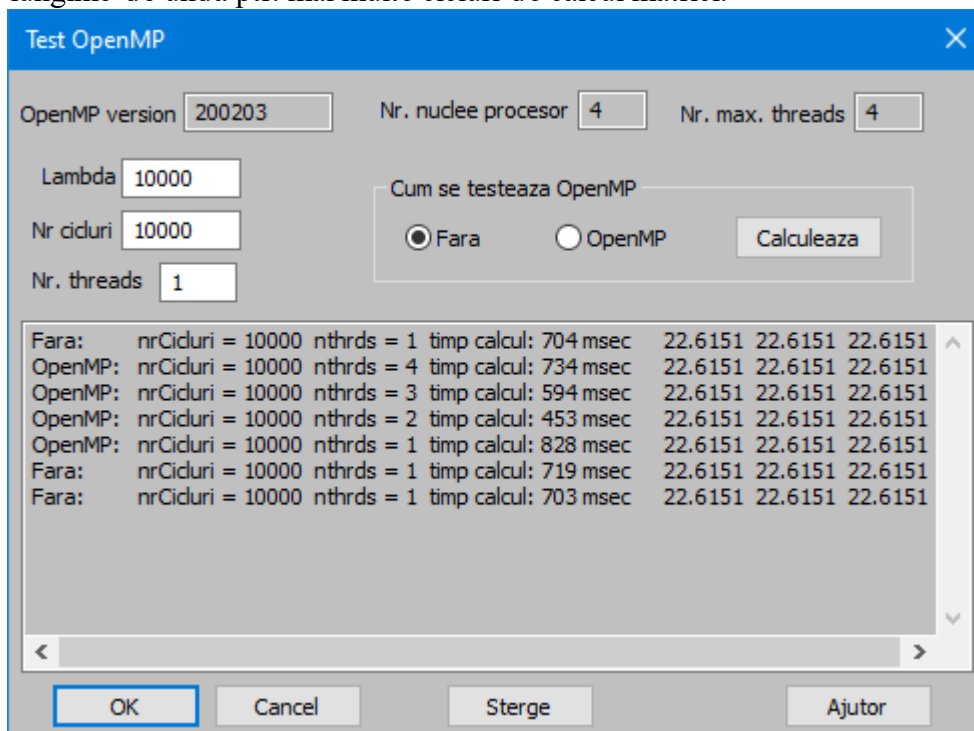


Fig. 4.3.13.4

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 additionali.
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:

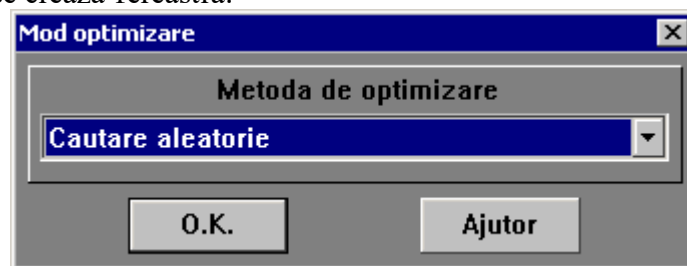


Fig. 4.1

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

1. **Gradient** - cautarea se face dupa directia gradientului functiei de merit⁽¹³⁾. 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^(16,17).
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⁽⁷⁾. 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 obtin imbunatatiri. Aceasta este o metoda de sinteza.
5. **Deplasare spectrala geometric** - se deplaseaza spectral acoperirea modificand grosimile geometrice pana cand functia de merit ajunge la un extrem.
6. **Deplasare spectrala optic**- se deplaseaza spectral acoperirea modificand grosimile geometrice pana cand functia de merit ajunge la un extrem.
7. **Deplasare spectrala scalare** - se deplaseaza acoperirea optica prin scalare.
8. **Flip-flop** - se foloseste metoda "flip-flop" cu indici variabili.
9. **Cautare aleatorie** - se cauta aleatoriu un numar de acoperiri optice care au functia de merit peste un anumit prag, dupa care acestea se optimizeaza.

4.4.2.1 Genereaza tinte

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

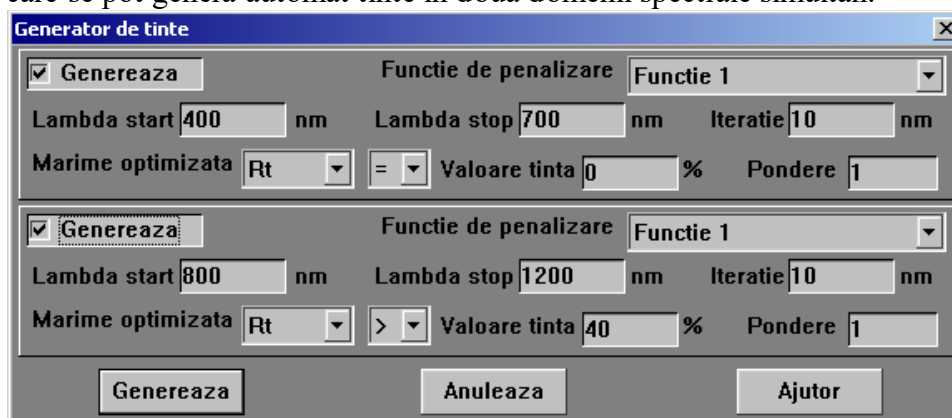


Fig. 4.2

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 tintele;
- **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 distruge toate tintele definite. Daca exista tintele definite de utilizator, se va intrebati daca se distruge 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 drepte;
- **YStop** - ordinata punctului de stop al drepte; **yStop** poate fi egal cu **yStop** (dreapta paralela la abscisa).
- **Relatie** – relatia care exista intre marimea optimizata si tinta: =, >, <.
- **Functie 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 Introduce tinte noi...

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se pot introduce tinte noi si de asemeni 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**.

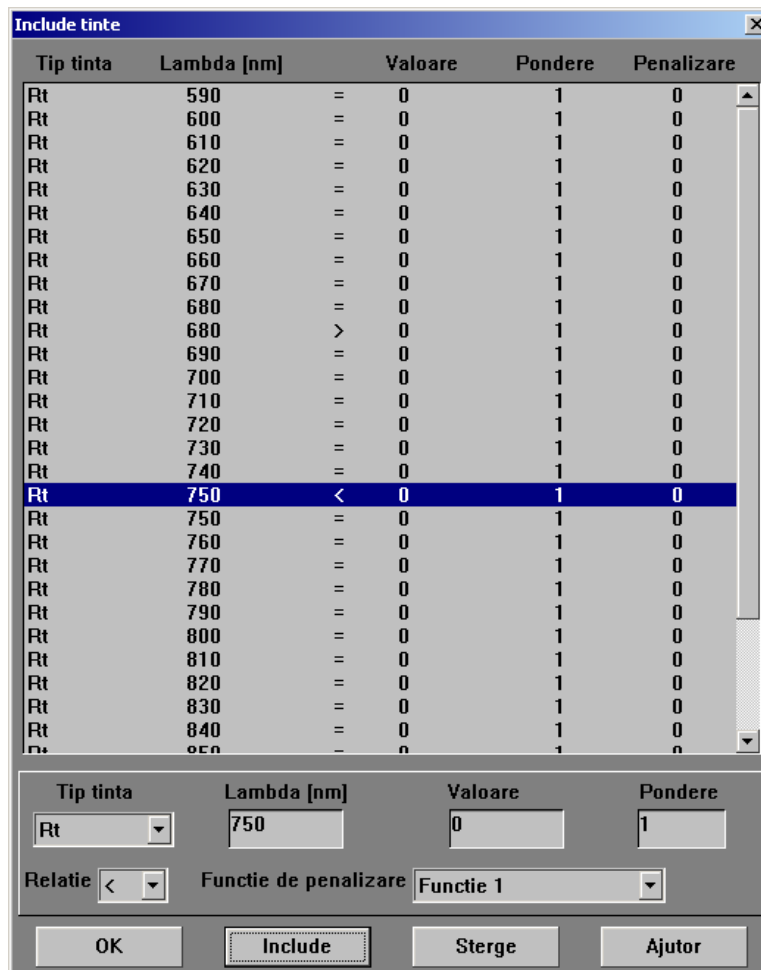


Fig. 4.3.1 Fereastra pentru generat tinte

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).

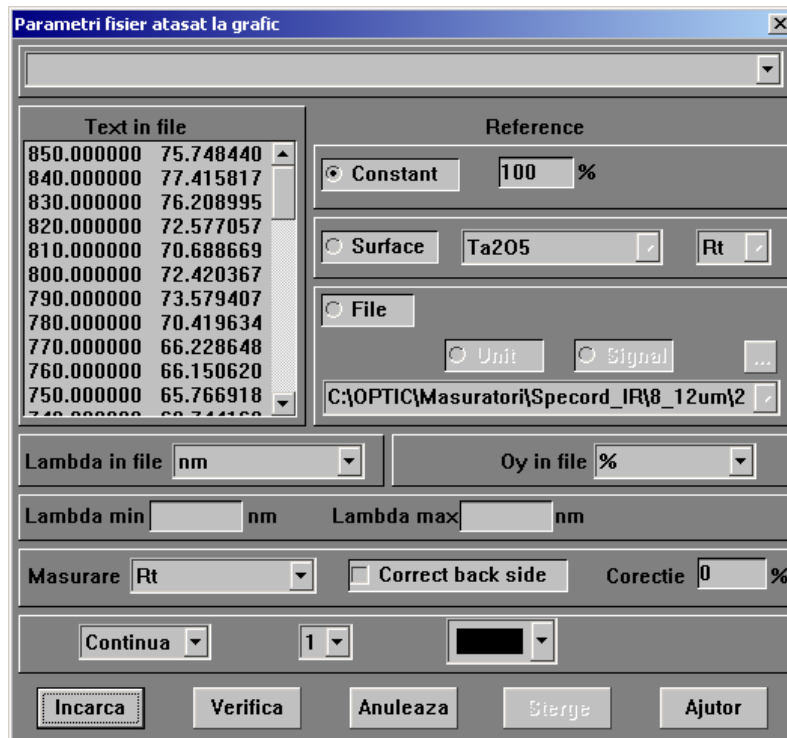


Fig. 4.3.1.1 Fereastra de introdus tinte din fisier

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 fereastra campurile active care au sens sunt:

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

Inainte de a incepe optimizarea se vor seta toate grosimile la aceeasi valoare ptr. ca dupa optimizare sa putem determina diferentele intre grosimi.

Functii de penalizare

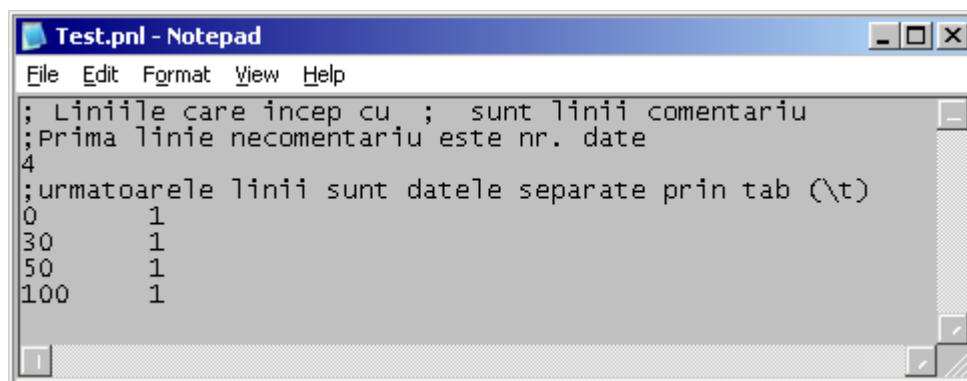
Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se gestioneaza functiile de penalizare



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:



```
Test.pnl - Notepad
File Edit Format View Help
; Liniile care incep cu ; sunt linii comentariu
;Prima linie necomentariu este nr. date
4
;urmatoarele linii sunt datele separate prin tab (\t)
0\t1
30\t1
50\t1
100\t1
```

Fig. 4.3.3

Datele fișierului descriu cum variază parametrul de penalizare cu valoarea mărimii 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 mărimile optimizate atunci când toate relațiile sunt îndeplinite optimizarea încetează (de ex. gradientul devine 0). Căutarea soluțiilor începe 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 *Integrală* iar ținta funcției de merit este *Minim*. Folosirea funcției de merit tip *Abatere parabolică* 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:

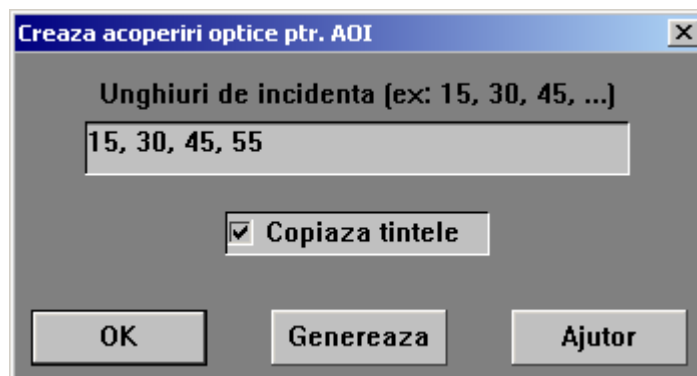


Fig. 4.3.4

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.

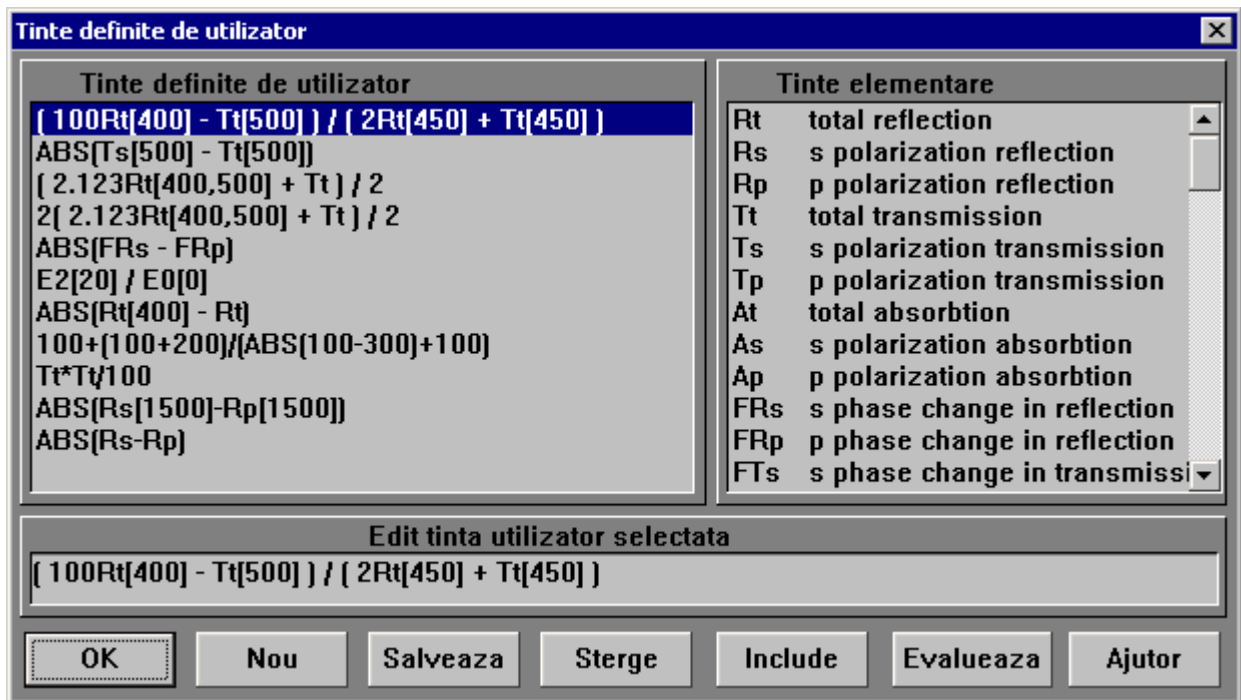


Fig. 4.4

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:

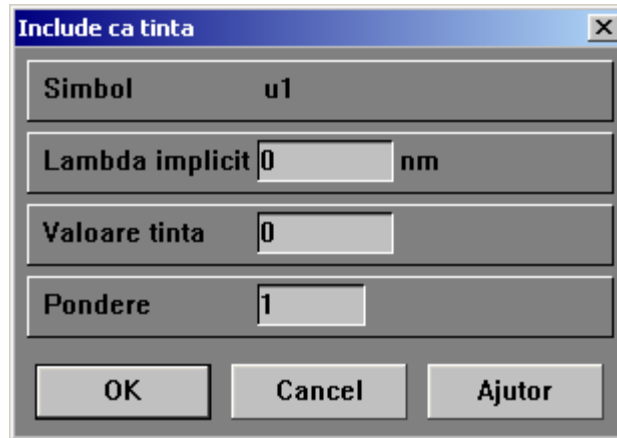


Fig. 4.5

Aceasta fereastra contine campuri pentru editarea parametrilor tintei definite de utilizator. Index **Simbol** incepe de la 0. Se introduce obligatoriu o valoare valida pentru **Lambda implicit**. Atunci cand se amesteca tinte primitive cu tinte definite de utilizator trebuie studiata ponderea tintelor definite de utilizator in functia de merit. Acestea trebuie adaptate stadiului de optimizare.

- **Evalueaza** – se calculeaza tinta definita de utilizator pentru lungimea de unda implicita (daca este cazul). Se foloseste pentru a verifica tinta si daca programul *STRAT* o poate rezolva. **Totdeauna evaluati tinta inainte de utilizare. Puteti stabili / evalua valoarea tinta daca folositi functia de merit tip abatere patratica. Este bine de cunoscut nivelul tinteii pentru a vedea cum contribuie la functia de merit si de a alege ponderea adecvata (care o puteti modifica pe durata procesului de optimizare).**
- **Ajutor** - informatii privind modul de exploatare al ferestrei

Se pot face urmatoarele operatii in definitia tinteii:

- + adunare
- - scadere
- * inmultire
- / divizare
- *ABS()* - valoare absoluta
- *AVE()* – valoare medie. Valoarea medie poate fi aplicata marimilor R,T,A, faze R si T care au specificate domeniul spectral.
- *MIN()* – valoarea minima;
- *MAX()* – valoarea maxima;
- *SIN()* – sinus avand ca argument o valoare exprimata in grade.
- *COS()* – cosinus avand ca argument o valoare exprimata in grade.
- *SQRT()* – radacina patrata; nu se verifica argumentul functiei.
- *RMS()* – abaterea medie patratica; trebuie sa aiba un domeniu spectral valid (mai mult de doua puncte) si se defineste pentru o singura incidenta. Se calculeaza 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 tinte nu are o lungime de unda sau un domeniu spectral precizat se foloseste lungimea de unda implicita a tinte (ca la tinte 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 tinte 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

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

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

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

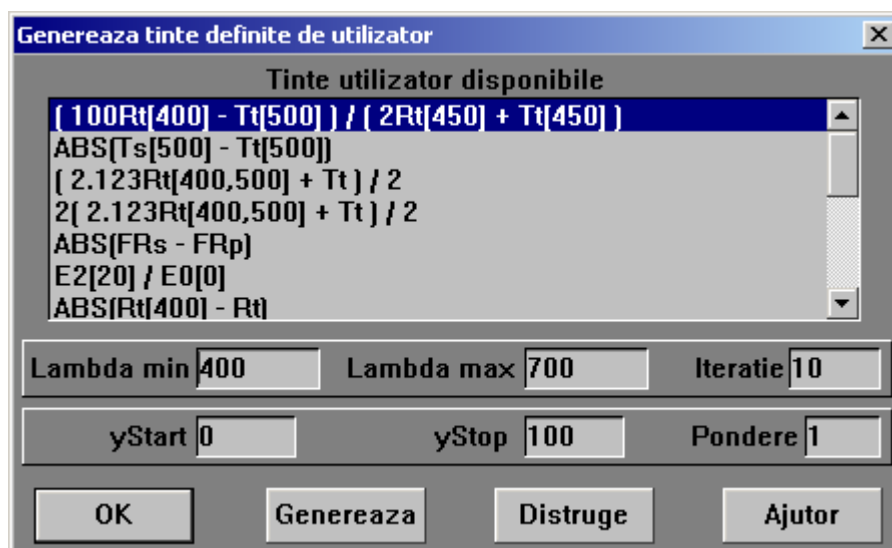


Fig. 4.6

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Tinte utilizator disponibile** – lista cu tinte utilizator ;
- **Lambda min** – lungimea de unda minima interval de generare, in nm;
- **Lambda max** – lungimea de unda maxima interval de generare, in nm;
- **Iteratie** – iteratie puncte generate, in nm;
- **yStart** – valoarea de start pentru **Lambda min**;
- **yStop** – valoarea de stop pentru **Lambda max**;
- **Pondere** – ponderea tintelor generate; Atunci cand se amesteca tinte primitive cu tinte definite de utilizator trebuie studiata ponderea tintelor in functia de merit. Acestea trebuie adaptate stadiului de optimizare.
- **Genereaza** – buton prin care se comanda generarea;
- **Distruge** – se distruge tinte definite de utilizator in intervalul spectral definit.

Punctele au valoarea calculata prin interpolare liniara in domeniul definit.

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

Medii ponderate

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

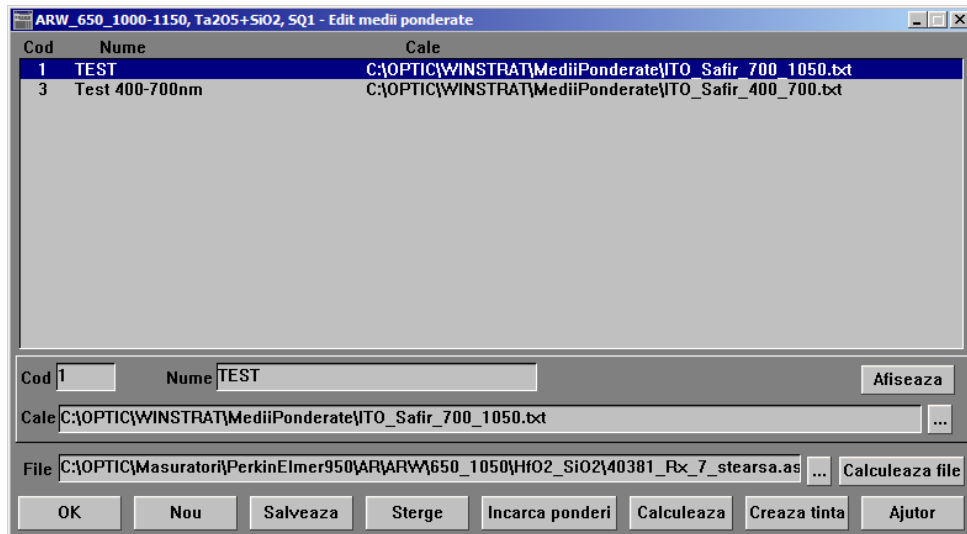


Fig.

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:

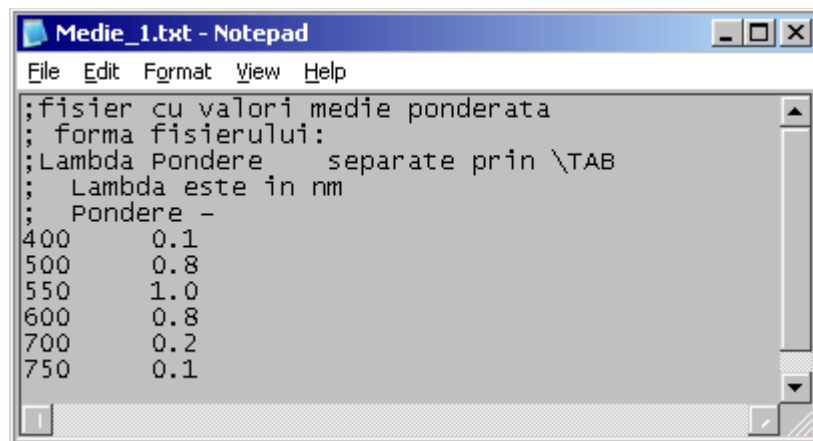


Fig. Forma fisierului cu date ponderi.

- **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:

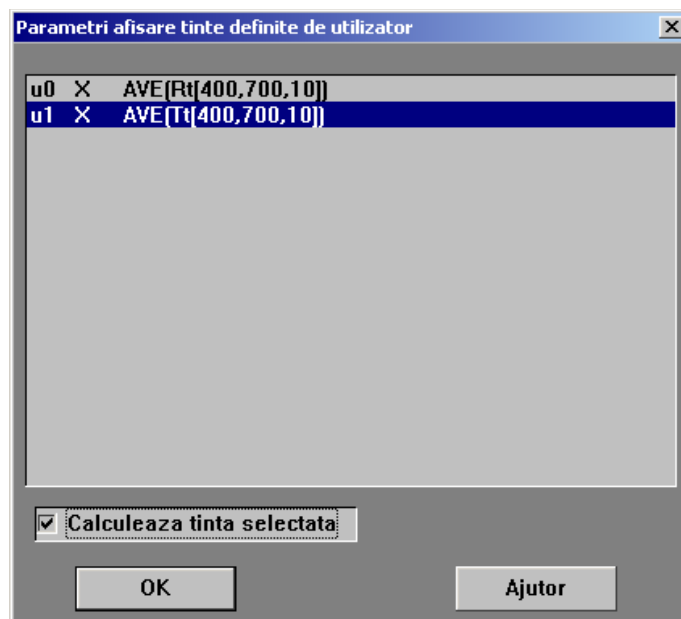


Fig. 4.8

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:

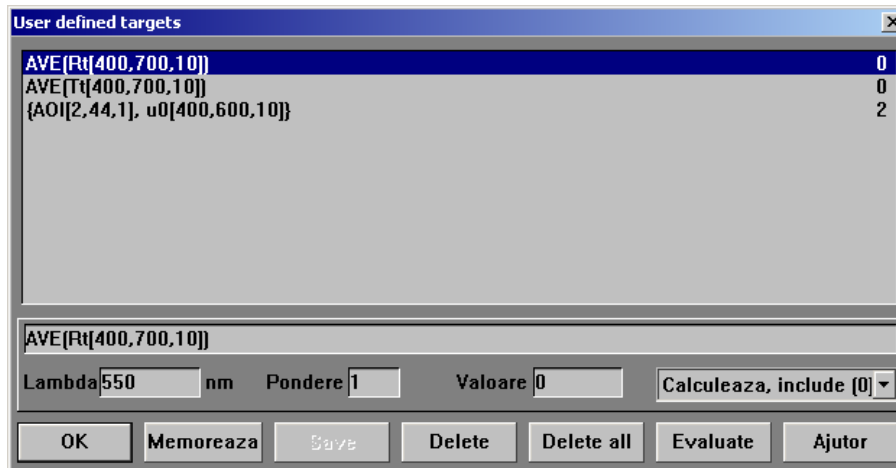


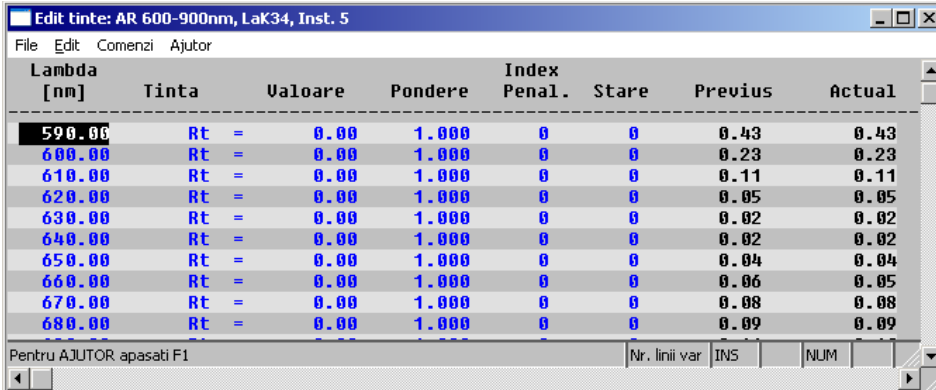
Fig. 4.8.1

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 tinteii definite 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 tinteii.
- **Memoreaza** – buton pentru memorarea (in RAM) tinteii definite de utilizator modificata. Se salveaza structura tinteii (Lambda, pondere, valoare tinta, etc.).
- **Save** – buton pentru comanda salvarii tinteii curente. Se salveaza numai tinta definita de utilizator (text).
- **Delete** - buton pentru comanda stergerii tinteii curente.
- **Delete all** - buton pentru comanda stergerii tuturor tintelor definite de utilizator.
- **Evalueate** - buton pentru comanda calcularii tinteii 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**).



Lambda [nm]	Tinta	Valoare	Pondere	Index Penal.	Stare	Previus	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 fereastră este folosita pentru modificarea ponderii unor tinte de optimizare. Dacă această fereastră există pe durata procesului de optimizare, se afișează valorile curente și trecute pentru tinte.

Ponderi compuse

De multe ori ponderile pentru valorile tintelor trebuie corelate cu sensibilitatea spectrală a detectorului, emisivitatea spectrală a sursei de lumină, ponderi diferite pentru diverse unghiuri de incidență, etc. Corectarea ponderilor funcție de parametrii menționați mai sus se realizează prin crearea ferestrei reprezentată în figura de mai jos (4.9.0). Fereastră conține următoarele câmpuri active:

- **Lista cu tintele compuse memorate.** Fiecare linie din lista conține indexul tinte compuse memorate și câmpuri de forma: X - ## unde X este D (detector), S (sursa de lumină), AOI (unghi de incidență), etc. iar ## indică numărul de puncte în care este definită variația mărimii.
- **Valoarea maximă** – valoarea maximă a tinte compuse.
- **Detector** – prin marcarea acestui câmp tinta compusă va conține valori despre sensibilitatea spectrală a detectorului. Din câmpul combo box alăturat se selectează detectorul (introdus în prealabil în baza de date). Prin apăsarea butonului **O** se poate afișa fișierul de date.
- **Sursa lumină** - prin marcarea acestui câmp tinta compusă va conține valori despre emisivitatea spectrală a detectorului. Din câmpul combo box alăturat se selectează sursa de lumină (introdusă în prealabil în baza de date). Prin apăsarea butonului **O** se poate afișa fișierul de date.
- **AOI** - prin marcarea acestui câmp tinta compusă va conține valori despre dependența de unghiul de incidență. În câmpurile alăturate se editează, se caută și se afișează fișierul de date.
- **Capuri rezerva ptr.** utilizări viitoare.
- **Reset** – se reinitializează datele ptr. tinta compusă.
- **Memorează** – se memorează tinta compusă editată. Va fi inserată în lista cu tinte compuse. Pentru a putea fi folosite ulterior tintele compuse trebuie memorate.
- **Distruge** – Se distruge tinta compusă curentă din lista.

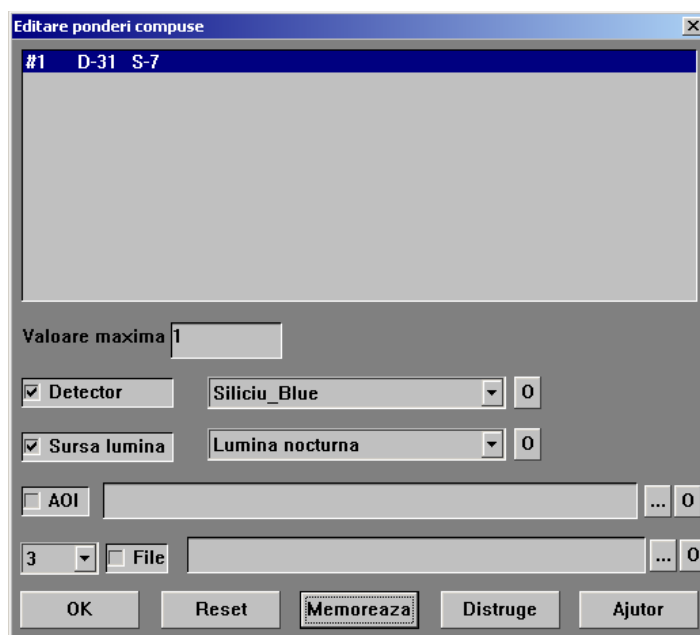


Fig. 4.9.0

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 selectata. Dependenta cu unghiul de incidenta nu sunt folosite aici. Modificare se face numai in domeniul spectral specificat indiferent de faptul ca tinta compusa are componente pe domenii spectrale mai largi.

Stare tinte

Prin aceasta comanda se creaza fereastră prin care se editeaza starea tintelor. Tintele pot fi in urmatoarele stari:

- *Calculeaza / include (0)* – tintele se calculeaza și se include in functia de merit;
- *Calculeaza (1)* – tintele se calculeaza dar nu sunt incluse in functia de merit. De regula, in aceasta stare sunt tinte definite de utilizator care sunt incluse in alte tinte definite de utilizator sau pentru a analiza evolutia procesului de optimizare (vezi 4.3.11 și 4.4.2.5). Tintele sunt calculate in ordinea in care au fost create. Tintele din aceasta stare trebuie sa fie definite inaintea tintelor care le includ.

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

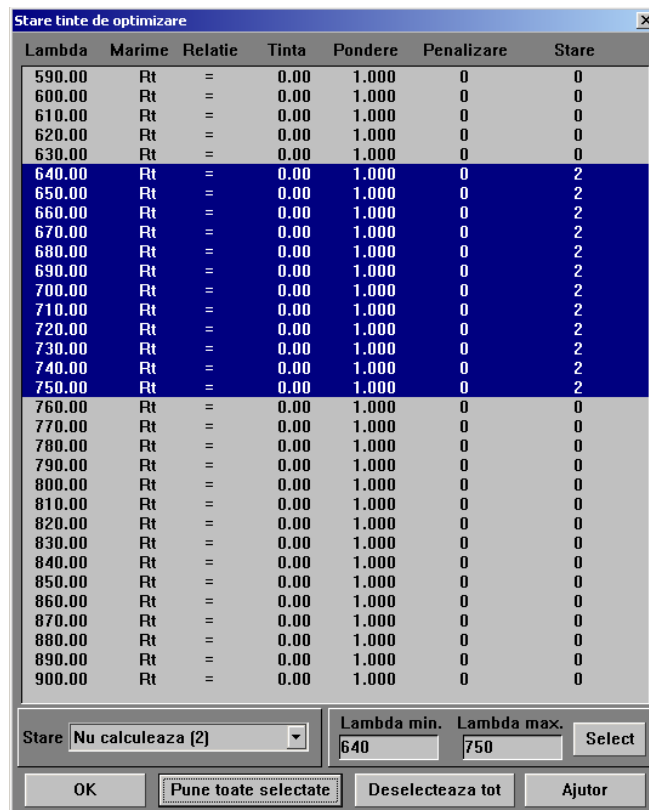


Fig. 4.9.2

4.4.2.8 Distruge tintele...

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

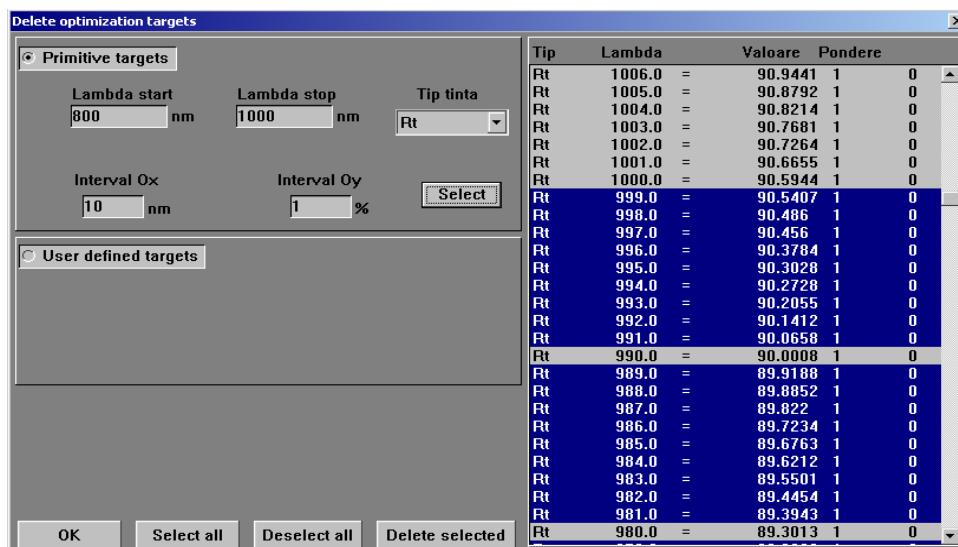


Fig. 9.4.3

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*.

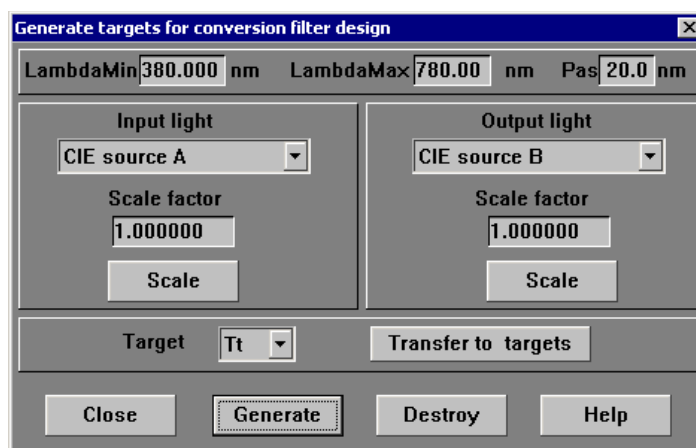


Fig. 4.10

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 fereastră de tip editor de campuri marcate prin care se editeaza compozitia spectrala a surselor de intrare si iesire. Raportul dintre aceste valori reprezinta tintele generate.

Lambda [nm]	Input light	Output light	Tt[%]
380.00	0.0403835	0.566634	100.000
400.00	0.0606601	0.646381	75.943
420.00	0.0866169	0.719601	59.209
440.00	0.118451	0.784869	47.224
460.00	0.156084	0.841354	38.417
480.00	0.199188	0.888717	31.798
500.00	0.247216	0.92701	26.724
520.00	0.299457	0.956574	22.766
540.00	0.355088	0.977953	19.628
560.00	0.413221	0.991818	17.106
580.00	0.472953	0.998911	15.053
600.00	0.522084	0.999999	13.064

Fig. 4.11

4.4.2.11 Sumar optimizare

Prin aceasta comanda se creaza fereastră 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 aceeasi metoda de optimizare si acelasi tip de problema: minim sau maxim (nu neaparat acelasi tip de functie de merit: integrala sau abatere patratica).

```
AR 1060 + 1573nm, SF 57, Inst. 3
Gradient numeric      Integrala      Minim      Optimization = FALSE
Nr. tinte optimizare = 7
No. of user targets = 1
                    {AOI[0].RMS(Rt[450.650.5]) }
Weigth of coating= 1
```

Fig. 4.12 Fereastră de afisare parametri de optimizare

4.4.2.12 Acoperiri in sisteme optice

Acoperirile optice sunt utilizate 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 acoperirii optice, program care va folosi ptr. aceasta conexiunea DDE.

Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

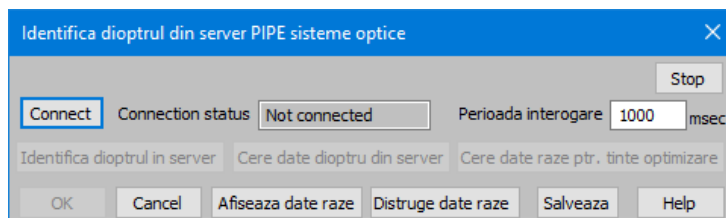


Fig. 4.4.2.12.1

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.

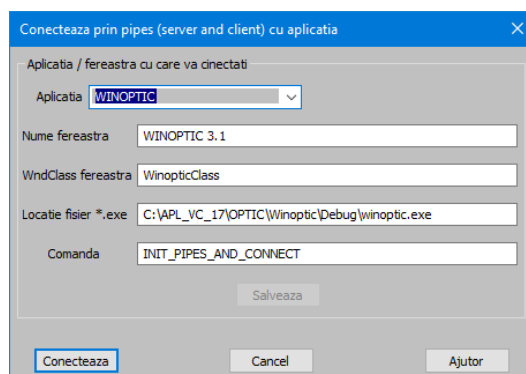


Fig. 4.4.2.12.1.1

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 particulari 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).

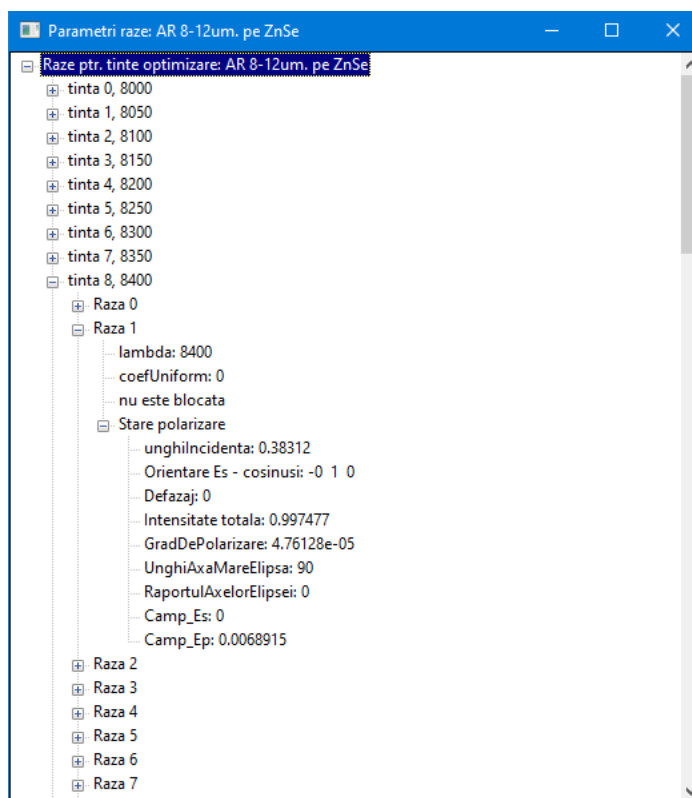


Fig. 4.4.2.12.1.2

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 dimensiune cu datele necesare ptr. tintele 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 fereastra in care este afisata distributia unghiulara a razelor.

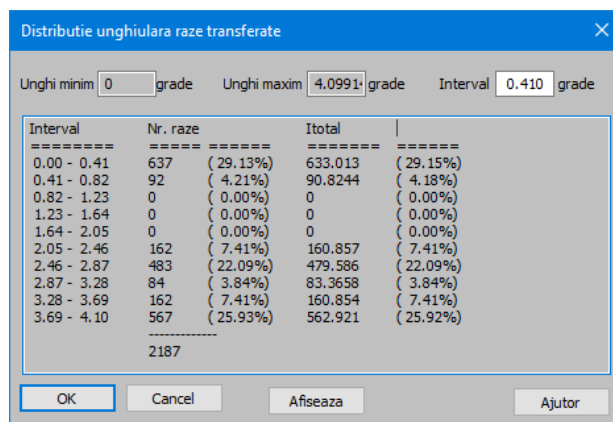


Fig. 4.4.2.12.4

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Unghi minim** – se afiseaza unghiul de incidenta minim al razelor;
- **Unghi maxim** – se afiseaza unghiul de incidenta maxim al razelor;
- **Interval** – intervalul care separa domeniile de unghiuri de incidenta. La creare acesta este ales de *STRAT* dupa care poate fi modificat ulterior. ATENTIE! Cand se alege un interval mic asigurati-va ca aveti suficiente raze ptr. popularea intervalelor. Analizati si in conexiune cum au fost generate razele in sistemul optic (punctele din pupila de intrare).

Raspunsul spectral al acoperirii in sistemul optic depinde de aceasta distributie, de intensitatea si starea de polarizare a fiecărei raze. Exista practica ca o cerinta ptr. acoperirea optica sa fie definita ptr. domeniul maxim: **Unghi minim** – **Unghi maxim**, ceea ce nu este corect. De exemplu, pot fi putine raze ptr. incidente mari care insa nu influenteaza semnificativ raspunsul spectral in sistemul optic. Daca se proiecteaza acoperirea ptr. domeniul maxim de unghiuri de incidenta rezultatul poate fi mai prost. Unii beneficiari dau performantele spectrale ca o medie ponderata dupa intervale de unghiuri de incidenta care trebuie confruntata cu aceasta distributie.

NOTA: Aici avem razele care sunt incidente pe acoperire (componenta / dioptru). Este bine sa va uitati si cum ajung aceste raze in campul imagine (posibil ca undele din ele sa fie vignetate (blocate) de dioptrii care urmeaza. Acele raze trebuie eliminate (daca sunt semnificative).

In distributia dupa unghiul de incidenta importante sunt valorile intensitate totala (*Itotal*) ptr. 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.

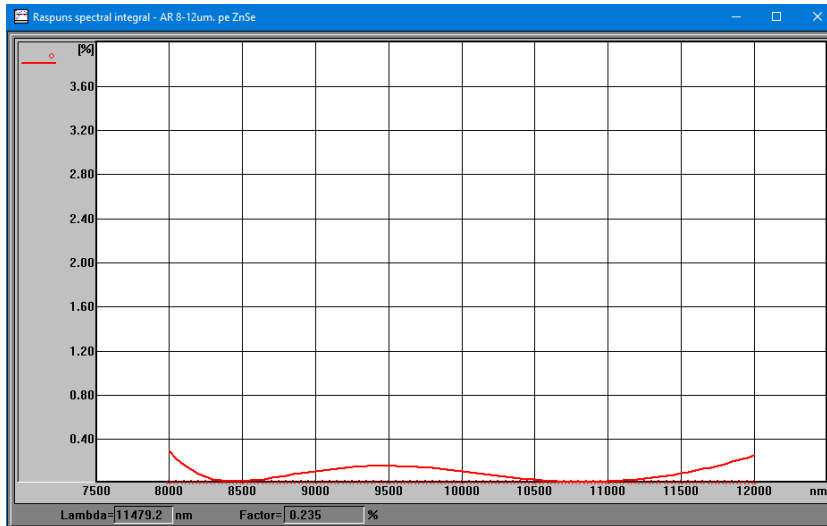


Fig. 4.4.2.12.5

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:

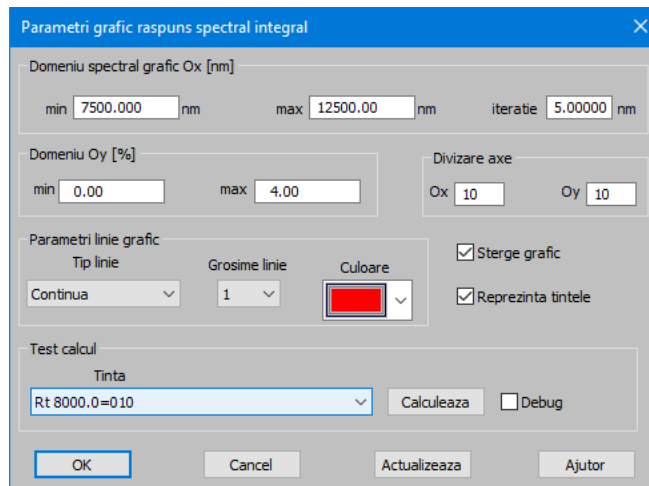



Fig. 4.4.2.12.5.1

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).

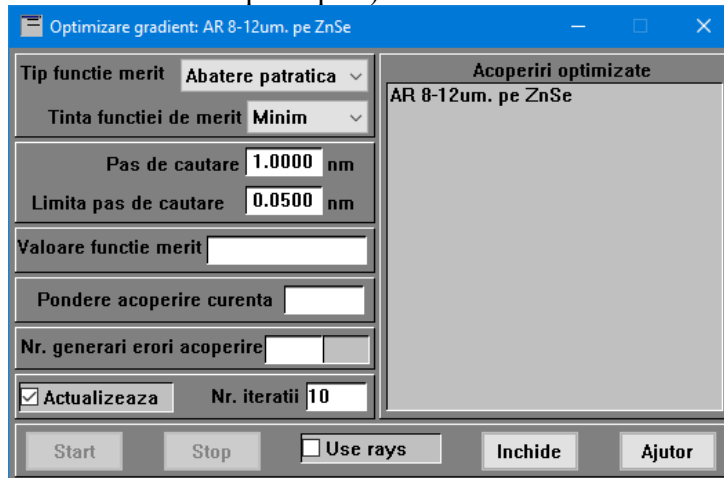


Fig. 4.11

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 asemeni 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 urmari 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 (valoarea 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 menu *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 menu 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.

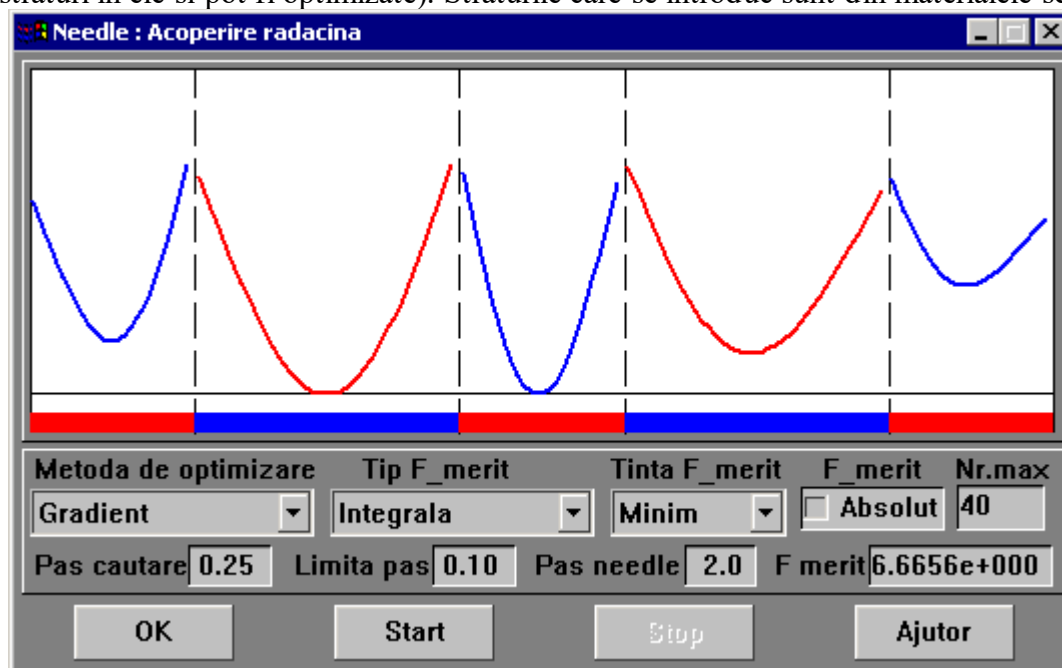


Fig. 4.13 Fereastra pentru optimizarea needle.

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.

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

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

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

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

4.4.7 Cautare totala

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

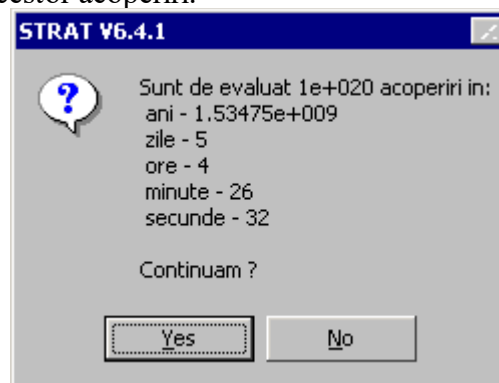


Fig. 4.14

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

4.4.8 Cautare aleatorie

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

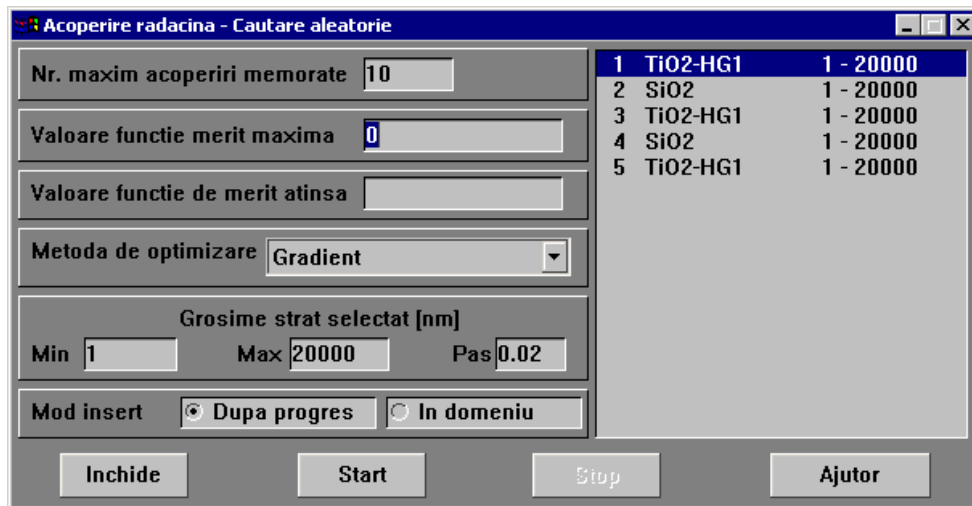


Fig. 4.15

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

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

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

4.4.9 Deplasare spectrala geometric

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

4.4.10 Optimizeaza toate acoperirile...

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

4.4.11 Optimizare "Flip-Flop"

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

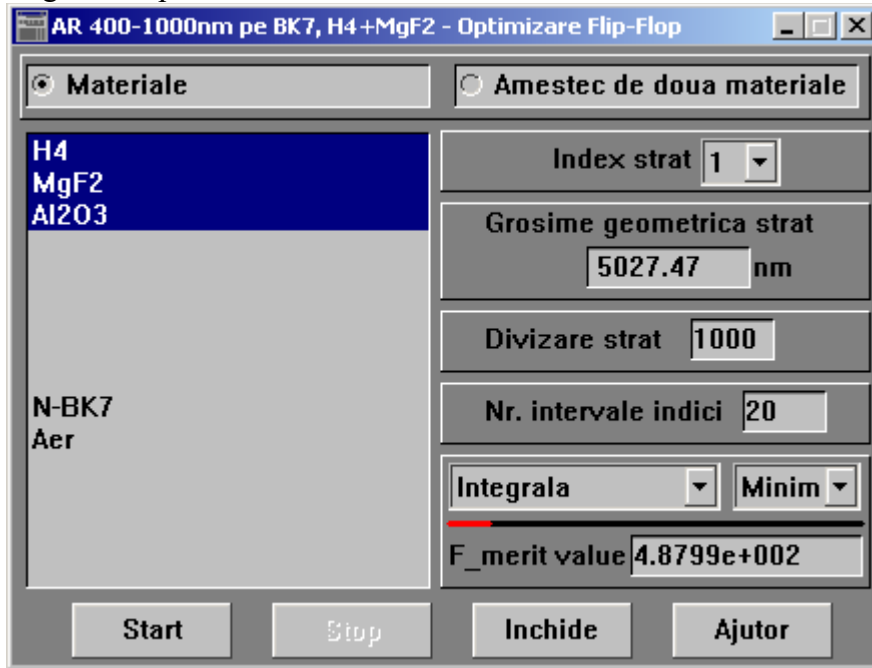


Fig. 4.16

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Materiale** - cautarea are loc folosind materiale distincte;
- **Amestec de doua materiale** - cautarea are loc folosind amestec variabil de doua materiale;
- **Lista materia** - lista cu materialele acoperirii; Se selecteaza minim doua materiale. **ATENTIE !** Cautarea incepe cu initializarea straturilor elementare cu primul material selectat din lista. Uneori este important cu ce material se incepe. Materialele trebuie sa fie omogene. Dupa optimizare se pot pune materiale neomogene.
- **Index strat** - se selecteaza stratul pentru care se face divizarea. Celelalte straturi raman neafectate. **ATENTIE !** Daca s-a oprit optimizarea si se porneste din nou **Index strat** este primul strat divizat din stratul **Index strat** initial. De cele mai multe ori nu mai este necesara o divizare strat.
- **Grosime geometrica strat** - camp de editare a grosimii geometrice a stratului;
- **Divizare strat** - numarul de straturi elementare in care se divide stratul selectat;
- **Nr. intervale indici** - fiecare strat elementar poate avea un numar specificat de indici (strat omogen);
- **Tip functie merit** - Integrala / abatere patratica;
- **Minim / Maxim** - tinta functiei de merit;
- **F_merit value** - valoarea curenta a functiei de merit pe durata procesului de cautare.
- **Start / Stop** - pornire / oprire proces de cautare. Inainte de inceperea procesului de optimizare se deselectioneaza optiunile *Concatenare straturi* si *Elimina straturi subtiri*.

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

Nu se recomanda generarea de erori pe durata procesului de cautare. Pe durata procesului de optimizare apare o linie deasupra **Tip functie merit** care vizualizeaza evolutia optimizarii: lungimea liniei negre semnifica straturile acoperirii, lungimea liniei rosii este proportionala cu stratul curent optimizat. Dupa

parcurgerea 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:

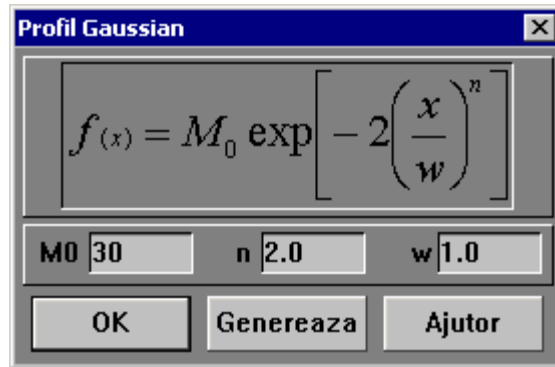


Fig. 4.19

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	Ualoare			Marime	Ualoare			Variabila			Interval	Lambda
		tinta	curenta	Pondere		tinta	curenta	Pondere	tinta	curenta			
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.

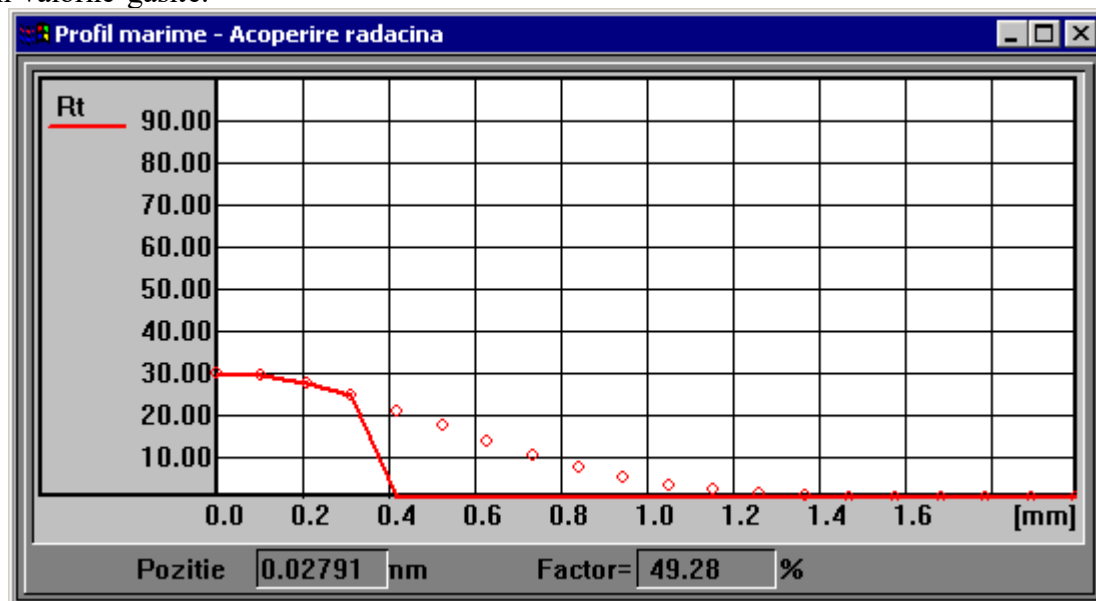


Fig. 4.21

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

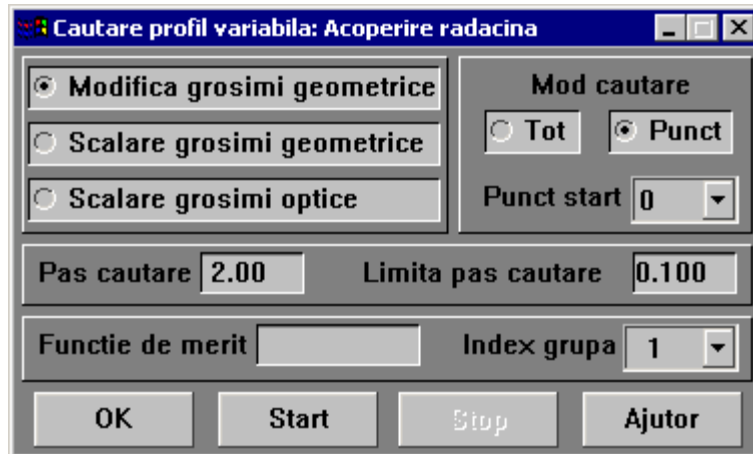


Fig. 4.22

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 sunt straturi care formeaza a acoperire antireflex care trebuie sa fie fixe. Proiectarea unei astfel de acoperiri compuse se poate proiecta folosind facilitatile oferite de structura arborescenta in care o acoperire ramura este definita numai pe un numar redus din straturile acoperirii radacina.
- **Scalare grosimi geometrice** - cautarea se face modificand numai factorii de scala;
- **Scalare grosimi optice** - cautarea se face modificand grosimile optice.
- **Mod cautare** - *Tot / Punct* - cautarea poate avea loc fie automat pentru toate punctele fie manual, in punctele selectate de utilizator.
- **Punct start** - indexul punctului de la care incepe cautarea;
- **Pas cautare** - pasul de cautare pentru metoda de optimizare. Se foloseste metoda de optimizarea aleasa prin comanda menui *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.

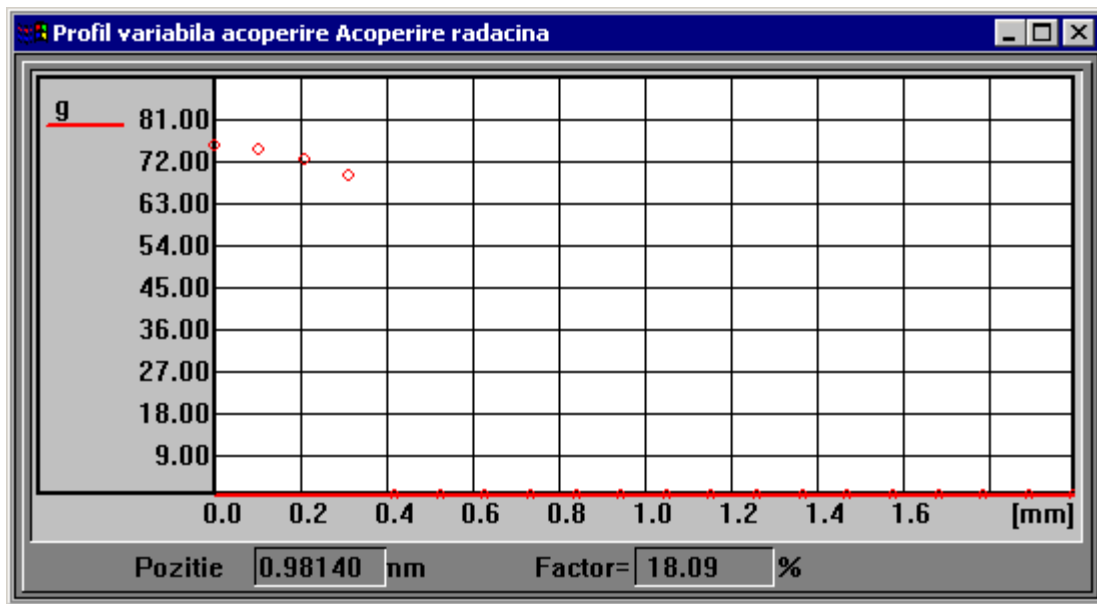


Fig. 4.23

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 ????

4.4.13.10 Invatare automata (Machine Learning-ML)

Dezvoltarea algoritmilor de invatare automata (ML) ofera facilitati importante ptr. imbunatatirea proiectarii acoperirilor optice si a tehnologiilor de fabricatie a acestora. Exista programe de proiectare acoperiri optice care au incorporate astfel de algoritmi. Aceste unelte software trebuie privite ca unelte ajutatoare procesului de proiectare si nu proiectantul final (ca de regula orice unalta software de inteligenta artificiala - AI). In continuare se prezinta functii care antreneaza modele ML prin care se doreste predictia ca o noua acoperire proiectata sa poata trece de un set de teste. S-a inceput cu un exemplu simplu, si anume o acoperire antireflex cu un strat din MgF₂, pe diverse sorturi de sticla si cu diversi parametri tehnologici de fabricatie. Acoperirea trebuie sa treaca de testele din *MIL-C-675*. Functiile din acest capitol pot fi grupate in:

- Functii de generare acoperiri optice asociate cu rezultate teste ptr. antrenarea diverselor modele ML. In aceasta etapa se genereaza si fisiere tip *.json care vor fi folosite ptr. construirea DataFrame-ului brut, care este sursa de date ptr. toate modelele (algoritmii) ML folosite. Se genereaza si date care la momentul actual nu sunt folosite.
- DataFrame-ul brut este prelucrat functie de modelul ML ales si se transforma in DataFrame specific algoritmului ML ales (tratarea valorilor lipsa, normare, transformare texte in valori numerice, etc.). Ptr. fiecare model ML avem directoare separate cu datele apartinand modelului ML (inclusiv datele antrenarii).
- Antrenarea modelului ML. Sunt create datele de intrare (*features* (X) si *targets* (Y)) ptr. modelul ales. Se obtin datele cu care se pot face predictii care se gasesc in directorul modelului ML.
- Testare antrenare model. Mai intai modelul antrenat se testeaza cu acoperiri cu care a fost antrenat. Datele acoperirii se importa din *features*. Se verifica predictia si importanta parametrilor din *features* in predictie (daca modelul ML o genereaza).
- Se genereaza acoperiri care nu au fost incluse in antrenare si se testeaza predictia, care este de fapt scopul acestor functii.

NOTE:

- Se poate porni la antrenare cu date generate teoretic inasa, pe parcurs, acestea trebuie inlocuite cu acoperiri reale (fabricate si testate).
- Se vor folosi numai date care pot fi controlate / veridice cat mai bine si care pot avea influenta asupra "target"-urilor, chiar si in cazul generarii teoretice. Unele date pot avea un parametru "confidence" cu valori in domeniul (0, 1]. Un grad de incredere < 0.6 nu este recomandat. Nu uitati, modelul ML poate inghiti orice inasa si predictia va fi pe masura. Fenomenul GIGO este de evitat.
- Faceti predictii cu mai multe modele ML si comparati rezultatele. Nu exista modele ML perfecte. Utilizatorul este cel care ia decizii. Utilizatorul trebuie sa aiba cunostinte minime despre algoritmul folosit ptr. a intelege limitările algoritmului.
- Ptr. a avea predictii ptr. cat mai multe teste trebuie sa avem la antrenare exemple in care aceste teste trec / nu trec. Inainte de antrenare sunt eliminate din DataFrame toate coloanele care au valori constante (*features* si *targets*).
- Inainte de a porni sa folositi aceste functii trebuie sa va asigurati ca STRAT foloseste date corecte (sticle cu parametrii ceruti, parametri tehnologici, etc.) care vor fi amintiti la functiile specifice. Verificati / completati datele din *sticleNou32.dat*.
- La final, dupa ce s-a inteles si verificat tot procesul de antrenare si testare / predictie se va incepe crearea de date numai cu acoperiri realizate fizic si testate riguros. Nu se vor introduce date presupuse a fi corecte. Nu se vor folosi date de la alti producatori ptr. ca pot fi riscante.
- Ptr. Instalare Python cititi fisierul *InstallNewVersionOfPython.docx* din directorul:
C:\OPTIC\WINSTRAT\Python.

4.4.13.10.1 STRAT™ Machine Learning Architecture

(generat de Windows Copilot)

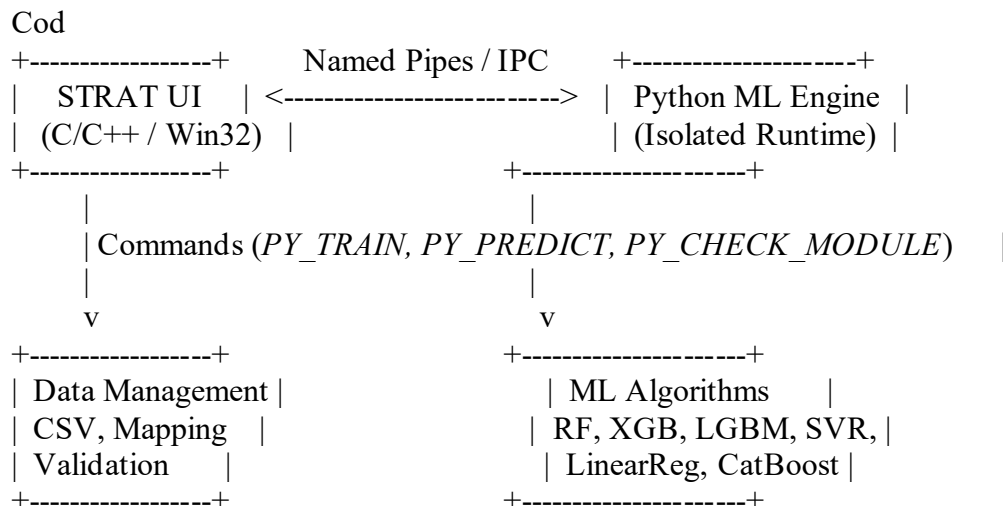
1. Overview (*STRAT ML Architecture Overview*)

Platforma *STRAT™* integrează un subsistem de Machine Learning proiectat pentru utilizare industrială, cu accent pe:

- **Determinism;**
- **Auditabilitate;**
- **Reproductibilitate;**
- **izolare completă între UI (C/C++) și ML (Python);**
- **control strict al fluxului de date;**
- **compatibilitate multi-algoritm.**

Arhitectura este construită astfel încât *STRAT* să rămână **orchestratorul central**, iar Python să funcționeze ca un **worker ML extern**, accesat printr-un protocol bine definit.

2. High-Level Architecture



STRAT:

- creează toate resursele (fișiere, directoare, opțiuni);
- trimite comenzi către Python;
- primește rezultate în format JSON;
- afișează și interpretează predicțiile.

Python:

- nu creează resurse;
- nu verifică existența lor;
- execută strict comanda primită;
- returnează JSON standardizat.
-

3. Communication Protocol

STRAT comunică cu Python printr-un protocol text-based, folosind comenzi standardizate:

Comenzi principale:

- *PY_TRAIN*;
- *PY_PREDICT*;
- *PY_CHECK_MODULE*;
- *PY_SET_WORK_DIR*.

Fiecare comandă:

- are argumente fixe
- produce un JSON cu structură uniformă
- este logată în *STRAT* și *Python*
-

4. Directory Structure

Fiecare algoritm ML are propriul director dedicat:

Cod:

```
ALGORITM_ML_RANDOM_FOREST;  
ALGORITM_ML_XGBOOST;  
ALGORITM_ML_LIGHTGBM;  
ALGORITM_ML_SVR;  
ALGORITM_ML_LINEAR_REGRESSION;  
ALGORITM_ML_CATBOOST.
```

În interior se găsesc:

- *model_info_0.json*;
- *model_info_1.json*;
- *model_info_2.json*;
- fișierele *.model*;
- predicțiile *.csv*;
- ordinea coloanelor;
- numărul de *features*;
- numărul de *targets*.

Această separare permite:

- auditare complete;
- reproducerea exactă a unui model;
- izolarea erorilor;
- compararea algoritmilor.

5. Training Pipeline:

5.1 Fluxul de antrenare:

1. *STRAT* generează:

- *features.csv*;
- *target_x.csv*;
- opțiunile *bitmask*;
- directorul de lucru.

2. *STRAT* trimite comanda:

Cod:

```
PY_TRAIN_ALGORITM(index_algorithm;features.csv;target.csv;options;index_target)
```

3. *Python*:

- încarcă datele;

- antrenează modelul;
 - calculează metrici;
 - salvează modelul;
 - salvează predicțiile;
 - salvează *model_info.json*.
4. *STRAT* primește JSON:

Cod

```
{
  "status": "OK",
  "algorithm": "...",
  "metrics": {...},
  "model_path": "...",
  "samples": ...,
  "features": ...
}
```

6. Prediction Pipeline

6.1 Fluxul de predicție:

1. *STRAT* generează *test_X.csv*
2. *STRAT* trimite comanda:
Cod: *PY_PREDICT(index_algorithm;test.csv;options;index_target)*
3. Python:
 - încarcă *model_info.json*;
 - validează numărul de features;
 - reordonează coloanele;
 - încarcă modelul;
 - generează predicția;
 - returnează JSON.
4. *STRAT* afișează rezultatul.

7. Supported Algorithms - *STRAT* ML include 6 algoritmi complet integrați:

- **Random Forest;**
 - ✓ Robust la date lipsă ✓ Nu are nevoie de normalizare ✓ Bun pentru relații neliniare
 - ✓ Bun pentru multe coloane ✓ Bun pentru interpretabilitate (feature importance)
 - ! Nu este cel mai performant pentru date foarte mari ! Nu modelează bine interacțiuni foarte complexe.
 - Recomandare: când vrei robustețe, interpretabilitate și nu ai nevoie de performanță maximă.
 - Feature importance: bazat pe impuritate, poate supraevalua coloane cu multe valori.
- **XGBoost;**
 - ✓ Cel mai bun algoritm generalist pentru regresie ✓ Excelent pentru date cu multe coloane ✓ Excelent pentru date lipsă ✓ Foarte bun pentru relații complexe între straturi/materiale ✓ Are regularizare puternică → reduce overfitting
 - ! Mai lent decât LightGBM ! Parametrii trebuie reglați cu grijă.
 - Recomandare: când vrei performanță ridicată și relații complexe.
 - Feature importance: stabil, dar depinde de parametri.
- **LightGBM;**
 - ✓ Mult mai rapid decât XGBoost ✓ Scalabil la sute/mii de coloane ✓ Excelent

pentru date sparse ✓ Suport nativ pentru missing values ✓ Bun pentru grid search rapid.

! Uneori mai instabil decât XGBoost ! Poate supraînvața dacă nu reglezi parametrii.

Recomandare: când ai multe coloane și vrei viteză.

Feature importance: foarte rapid, dar uneori instabil.

- **SVR;**

✓ Bun pentru modele mici ✓ Bun pentru relații neliniare simple ✓ Bun pentru date curate

! Nu scalează bine la multe rânduri ! Nu suportă natural date lipsă ! Necesită normalizare strictă ! Timp de antrenare mare.

Recomandare: doar pentru seturi mici și curate.

Feature importance: nu are FI reală.

- **Linear Regression;**

✓ Cel mai bun baseline matematic ✓ Ușor de interpretat ✓ Verifică dacă pipeline-ul funcționează ✓ Verifică dacă relațiile sunt neliniare

! Nu poate modela fenomene optice complexe ! Nu poate modela interacțiuni între straturi.

Recomandare: pentru baseline și verificarea pipeline-ului.

Feature importance: coeficienți direcți, interpretare matematică.

- **CatBoost (multi-target).**

✓ Suport nativ pentru multi-target → singurul algoritm din STRAT care poate antrena simultan toate țintele ✓ Excelent pentru **date tabulare complexe** (straturi, materiale, proprietăți fizice) ✓ Foarte stabil chiar și cu **date puține sau distribuții neuniforme** ✓ Nu are nevoie de normalizare ✓ Gestionează automat **missing values** ✓ Produce **feature importance coerent și stabil** ✓ Reduce overfitting prin **Ordered Boosting** ✓ De obicei oferă **cea mai bună performanță globală** pentru problemele STRAT

! Mai lent decât LightGBM ! Modelul este mai greu de interpretat decât Linear Regression ! Dimensiunea modelului poate fi mai mare ! Necesită atenție la parametrii de regularizare pentru multi-target.

Recomandare: pentru cea mai bună performanță generală și multi-target.

Feature importance: cel mai coerent și stabil pentru date tabulare complexe.

Toți folosesc:

- același format JSON;
- același flux de predicție;
- același sistem de directoare;
- același protocol.



Recomandare generală pentru STRAT (Pentru utilizatorii obișnuiți):

- **CatBoost** → cel mai bun pentru rezultate finale;
- **XGBoost / LightGBM** → pentru experimente rapide și comparații;
- **RandomForest** → pentru interpretabilitate;
- **Linear Regression** → pentru verificarea pipeline-ului;
- **SVR** → doar pentru cazuri speciale.

8. Determinism & Auditability

STRAT ML este proiectat pentru:

Determinism

- aceeași intrare → același rezultat;
- fără surse de aleatoriu;
- fără seed-uri implicite.

Auditabilitate

- fiecare model are propriul *model_info.json*;
- fiecare predicție este reprodusă exact;
- fiecare fișier este salvat cu nume predictibile.

Reproductibilitate

- orice model poate fi reantrenat identic;
- orice predicție poate fi verificată.

•

9. Error Handling

STRAT ML folosește un sistem strict de erori:

- lipsă fișier → eroare explicită;
- număr greșit de features → eroare explicită;
- ordine greșită a coloanelor → eroare explicită;
- model lipsă → eroare explicită.

Acest comportament este intenționat pentru a preveni:

- predicții greșite;
- interpretări eronate;
- rezultate instabile.

10. Advantages of *STRAT* ML Architecture

1. **Separare completă UI ↔ ML;**
2. **Stabilitate industrial;**
3. **Uniformitate între algoritmi;**
4. **Control total din *STRAT*;**
5. **Predictibilitate și siguranță;**
6. **Scalabilitate pentru noi algoritmi;**
7. **Compatibilitate multi-target (CatBoost).**

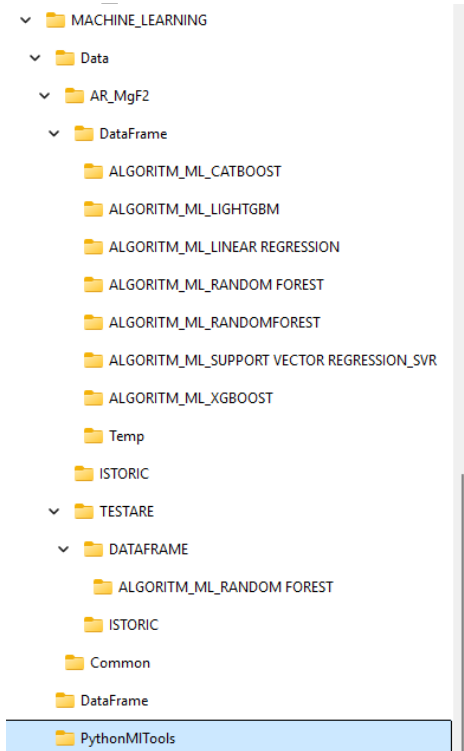
10. Future Extensions

Arhitectura permite extinderea cu:

- noi algoritmi ML;
- modele neurale;
- optimizări GPU;
- caching intelligent;
- modele ensemble;
- explainability (SHAP).

NOTA: Aceasta este arhitectura pe care se vor dezvolta funcțiile din *STRAT* care vor utiliza ML.

Structura directoarelor din MACHINE_LEARNING este:



Directorul *MACHINE_LEARNING* este inclus in *C:\OPTIC\WINSTRAT*. In acest director se mai gaseste si directorul *Python* unde se gaseste *python_server.py* cu alte fisiere cod Python folosite de *python_server.py*.

4.4.13.10.2 Gestiune modele ML...

Înainte de a începe să trecem la crearea datelor pentru un model ML trebuie să-l definim. Definim un model ML după scop (de regulă să treacă anumite cerințe) și după o categorie de acoperiri optice care se comportă apropiat față de scop. De ex. putem defini un model ML cu care să analizăm dacă acoperiri AR pentru domeniul spectral 8-12μm, realizate cu anumite tehnologii trec anumite teste. Sau LPF, SPF, NOTCH, etc. Nu se recomandă un model universal care să cuprindă toate acoperirile optice. Un model ML trebuie să conțină acoperiri care au structuri asemănătoare și care se supun la aceleași teste și pentru care aveți datele necesare. Majoritatea acoperirilor trebuie să aibă datele complete. Dacă nu este cazul nu folosiți acele date la antrenare. Vom exemplifica cu modelul descris mai jos. Înainte de a folosi orice funcție din această categorie este să selectați/ definiți un model ML care va fi modelul ML curent în toate funcțiile care urmează. Prin această comandă se creează fereastra:

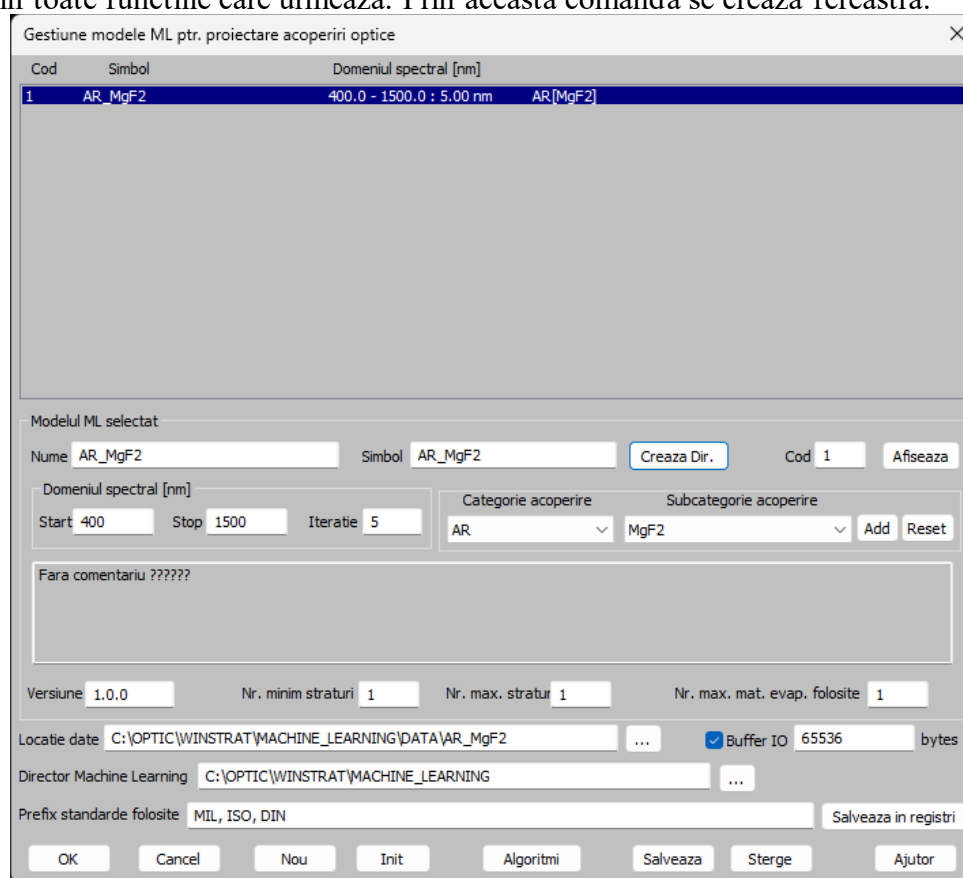
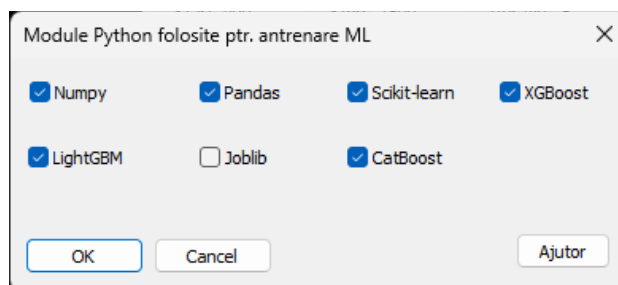


Fig. 4.4.13.10.2

Fereastra are următoarele câmpuri active:

- **Lista modele ML** – lista cu modelele ML definite în STRAT. Selectați / definiți obligatoriu un model ML pentru a continua.
- **Nume model ML selectat** – numele modelului, maxim 63 caractere.
- **Simbol** – simbolul modelului ML, maxim 63 caractere. ATENȚIE! Acest simbol se va folosi pentru definirea directorului în care se generează datele modelului ML (cu restricțiile de cerute pentru directori; nu se recomandă spații. Trebuie să fie unic față de alte modele.
- **Creaza Dir.** – după ce se editează simbolul modelului se poate comanda crearea directorului de lucru. Se actualizează câmpul **Locatie date**.
- **Cod** – codul modelului ML; cod unic de identificare a modelului.
- **Afiseaza** – se creează o fereastră în care sunt afișați parametrii modelului ML.
- **Domeniu spectral** – domeniul spectral de lucru al acoperirilor folosite la antrenare și testare.
- **Iteratie** – iterația cu care se generează parametrii spectrali ai acoperirii.

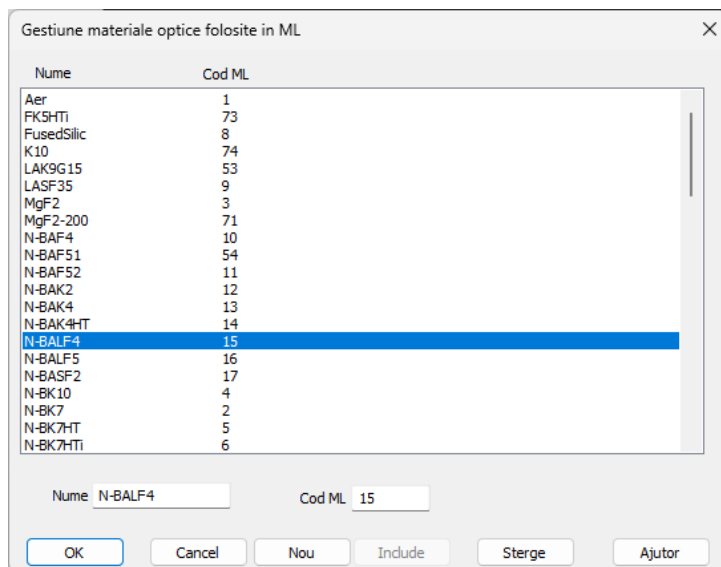
- **Categorii acoperire** – categoria acoperirii. Categoriile si subcategoriile acoperirilor sunt definite in fisierul *TypecoatNou.txt* din directorul *C:\OPTIC\ACOPER*. Este recomandat sa definiti bine acest fisier de la inceput.
- **Subcategorii acoperire** – subcategorii acoperirii. Categoria si subcategorii acoperirii va fi folosita in urmatoarele versiuni de *STRAT*.
- **Add** – Categoria/subcategorii se adauga la model. Trebuie sa fie minim una.
- **Reset** – se sterg categoriile / subcategoriile din model.
- **Comentariu** – comentariu care explica modelul. Maxim 255 caractere.
- **Versiune** – versiune model ML.
- **Nr. minim straturi** – nr. minim permis de straturi din acoperirile folosite in model.
- **Nr. maxim straturi** - nr. maxim permis de straturi din acoperirile folosite in model.
- **Nr. max. mat. evap. folosite** – nr. maxim permis de materiale de evaporare folosite in acoperirile optice din model.
- **Locatie date** – locatie date model. Se construiesc dupa formatul:
C:\OPTIC\WINSTRAT\MACHINE_LEARNING\Data\SimbolModelML.
- ... - cauta director date model ML.
- **Buffer IO** – buffer-ul folosit ptr. operatiile I/O.
- **Director machine learning** – directorul radacina al datelor ptr. “machine learning”.
- ... - cauta director radacina al datelor ptr. “machine learning”.
- **Prefix standard folosite** – camp care cuprinde prefixul standardelor foloste in modelul ML.
- **Salveaza in registri** – campul de mai sus se salveaza in registry.
- **Nou** – se creaza un nou model. Totdeauna cand creati un model nou incepeti cu **Nou**.
- **Init** – Se initializeaza modelul nou creat.
- **Algoritmi** – se creaza fereastra prin care se selecteaza ce algoritmi vor fi folositi la antrenarea modelului ML curent:



- **Salveaza** – se salveaza datele modelului ML curent in fisierul *ModeleML.dat* din directorul: *C:\OPTIC\WINSTRAT\MACHINE_LEARNING*
- **Sterge** – se sterge modelul curent din *ModeleML.dat* (si din lista).

4.4.13.10.3 Gestionare materiale optice folosite in ML

Algoritmii de antrenare ML nu accepta ca date de intrare texte. Din acest motiv numele materialelor se inlocuiesc cu un cod numeric gestionat de *STRAT*. Prin aceasta comanda se creaza fereastra:



Asocierea se face in fisierul *MaterialeML.dat* care se gaseste in directorul radacina al datelor ptr. “machine learning”. Este o resursa comuna ptr. toate modele ML.

4.4.13.10.4 Pregatete acoperirea curenta ptr. ML

Acoperirile optice care sunt folosite ptr. generare date ptr. antrenare model au anumite cerinte/restrictii. Prin aceasta comanda se creaza o acoperire “*ready for ML*”. Aceste acoperiri au restrictii de editare.

4.4.13.10.5 Pregateste tintele de optimizare

Ptr. ca o acoperire sa poata fi inclusa in antrenare ea trebuie sa aiba tinte de optimizare. Se creaza fereastra:

Lambda	Marime	Relatie	Tinta	Pondere	Valoare	Stare	Abatere	Conform
655.00	Rt	<	1.26	1.000	1.21046	0	0	PASS

Tinta selectata

Relatie < Valoare 1.261 Tot sel. Tot Verifica Pass Actualizeaza

Abatere 0 Tot

OK Cancel Back Pass toate Pune pass tot Ajutor

Aceasta fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lista tinte** – lista cu tintele de optimizare;
- **Relatie** – relatia marimei spectrale fata de tinta.
- **Valoare** – valoare tinta.
- **Tot sel.** – pune **Relatie** ptr. toate tintele selectate.
- **Tot** - pune **Relatie** ptr. toate tintele din lista.
- **Verifica** – se verifica valoarea marimii raportata la valoarea tinteii ptr. a aprecia daca acoperirea respecta cerintele tinteii.
- **Pass** – se marcheaza sau nu ca tinta curenta este respectata.
- **Actualizeaza** – se actualizeaza lista cu tinte.
- **Abatere** – toleranta simetrica a tinteii atunci cand avem relatia =.
- **Tot** – toleranta se pune la toate tintele din lista care au relatia =.
- **Pass toate** – stare pass care se doreste a fi pusa ptr. toate tintele.
- **Pune pass tot** - stare pass toate se pune ptr. toate tintele.

4.4.13.10.6 Creaza fisier ColoaneDataFrameTeste.txt

Toate coloanele care formeaza DataFrame-ul sunt grupate in 4 categorii:

- *ColoaneAcopDataFrame.txt* – coloanele care caracterizeaza acoperirea ca un intreg. Sunt editate manual;
- *ColoaneIncidenceMediumDataFrame.txt* – coloanele care caracterizeaza mediul de incidenta. Sunt editate manual;
- *ColoaneSubstrateDataFrame.txt* - coloanele care caracterizeaza substratul. Sunt editate manual;
- *ColoaneLayersDataFrame.txt* - coloanele care caracterizeaza straturile subtiri. Sunt editate manual;
- *ColoaneTesteDataFrame.txt* – coloanele care caracterizeaza testele acoperirilor. Acest fisier se genereaza prin aceasta comanda folosind fisierul *StandardeTesteAcop.json* din directorul din *STRAT* alocat standardelor (de regula *C:\DOCUMENTE\Standarde*). ATENTIE! Fisierul *StandardeTesteAcop.json* este folosit si la generare date de antrenare.

Toate fisierele amintite mai sus se gasesc in directorul:

C:\OPTIC\WINSTRAT\MACHINE_LEARNING\DataFrame

Fisierele care se editeaza manual au in ele instructiuni ptr. completare.

4.4.13.10.7 Genereaza / editeaza date ptr. antrenare si testare

Cuprind functiile de generare date ptr. antrenare model ML. Toate acoperirile optice care se folosesc ptr antrenare trebuie sa aiba: *tinte de optimizare, geometrie de evaporare, parametri de evaporare ptr. materialele folosite in acoperire, masuratori de stress ptr. acoperirea ca intreg si ptr. materialele in strat subtire (ec. variatie stress cu grosimea) si de asemeni parametrii fizico-chimici ptr. substrat si materialele de evaporare. De asemeni trebuie inventariati parametrii tehnologici care intra in DataFrame.*

NOTE:

- Materialele de evaporare care au parametri tehnologici diferiti sunt materiale diferite si trebuie numite distinct (de ex. *MgF2_300* material evaporate la 300°C si *MgF2_200* evaporat la 200°C). Daca parametrii prin care se caracterizeaza materialul sunt suficienti ptr. scopul propus ptr. modelul ML atunci numele materialului poata sa dispara din DataFrame. Altfel nu.
- Parametrii fizico-chimici ptr. materialele de evaporare pot fi extrapolati si adaptati de la acelasi material in stare masiva (bulk). Nu extrapolati daca nu intelegeti diferentele dintre aceste doua stari si cum ele influenteaza parametrii.
- Acoperirea folosita la antrenare model ML trebuie sa contina:
 - o tinte de optimizare;
 - o geometrie de evaporare
 - o foloseste referinte la date tehnologice;
 - o are atasate teste;
 - o are categorii / subcategorii.Prezenta acestor date este verificata la includerea acoperirii in antrenare.
- Alte cerinte vor fi amintite in functii specific.

Crearea datelor de antrenare se poate face la inceput dupa considerente teoretice. Insa modelul ML, la final, trebuie antrenat numai cu acoperiri fabricate si testate. In cazul de fata se creaza date de antrenare dupa considerente teoretice, dupa schema de mai jos:

1. *Inclus acoperire cu substrat care are:*

*knoop hardness (KH) > 450,
T_g > T_{proces} + 200C,
sticla stabila chimic (N-BK7),
Pregatire substrat: normal,
simbol teste: Test_1,
Trece tot.*

2. *Generat acoperiri cu substraturi similare ca la (1). Trece tot (Test_1).*

3. *Inclus acoperire cu substrat ca mai sus numai ca KH < 450. Din aceasta cauza nu rezista la frecare severa (N-SF66). (Test_2).*

*knoop hardness (KH) < 450,
T_{proces} = 300C,
T_g > T_{proces} + 200C,
sticla stabila chimic (N-SF66),
Pregatire substrat: normal,
simbol teste: Test_2,
nu rezista la "frecare severa".*

4. *Nu sunt alte sticle ca la 3.*

5. *Inclus acoperire cu substrat ca la (1) numai ca are stabilitate chimica scazuta:*

*knoop hardness (KH) > 450,
Tproces = 300C,
Tg > Tproces + 200C,
stabila chimica: SR >= 51, AR, PR >= 2 (N-LAK12),
Pregatire substrat: normal,
simbol teste: Test_3,
nu trece de "Salt spray fog".*

6. *Generat acoperiri cu substraturi similare ca la (5):*

*knoop hardness (KH) > 450,
Tproces = 300C,
Tg > Tproces + 200C,
stabila chimica: SR >= 51, AR, PR >= 2 (N-LAK12),
Pregatire substrat: normal,
simbol teste: Test_3,
nu trece de "Salt spray fog".*

7. *Inclus acoperire cu substrat ca la (1) numai ca are stabilitate chimica scazuta:*

*knoop hardness (KH) > 450,
Tproces = 300C,
Tg > Tproces + 200C,
stabila chimica: SR >= 51, AR, PR >= 2 (N-LAK12),
Pregatire substrat: repolisare, curatare si tinute in cabinet cu N2,
simbol teste: Test_1,
Trece tot.*

8. *Generat acoperiri cu substraturi similare ca la (7):*

*knoop hardness (KH) > 450,
Tproces = 300C,
Tg > Tproces + 200C,
stabila chimica: SR >= 51, AR, PR >= 2 (N-LAK12),
Pregatire substrat: repolisare, curatare si tinute in cabinet cu N2,
simbol teste: Test_1,
Trece tot.*

9. *Inclus acoperire cu substrat care are:*

*knoop hardness (KH) > 450,
Tproces = 300C,
Tg < Tproces + 200C,
sticla stabila chimic (N-FK5),
Pregatire substrat: normal,
simbol teste: Test_4,
Se deformeaza (se pune ca nu trece 3.4.1 Physical).*

10. *Generat acoperiri cu substraturi similare ca la (9):*

*knoop hardness (KH) > 450,
Tproces = 300C,
Tg < Tproces + 200C,*

*sticla stabila chimic (N-FK5),
Pregatire substrat: normal,
simbol teste: Test_4,
Se deformeaza (se pune ca nu trece 3.4.1 Physical).*

*11. Inclus acoperire cu substrat care are:
knoop hardness (KH) > 450,
Tproces = 200C,
Tg > Tproces + 200C,
sticla stabila chimic (N-BK7),
Pregatire substrat: curatare si tinute in cabinet cu N2,
simbol teste: Test_5,
nu trece de "Salt spray fog", "frecare severa".*

*12. Generat acoperiri cu substraturi similare ca la (9):
knoop hardness (KH) > 450,
Tproces = 200C,
Tg > Tproces + 200C,
sticla stabila chimic (N-BK7),
Pregatire substrat: curatare si tinute in cabinet cu N2,
simbol teste: Test_5,
nu trece de "Salt spray fog", "frecare severa".*

4.4.13.10.7.1 Introdu acoperirea curenta in fisiere de antrenare ML

Acoperirea curenta din *STRAT* care este *ML_ready* se doreste a fi introdusa in datele care vor genera DataFrame-ul. Inainte de introducere se verifica daca este pregatita ptr. acest lucru si este compatibila cu maodelul ML curent. Parcurgeti cu atentie mesajele afisate inainte de confirmare. Se vor parcurge cateva ferestre prin care se editeaza / confirma date despre acoperire. Fiecare fereastra are butonul **Back** prin care se revine la fereastra precedenta si **Cancel** ptr. anulare actiune. **OK** ptr. continuare. Se verifica daca testele acoperirii curente desemnate prin symbol teste exista deja in baza de date antrenare si daca sunt aceleasi. Va trebui sa confirmati actiunea. Se verifica de asemeni daca acoperirea curenta a mai fost introdusa.

Prima fereastra este:

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Ce fisiere se genereaza** – sunt enumerate fisierele in care se vor scrie datele acoperirii. Atunci cand se vor genera acoperiri echivalente vor fi selectate mai putine fisiere. Nu se recomanda modificarea selectarii facuta de *STRAT*. Fisierele pot contin date commune ptr. toate modelele ML (sunt in directorul *C:\OPTIC\WINSTRAT\MACHINE_LEARNING\Data\Common*). Aceste fisiere sunt:

- *evap_mat_acop_dl.json* – parametri materiale de evaporare;
- *incidence_acop_dl.json* – parametri material incidenta;
- *substrate_acop_dl.json* – parametri material substrat;
- *techno_acop_dl.json* – parametri tehnologici ptr. materialele de evaporare;
- *teste_acop_dl.json* - testele grupate dupa symbol teste.

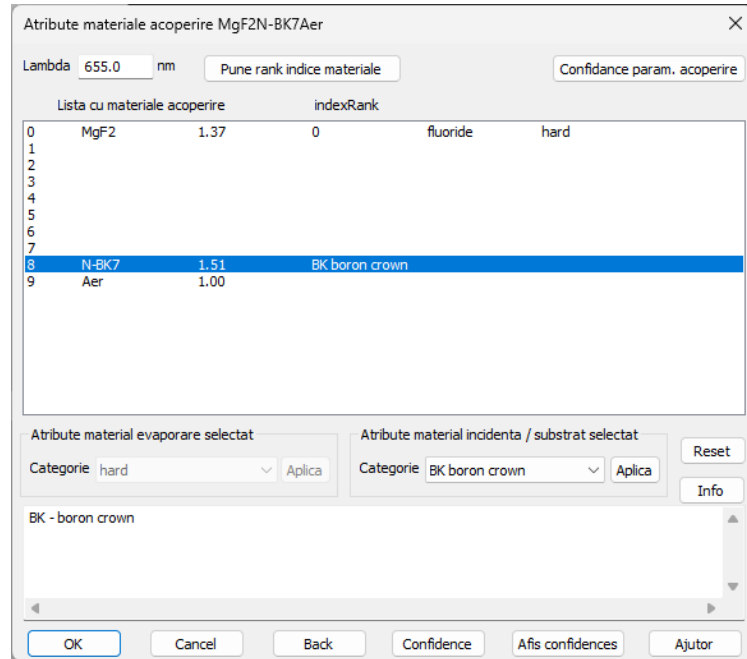
De asemeni fisierele pot contine date specific acoperirii. Aceste fisiere se gasesc in directorul: *C:\OPTIC\WINSTRAT\MACHINE_LEARNING\Data\SimbolModelML* si sunt:

- *spectre_acop_dl.json* - spectrele acoperirii;
- *struct_acop_dl.json* - date specifice acoperirii;
- *tinte_acop_dl.json* - intele acoperirii.

- **Locatie fisiere:** directorul in care se slaveaza fisierele. Nu se modifica.

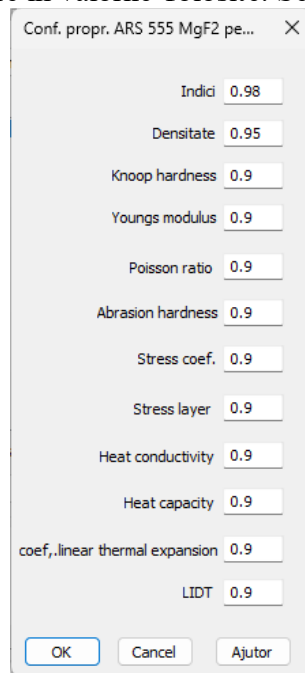
- **Fisier spectre acoperire** – sunt parametrii de generare date spectrale acoperire.
- **Creaza date noi** – nefolosit.
- **Afiseaza mesaje item inclus** – cand este marcat se afiseaza mesaje de avertizare atunci cand se introduce date care deja exista. Se poate pastra data existenta, scrie peste data existenta sau abandona operatia.

A doua fereastră este:



Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lambda** – lungimea de unda ptr. care se calculeaza indicia de refractei;
- **Pune rank indice materiale** –
- **Confidence param. acoperire** – ptr. unele marimi ale materialelor de evaporare din acoperire se stabileste gradul de incredere in valorile folosite. Se creaza fereastra:



- **Lista cu materialele** - din acoperire, cu parametrii alesi.
- **Atribute material evaporare selectat** – se creaza un fisier text cu diverse attribute ptr. materialele de evaporare. Fisierul se numeste *AtributMatEvap_ML.txt* si se gasetse in directorul *...\STICLA*. Acest fisier trebuie editat cu atentie ptr. utilizari ulterioare.
- **Categorie** – se selecteaza categoria materialului de evaporare selectat;
- **Aplica** – categoria selectata este asociata materialului de evaporare current;

- **Reset** – se sterg asocierile.
- **Attribute material incidenta / substrat selectat** – similar ca mai sus numai ca fisierul se numeste *AtributMatSubstrat_ML.txt*.
- **Categorie** - se selecteaza categoria materialului substrat;
- **Confidence** – se creaza fereastra ptr. ediatrea/afisarea gradului de incredere in valorile marimilor materialului selectat.
- **Aplica** – categoria selectata este asociata materialului substrat
- **Afis confidences** – se creaza o fereastra in care sunt afisati coef. de incredere ai parametrilor materialelor din acoperire.
- **Info** – se deschide un site in care sunt prezentate materialele optice cu parametri.

A treia fereastra este:

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Prelucrare suprafata** – ultima prelucrare a suprafetei substratului inainte de acoperire. Se selecteaza o operatie din fisierul *MetodePrelucrareSupport.txt* care se gaseste in directorul *C:\OPTIC\devices\INST_VID*. Acest fisier trebuie bine structurat ptr. a avea toate optiunile folosite in departamentul de polisare. Trebuie sa fie numai operatiile care pot avea un impact asupra performantelor acoperirii.
- **Rugozitatea** – rugozitatea substratului inainte de acoperire;
- **Pregatire suprafata in exterior** – avem o lista cu operatiile posibile. Prin dublu clic pe o operatie se selecteaza operatia folosita in ordinea selectarii. Operatiile sunt in fisierul *MetodPregSupportExt.txt* din directorul *C:\OPTIC\devices\INST_VID*.
 - **Lista cu operatiile de pregatire in exterior** – in ordinea executarii lor.
 - **Reset** – se sterg operatiile alese;
- **Pregatire suprafata in incinta tehnologica** – similar ca la **Pregatire suprafata in exterior**. Operatiile sunt in fisierul *MetodPregSupportInt.txt* din directorul *C:\OPTIC\devices\INST_VID*.

A patra fereastra este:

Parametri generare fisier tehnologie acoperire

Parametri proces tehnologic

Material de evaporare: MgF2

Parametri tehnologici material de evaporare

Metoda de evaporare: Thermal evaporation Instalatie: 5 BAK760 VIS

Geometrie: Plan

Temperatura substrat: 300 C

Reactiv: Activ Parametri

IAD: activ Parametri

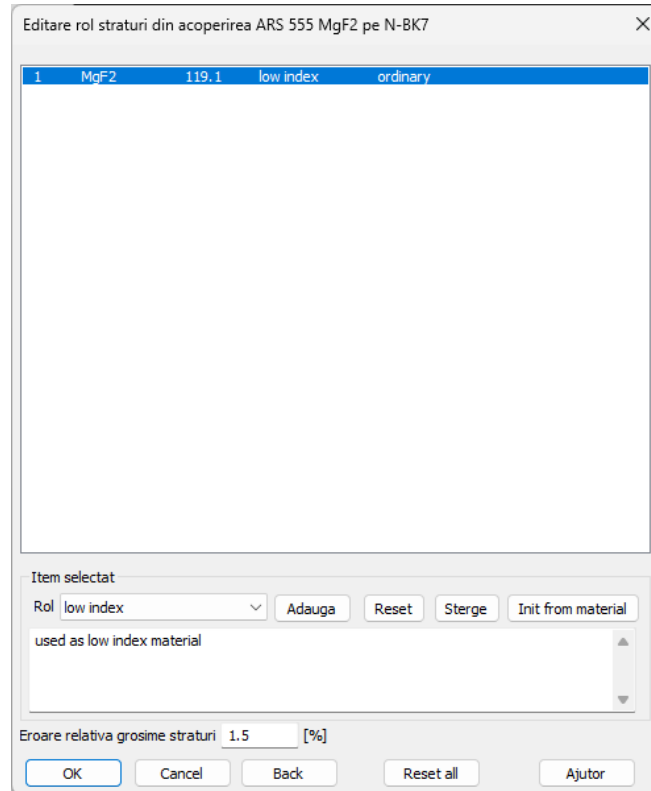
Init form prmevapo.dat file Verifica parametrii de evaporare

OK Cancel Back Ajutor

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Material de evaporare** – se alege materialul de evaporare din acoperire ptr. care dorim sa editam / verificam parametri tehnologici.
- **Metoda de evaporare** – modul cum se evapora.
- **Instalatie** – instalatia pe care se face acoperirea.
- **Geometrie** – geometria in care se realizeaza acoperirea optica.
- **Temperatura substrat** – temperature substratului in momentul evaporarii materialului. ATENTIE! Materialele care au parametri tehnologici diferiti sunt materiale diferite differentiate prin nume. Deci pot exista in aceeasi acoperire, de ex., MgF2 si MgF2-200, sau orice sufix material care diferentiaza materialele, cu semnificatie sau nu.
- **Reactiv** – nefinalizat;
- **IAD** – nefinalizat;
- **Init from prmevapo.dat** – parametrii tehnologici se initializeaza din fisierul *prmevapo.dat*. Acest fisier trebuie actualizat atunci cand se folosesc date din el.
- **Verifica parametri de evaporare** – se afiseaza parametrii tehnologici ai materialului selectat din fisierul *prmevapo.dat*.

A cincea fereastra este:



Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lista straturi acoperire** – lista cu straturile acoperirii avand asociate rolurile stratului.
- **Rol** – se selecteaza un rol ptr. stratul selectat. Rolurile straturilor se gasesc in fisierul *RolStrat.txt* din directorul ...*STICLA*. Utilizatorul trebuie sa-si structureze acest fisier dupa propriile nevoi respectand regulile de editare care se gasesc in fisier.
- **Adauga** – rolul selecta teste atasat la strat. Un strat poate avea mai multe roluri.
- **Reset** – se sterg rulurile atasate stratului selectat.
- **Sterge** – nefolosit.
- **Init from material** – se foloseste rol strat setat in *STRAT*. In context ML butonul este active. In celelalte contexte butonul este inactive.
- **Detalii despre rol** – se afiseaza o mica explicatie a rolului care se gasete in fisierul *RolStrat.txt*.
- **Eroare relativa grosime straturi** – eroarea relativa cu care se realizeaza grosimile straturilor. La inchiderea ferestrei se va solicita validarea acestei valori.
- **Reset all** - se sterg rulurile atasate tuturor straturilor din lista.

A sasea fereastra este:

Parametri tinte DL

Lambda	Marime	Relatie	Tinta	Pondere	Valoare	Stare	Abatere	Conform
655.00	Rt	<	1.26	1.000	1.21046	0	0	PASS

Tinta selectata

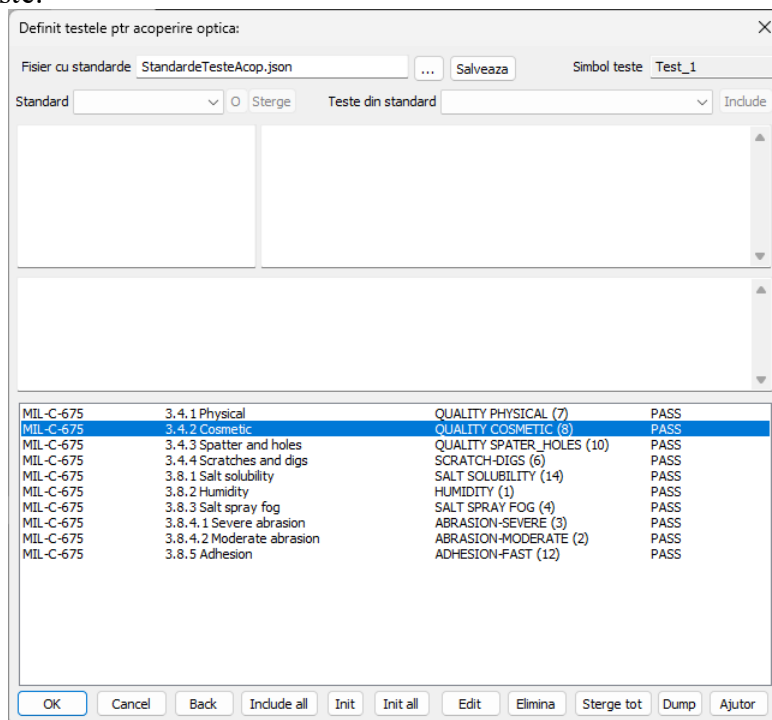
Relatie < Valoare 1.261 Tot sel. Tot Verifica Pass Actualizeaza

Abatere 0 Tot

OK Cancel Back Pass toate Pune pass tot Ajutor

Vezi 4.4.13.10.5 Pregatete tintele de optimizare.

A saptea fereastră este:



Vezi 4.2.1.13.4 Aloca / afiseaza testele ptr. acoperirea optica

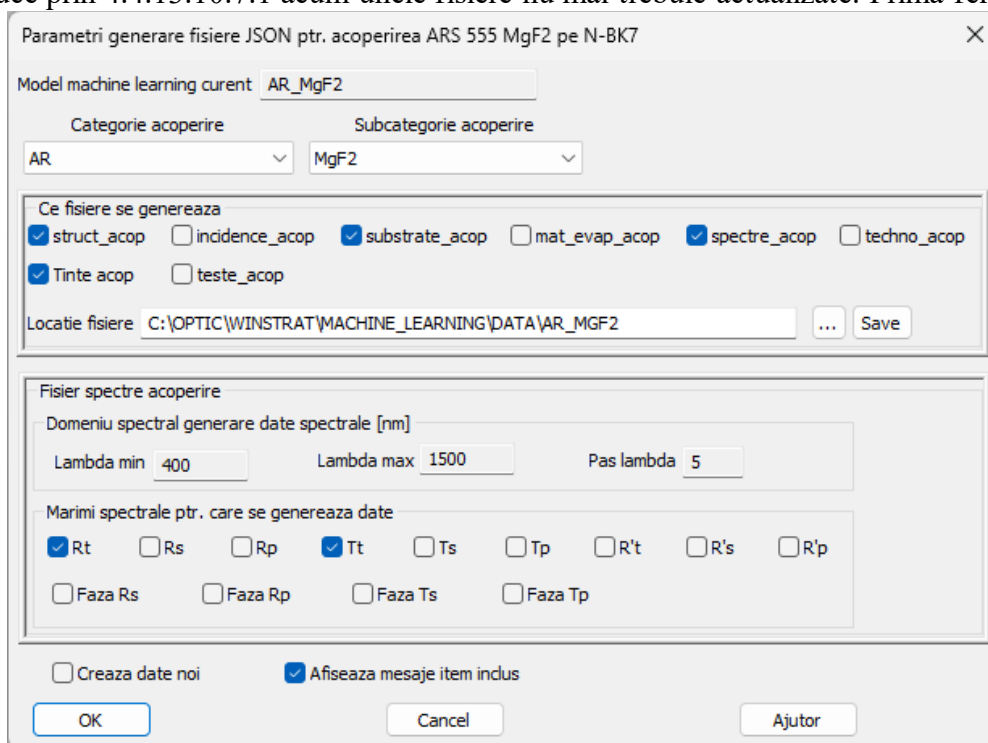
Verificati ca **Simbol teste** este in concordanta cu testele cuprinse in simbol. Acoperirea trebuie sa aiba totul verificat in 4.2.1.13.4.

Dupa aceasta fereastră incepe procesul de completare fisiere json cu datele din acoperire. Unele date pot fi deja existente in fisiere (de ex. nume materiale) motiv ptr. care ve-ti fi intrebat ce se face. Daca un parametru deja exista se recomanda continuarea cu pastrarea vechilor inregistrari. Daca parametrul cu datele asociate este diferit de ce exista in baza de date atunci se abandoneaza procesul si se schimba numele parametrului si se reia procesul.

Se vor actualiza fisierele amintite in prima fereastră. Ori de cate ori aceste fisiere se modifica se creaza fisiere de arhiva cu care puteti restaura starea de dinainte de a introduce acoperirea. La final de actiune este recomandata sa afisati fisierele actualizate ptr. a vedea ca totul este in regula.

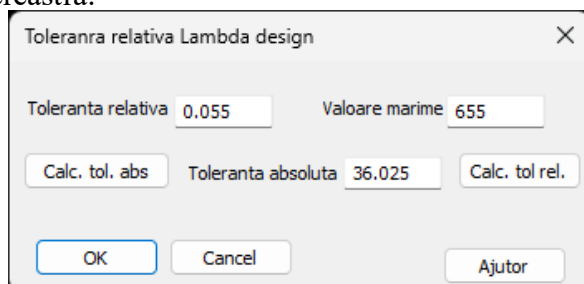
4.4.13.10.7.2 Genereaza acoperiri echivalente ptr. antrenare

Atunci cand testam un model ML putem genera acoperiri similare cu cea din 4.4.13.10.7.1 presupunand ca sunt similare in trecerea testelor (nu este o generare riguroasa, este ptr. exemplificare). Aceasta functie nu se va folosi cand avem un model antrenat cu acoperiri reale. In aceasta functie folosim aceeasi structura a acoperirii optice inasa schimbam substratul si lungimea de unda “design”.(vezi 4.4.13.10.7). ATENTIE! Aceasta comanda se da imediat dupa ce s-a introdus o acoperire prin 4.4.13.10.7.1 sau prin restaurarea unei actiuni din istoric. Din cauza ca unele date au fost deja introduce prin 4.4.13.10.7.1 acum unele fisiere nu mai trebuie actualizate. Prima fereastra este:



Vezi 4.4.13.10.7.1, Prima fereastra.

Urmeaza a doua fereastra, a treia fereastra, a cincea fereastra, a sasea fereastra si a saptea fereastra (vezi mai sus). Se creaza fereastra:



Este o fereastra cu parametri specifici modelului. In cazul de fata avem:

- **Toleranta relativa** – Se aplica la **Valoare marime** si se calculeaza toleranta absoluta a lungimii de unda a minimului in reflexie (lambda design).
- **Butoane si camp de editare** - ptr. conversie din toleranta absoluta in relativa si invers.

Apoi se creaza fereastra prin care se selecteaza materialele substrat care folosite in acoperire respecta rezultatele testelor. Vom genera acoperiri care au minimul in reflexive in domeniul spectral definit de modelul ML (deci si grosimi diferite) si alege substraturi care sa fie “similare” substratului din acoperirea din care deriva.

Genereaza acoperiri similare cu acoperirea

NOTA: Toate acoperirile vor trece toate testele acoperirii curente

Acelasi substrat, diferite lungimi de unda de proiectare (separate prin virgula)

Domeniul spectral 400 - 1500 nm Genereaza puncte lambda [nm]
 min 400 max 1400 pas 200 Genereaza

400, 600, 800, 1000, 1200, 1400

Aceiasi lungime de unda de proiectare, substraturi diferite (separate prin virgula)

LASF35, N-BAF4, N-BAF52, N-BAK2, N-BAK4, N-BAK4HT, N-BALF4, N-BALF5, N-BASF2, N-BK10, N-BK7, N-BK7HT, N-

Cauta si adauga material Selecteaza si adauga material

Parametri a caror semnificatie este legata de tipul acoperirii

Toleranta relativa lambda design 0.055 (0 - 1) Verifica

Versiune start 1 (>= 1) Cauta maxim

OK Cancel Afiseaza mesaje item inclus Genereaza Stop Ajutor

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Genereaza puncta lambda** – se alege domeniul spectra si pasul prin care se genereaza punctele (labda design);
- **Genereaza** – se genereaza punctele si se afiseaza. Punctele afisate pot fi editate si sterse.
- **Cauta si adauga material** – se cauta un material individual si se adauga la lista materiale.
- **Selecteaza si adauga materiale** – se cauta materiale „similare”.
- **Versiune start** – Numele acoperirilor generate contine un index raportat la acoperirea radacina. Acest index este bine sa fie coerent.
- **Cauta maxim** – se cauta maxim **Versiune start** (daca exista).
- **Afiseaza mesaje item inclus** – daca un “item” este deja inclus se intreaba ce se face.
- **Genereaza** – se genereaza acoperirile optice din care se completeaza datele de antrenare.
- Prin comanda **Selecteaza si adauga materiale** se creaza fereastra:

Selectare materiale substrat acoperire ptr. fisiere de antrenare DL

Optic Mecanic Termic Chimic

Producator Schott Mainz Substring nume material

Domeniul spectral valid material [nm] Domeniul indici de refractie
 min 0 max 0 Lambda 546 nm Indici [0 , 0]

Material	n	KH	Tg	CR-FR-SR-AR-PR	Dom. spectral [nm]

OK Cancel Selecteaza Sterge Sterge lista Averizare Memoreaza Ajutor

Cautarea se face dupa criteriile optice, mecanice, termice si chimice. Daca valoarea superioara a domeniului este zero nu se calculeaza dupa acel criteriu.

- **Optic:**
 - **Producator** – ATENTIE! Producator sticle care are completate toate datele cerute.
 - **Substring** – materialele care au un text comun in numele materialului.
 - **Domeniu spectral valid material** - in care avem indici, transmisie, etc.
 - **Domeniu indici de refractie** – domeniu de indici calculati la **Lambda**.
- **Mecanic:**
 - **Knoop hardness (KH)** – domeniu de valori.
- **Termic:**
 - **Tg** – domeniul ptr Tg.
 - **Coef. De dilatare termic** – domeniu.
 - **Conductibilitatea termica** – domeniu
 - **Capacitatea termica** – domeniu.
- **Chimic:**
 - **Verifica** – se cauta si dupa criteriile chimice;
 - **Criterii min / max ptr: CR, FR, SR, AR, PR.**
- **Selecteaza** – se cauta materialele dupa criteriile selectate si sunt afisate in lista.

Material	n	KH	Tg	CR-FR-SR-AR-PR	Dom. spectral [nm]
N-BK10	1.4996	560	551	1-0-1-1-1	312-2325
N-BK7	1.51872	610	557	1-0-1-2-2	312-2325
N-BK7HT	1.51872	610	557	1-0-1-2-2	312-2325
N-BK7HTi	1.51872	610	557	1-0-1-2-2	312-2325
N-BK7HTSultra	1.51872	548	565	1-0-1-2-2	312-2325

- **Sterge** – sterge materialul selectat in lista;
- **Sterge lista** – se sterge lista complet;
- **Averizare** – atunci cand se cauta materiale apar mesaje de eroare daca se intalnesc materiale care au valori necompletate ptr. criteriile de cautare. **ATENTIE!** Cautarea se face in fisierul *SticleNou32.dat* care poate contine date vechi, ne-actualizate. **Inainte de a folosi functiile ML trebuie sa actualizati / curatati acest fisier.** Folositi *Winglass 3.0*.
- **Memoreaza** – sticlele din lista sunt transferate ferestrei care a creat aceasta fereastra.

Pe durata generarii putem alege sa nu ne mai intrebe si sa continue automat. La final afisati fisierele modificate ptr. a vedea rezultatele.

4.4.13.10.7.3 Genereaza aceesi acoperire cu parametri diferiti...

4.4.13.10.7.4 Istoric actualizari fisiere de antrenare...

Ori de cate ori se genereaza date de antrenare actiunea respectiva este memorata, cu tot cu parametri. Datele sunt salvate in fisierul *IstoricML.dat* din directorul:

C:\OPTIC\WINSTRAT\MACHINE_LEARNING\Data\SimbolML\ISTORIC.

Odata cu salvarea actiunii se actualizeaza fisierul *IstoricML.json* din acelasi director cu parametrii actiunii alocati dinamic.

Se creaza fereastra:

Cod	Data	Time	Actiune	Parametri
1	05/13/26	08:40:08	Introdus acop. curent	C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARS\MGF2\650\N-BK7.str
2	05/13/26	09:34:16	Introdus acop. echivalente	C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARS\MGF2\650\N-BK7.str
3	05/13/26	09:40:37	Introdus acop. curent	C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARS\MGF2\650\N-SF66.str
4	05/13/26	09:50:32	Introdus acop. curent	C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARS\MGF2\650\N-LAK12.str
5	05/13/26	09:55:19	Introdus acop. echivalente	C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARS\MGF2\650\N-LAK12.str
6	05/13/26	10:16:00	Introdus acop. curent	C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARS\MGF2\650\N-LAK12_repo.str
7	05/13/26	11:54:04	Introdus acop. echivalente	C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARS\MGF2\650\N-LAK12_repo.str
8	05/13/26	11:54:46	Introdus acop. echivalente	C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARS\MGF2\650\N-LAK12_repo.str
9	05/13/26	15:42:01	Introdus acop. curent	C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARS\MGF2\650\N-BK7-555_200.str
10	05/13/26	15:46:27	Introdus acop. echivalente	C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARS\MGF2\650\N-BK7-555_200.str
11	05/13/26	16:15:38	Introdus acop. curent	C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARS\MGF2\650\N-FK5.str
12	05/13/26	16:18:57	Introdus acop. echivalente	C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARS\MGF2\650\N-FK5.str
13	06/12/26	10:21:31	Introdus acop. curent	C:\OPTIC\ACOPER\AR\ARS\MGF2\650\Test_1.str

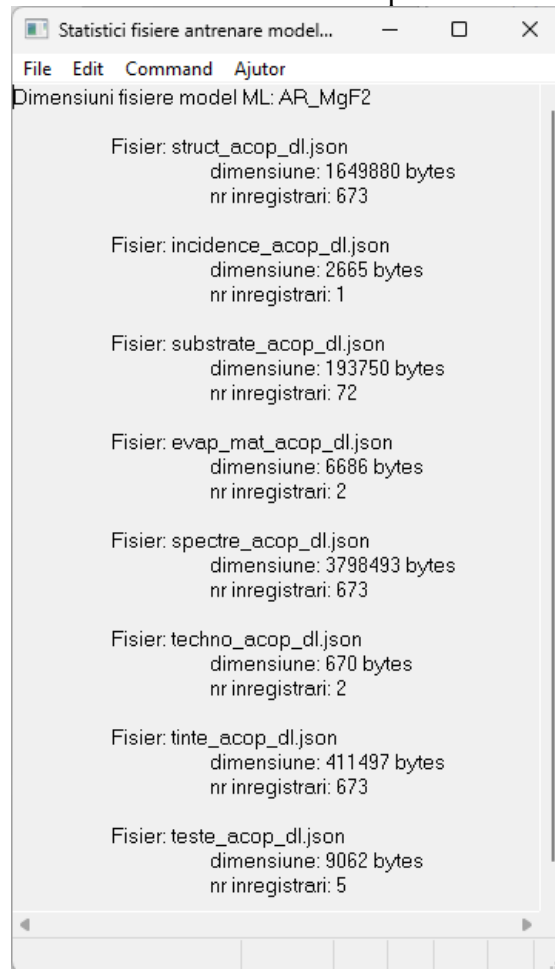
Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lista cu actualizari fisiere de antrenare** – lista actualizarilor cu detalii semnificative.
- **Salveaza** – daca se modifica descrierea actiunii se salveaza actualizare.
- **Sterge** – se sterge actualizarea selectata.
- **Afiseaza** – Se afiseaza date despre actiunea selectata.
- **Restaureaza** – se restaureaza actiunea selectata dar intr-o acoperire noua, copiata.
- **Verifica** – Dupa **Restaureaza** se verifica datele restaurate.
- **Undo** – prin aceasta comanda se sterg numai datele specific acoperirii / acoperirilor. Datele comune raman.
- **Redo** – Se comanda actiunea.
- **Sumar** – se afiseaza date despre toate actiunile din lista.

ATENTIE! La fiecare actiune memorata se creaza fisier arhiva ptr. fisierul *IstoricML.json*. Daca nu mai aveti nevoie de aceste date goliti directorul.

4.4.13.10.7.5 Statistici fisiere de antrenare...

Se creaza o fereastra in care sunt afisate detalii despre fisier.



4.4.13.10.7.6 Afiseaza toate fisierele *.json generate...

Afiseaza fisierele *.json, individual sa colectiv.

4.4.13.10.7.7 Afiseaza in treeView fisierele

Afiseaza fisierele *.json, individual sa colectiv, in forma tree view..

4.4.13.10.7.8 Verifica fisiere de antrenare...

4.4.13.10.8 DataFrame

Datele create pana acum au fost salvate in diverse fisiere *.json, care insa nu pot fi date de intrare ptr. algoritmi ML. Datele create trebuie adunate intr-ub tabel in care o linie este o acoperire optica iar coloanele sunt proprietatile/parametrii acoperirilor. Fiecare model ML isi defineste coloanele functie de scopul propus. In cazul de fata coloanele sunt definite conf. 4.4.13.10.6. Definirea coloanelor este facuta de catre utilizator avand informatiile de completare care se gasesc in fisierele specificate. In aceste fisiere se definesc coloanele si se indica cum sunt extrase valorile coloanelor din fisierele *.json create pana acum. In continuare sunt functiile ptr. Crearea DataFrame-urilor pana la antrenare. Asa cum s-a specificat in 4.4.13.10.6 coloanele au fost grupate in 4 fisiere text. Din aceste fisiere text se alege coloanele care au semnificatie ptr. scopul modelului ML curent si se salveaza intr-un fisier binar. Acest fisier are numele *ColoaneDataFrame.dat* si se gaseste in:

C:\OPTIC\WINSTRAT\MACHINE_LEARNING\Data\Simbol_ML\DataFrame

4.4.13.10.8.1 Creaza DataFrame brut ptr. modelul ML curent...

Primul pas este sa contruim tabelul amintit mai sus, intr-o forma bruta, neprelucrat, cu datele din fisierele *.json. Se creaza fereastra:

Index	Nume	Index marime	Unde se gaseste	Nume cale in fisier ptr. marime	Fara
1	substrate_name	1	struct_acop_dl.json	coating\substrate\name	Fara
2	substrate_density	2	substrate_acop_dl.json	mechanical_properties\density_g/cm^3	Fara
3	substrate_knoop_hardness	3	substrate_acop_dl.json	mechanical_properties\knoop_hardness_iso_9385	Fara
4	substrate_youngs_modulus	4	substrate_acop_dl.json	mechanical_properties\youngs_modulus_GPa	Fara
5	substrate_poisson_ratio	5	substrate_acop_dl.json	mechanical_properties\poisson_ratio	Fara
6	substrate_abrasion_hardne...	6	substrate_acop_dl.json	mechanical_properties\abrasion_hardness_iso_12844	Fara
9	substrate_heat_conductivi...	9	substrate_acop_dl.json	thermal_properties\heat_conductivity_W_per_(m*K)	Fara
10	substrate_heat_capacity	10	substrate_acop_dl.json	thermal_properties\heat_capacity_J_per_(kg*K)	Fara
11	substrate_coef_linear_the...	11	substrate_acop_dl.json	thermal_properties\coefficients_of_linear_thermal_...	Fara
12	substrate_coef_linear_the...	12	substrate_acop_dl.json	thermal_properties\coefficients_of_linear_thermal_...	Fara
13	substrate_Tg	13	substrate_acop_dl.json	thermal_properties\temperatures_Celsius\Tg	Fara
16	substrate_CR	16	substrate_acop_dl.json	chemical_properties\CR	Fara
17	substrate_FR	17	substrate_acop_dl.json	chemical_properties\FR	Fara
18	substrate_SR	18	substrate_acop_dl.json	chemical_properties\SR	Fara
19	substrate_AR	19	substrate_acop_dl.json	chemical_properties\AR	Fara
20	substrate_PR	20	substrate_acop_dl.json	chemical_properties\PR	Fara
29	substrate_roughness	29	struct_acop_dl.json	coating\substrate\roughness_nm	Fara
30	substrate_last_operation...	30	struct_acop_dl.json	coating\substrate\last_surface_operation_before_co...	Fara
31	substrate_surface_prepara...	31	struct_acop_dl.json	coating\substrate\surface_preparation_before_coati...	Fara
32	substrate_surface_prepara...	32	struct_acop_dl.json	coating\substrate\surface_preparation_in_coating_p...	Fara

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Nume fisier coloane DataFrame** - *ColoaneDataFrame.dat*, fisier in care se scriu si de unde se citesc coloanlele. La inceput acest fisier nu exista. Se va crea cu comanda **Salveaza**.
- **Nume fisier DataFrame brut** – *DataFrameBrut.csv*.
- **Nume fisier DataFrame transmis la ML** - *DataFrame.csv*. Din el se creazata “features” si “targets” care vor fi folosite la antrenare modelML.

- **Lista coloane DataFrame:** se selecteaza ce coloane se afiseaza in lista cu coloane, grupate conf. 4.4.13.10.6.
- **Nume fisier coloane tip marime** – numele fisierului text care a fost selectat ptr. a popula lista cu coloane.
- **Lista coloane** – se afiseaza coloanele din grupa selectata, cu unii dintre parametrii coloanei.
- **Date coloana curenta** – parametrii coloanei selectate (cititi instructiunile din aceste fisiere).
 - **Nume** – numele coloanei, maxim 64 caractere.
 - **In ce fisier se gaseste** – fisierul *json* unde se gasesc datele coloanei.
 - **Index marime** – fiecare coloana are un index marime care face referire la o marime.
 - **Nr. parametri** – nr. parametri numerici; fiecare coloana poate avea asociate un set de parametri. De ex. coloana care desemneaza un test poate avea asociat parametrii testului, care si ei pot face parte din tabelul final.
 - **Parametri** – daca **Nr. parametri** > 0 se creaza o fereastra ptr. editarea atributelor parametrilor:

Nume parametru	Valoare parametru	Foloseste			
Parametru numeric 1 load_g	1000	<input type="checkbox"/> Target	<input type="checkbox"/> known	<input type="checkbox"/> confidence	<input type="checkbox"/> Zero valid <input checked="" type="checkbox"/> Use
Parametru numeric 2 cycles	40	<input type="checkbox"/> Target	<input type="checkbox"/> known	<input type="checkbox"/> confidence	<input type="checkbox"/> Zero valid <input checked="" type="checkbox"/> Use
Parametru numeric 3		<input type="checkbox"/> Target	<input type="checkbox"/> known	<input type="checkbox"/> confidence	<input type="checkbox"/> Zero valid <input type="checkbox"/> Use
Parametru numeric 4		<input type="checkbox"/> Target	<input type="checkbox"/> known	<input type="checkbox"/> confidence	<input type="checkbox"/> Zero valid <input type="checkbox"/> Use
Parametru numeric 5		<input type="checkbox"/> Target	<input type="checkbox"/> known	<input type="checkbox"/> confidence	<input type="checkbox"/> Zero valid <input type="checkbox"/> Use
Parametru numeric 6		<input type="checkbox"/> Target	<input type="checkbox"/> known	<input type="checkbox"/> confidence	<input type="checkbox"/> Zero valid <input type="checkbox"/> Use
Parametru numeric 7		<input type="checkbox"/> Target	<input type="checkbox"/> known	<input type="checkbox"/> confidence	<input type="checkbox"/> Zero valid <input type="checkbox"/> Use
Parametru numeric 8		<input type="checkbox"/> Target	<input type="checkbox"/> known	<input type="checkbox"/> confidence	<input type="checkbox"/> Zero valid <input type="checkbox"/> Use
Parametru numeric 9		<input type="checkbox"/> Target	<input type="checkbox"/> known	<input type="checkbox"/> confidence	<input type="checkbox"/> Zero valid <input type="checkbox"/> Use
Parametru numeric 10		<input type="checkbox"/> Target	<input type="checkbox"/> known	<input type="checkbox"/> confidence	<input type="checkbox"/> Zero valid <input type="checkbox"/> Use
Parametru text 1 eraser_type	MIL-E-123	<input type="checkbox"/> Target	<input type="checkbox"/> known	<input type="checkbox"/> confidence	<input type="checkbox"/> Use
Parametru text 2		<input type="checkbox"/> Target	<input type="checkbox"/> known	<input type="checkbox"/> confidence	<input type="checkbox"/> Use
Parametru text 3		<input type="checkbox"/> Target	<input type="checkbox"/> known	<input type="checkbox"/> confidence	<input type="checkbox"/> Use
Parametru text 4		<input type="checkbox"/> Target	<input type="checkbox"/> known	<input type="checkbox"/> confidence	<input type="checkbox"/> Use

known all
 confidence all
 Use all

- **Insereaza** – insereaza o coloana noua creata cu **Nou**. Vezi remarcele de mai jos.
- **Actualizeaza** – se rescrie lista cu coloane;
- **Use** – coloana se include in DataFrame.
- **Use all** – toate coloanele din lista sunt incluse in DataFrame.
- **Confidence** – coloana va avea asociata o coloana_confidence in care vor fi coef. de incredere in valorile coloanei.
- **Target** – coloana va fi considerata “target” ptr. antrenare. In modelul ML exemplificat tinte pot fi numai testele la care sunt supuse acoperirile. Cand alegem testul (trece / nu trece) marcam aici. Cand alegem ca tinta un parametru al coloanei (timp, cicluri, ..) vom marca ca tinta parametrul ales. Daca nu aveti masuratori distincte ptr. parametru nu selectati parametrul ca tinta.

- **Target all** – pune toate coloanele din lista ca tinte.
- **Zero valid** – algoritmi ML au uneori restrictii la valori lipsa sau zeoro. Daca o valoare de zero ptr. coloana are sens se marcheaza acest camp.
- **Cale coloana in fisier** – descrie cum se ajunge la valoarea coloanei in fisierul *json* atribuit coloanei. Maxim 127 caractere.
- **Index coloana** – indexul coloanei.
- **Comentariu** – comentariu despre coloana. Maxim 255 caractere.
- **Index obiect** – indexul de care apartine valoarea coloanei testate (de regula indexul acoperirii).
- **Verifica** – se comanda returnarea valorii coloanei selectate din obiectul cu **Index obiect**. Util ptr. a verifica daca **Cale coloana in fisier** este corecta.
- **Nou** – se creaza o coloana noua. Se recomanda numai daca stiti foarte bine ce faceti.
- **Sterge** – se sterge coloana selectata in lista.
- **Sterge tot tip** – se sterg numai toate coloanele afisate in lista. Ce nu este afisat nu se sterge.
- **Init tot** – dupa ce am sters tot din lista putem initializa lista cu toate coloanele din fisierul text asociat tipului de coloana afisat. Dupa care stergem coloanele ce nu se potriveste cu scopul modelului ML curent, sau nu avem date, etc.
- **Salveaza** – Coloanele sunt salvate in fisierul *ColoaneDataFrame.dat*.
- **Genereaza** – se comanda generarea fisierului *DataFrameBrut.csv*. In momentul in care se genereaza pot apare mesaje de averizare in fereastra eroare privind de exemplu lipsa unor date ptr. coloane (mariti fereastra eroare ptr. a vedea mai bine). Aveti in vedere aceste mesaje in pasii urmatari pe care ii faceti. Dupa generare este recomandat sa-l inspectati.

NOTA. Daca in pasii urmatari apar probleme cel mai bine este sa reincepeti cu acest pas. Noile date se vor scrie peste cele existente.

ATENTIE! Aceasta comanda este valabile ptr. toti algoritmi folositi. Fisierul *DataFrameBrut.csv* este radacina ptr. toate fisierele de date care se vor genera ulterior. Din acest motiv, la functiile urmatoare, veti fi obligati sa alegeti algoritmul ptr. care dorit generarea datelor urmatoare si care sunt salvate in directoarele specifice algoritmilor.

4.4.13.10.8.2 Pregateste DataFrameBrutFinal...

DataFrame-ul brut contine date exact in formatul in care se gasesc in fisierele json. Acum DataFrame-ul brut trebuie orientat catre un alogoritm ML motiv ptr. care aceste date trebuie convertite in pasi succesivi ptr. a fi trimise catre un algoritm ML, de multe ori, cu propriile cerinte. Prin aceasta comanda se face primul pas.

Din acest moment datele care vor fi create vor fi in directorul specific algoritmului folosit. In aceasta comanda se inlocuiesc valorile text cu valori numerice care vor fi afisate in fereastra eroare. Valorile lipsa vor fi inlocuite cu *NaN*.

Se genereaza DataFrameBrutFinal.csv in directorul:

```
C:\OPTIC\WINSTRAT\MACHINE_LEARNING\Data\simboIML\DataFrame\ALGORITM_ML_simbol_algorithm
```

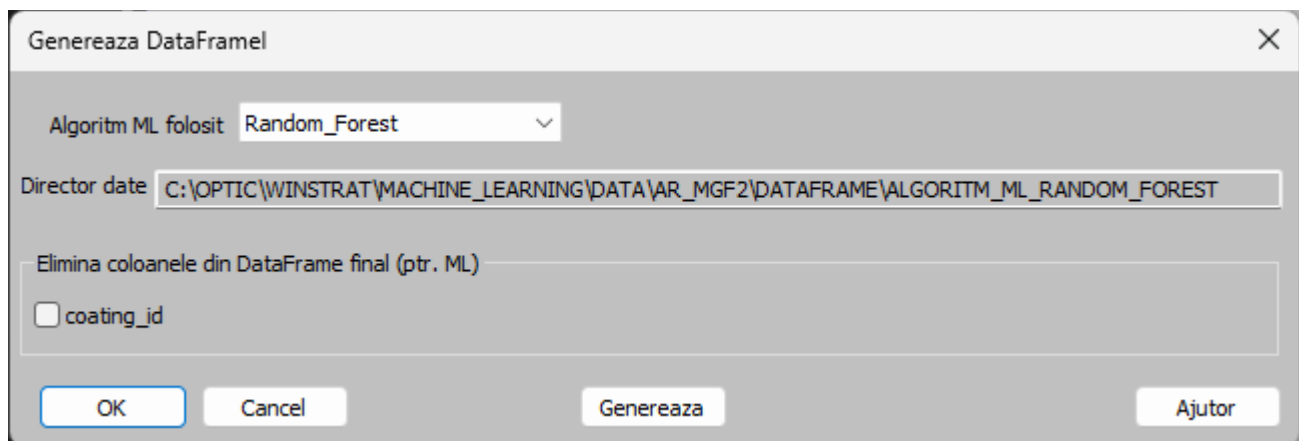
Este de preferat ca deschiderea implicita a fisierelor *.csv sa se faca cu Excel.

NOTA: Puteti edita cu Excel si sterge coloane si linii in cunostinta de cauza.

4.4.13.10.8.3 Curata DataFrameBrutFinal si creaza DataFrame ptr. ML...

Prin aceasta comanda se elimina coloanele care au valori constante ptr. ca ele nu influenteaza predictia. Ptr. ca la final sa aveti predictii credibile este foarte important ca sa aveti acoperiri care au cat mai multi parametri care difera (daca se poate). Daca lucrati in context antrenare trebuie sa aveti minim doua acoperiri cu valori coloana diferite. Vor ramane numai coloanele in care avem valori diferite.

Se creaza fereastra:



Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Algoritm ML folosit** – selectam algoritmul ptr. care pregatim datele.
- **Director date** – se afiseaza directorul in care se scriu datele.
- **Elimina coloanele din DataFrame final** – marcam ce coloane dorim sa fie eliminate din DataFrame
 - **coating_id** – identificatorul numeric al acoperirii (prima coloana). Nu are semnificatie in antrenare. Parametrii acoperii au.
- **Genereaza** – se genereaza DataFrame.csv in directorul:

C:\OPTIC\WINSTRAT\MACHINE_LEARNING\Data\simboIML\DataFrame\ALGORITM_ML_simbol_algoritm

Funcția **Genereaza** lucreaza ca consola.

4.4.13.10.8.4 Rezolva date lipsa si normeaza date coloane...

Unii algoritmi ML nu accepta coloane cu data lipsa, uneori in *features* si de cele mai multe ori in *targets*. De asemeni valorile coloanelor poate sa difere foarte mult intre ele (de ex. *coef. de dilatare termica* (10^{-6}) cu *substrate_knoop_hardness* (500) iar unii algoritmi pot lua valorile ca o pondere, motiv ptr. care, ptr. anumiti algoritmi, este nevoie sa normam valorile coloanelor. Prin aceasta comanda se creaza fereastra:

Lista coloane	Verifica	Valori coloana selectata	Valori normate
coating_stress_MPa value		3	3
material_name_thickness_0		2.89302	2.89302
minimum_thickness_nm_0		1	1
maximum_thickness_nm_0		3	3
total_thickness_nm_0		3	3
substrate_name		2	2
substrate_density		2	2
substrate_knoop_hardness		2	2
substrate_youngs_modulus		2	2
substrate_poisson_ratio		3	3
substrate_abrasion_hardness		4	4
substrate_abrasion_hardness_missing		3	3
substrate_heat_conductivity		3	3
substrate_heat_conductivity_missing		3	3
substrate_heat_capacity		2	2
substrate_coef_linear_thermal_expansion_-30_70		3	3
substrate_coef_linear_thermal_expansion_20_300		2.89302	2.89302
substrate_Tg		2	2
substrate_CR		2	2
		4	4

Valori coloana selectat

Umple lista date Calculeaza media Calculeaza abaterea standard Metoda tratare valori lipsa Valoarea medie

min 1 max 6 media 3.22831 abaterea standard 1.19173 Salveaza

Valoarea mediana 3 Valoare 1 Valoare normata 2.76192 Coloana normata

Metoda normare

METODA_NORMARE_Z_SCORE Normeaza

OK Cancel Salveaza parametri normare Incarca parametri normare Dump Pune tot normal Ajutor

Inainte de a se afisa fereastra se face o verificare sumara a datelor lipsa din coloanele din DataFrame si sunt afisate in fereastra cu erori. Scopul este de a afisa coloanele cu probleme si de a le rezolva daca este necesar. Inainte de a face orice actiune in fereastra trebuie sa selectati **Metoda tratare valori lipsa** (initial este aleasa inlocuirea valorilor lipsa cu *Valoarea medie*) si **Metoda normare** (initial este aleasa *METODA_NORMARE_Z_SCORE*).

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lista coloane** – lista cu numele coloanelor. Coloanele initial sunt afisate cu rosu ptr. a le marca pe cele ne-normate.
- **Lista coloana selectata** – lista cu valorile din coloana selectata.
- **Lista valori normate** - lista cu valorile normate ale coloanei.
- **Umple lista date** – se comanda umplerea listelor **Lista coloana selectata** si **Lista valori normate**. Atunci cand se creaza fereastra se afiseaza in fereastra cu erori valorile lipsa. Mai intai se selecteaza aceste coloane ptr. a rezolva valorile lipsa. Cand se umplu ferestrele se face si inlocuirea valorilor lipsa cu **Metoda tratare valori lipsa**. In aceasta faza se calculeaza **min**, **max**, **media**, **abaterea standard**, **valoarea mediana**. Valorile inlocuite se afiseaza in lista cu gri. ATENTIE! Este actualizat si DataFrame-ul creindu-se si un fisier arhiva. Daca coloana are valori lipsa automat se creaza langa ea o coloana noua numita *numeColoana_missing* care are valori 1 ptr. valorile lipsa si 0 ptr. restul. Aceasta se face ptr. a marca care valori din coloana au fost generate. ATENTIE mare la aceste coloane cand generati DataFrame-ul ptr. predictie. Pot lipsi si trebuie incluse. Daca selectam o valoare din **Lista coloana selectata** automat se calculeaza valoarea normata care este afisata in **Lista valori normate** ptr. a vedea efectul

normarii. ATENTIE! Acum nu se modifica DataFrame-ul.

- **Metoda tratare valori lipsa** – se alege metoda de inlocuire valori lipsa. ATENTIE! Fiecare coloana poate avea propria metoda de inlocuire a valorilor lipsa.
- **Calculeaza media** – calculeaza media; numai daca este necesar.
- **Calculeaza abaterea standard** – calculeaza abaterea standard; numai daca este necesar.
- **Coloana normata** – se marcheaza coloana ca fiind normata, chiar daca nu s-a normat.
- **N_MAX** – valoare folosita ptr. metoda de normare *METODA_NORMARE_X_N*.
- **Metoda normare** – se alege metoda de normare. Fiecare coloana poate avea propria metoda de normare.
- **Normeaza** – se comanda normarea valorilor coloanelor. Nu este modificat DataFrame-ul.
- **Salveaza** - Se inlocuiesc valorile coloanei cu valorile normate in DataFrame. Se creaza fisier arhiva.
- **Salveaza parametri normare** – toti parametrii folositi la inlocuirea valorilor lipsa si normare se salveaza intr-un fisier numit *Normare_ML_Random_Forest.nrm* care se gaseste in:

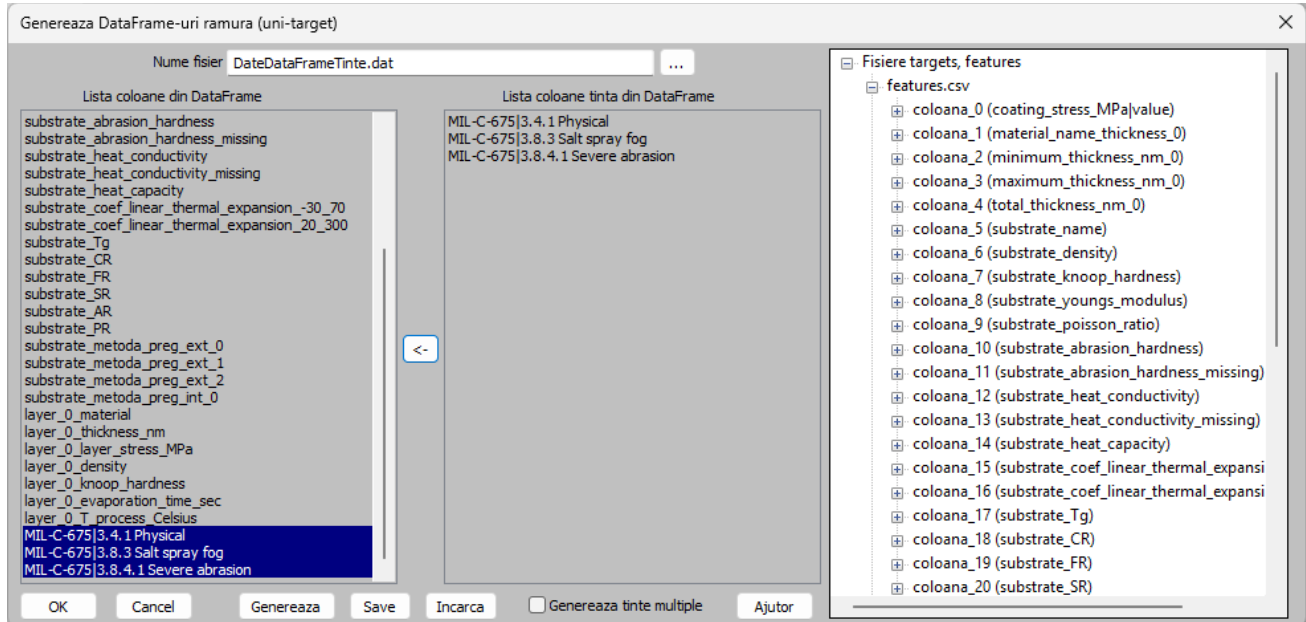
C:\OPTIC\WINSTRAT\MACHINE_LEARNING\Data\simbolML\DataFrame\ALGORITM_ML_simbol_algorithm

- **Incarca parametrii normare** – se incarca parametrii normare din fisier.
- **Dump** – se afiseaza parametrii normare ptr. Toate coloanele din lista. ATENTIE! Vor avea valori diferite de zero numai coloanele care au fost procesate. Inainte de a da comanda **Salveaza parametri normare** dati comanda **Dump**.
- **Pune tot normat** – se marcheaza toate coloanele ca fiind normate, chiar daca nu au fost.
- **OK** – inainte de a se inchide fereastra se verifica daca toate coloanele au fost normate si se cere continuarea. Daca algoritmul nu impune normarea puteti continua. **ATENTIE!** Trebuie sa salvati **Salveaza parametri normare** in fisierul *Normare_ML_Random_Forest.nrm*, absolut necesar la crearea datelor ptr. predictii.

NOTA: Toate operatiile care se fact asupra DataFrame-ului trebuie sa se faca si asupra DataFrame-ului folosit la predictie. **Daca folositi aceste functii in DataFrame antrenare salvati parametrii. Atunci cand tratati DataFrame-ul ptr. predictie incarcati acest parametri si apoi face identic operatiile din DataFrame antrenare.**

4.4.13.10.8.5 Genereaza DataFrame ramuri (targets + features)...

Ptr. antrenarea modelului ML cu un algoritmul ML trebuie sa construim un tabel cu parametrii (*features*) acoperirilor si tabel / tabele cu rezultatele care se obtin (*targets*), in cazul de fata testele acoperirilor care au in coloana cel putin doua valori (cele cu aceeasi valoare au fost eliminate). Sunt algoritmi care sunt antrenati cu cate un singura tinta (o singura coloana) sau altii pot fi antrenati simulat cu toate tintele. Se creaza fereastra:

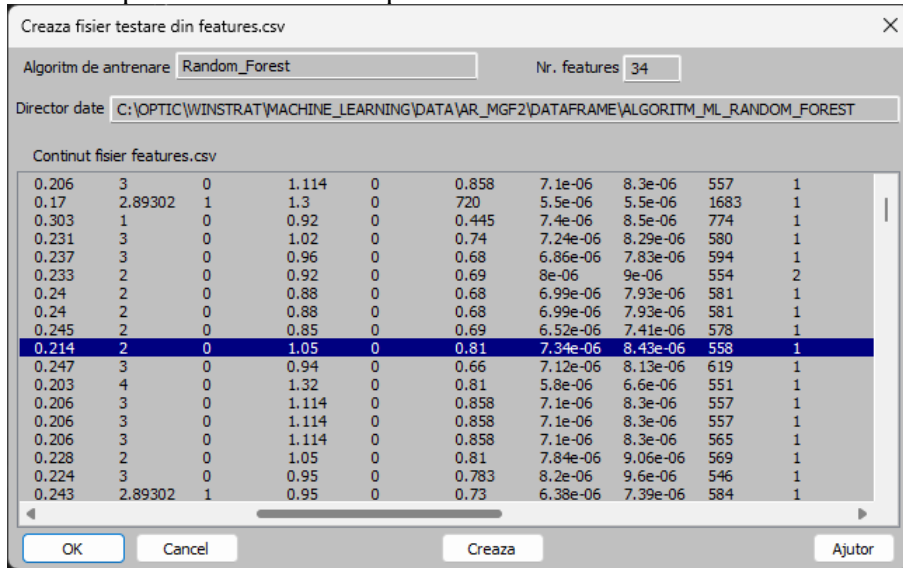


Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Lista coloane din DataFrame** – lista cu numele coloanelor din DataFrame.
- **Lista coloane tinta din DataFrame** – lista nu numele coloanelor tinta.
- **Structura TreeView ptr. "features" si "targets"** - daca exista se afiseaza "features" si "targets" in format TreeView.
- **<-** - prin apasarea acestui buton se selecteaza coloanele tinta din DataFrame.
- **Genereaza tinte multiple** – daca este marcat se creaza si fisierul *targets.csv* care contine toate tintele.
- **Genereaza** – se genereaza fisierele tip csv cu *features* si *targets*. Aceste fisiere vor fi folosite ptr. antrenarea modelului ML cu acloritmul curent. Features se slaveaza in *features.csv*, tintele individuale se salveaza in fisiere cu nume de forma *target_numeColoana.csv* (ex. *target_MIL-C-675_3_8_4_1_Severe_abrasion.csv*) iar tintele multiple in fisierul *targets.csv*.
- **Salveaza** – se salveaza coloanele tinta in format binar in fisierul *DateDataFrameTinte.dat*.
- **Incarca** - se citesc coloanele tinta din fisierul *DateDataFrameTinte.dat*.

4.4.13.10.8.6 Creat fisier testare din "features.csv"...

Din features.csv putem crea un fisier ptr. testarea modelului antrenat. Se creaza fereastra:



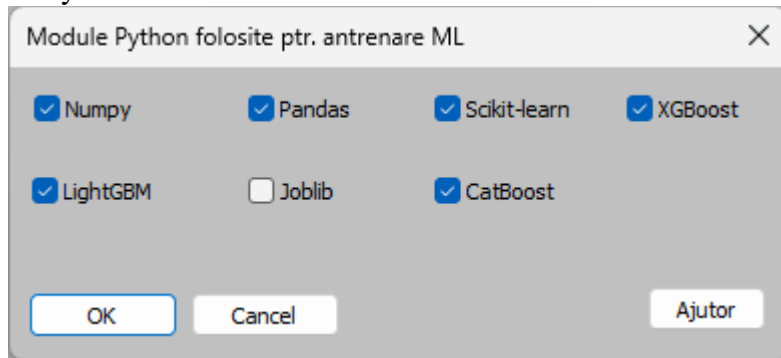
Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Algoritm de antrenare** – se afiseaza numele algoritmului de antrenare ptr. care se face fisierul de testare.
- **Nr. features** – se afiseaza nr. de “features”.
- **Director date** – se afiseaza directorul unde se gaseste fisierul *features.csv*.
- **Continut fisier *features.csv*** – continutul fisierului *features.csv*. Se selecteaza o linie.
- **Creaza** – se comanda creazrea fisierului de testare. Dupa creare se va afisa fisierul.

NOTA: Numele fisierului va fi de forma *Test_###.csv*. Cand avem predictie vom avea nume de fisier *Predict_#####.csv*. Se recomanda aceste format ptr. ca ambele fisiere sunt in aceeasi locatie si trebuie sa le distingem.

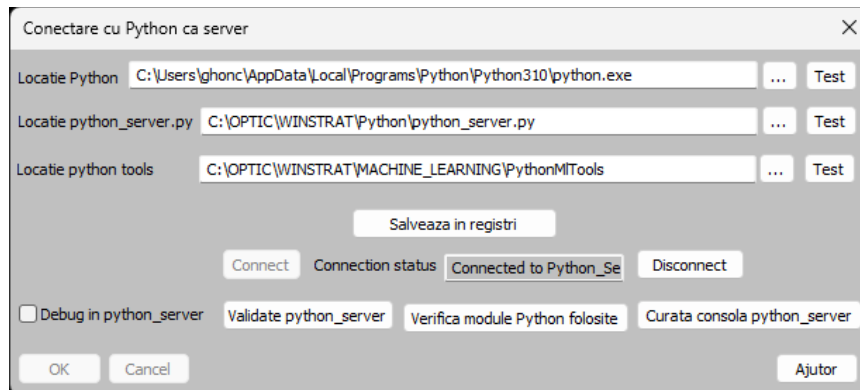
4.4.13.10.9 Module Python folosite...

Se afiseaza fereastra prin care se alege ce algoritmi ML se folosesc, dezvoltati in Python, si care vor fi apelati prin Python server.



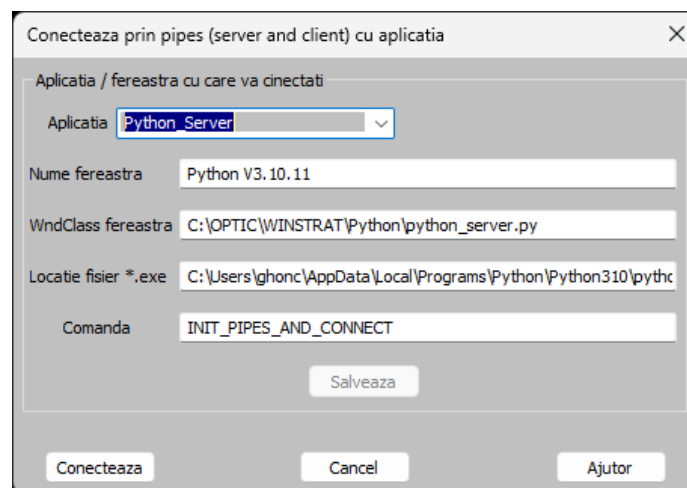
4.4.13.10.10 Conexiune Pipe cu Python...

Toti algoritmi folositi in ML sunt dezvoltati in Python. Ptr. a accesa acesti algoritmi se foloseste o conexiune pipe intre *STRAT*, cu rol de client, si un script Python care joaca rolul de server. Conexiunea pipe este conf. cu specificatiile *STRAT*, mentionate in 4.1.12.2.2. Se creaza fereastra de mai jos:



Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Locatie Python** – locatia unde se gaseste executabilul *python.exe*. **Nota.** Trebuie sa fie o versiune de Python care sa fie compatibila cu toti algoritmi ML folositi si cu toate utilitarele folosite.
- **Locatie python_server.py** – locatia unde se gaseste scriptul Python care va fi serverul ptr. *STRAT*.
- **Locatie python tools** – locatia unde se gasesc scripturile utilitare Python folosite de *STRAT* prin intermediul *python_server*.
- **Salveaza in registri** – datele de mai sus sunt salvate in registri.
- **Connect** – se comanda pornirea procedurii de conectare la *python_server*. Se creaza fereastra standard *STRAT* ptr. conexiune prin pipe.:



Se selecteaza **Aplicatia** *Python_server*. Daca *Python_server* nu are date in *STRAT* atunci se completeaza campurile:

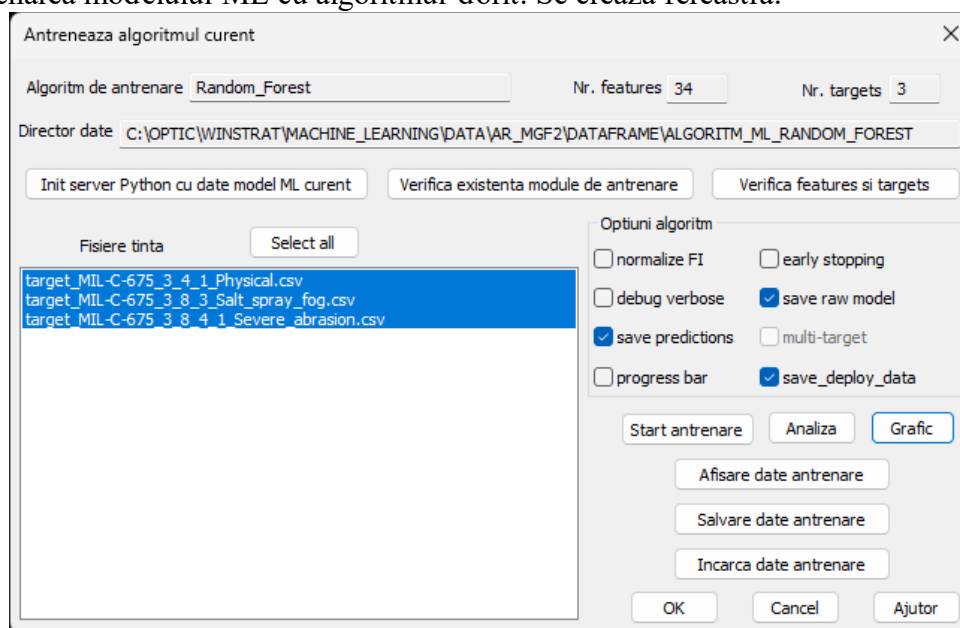
- **Nume fereastră** – *python_server.py* va fi asociat unei ferestre consola care va avea acest nume.
- **WndClass fereastră** – locatia unde se gaseste *python_server.py*.
- **Locatie fisier *.exe** - locatia unde se gaseste executabilul *python.exe*.
- **Comanda** – comanda de initializare conexiune pipe.

- **Salveaza** – daca campurile de mai sus au fost modificate se salveaza acele date. Datele se salveaza in *AplicatiiPipe.txt* care se gaseste in *C:\OPTIC*. Este recomandat sa verificat acest fisier dupa salvare.
- **Conecteaza** – se comanda realizarea conexiunii pipe. Operatia poate dura cateva secunde. Dupa realizarea conexiunii vom avea ferestrele specifice *STRAT* si o fereastră consola ptr. monitorizare activitate *python_server.py*. Consola se va inchide numai dupa inchiderea conexiunii.

Din acest moment functiile de antrenare, testare si predictie sunt active.

4.4.13.10.11 Antrenare model ML cu algoritmul...

Odata finalizate datele ptr. Antrenare si realizat conexiunea pipe cu python_server se poate trece la antrenarea modelului ML cu algoritmul dorit. Se creaza fereastra:



Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Algoritm de antrenare** – numele algoritmului cu care facem antrenarea.
- **Nr. features** – se afiseaza nr. de “features” din fisierul *features.csv*.
- **Nr. targets** – se afiseaza nr. de tinte ptr. care se face antrenarea.
- **Director date** – se afiseaza locatia unde se gasesc datele de antrenare.
- **Init server Python cu date model ML curent** – se comunica catre python_server locatia directoarelor folosite. Cand dati o comanda catre python_server asteptati pana ce in STRAT aveti confirmarea raspunsului. Daca o comanda necesita timp mai mare fereastra de mai sus devine inactiva. Daca se executa corect se trece la urmatoarea comanda.
- **Verifica existenta module de antrenare** – se comanda catre python_server sa verifice daca toate componentele ptr. algoritmul ML curent sunt instalate iar daca nu se vor instala. Daca se executa corect se trece la urmatoarea comanda.
- **Verifica features si targets** – se comanda catre python_server sa verifice features.csv si target ####.csv daca au forma acceptata de algoritmul ML (fiinf dezvoltat in Python si verificarile se vor face in Python, cu unelte Python. Daca se executa corect se trece la urmatoarea comanda.
- **Select all** – se selecteaza toate tintele ptr. antrenare
- **Optiuni algoritim** – optiuni ptr. procesul de antrenare:
 - **Normalize Fi** – algoritmul va face normalizarea datelor coloanelor;
 - **Debug verbose** – se afiseaza date suplimentare in consola ptr. situatiile cand apar probleme;
 - **Save prediction** – se salveaza datele ptr. predicii in fisierul un sunt datele.
 - **Progress barr** – se simuleaza un progress bar daca algoritmul are aceasta facilitate. Daca algoritmul primeste o optiune pe care nu o are implementata o ignora.
 - **Early stopping** –
 - **Save row model** –
 - **Multi-target** – se antreneaza cu toate tintele (fisier *targets.csv*) daca algoritmul are aceasta facilitate.

- **Save deploy data** –
- **Start antrenare** – se porneste procesul de antrenare. Poate fi intr-o singura etapa atunci cand antrenam multi-target sau cate o tinta secvential.
- **Analiza**- se creaza fereastra in care sunt afisate rezultatele antrenarii:

Random_ForestRandom_Forest

Metrics for targets

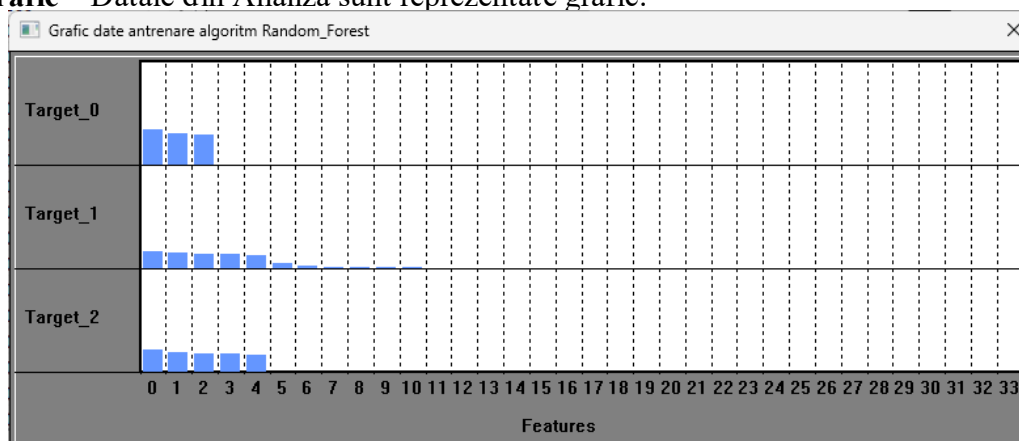
Metrix	MIL-C-675]3.4.1 Ph...	MIL-C-675]3.8.3 Salt s...	MIL-C-675]3.8.4.1 Severe a...
RÂ²	1	0.999995	0.999067
RMSE	0	0.00109782	0.0143909
MAE	0	0.000163447	0.00055473

Features Importance for targets

Feature	Importance_target_0	Importance_target_1	Importance_target_2
coating_stress_MPa value	0.36000	0.18227	0.22858
material_name_thickness_0	0.33000	0.16273	0.20515
minimum_thickness_nm_0	0.31000	0.15289	0.19220
maximum_thickness_nm_0	0.00000	0.15206	0.19212
total_thickness_nm_0	0.00000	0.13886	0.17550
substrate_name	0.00000	0.05506	0.00644
substrate_density	0.00000	0.03674	0.00000
substrate_knoop_hardness	0.00000	0.02543	0.00000
substrate_youngs_modulus	0.00000	0.02256	0.00000
substrate_poisson_ratio	0.00000	0.02195	0.00000
substrate_abrasion_hardness	0.00000	0.02147	0.00000
substrate_abrasion_hardness_mi...	0.00000	0.00889	0.00000
substrate_heat_conductivity	0.00000	0.00379	0.00000
substrate_heat_conductivity_mis...	0.00000	0.00282	0.00000
substrate_heat_capacity	0.00000	0.00269	0.00000
substrate_coef_linear_thermal_e...	0.00000	0.00226	0.00000
substrate_coef_linear_thermal_e...	0.00000	0.00225	0.00000
substrate_Tg	0.00000	0.00214	0.00000
substrate_CR	0.00000	0.00173	0.00000
substrate_FR	0.00000	0.00066	0.00000
substrate_SR	0.00000	0.00062	0.00000
substrate_AR	0.00000	0.00008	0.00000
substrate_PR	0.00000	0.00002	0.00000
substrate_metoda_preg_ext_0	0.00000	0.00002	0.00000
substrate_metoda_preg_ext_1	0.00000	0.00002	0.00000
substrate_metoda_preg_ext_2	0.00000	0.00000	0.00000
substrate_metoda_preg_int_0	0.00000	0.00000	0.00000
layer_0_material	0.00000	0.00000	0.00000
layer 0 thickness nm	0.00000	0.00000	0.00000

OK Cancel Ajutor

- **Grafic** – Datele din Analiza sunt reprezentate grafic:

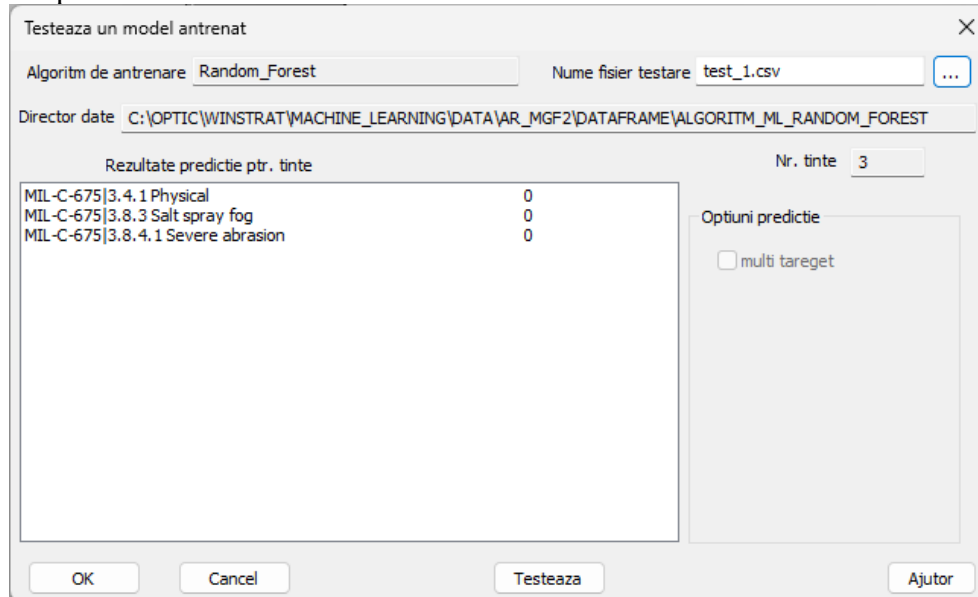


NOTE:

1. Folositi mai multi algoritmi de antrenare si comparati rezultatele. Algoritmii care returneaza si importanta parametrilor acoperirilor (*feature importance*) in predictie sunt foarte utili ptr. a identifica ce parametri sunt cei mai importanti ptr. predictia unei tinte (un test acoperire). "*Feature importance*" sunt datele din tabel si cele reprezentate grafic (daca algoritmul returneaza asa ceva).
2. Calitatea predictiei depinde de calitatea datelor de antrenare. Rezultatele trebuie analizate critic si din punctul de vedere al conexiunilor reale dintre importanta parametri si predictie.

4.4.13.10.12 Testeaza antrenare model ML...

Comanda activa daca exista o conexiune pipe intre *STRAT* si Python. Un model antrenat poate fi testat cu un fisier creat dintr-o acoperire folosita la antrenare (vezi 4.4.13.10.8.6). Daca avem un fisier creat ptr testare putem crea fereastra:



Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Algoritm de antrenare** – numele algoritmului de antrenare.
- **Nume fisier testare** – numele fisierului de testare.
- **...** - cauta fisier – se cauta fisierul numai in **Director date**.
- **Director date** – directorul unde se gasesc datele de antrenare si fisierul de testare.
- **Nr. tinte** – se afiseaza nr. de tinte cu care a fost antrenat modelul ML.
- **Optiuni predictie** :
 - **Multi_target** – se marcheaza daca modelul a fost antrenat cu multi_target.
- **Testeaza** – Rezultatele testarii sunt predictiile (de regula intre 0 si 1, vezi detalii algoritmi) ptr. tinte.

Nota: cu acesta fereastra se fac si predictiile ptr. o acoperire optica care nu a fost folosita la antrenare.

Ptr. informatii suplimentare cititi fisierul *Predictii.docx* din

C:\OPTIC\WINSTRAT\MACHINE_LEARNING.

4.4.13.10.13 Genereaza / editeaza date ptr. predictii acoperire noua

Avand un model antrenat, putem verifica daca o acoperire noua, care nu a fost folosita la antrenare, trece testele tinta prin valoarea predictiei tinte. Datele generate ptr. aceste acoperiri nu sunt in acelasi director cu datele de antrenare. Ele se creaza intr-o ramificatie la directorul simbolML si anume:

C:\OPTIC\WINSTRAT\MACHINE_LEARNING\DATA\simbolML\TESTARE

Din acest director porneste aceeasi structura de directori ca la antrenare. Singura exceptie este cand se creaza fisierul final ptr. predictie care se salveaza in calea de antrenare.

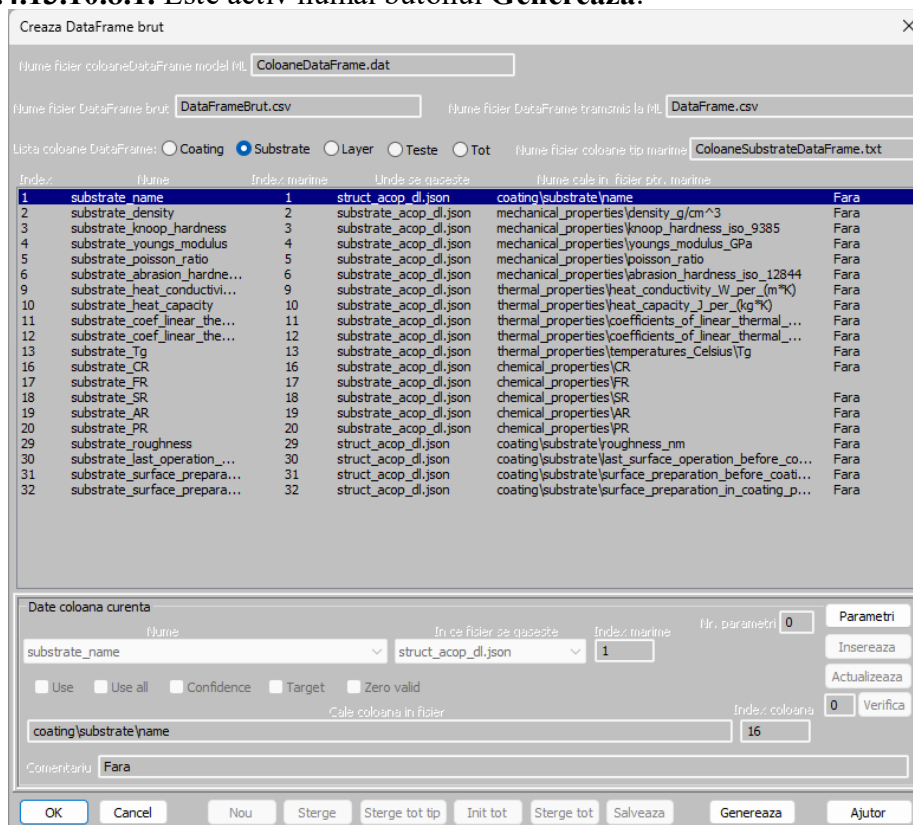
4.4.13.10.13.1 Introdu acoperirea curenta in fisiere testare ML...

Simila ca la 4.4.13.10.7.1. Se recomanda ca DataFrame predictie sa aiba o singura acoperire. Daca predictia este buna si se hotaraste experimentarea ei atunci rezultatele acoperirii vor fi introduse in datele de antrenare urmata de toate operatiile, inclusiv antrenare. Orice experimentare a unei acoperiri optice care apartine modelului ML poate fi inclusa in antrenare daca are datele necesare (chiar daca nu trece testele).

ATENTIE! *Se fact toate operatiile la fel ca la antrenare astfel incat datele rezultate sa fie compatibile cu cele de la antrenare.*

4.4.13.10.13.2 Creaza DataFrame brut ptr. testare...

Simila ca la 4.4.13.10.8.1. Este activ numai butonul **Genereaza**.



4.4.13.10.13.3 Pregateste DataFrameBrutFinal...

Simila ca la 4.4.13.10.8.2

4.4.13.10.13.4 Curata DataFrameBrutFinal si creaza DataFrame ptr. ML...

Se creaza fereastra:

Lista coloane DataFrame antrenare	Verifica	Valori coloana selectata	Valori normate
coating_stress_MPa		3.22735	3.22735
material_name_thickness_0			
minimum_thickness_nm_0			
maximum_thickness_nm_0			
total_thickness_nm_0			
substrate_name			
substrate_density			
substrate_knoop_hardness			
substrate_youngs_modulus			
substrate_poisson_ratio			
substrate_abrasion_hardness			
substrate_abrasion_hardness_missing			
substrate_heat_conductivity			
substrate_heat_conductivity_missing			
substrate_heat_capacity			
substrate_heat_capacity_missing			
substrate_coef_linear_thermal_expansion_-30_70			
substrate_coef_linear_thermal_expansion_20_300			
substrate_Tn			

Valori coloana selectat

Uple lista date Calculeaza mediaa Calculeaza abaterea standard Metoda tratare valori lipsa Valoarea medie

min 1 max 3 media 3.22735 abaterea standard Salveaza

Valoarea mediana 3 Valoare Valoare normata Coloana normata

Metoda normare

METODA_NORMARE_Z_SCORE Normeaza

OK Cancel Salveaza parametrii normare Incarca parametrii normare Dump Pune tot normal Ajutor

Simila ca la 4.4.13.10.8.3 cu remarcile:

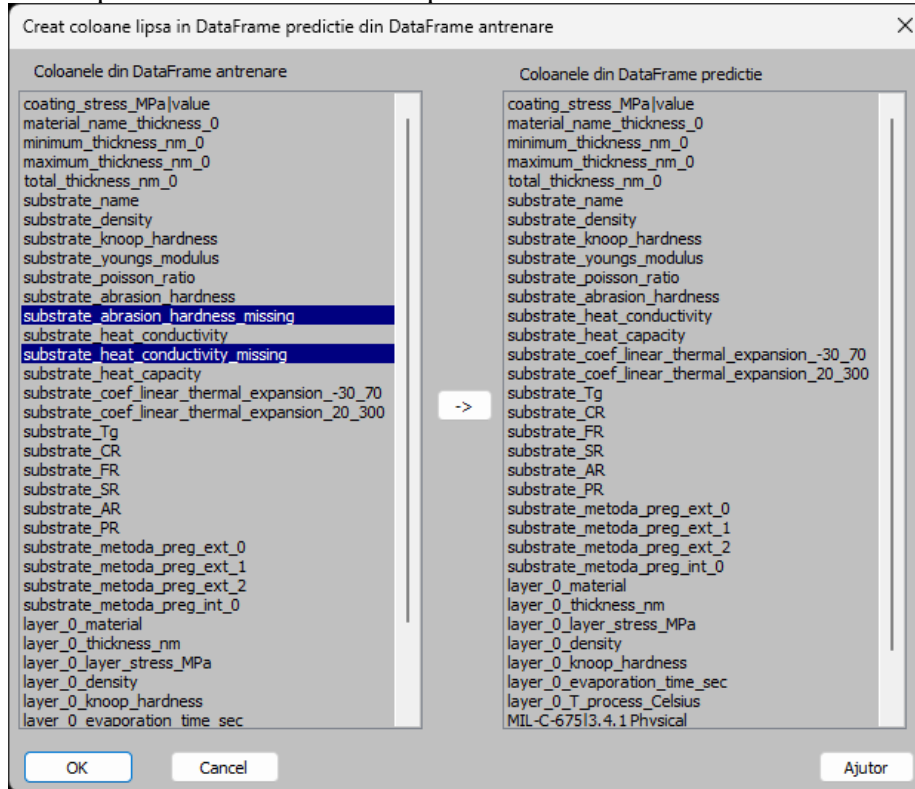
- Numele coloanelor sunt din DataFrame antrenare. Este posibil ca unele din aceste coloane sa nu exista in DataFrame predictie. Ele vor fi introduse in pasul urmator.
- Datele lipsa si normare se completeaza cu datele salvate la antrenare;
- Nu modificati parametrii de la antrenare.

4.4.13.10.13.5 Rezolva date lipsa si normeaza date coloane...

Simila ca la 4.4.13.10.8.4

4.4.13.10.13.6 Verifica lipsa coloane si copiaza din antrenare...

Data frame-ul ptr. acoperirile ptr. care se fac predictii trebuie sa fie identice cu DataFrame-ul de antrenare. Prin aceasta fereastră se face comparatia si se completeaza DataFrame-ul ptr. predictie cu cele care lipsesc. Coloanele suplimentare apar in special de la coloanele ..._missing. Acoperirea ptr. care se face predictia posibil sa nu aiba valori lipsa in coloane. Se creaza fereastra:



Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Coloanele din DataFrame antrenare** – lista cu coloanele din DataFrame antrenare. Sunt selectate coloanele care nu se gasesc in DataFrame predictie.
- **Coloanele din DataFrame predictie** - lista cu coloanele din DataFrame predictie.
- -> - se comanda transferul coloanelor marcate in DataFrame antrenare I DataFrame predictie.

4.4.13.10.13.7 Genereaza DataFrame ramuri (targets + features)...

Simila ca la 4.4.13.10.8.1

4.4.13.10.13.8 Creat fisier testare/predictie din "*features.csv*" predictie...

Simila ca la 4.4.13.10.8.1

4.4.13.10.14 Predictie model ptr. acoperire noua...

Similar ca la 4.4.13.10.12.

4.5. Tolerante

Cu ajutorul funcțiilor din aceasta categorie se studiază stabilitatea performanțelor acoperirii față de erori în parametrii straturilor subțiri. Sunt funcții care nu tin de modul de control al fabricării acoperii și funcții care tin. În general, funcțiile care tin de modul de control al acoperirii se aplică acoperirilor tip lama-test.

4.5.1 Tolerante indici

Prin această comandă se creează fereaștră prin care se introduc domeniile în care se generează toleranțele pentru constantele optice (n și 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
	<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

Fig. 5.1

Fereaștră conține următoarele câmpuri:

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

4.5.2 Tolerante grosimi

Prin această comandă se generează fereaștră de tip editor de câmpuri marcate prin care se introduc domeniile în care se generează 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:

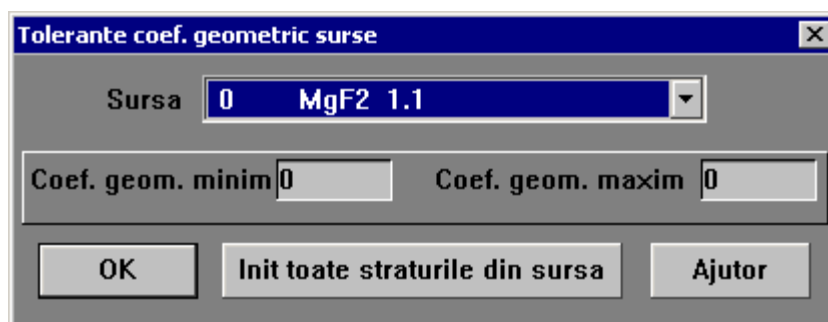


Fig. 5.4

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:

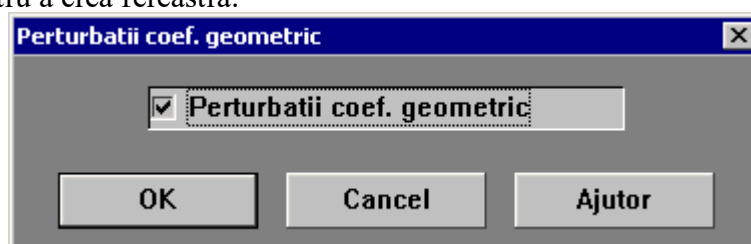


Fig. 5.5

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

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

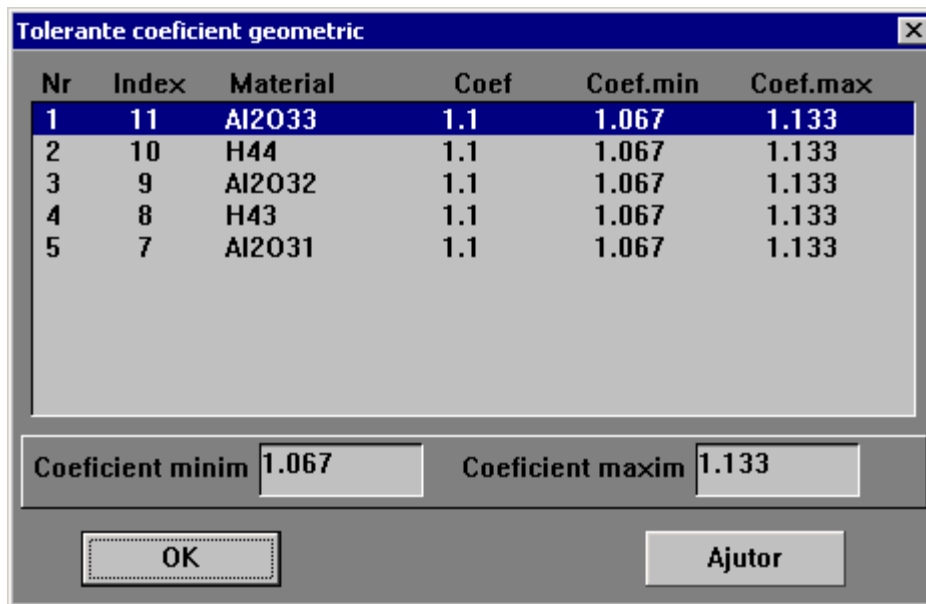


Fig. 5.6

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

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

4.5.6 Tolerante control fotometric

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

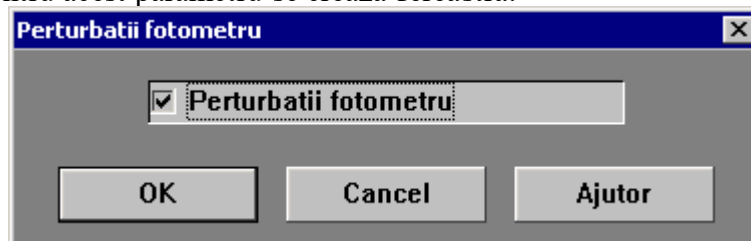


Fig. 5.7

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

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

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

Fig. 5.8

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

4.5.7 Genereaza erori

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

Fig. 5.9

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Indici** - prin marcarea acestui camp se permite generarea de perturbatii pentru constantele optice. In prealabil trebuie stabilite pentru fiecare material domeniile in care se genereaza perturbatiile pentru constantele optice. Atunci cand sunt generate perturbatii pentru constantele optice intr-o acoperire tip lama-test sunt actualizate automat si ferestrele de proiectare tehnologice, daca acestea exista (acoperirea radacina trebuie sa aiba fereastra de analiza a acoperirii). Se poate analiza astfel stabilitatea tehnologiei la perturbatii in constantele optice.
- **Grosimi** - prin marcarea acestui camp se permite generarea de perturbatii pentru grosimile geometrice ale straturilor. In prealabil, trebuie stabilite domeniile in care se genereaza perturbatiile pentru grosimile geometrice ale fiecarui strat. Aceasta facilitate nu are sens sa se aplice acoperirilor tip lama-test deoarece grosimile geometrice sunt o rezultanta a parametrilor tehnologici.
- **Unghi incidenta** - prin marcarea acestui camp se permite generarea de perturbatii pentru unghiul de incidenta. Domeniul in care sunt generate perturbatiile este introdus mai jos. Se recomanda numai pentru acoperirile care nu sunt tip lama-test.
- **Mod generare perturbatii** - modul in care se genereaza uniform perturbatiile.
- **Start / Sop** - butoane pentru inceput / oprit procesul de generare perturbatii. Pe durata generarii perturbatiilor sunt actualizate toate ferestrele prezente de analiza care apartin de acoperire.

4.5.8 Genereaza erori control fotometric

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



Fig. 5.10

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

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

4.5.9 Tolerante performanta

Pentru fiecare acoperire optica (mai putin cele de tip lama-test) se pot defini criteriile de performanta care pot fi diferite de 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 funcțiile din acest domeniu se analizează / proiectează geometria de evaporare și se stabilesc parametrii de control ai acoperirii optice pe durata procesului de fabricare (evaporare).

4.6.1 Geometrie evaporare

Prin geometrie de evaporare se înțelege suma componentelor care sunt folosite sau influențează procesul de evaporare și dispunerea lor în spațiu în incinta tehnologică (în care are loc evaporarea evaporare). Pentru unele instalații de vid anumiți parametri ai geometriei sunt stabiliți și pot fi inițializați prin selectarea tipului de instalație. Dacă instalația pe care o utilizați nu este în lista atunci se poate porni cu o instalație similară după care se editează parametrii. O geometrie de evaporare conține următoarele componente (vezi Fig. 6.0):

- Baza incintei – suprafața față de care se poziționează restul componentelor. Baza incintei are un sistem de referință față de care se poziționează componentele. Sistemul de referință este centrat pe diametrul incintei tehnologice. Este absolut necesar ca în incinta tehnologică să existe o materializare a axei Ox (aleasă cel mai convenabil, și patră în timp).
- Peretele incintei – suprafața circulară care are diametrul bazei incintei și care are rolul de a verifica dacă componentele geometriei de evaporare sunt în spațiul disponibil.
- Sursele de evaporare care pot fi surse elementare sau compuse;
- Suport componente optice și tipul de mișcare pe care acest suport îl execută. Poate fi suport plan orizontal, cupola sferică sau suport sistem planetar care poate fi plan și sferic.
- Componenta optică, mai exact suprafața componentei pe care se face acoperirea optică. Poate fi plană, sferică, elipsoidală, paraboloidală și asferică;
- Lama-test (detector cu cuarț) – suprafața senzorului cu care se face controlul grosimilor optice ale acoperirii optice.
- Mastile de uniformitate – suprafețele obturatoare care sunt folosite ptr. creșterea uniformității pe suprafața suportului componentelor optice sau pe suprafața componentei optice.
- Montura – suprafața plană pe care este poziționată componenta optică.

Geometriile de evaporare au de regulă simetrie de rotație, motiv pentru care sistemul de referință folosit are axa Oz ca axa de rotație. Planul xOy este baza incintei tehnologice ($z = 0$). Dimensiunile liniare sunt exprimate în milimetri (exceptând cazurile în care este specificată altă unitate de măsură) iar dimensiunile unghiulare sunt exprimate în grade.

NOTE:

- 1. Funcțiile care urmează pornesc de la premiza că distribuția polară a intensității de vapori a surselor de evaporare este cunoscută sau pot fi approximate iar rezultatele pot fi interpretate în limitele aproximativității. În acest caz putem avea rezultate cantitative. Dacă această premiza nu este îndeplinită obținem numai rezultate calitative.**
- 2. Funcțiile trebuie aplicate suprafeței componentei optice și nu suportului componentei optice. O foarte bună uniformitate pe suportul componentei nu conduce automat la rezultate bune pe componenta optică. Problema uniformității pe suprafețele componentei optice nu trebuie abordată cu clienții decât dacă este nevoie și aceștia înțeleg problema. Nu face casa bună cu randamentul și încărcarea sarcinilor.**

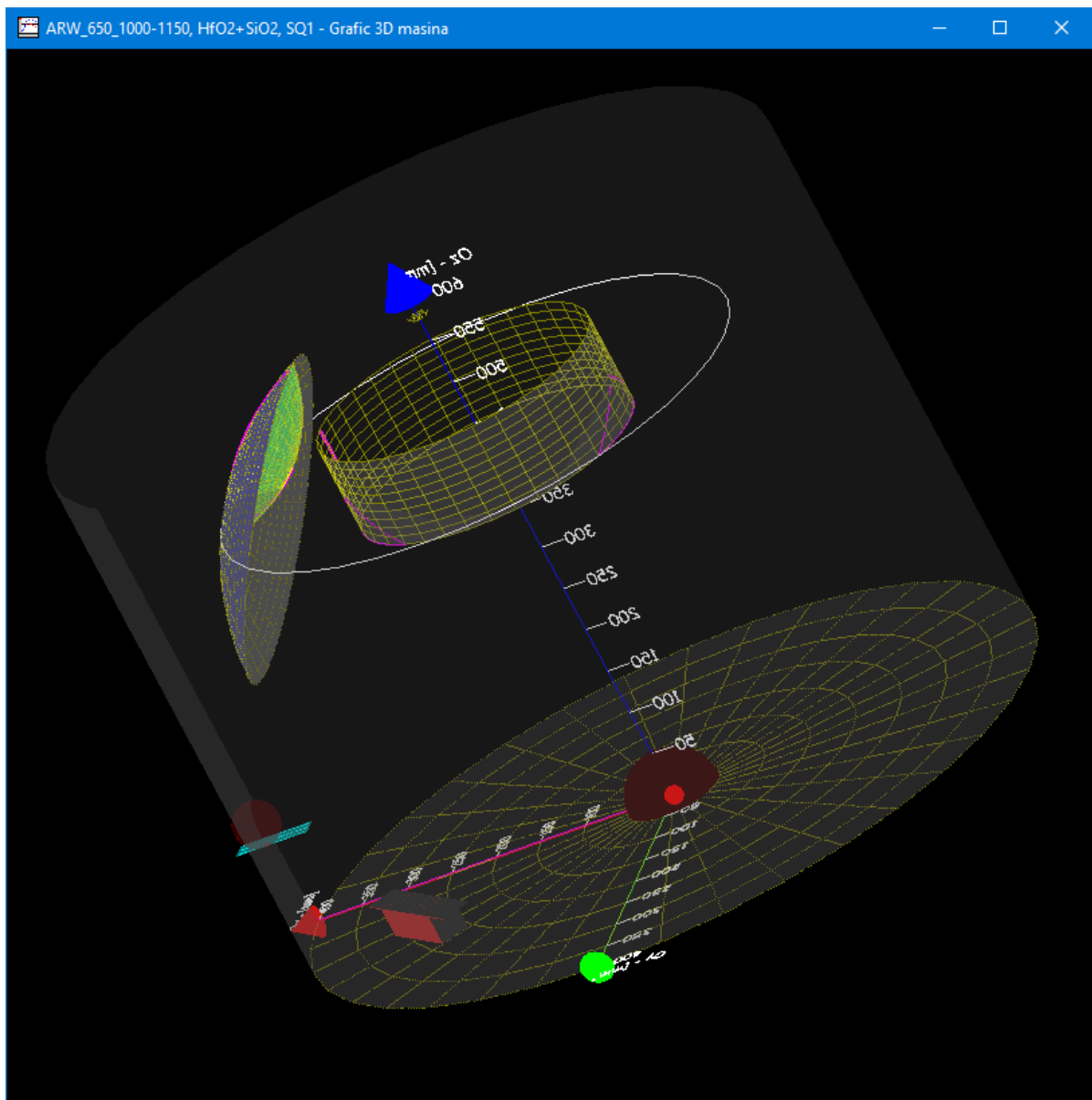


Fig. 6.0 Geometrie de evaporare tip sistem planetar

4.6.1.0 Memorie geometrie

Programul STRAT aloca memoria dinamic. O acoperire optica poate avea sau nu date geometrie de evaporare. Prin aceasta categorie de elemente meniu putem gestiona aceasta memorie.

4.6.1.0.1 Init memorie geometrie

Daca nu exista se creaza memoria ptr. date geometrie. Daca exista o puteti distruge si crea alta noua. Aceasta memorie se salveaza in fisierele *.str daca exista optiunea de salvare date geometrie.

4.6.1.0.2 Init memorie geometrie

Functiile ptr. analiza geometriei folosesc date care au caracter temporar. Acestea sunt stocate

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

4.6.1.0.2 Distrug 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

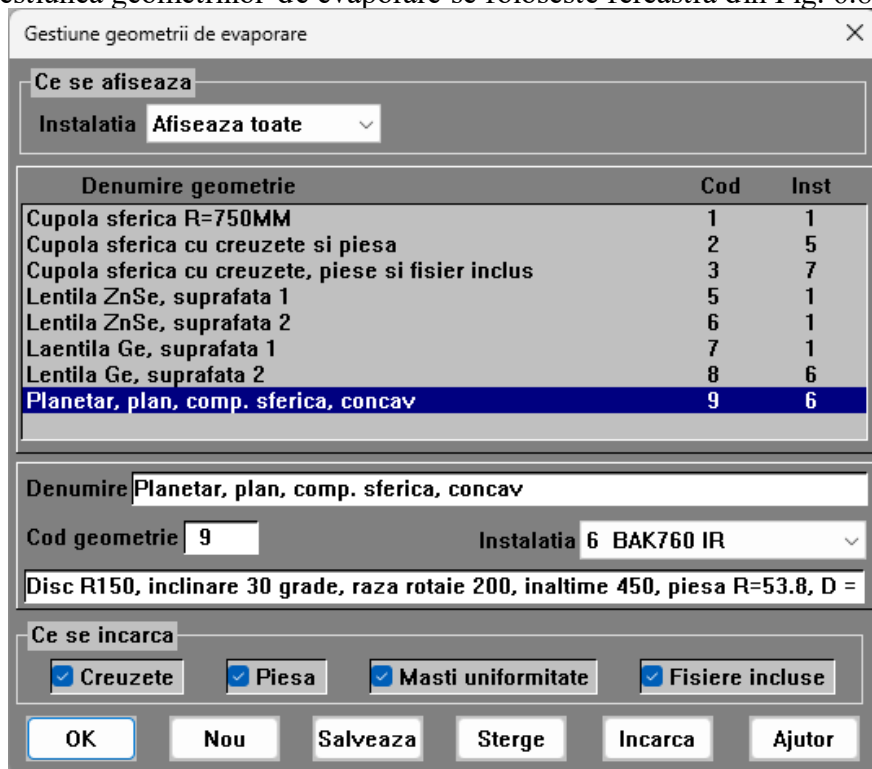


Fig. 6.8

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 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.
- **Instalatie** – 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, inregistrările 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:

Masina si tip geometrie	
Masina	5 BAK760 VIS
Dimensiune maxima Ox	1000 mm
Dimensiune maxima Oy	1000 mm
Dimensiune maxima Oz	0 mm
Inaltime lama test	550 mm
Diametru lama	25 mm
Excentricitate lama	0 mm
Unghi teta lama	0 mm
Toleranta diametru	0.1 mm
Toleranta realtiva arii	0.001
Tip geometrie	Plan
Cod geometrie	8
<input type="button" value="Save"/> <input type="button" value="Load"/> <input type="button" value="Cauta"/> <input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Ajutor"/>	

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. **ATENIE! 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. Fisierele sunt in ...*DEVICES\INST_VID*.
- **Load** – se citesc din registri aceste date.

```

PrmMasina_5.txt - Notepad
Fișier Editare Format Vizualizare Ajutor
|Liniiile care incep cu ; sunt comentarii
;ATENIE! Campurile // text sunt marcatoare 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.

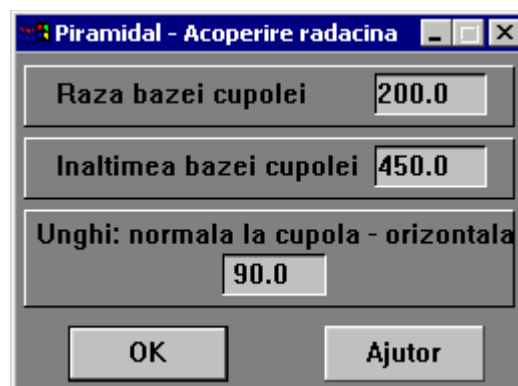


Fig. 6.4

- **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** – concavitata 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

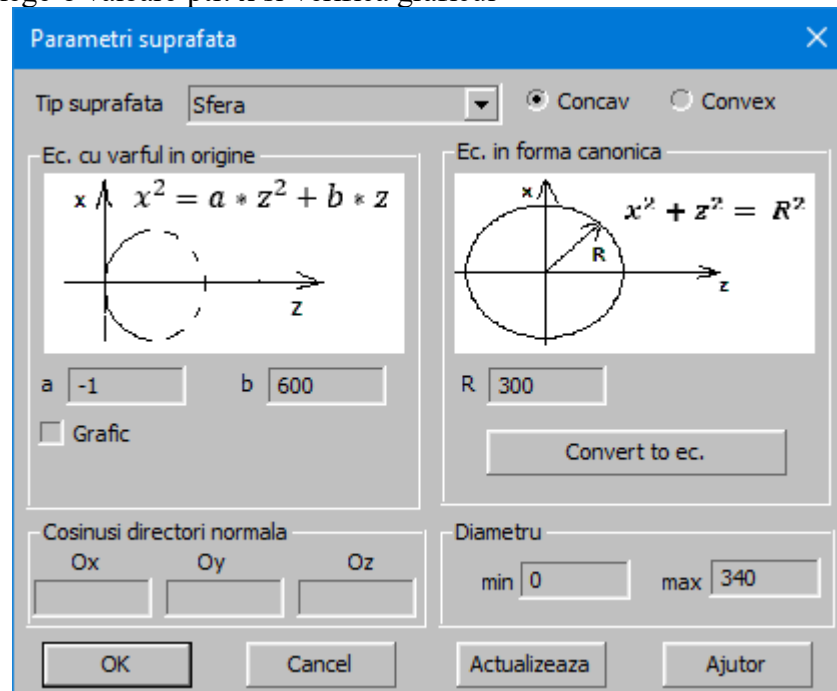


Fig. 6.5.1 Freastra ptr. editat suprafete quadrice

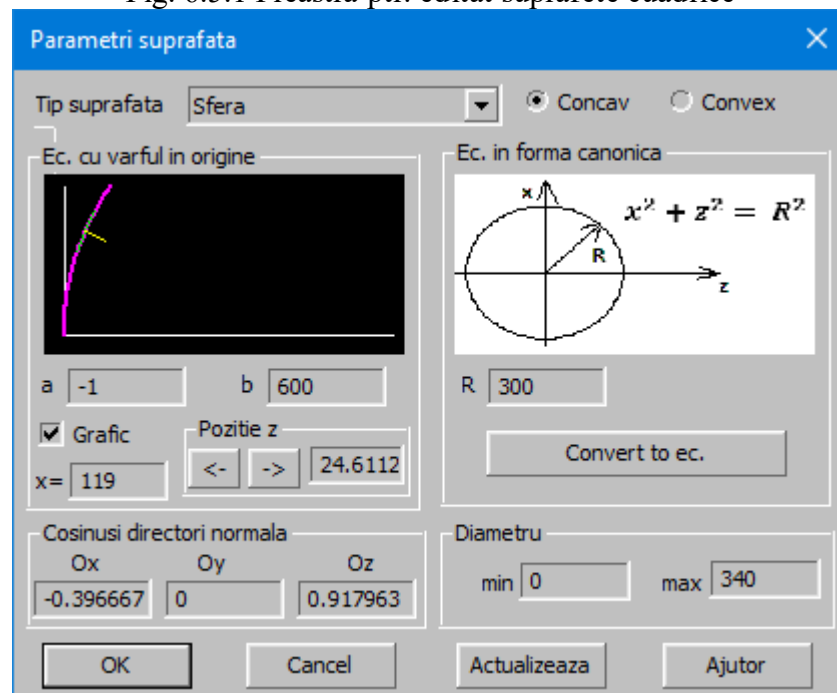


Fig. 6.5.2 Freastra ptr. editat suprafete quadrice

- **Verifica** – prin marcarea acestui camp se verifica daca raza care porneste din sursa de evaporare 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.

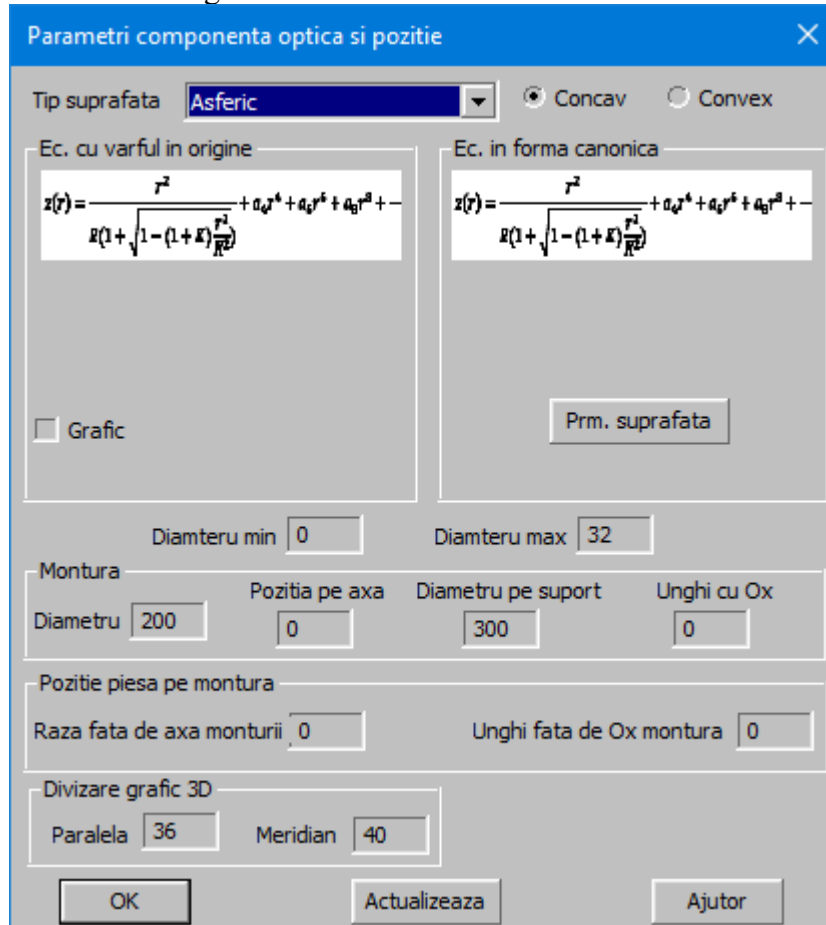


Fig. 4.6.1.4.1.

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Tip suprafata** – se alege tip suprafata.
- **Concav/convex** – 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 digitii 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).

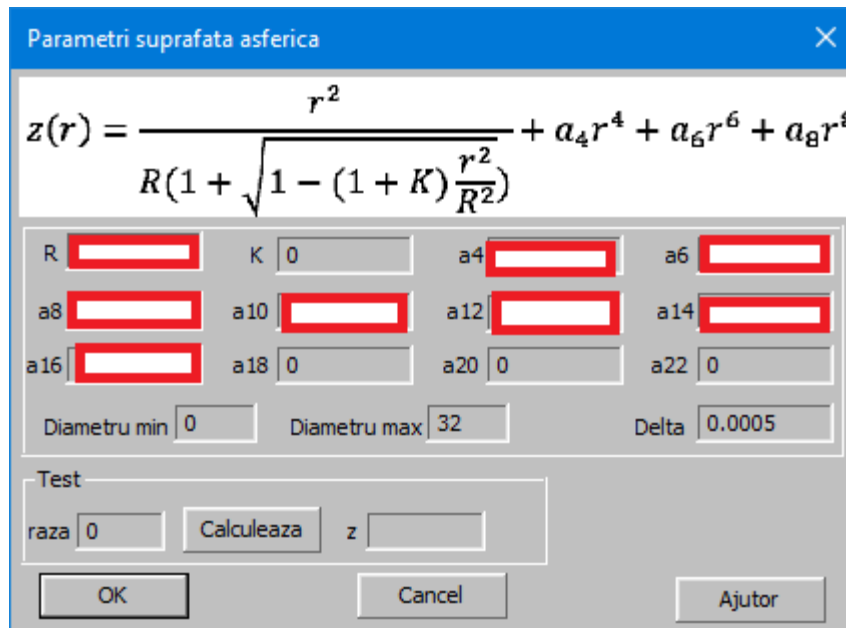


Fig. 4.6.1.4.2

- **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.

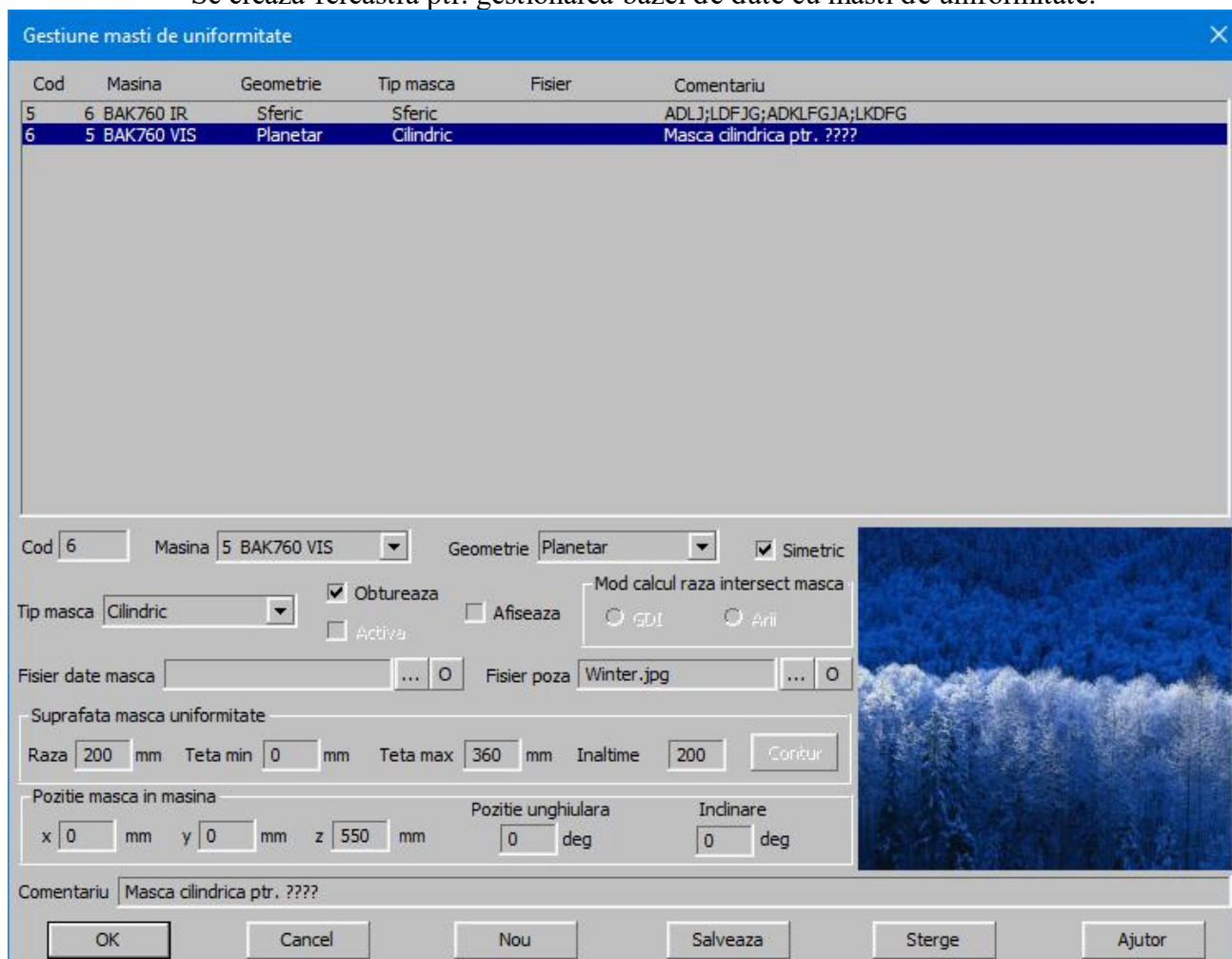


Fig. 4.6.1.5.1

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.

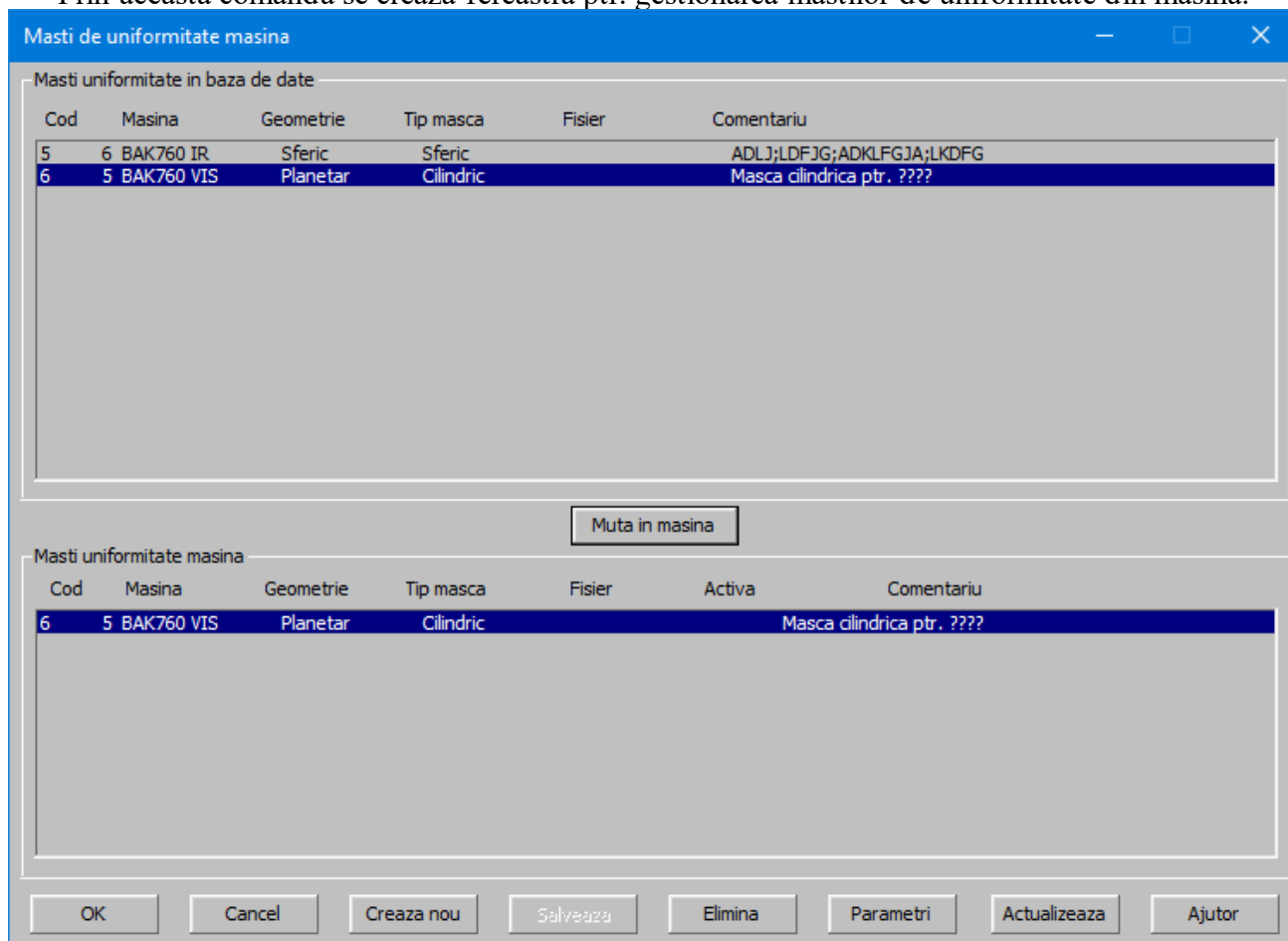


Fig. 4.6.1.5.2

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:

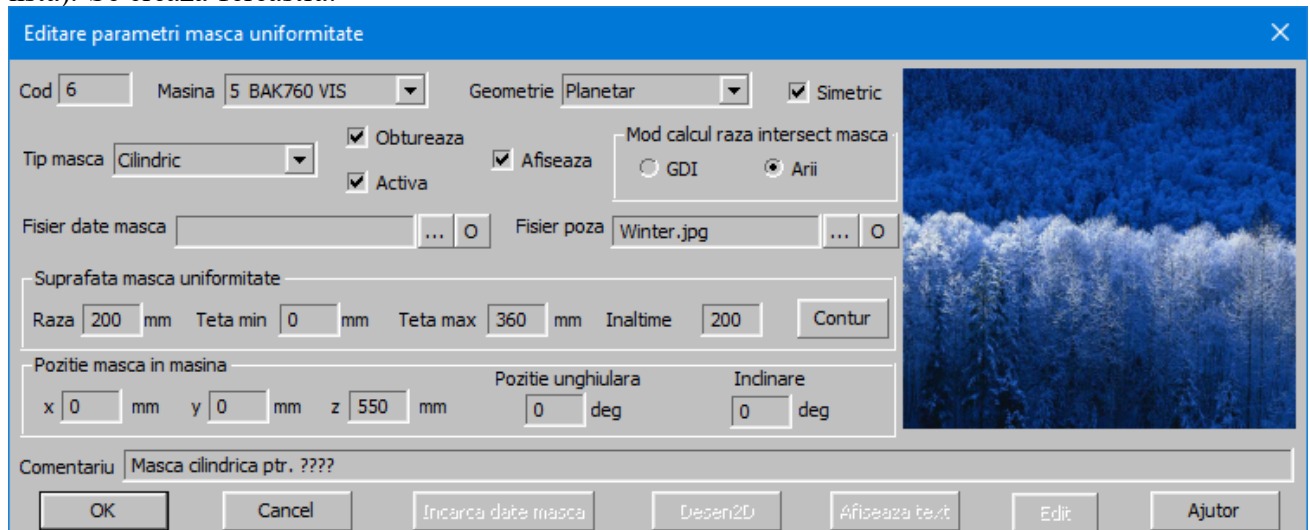


Fig. 4.6.1.5.3

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:

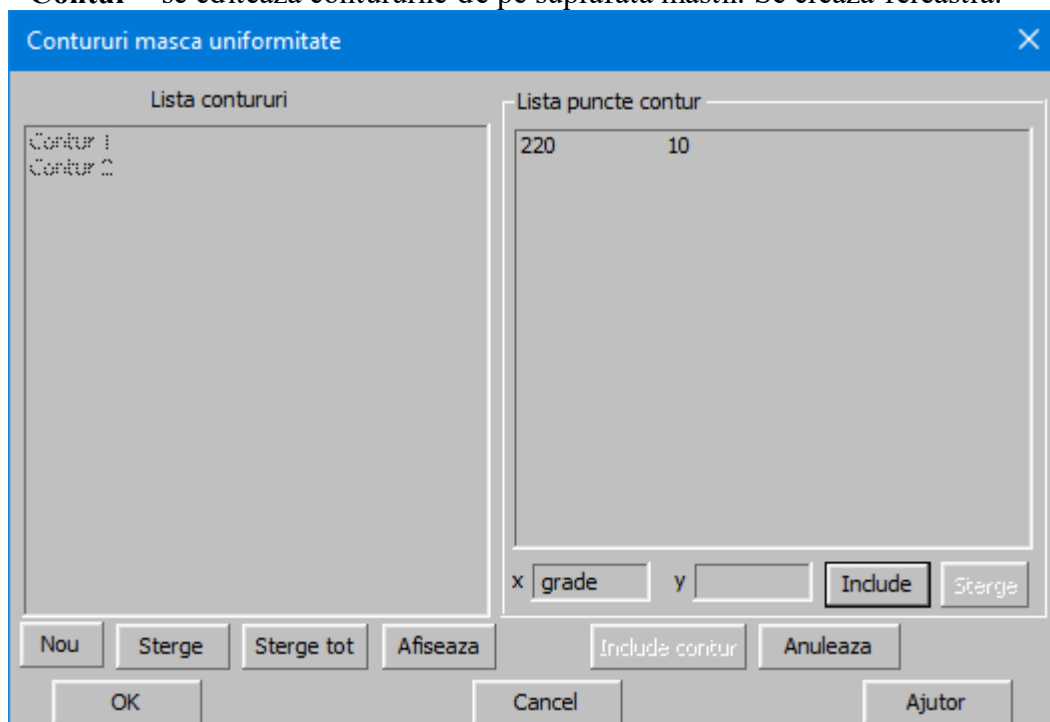


Fig. 4.6.1.5.4

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 mastii 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.

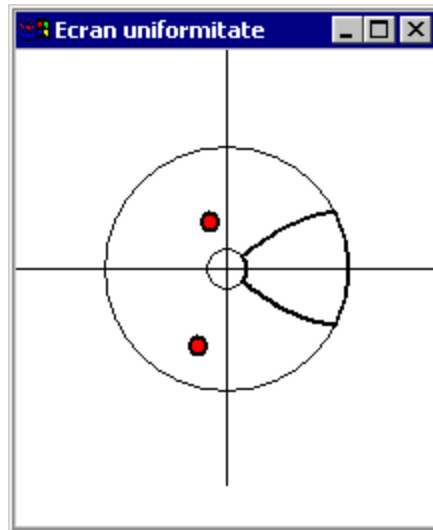


Fig. 6.15

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.

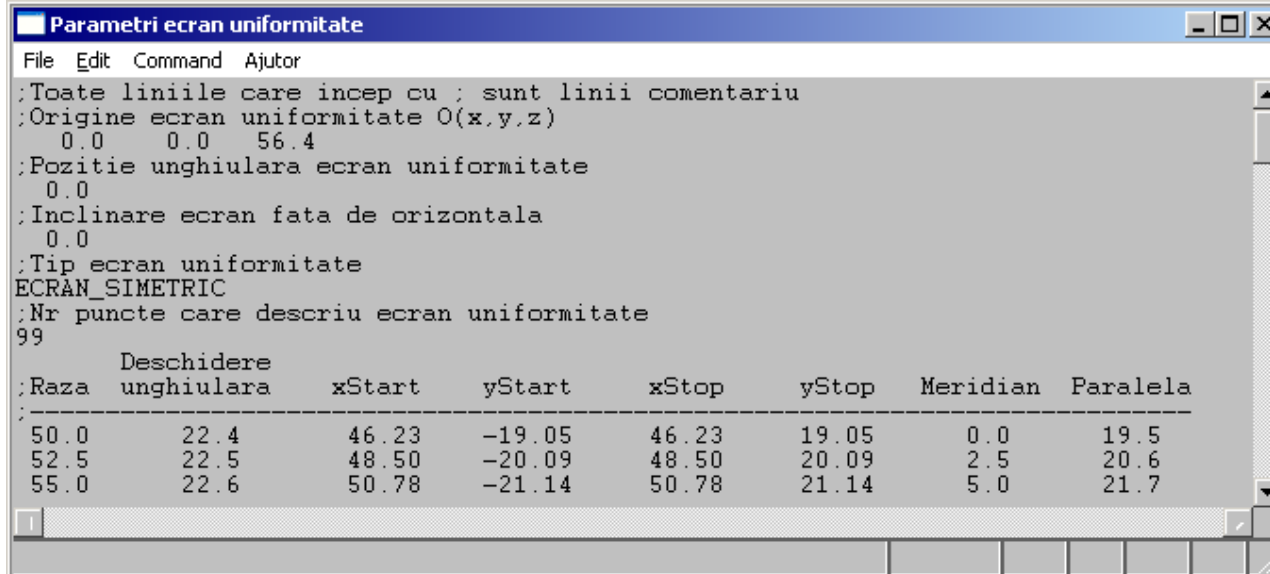


Fig. 6.17 Fereastra pentru afisat parametri ecran uniformitate

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:

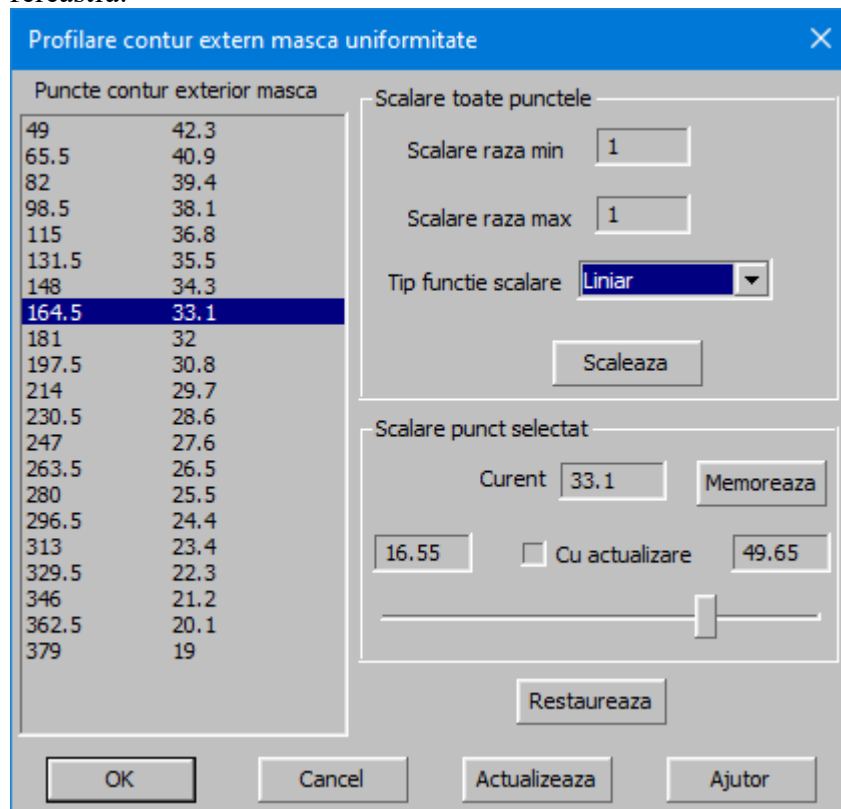


Fig. 4.6.1.5.6

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 restaureaza 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. rețete 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* inasa in rețeta 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 inasa unele creuzete START vor alocate pe un același creuzet masina.*
- **Material evaporat** - combo box pentru selectarea materialului evaporat din creuzetul selectat. Pentru proiectare tehnologie aceasta setare este obligatorie. **ATENȚIE!** Materialele derivate nu au creuzet propriu.
- **Material alocat** – check box ptr. setarea starii de material alocat. Schimbarea acestei stari nu modifica ceilalti parametri. **ATENȚIE!** 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 definește 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 aloc 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 active si prin apasarea lui se reprezinta distributia polara a intensitatilor evaporate:

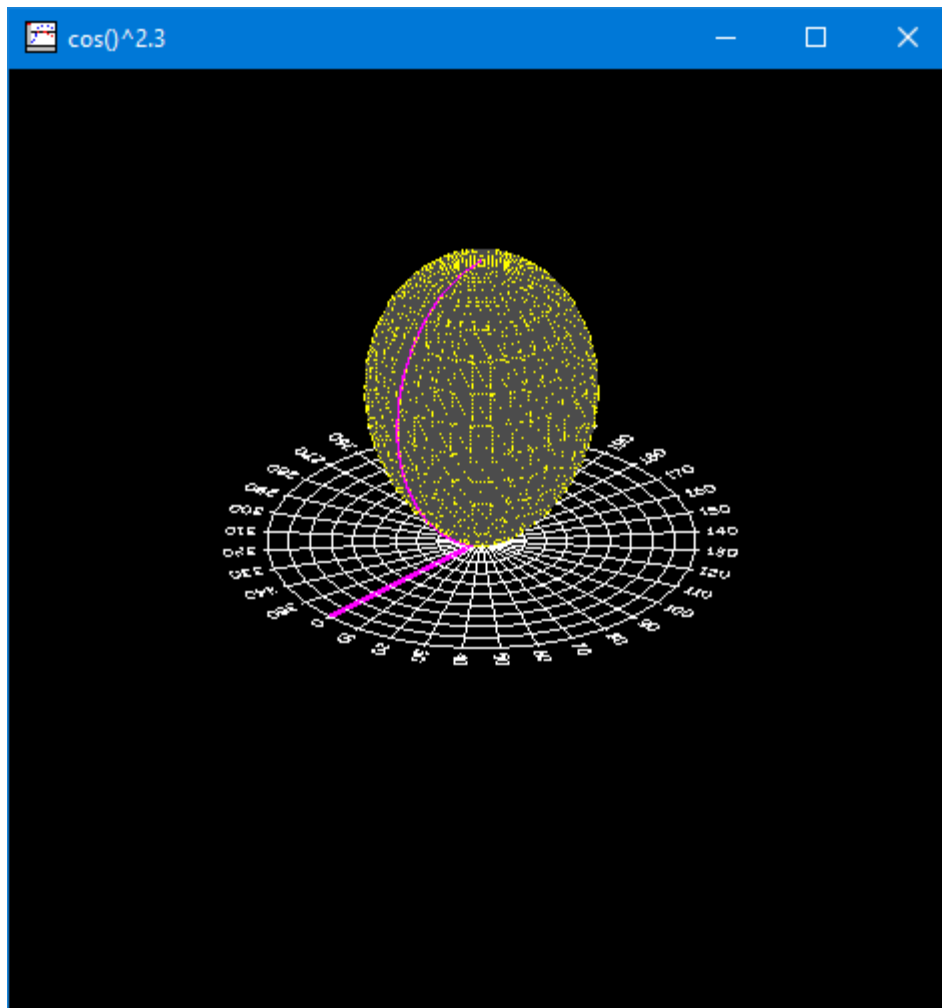


Fig. 6.9.1

- **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 similar control fotometric cu erori la memntul comenzii atunci se simuleaza controlul fotometric si in radacina se poate vedea ce se intampla (ferestrele de analiza).
- **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 evaporata, inasa cu coeficienti geometrici diferiti, care descriu evolutia in timp a modificarii coeficientului geometric pe durata evaporarii. Daca controlati procesul de evaporare cu programul *STRAT* aceste surse fictive vor fi alocate unei singure surse (creuzet) in instalatia de vid. Coeficientul geometric poate fi considerat variabil, functie de grosimea geometrica deousa 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 creuzete 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 inasa prin care se mascheaza necunoscutele care au condus la nepozitionarea spectrala corecta a acoperirii). Sa presupunem ca dorim o pozitionare spectral la lungimea de unda λ_0 pentru care folosim initial coeficientul geometric c_0 . Experimental obtinem pozitia spectrala λ 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 pozitiilor spectrale, si anume λ/λ_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 λ/λ_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. **ATENȚIE ! 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. ATENȚIE! 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 componenteii 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 defineste planul (meridianul) in care se calculeaza uniformitatea.
- **Stil, Grosime si Culoare linie** - parametrii liniei din grafic.
- **Sterge grafic** - la actualizare se sterge graficul daca campul este marcat. ATENTIE! Cand doriti mai multe grafice alaegeti parametrii doriti si apoi comandati actualizare grafic.
- **Graf cu tinte** - in grafic sunt reprezentate tintele pentru coeficientul geometric.
- **Suport / Piesa** – pe ce se calculeaza uniformitatea;
- **Arata rata** – cand este marcat, pe durata calcularii coef. geometric, se afiseaza rata;
- **Arata rata comp.** - cand este marcat, pe durata calcularii coef. geometric, se afiseaza sursa elementara a sursei compuse, daca este cazul;
- **Use masks** – cand este marcat, in calcularea coef. geometric se tine cont de mastile de uniformitate existente in masina, daca sunt active.

4.6.1.7 Grafic uniformitate

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

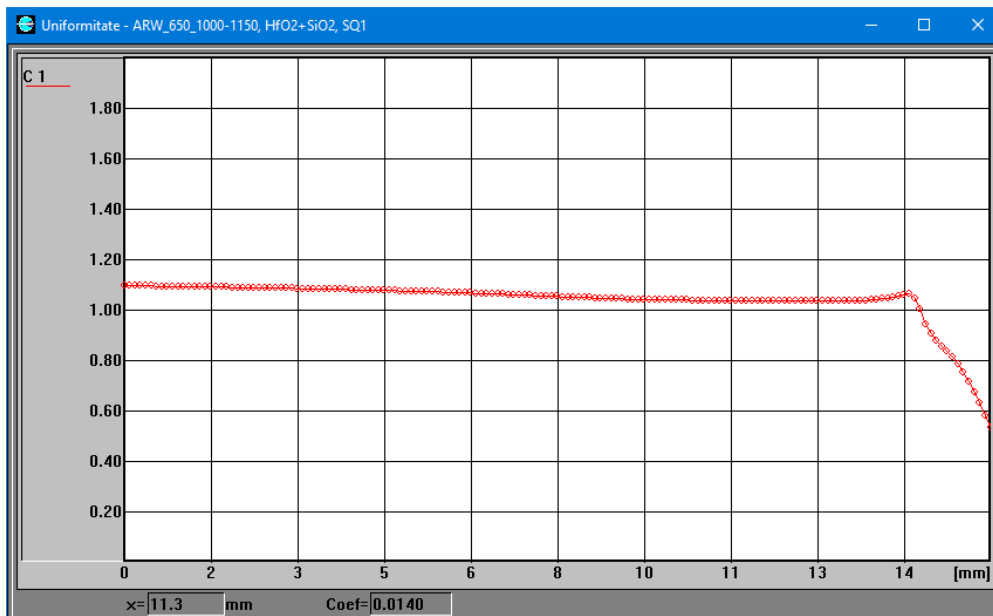


Fig. 6.11

Daca este prezent un ecran de uniformitate, este posibil ca la inceput si sfarsit de grafic ecranul sa nu obtureze, fapt ce se va observa pe grafic (masca de uniformitate trebuie sa fie mai mare decat domeniul de calcul al uniformitatii).

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

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

x [mm]	Coarda [mm]	Creuzet 1		Creuzet 2		Creuzet 3		Creuzet 4	
		Teoretic	Numeric	Teoretic	Numeric	Teoretic	Numeric	Teoretic	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.

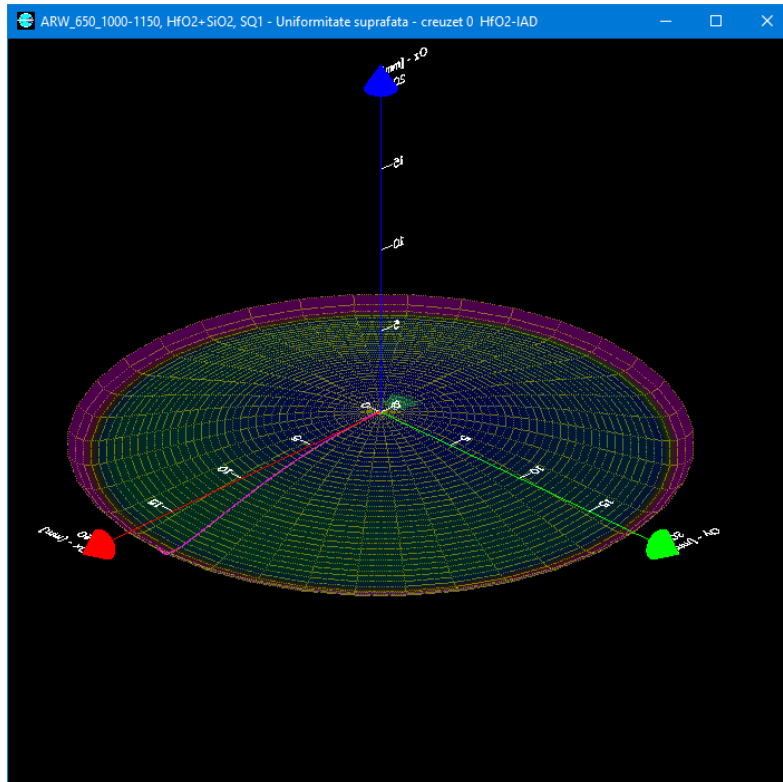


Fig. 4.6.1.7.1.1

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

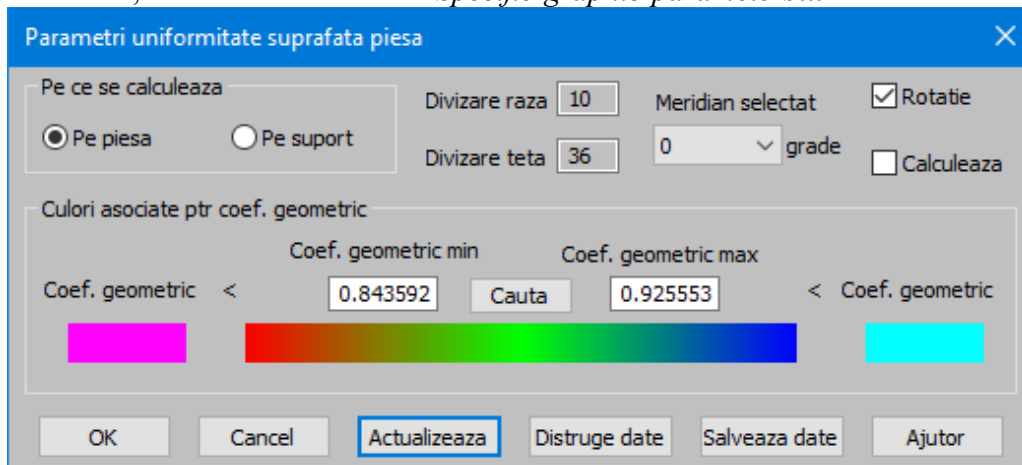


Fig. 4.6.1.7.1.1.1

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 deselected. 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.

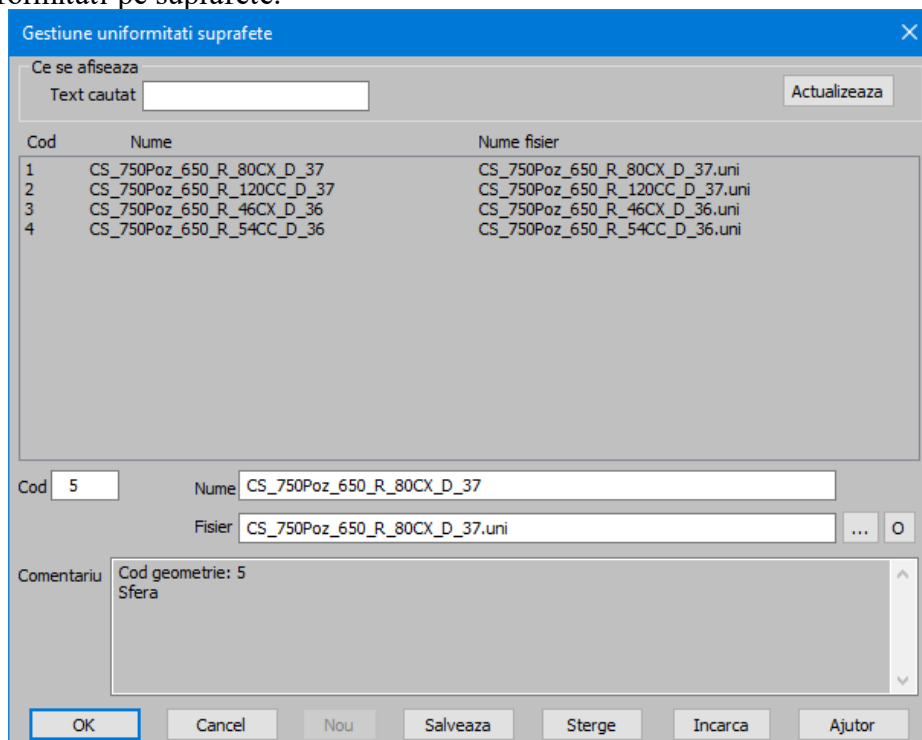


Fig. 4.6.1.7.1.1.2. Fereastra ptr. gestionat biblioteca de uniformitati pe suprafete
Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **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:

```

Fisier Editare Format Vizualizare Ajutor
-----
Linile care incep cu ; sunt comentarii
18 ; diametru
36 ; divizare Fi
10 ; divizare teta (naza)
;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

```

- **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.

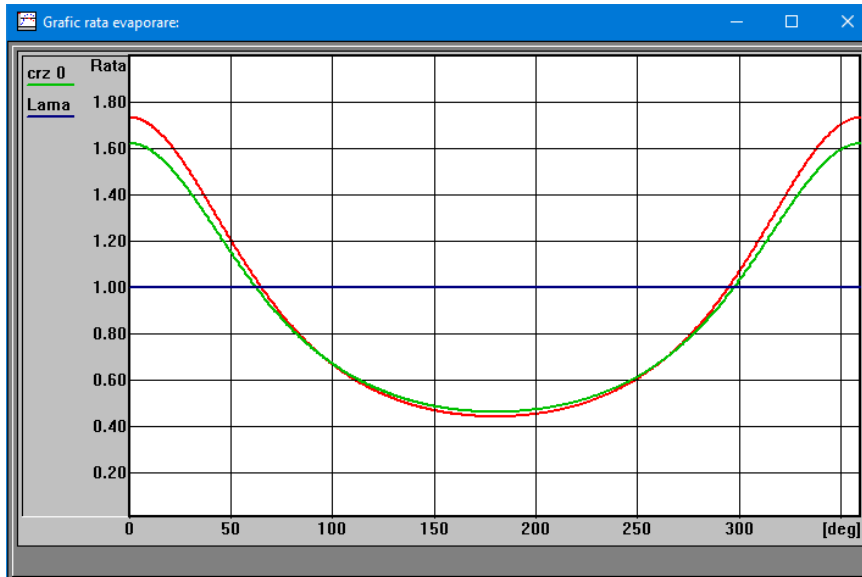


Fig. 4.6.1.7.2

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 crearea 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.

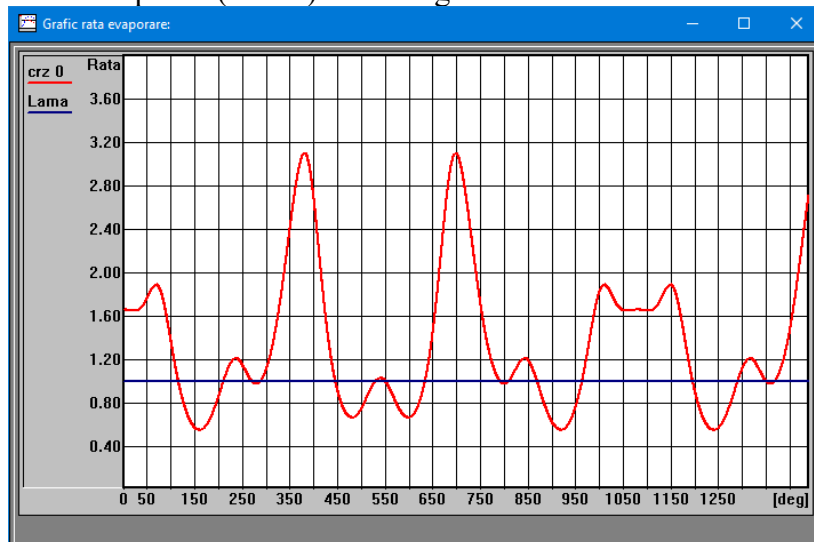


Fig. 4.6.1.7.2.1.1 Grafic rata ptr. un sistem planetar inclinat, suprafata concava, vertex.

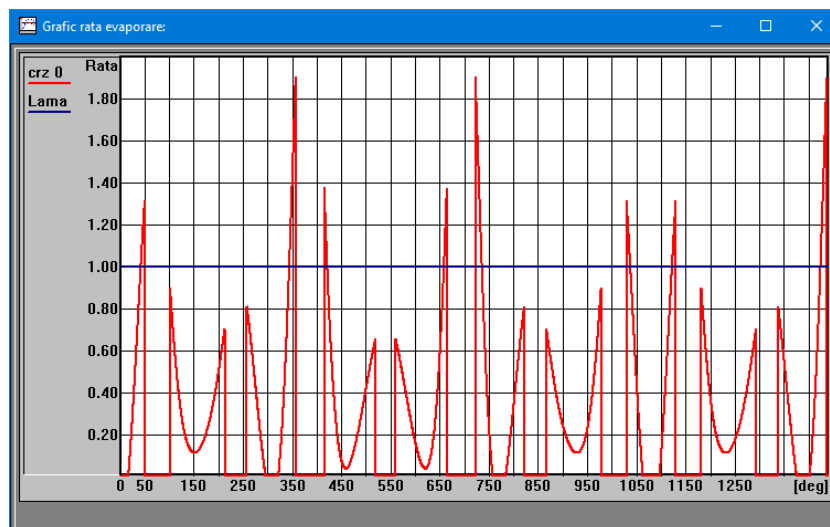


Fig. 4.6.1.7.2.1.2 Grafic ca mai sus, margine (aproape semisfera).

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 $180^0 -$ unghi (cu albastru in grafic). Mai jos este graficul:

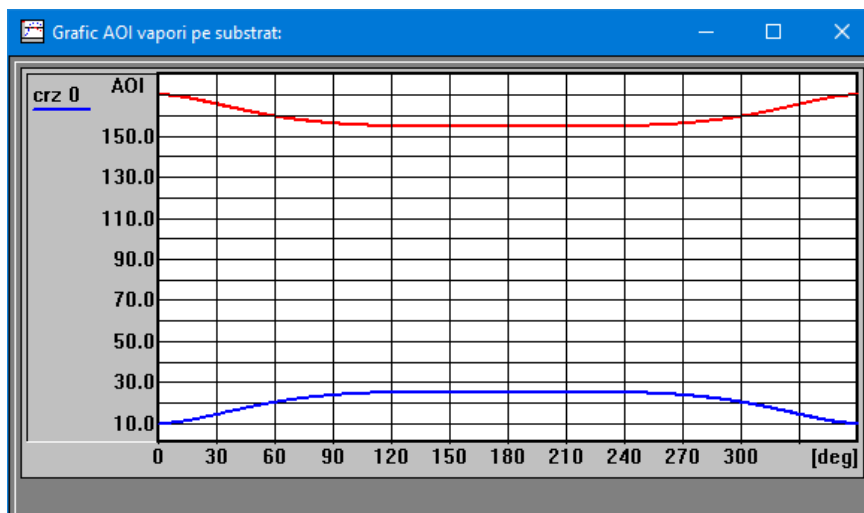


Fig. 4.6.1.7.2.2

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:

- **Absolut** – 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:

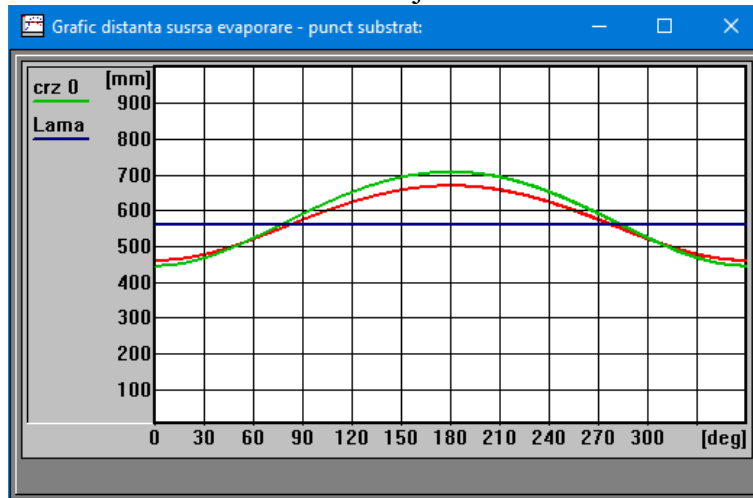


Fig. 4.6.1.7.2.4

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 "Parametrii grafic distanta sursa evaporare - punct". It contains the following fields and controls:

- xStart: 0
- xMax: 360
- xPax: 0.5
- yMin: 0
- yMax: 1000
- Diviziuni Ox: -30
- Diviziuni Oy: 10
- Sterge grafic
- Raza: 45 mm
- Pozitie unghiulara: 180 grade
- Static:
 - Pe suport
 - Pe piesa
- Index creuzet: 1
- Stil linie: Continua
- Grosime: 2
- Culoare: Green
- Buttons: OK, Actualizare, 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 alege 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;

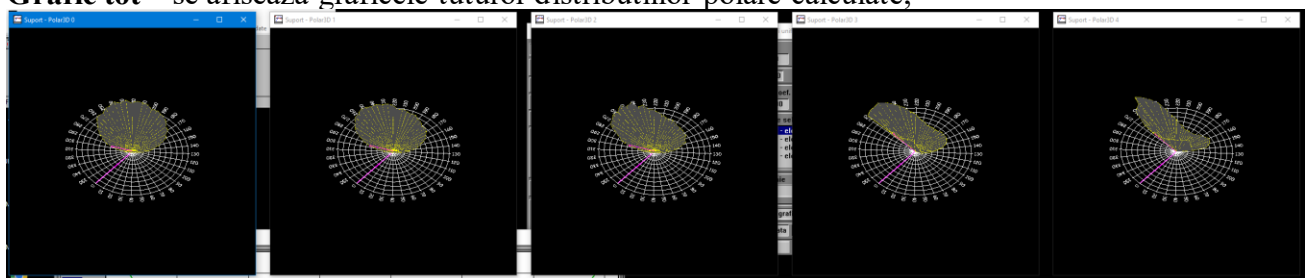


Fig. 4.6.1.7.3.2

- **Distruge tot** – se distruge 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 cupolei. Se observa ca in zona superioara a cupolei avem incidente teta uniforme distribuite, din toate directiile, insa intr-un domeniu Fi relativ

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 quart). 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:

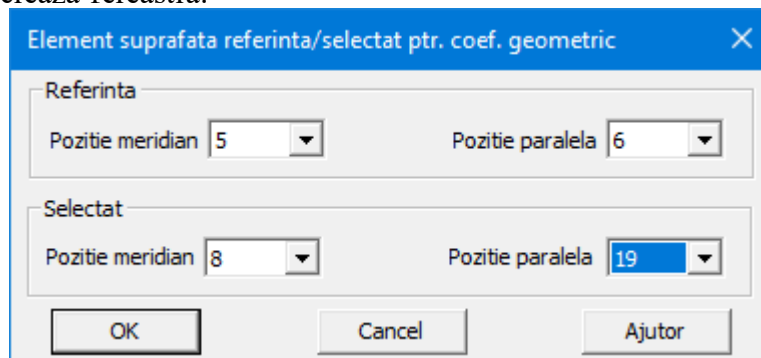


Fig. 4.6.1.7.4.1

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

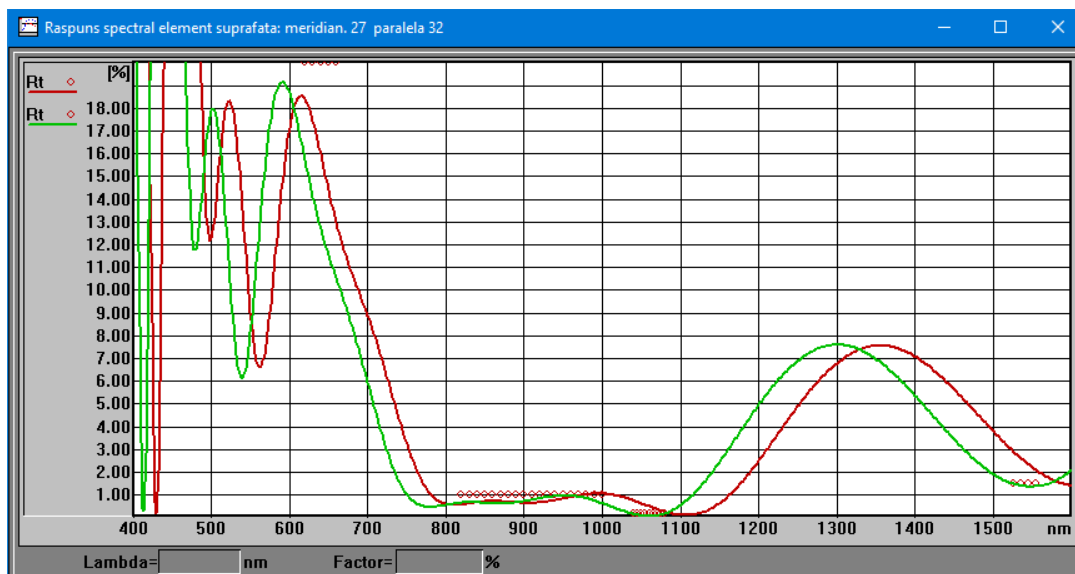


Fig. 4.6.1.7.4.2

In graficul de mai sus, cu rosu este raspunsul spectral al elementului de suprafata iar cu verde este raspunsul spectral teoretic, ptr. comparatie.

4.6.1.7.4.3 Raspuns spectral suprafata integral

Prin aceasta comanda se calculeaza raspunsul integral al intregii suprafete

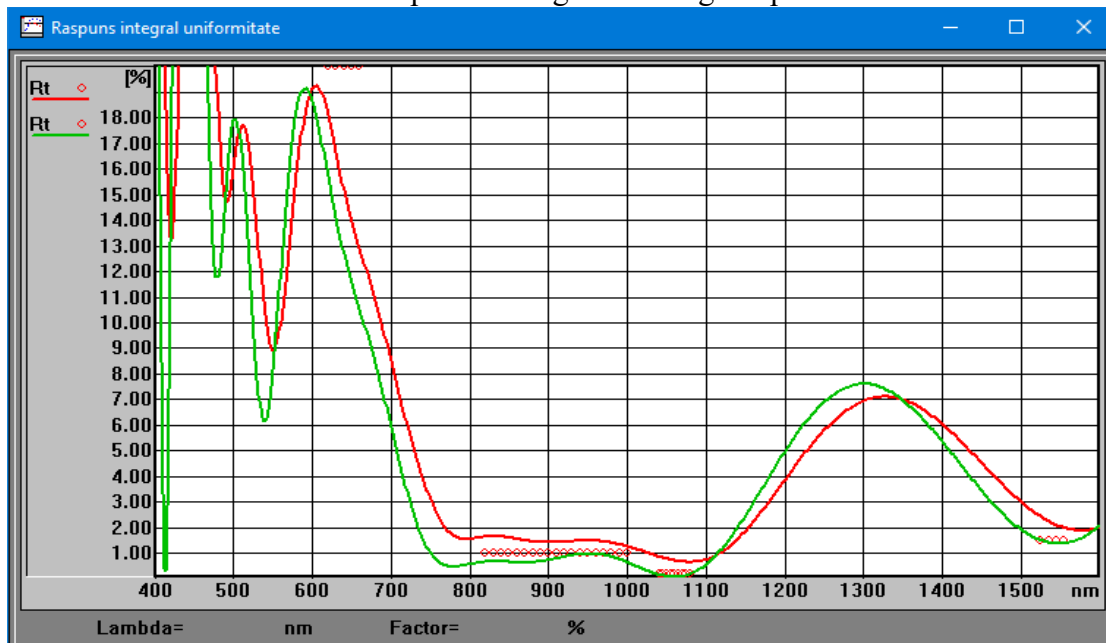


Fig. 4.6.1.7.4.2

NOTA: Raspunsul spectral a fost calculat in ipoteza ca pe toate elementele de suprafata avem aceeasi incidenta si aceleasi stari de polarizare (cum sunt definite in *STRAT*). Acest lucru este rar intalnit in realitate, deviatiile fiind mai mari. Ptr. a avea raspunsul spectral corect se vor dezvolta functii ptr. studiul raspunsului spectral in sisteme optice, cu uniformitatile calculate in 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 generează** – pe suport sau pe piesa;
- **Test masca** – atunci când sunt prezente masti de uniformitate se verifică dacă trec de acestea (care sunt active).
- **Generează punct** – sunt câmpurile 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;
 - **Generează** – 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 mașina 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 câmpul

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;

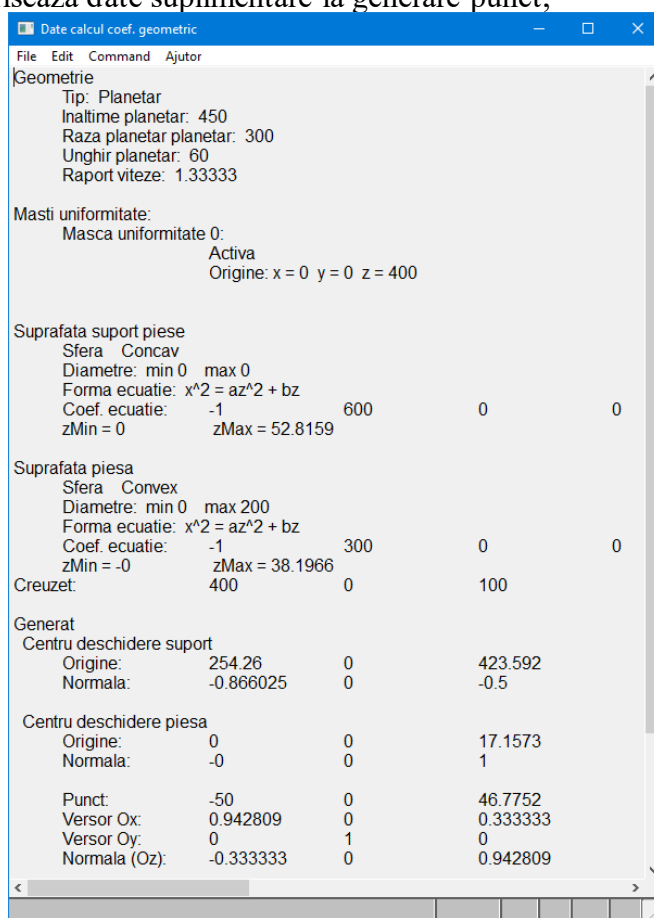


Fig. 4.6.1.8.2

- **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.

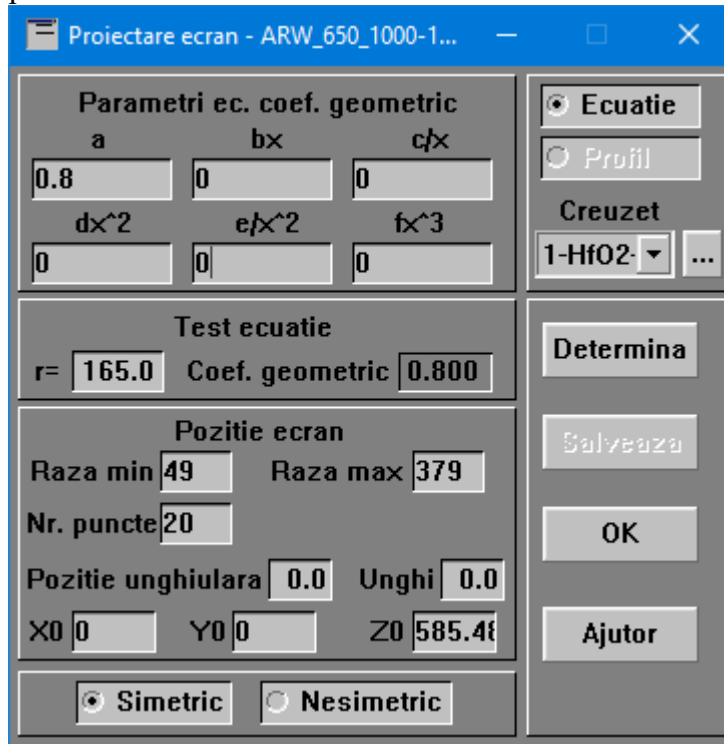


Fig. 6.14

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 pozitionarii 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 pozitionarii propriu al ecranului, a pozitionarii 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.

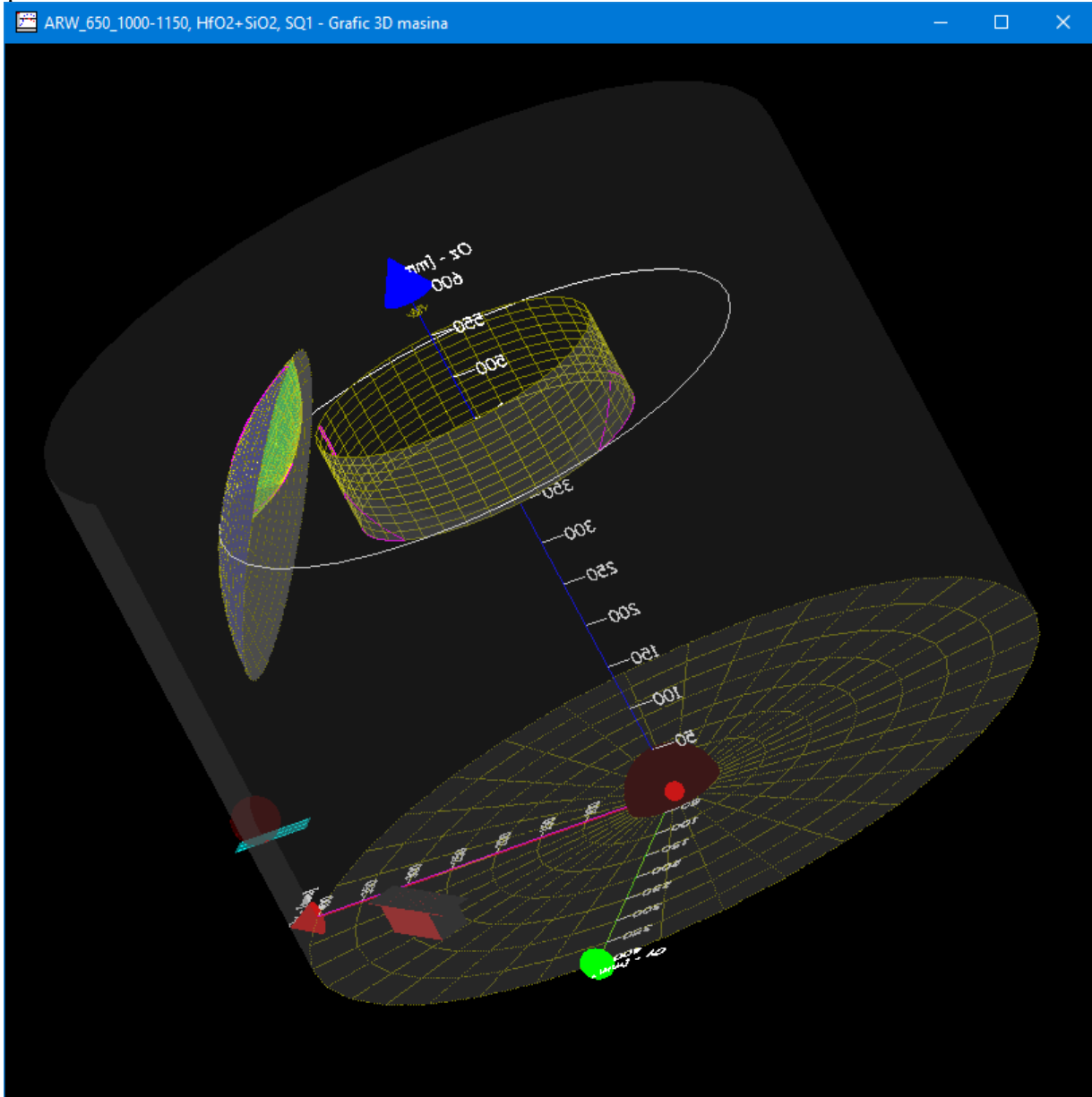
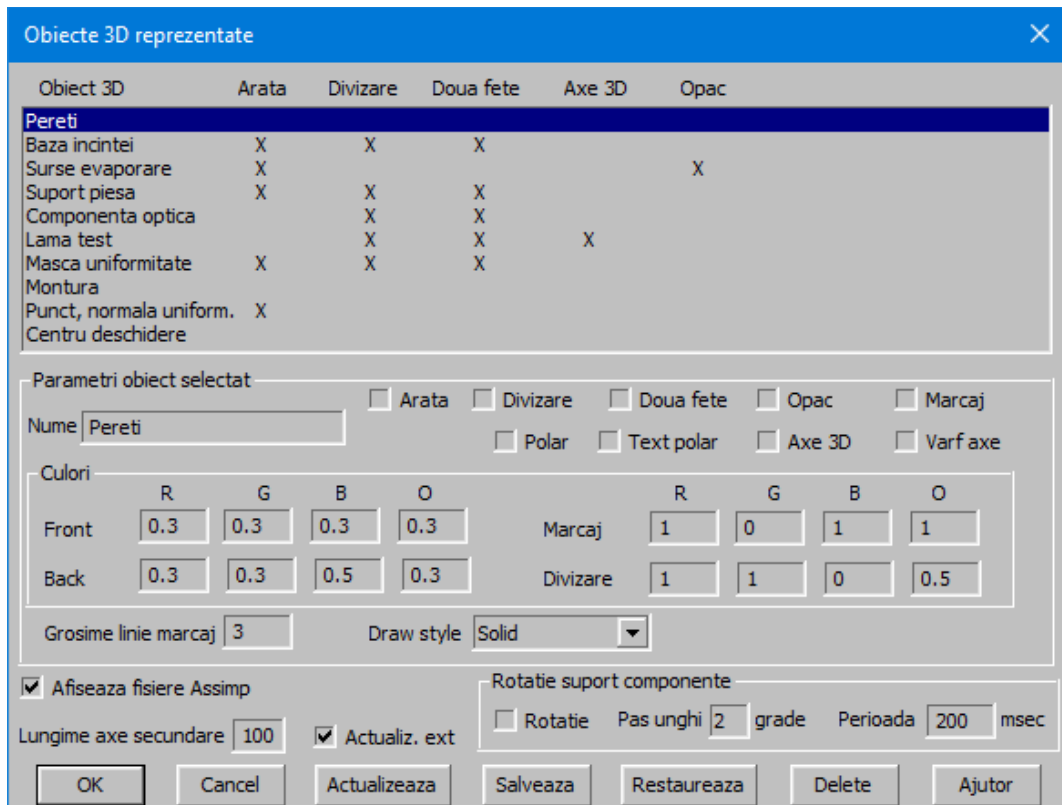


Fig. 6.19

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.

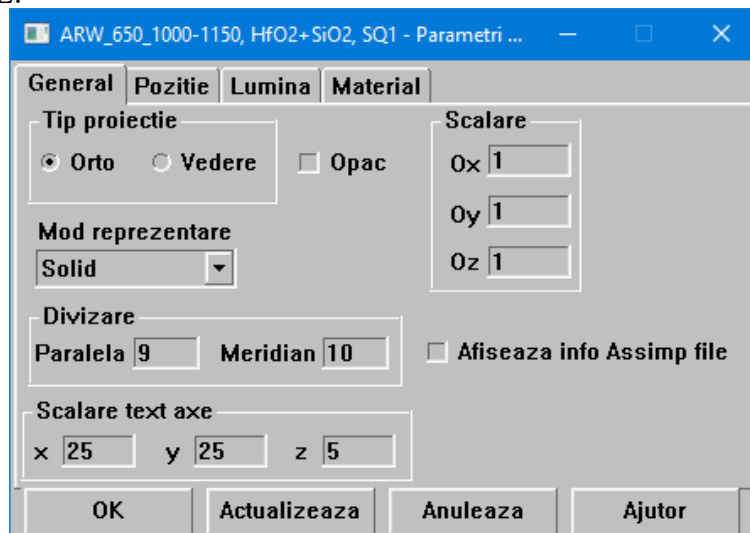


Fig. 6.21

- *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).

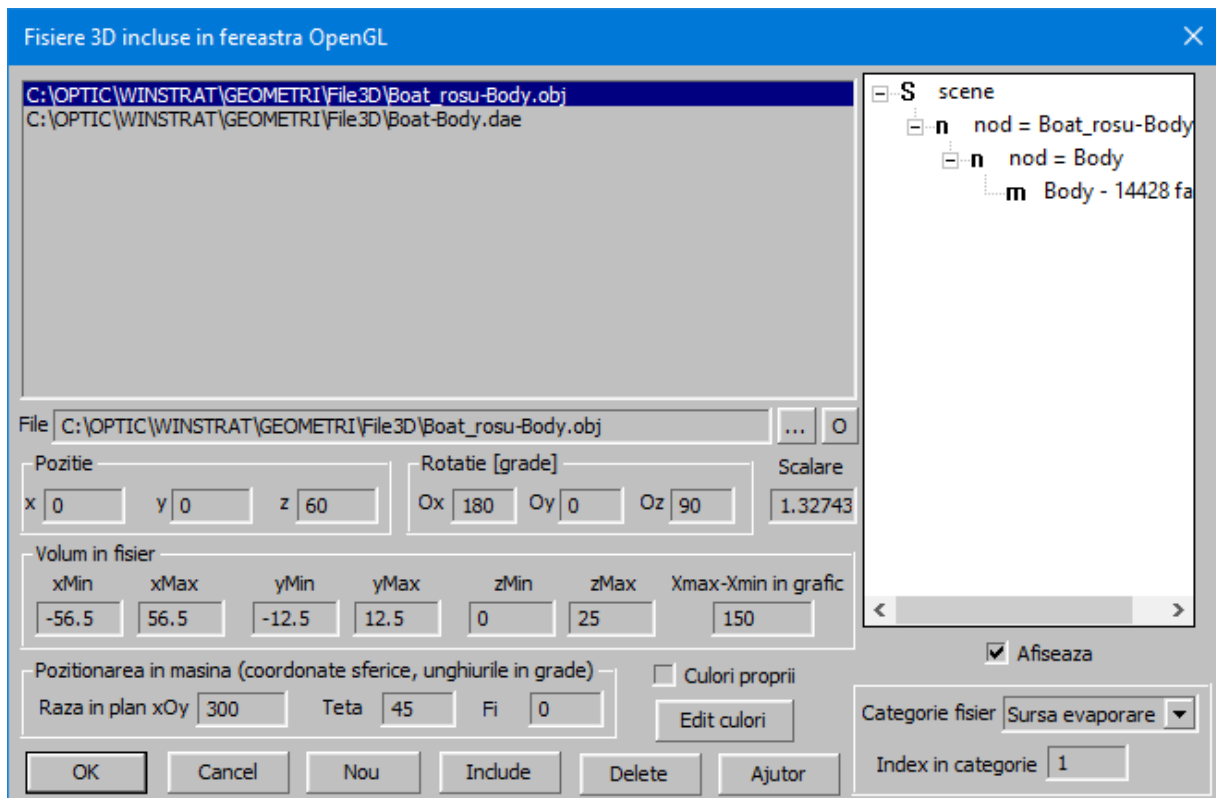


Fig. 6.22

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.

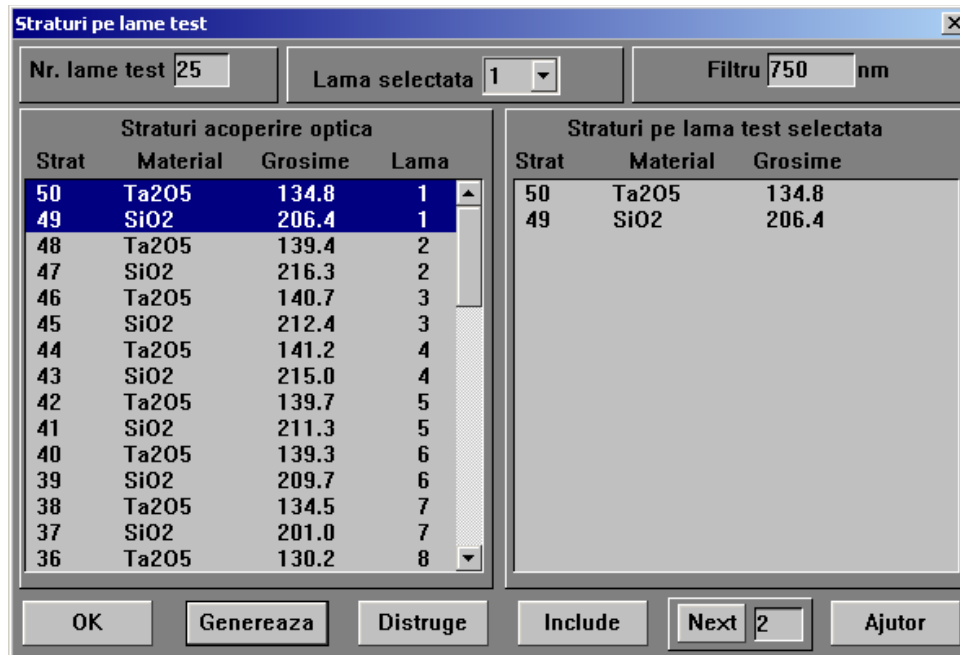


Fig. 6.21

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:

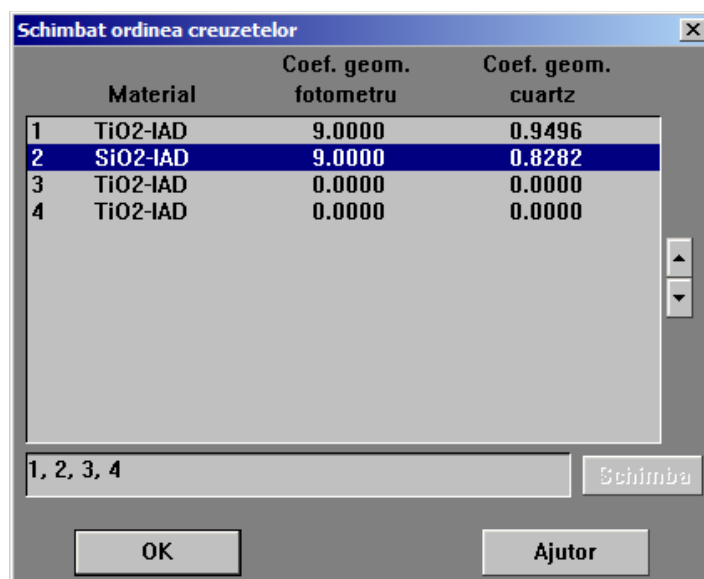


Fig.

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 Strat-uri / Creuzete

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



Fig. 6.22

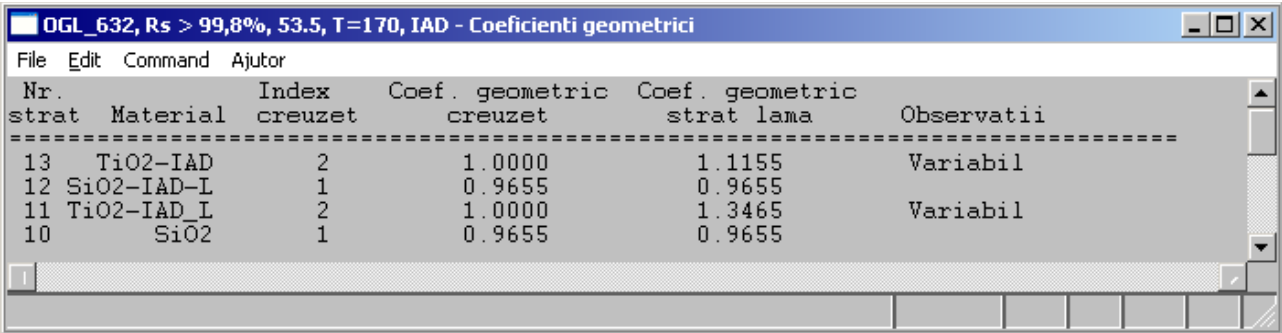
Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Creuzet selectat** - combo-box cu creuzetele acoperirii. Se selecteaza creuzetul curent. In dreapta este afisat materialul evaporat din creuzetul selectat.
- **Straturi acoperire optica** - sunt afisate straturile acoperirii.
- **Straturi pe creuzetul selectat** - lista cu straturile care se evaporata 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.



Fig. 6.23

Fereastra are urmatoarele campuri active:

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

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

4.6.4.1 Instalatia de vid...

Atunci cand proiectam o tehnologie trebuie sa stim ptr. ce masina este destinata. Cunoscand masina putem incarca parametrii masinii care sunt specifici masinii si care sunt folositi in proiectarea tehnologiei. Se creaza fereastra de mai jos:

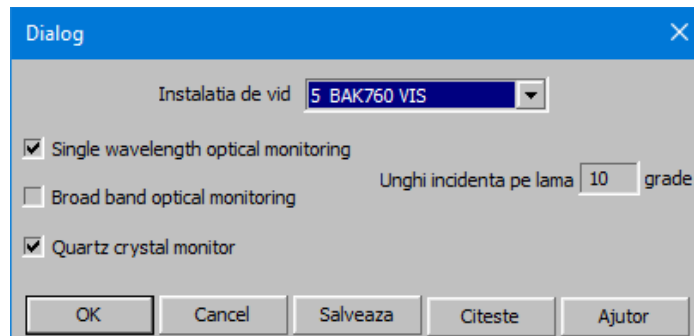


Fig. 4.6.4.1

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 evaporata 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 distruge 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).

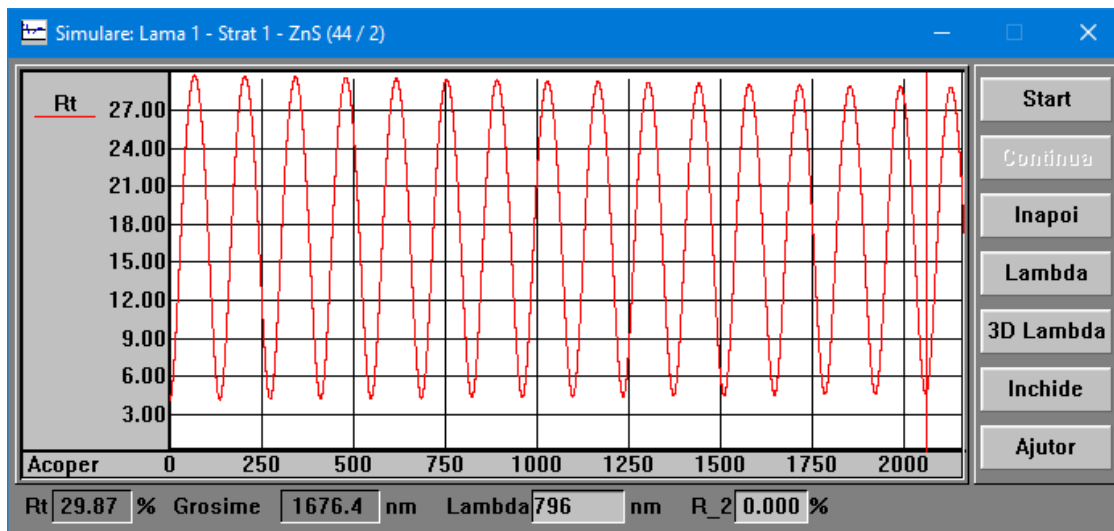


Fig. 6.24 Fereastra pentru simulare control fotometric

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 asemeni 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 (digiti) 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.

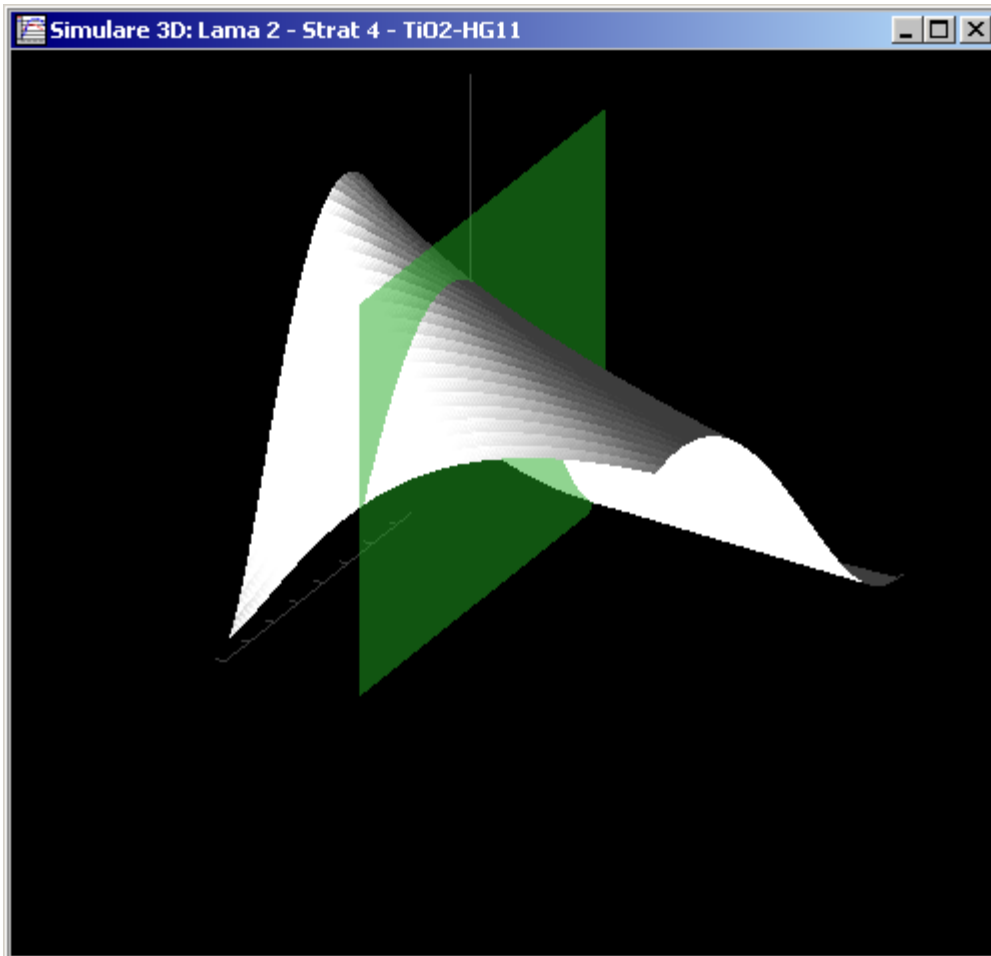


Fig. 6.26 Fereastra pentru vizualizare 3D

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.



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 $0.9 * \text{SemnalMaximFotometru}$ (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 improprie 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.

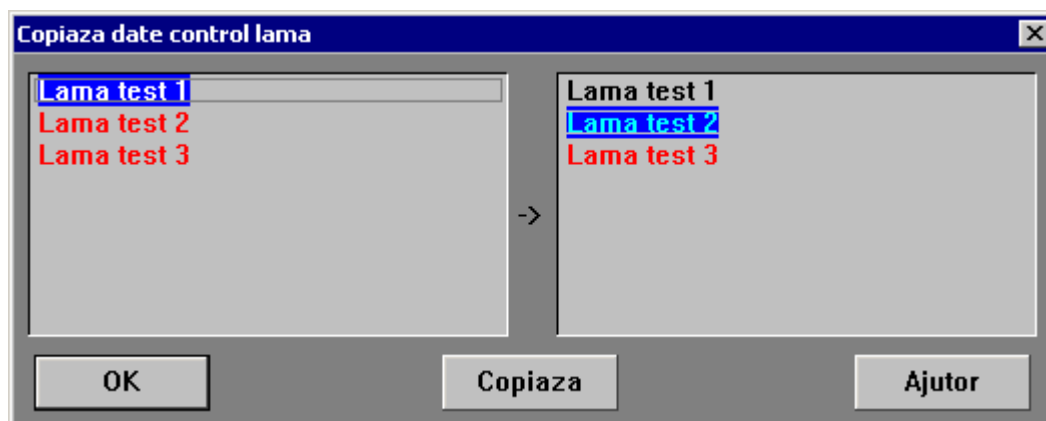


Fig. 6.29

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 copiaza lamele-test marcate cu albastru in dreapta sunt initializate cu parametrii lamei-test selectate. O practica buna, mai ales atunci cand acoperirea va fi folosita pentru controlul acoperirii, sa verificati manual simularea controlului fotometric pentru fiecare lama.

4.6.12 Grafic simulare toate straturile...

Prin aceasta comanda se creaza o fereastra 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 fereastra se pot selecta si alte marimi).

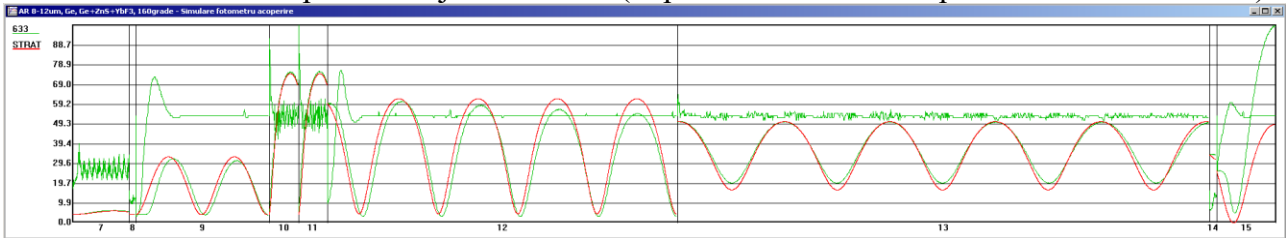


Fig. 6.31

Aceasta fereastra este folosita ptr. a analiza sarjele executate si de a vedea care sunt abaterile fata de controlul optic teoretic. De asemeni, 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.

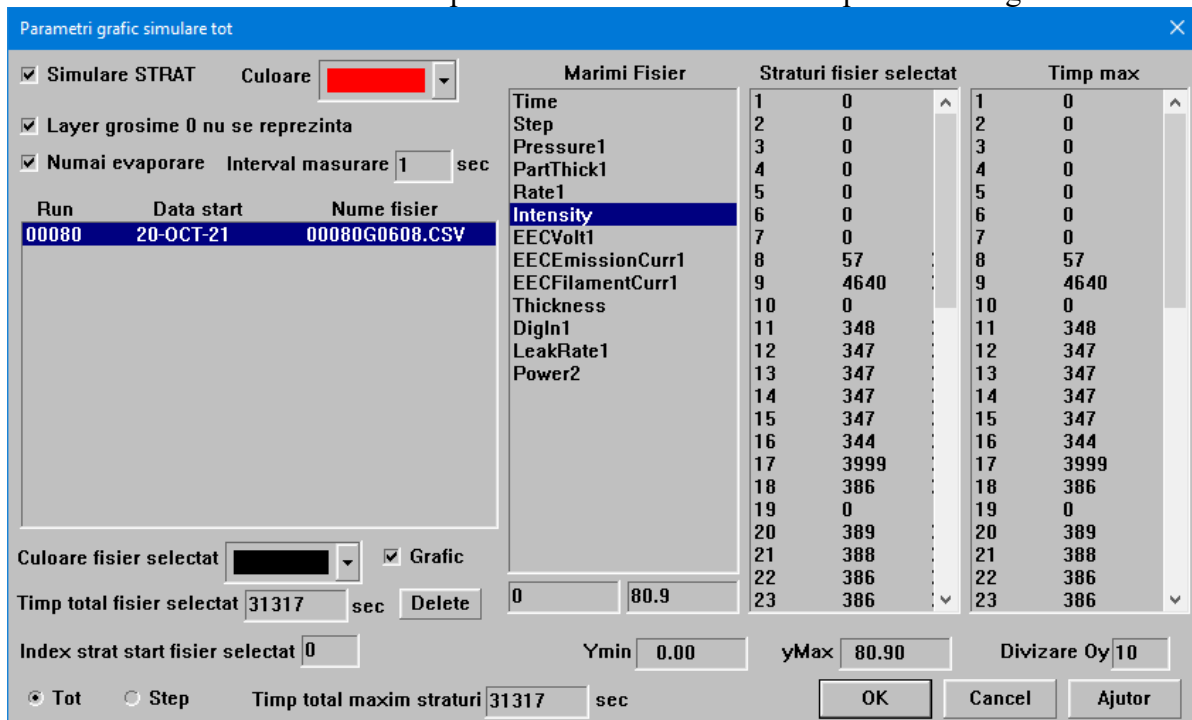


Fig. 6.32 Parametri grafic simulare tot

Fereastra are urmatoarele 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 evaporata) 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 asemeni, 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 evaporata 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*.

4.6.16 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.

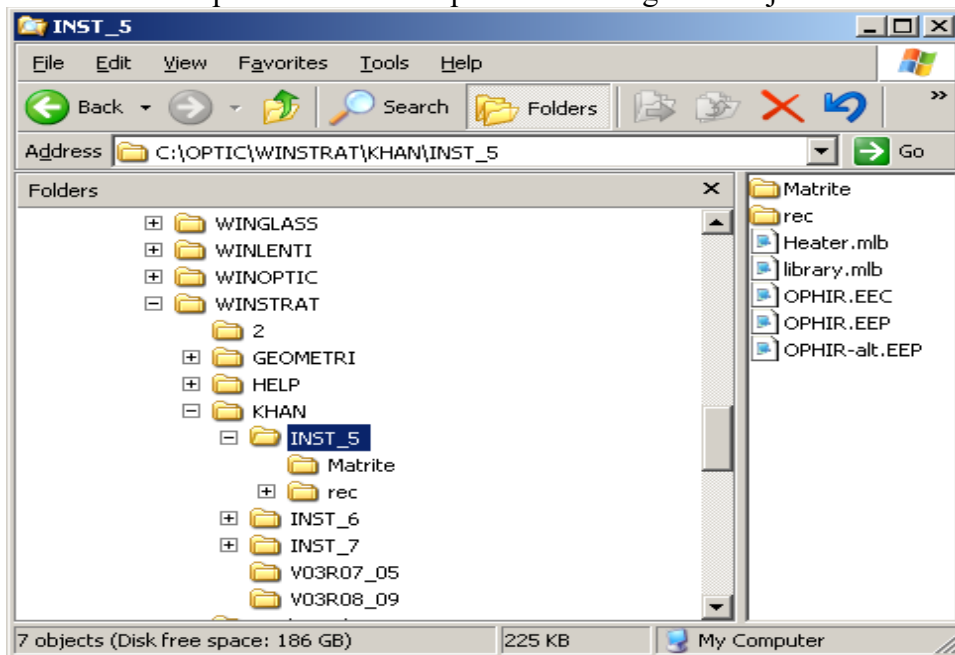


Fig. 4.6.16.1

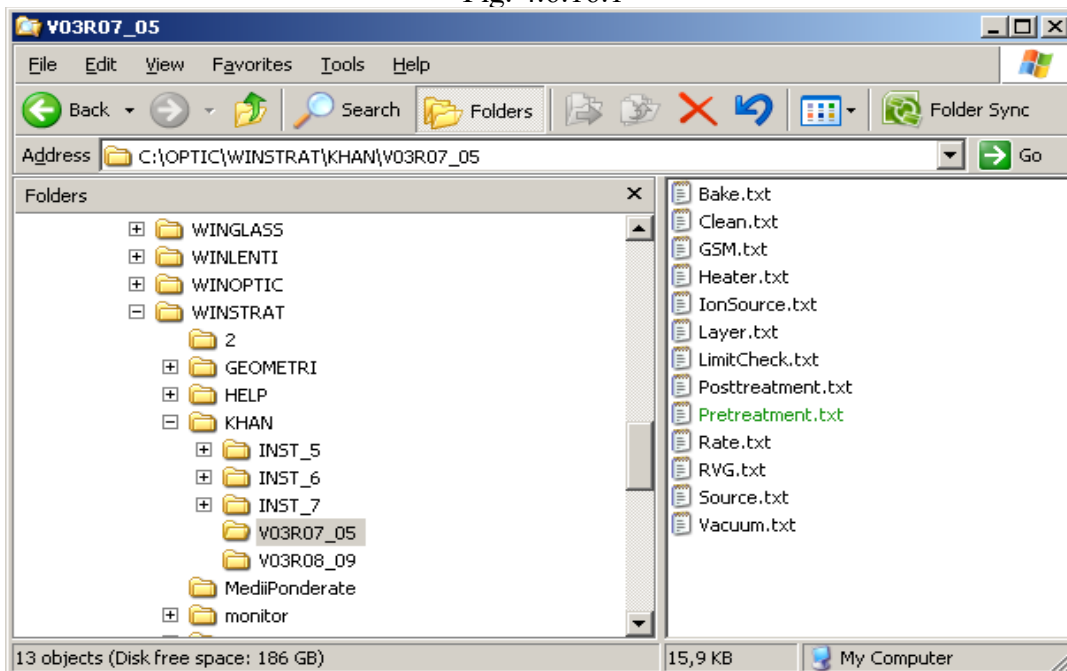


Fig. 4.6.16.2

In directorul *KHAN* trebuie sa se gaseasca masinile EVATEC si de asemenea datele ptr. fiecare versiune

KHAN (la acest moment se pot genera retete ptr. versiunile *V03R07.05* si *V03R08.09*).
 Fisierile **.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*.

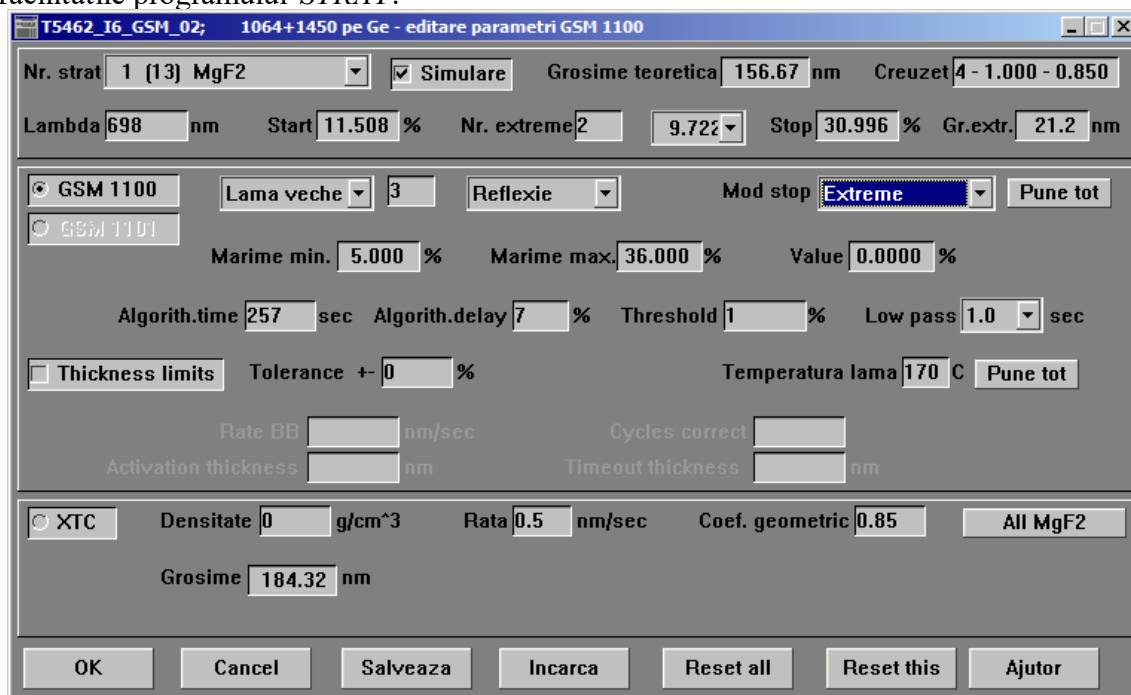


Fig. 4.6.16.3

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.
- **Algorithm.time** – vezi documentatia GSM 1100.
- **Algorithm.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't have sens).
- **Tolerance** – percent tolerance of geometrical thickness. **NOTE ! The geometrical coeficient 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.

Nr.	Material	Grosime [nm]	Sursa-Creuzet	Dev	Nr. Lama	Mod mas.	Mod control	Lambda [nm]	Start [%]	Final [%]	Nr. extr.	Value [%]	Min [%]	Max [%]	Algorithm time[sec]	Algorithm delay[%]	Threshold [%]
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 distruge 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.

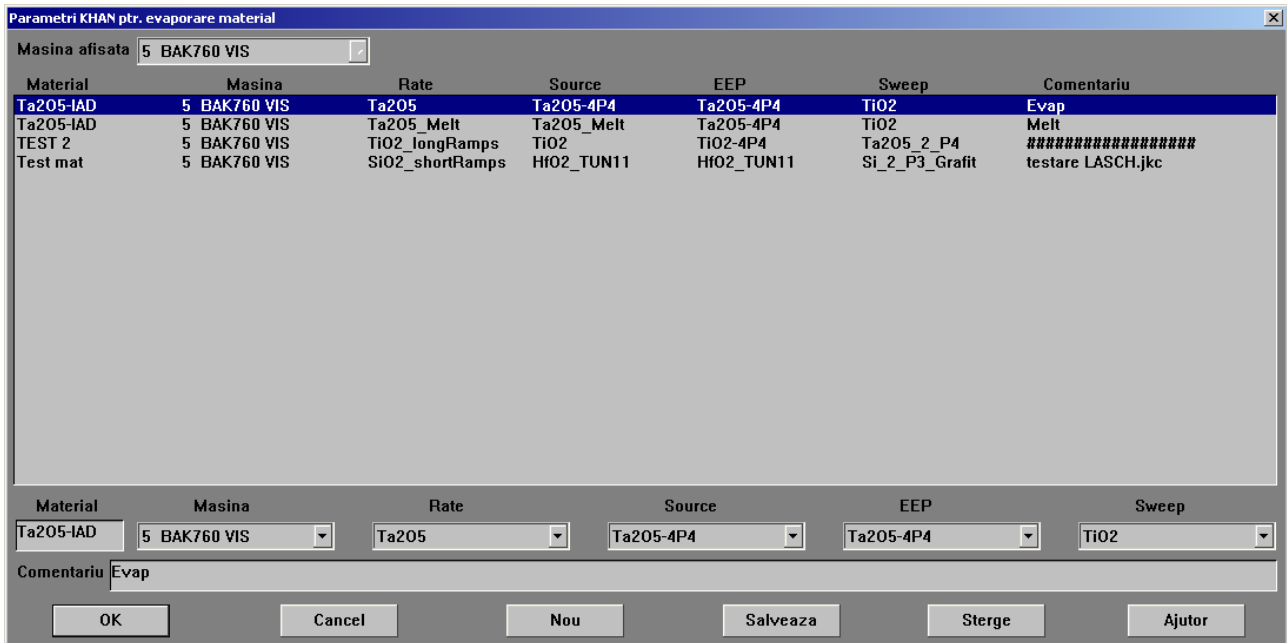


Fig. 4.6.16.6

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 fereastra din Fig. 4.6.16.8 dupa care frereastra din Fig. 4.6.16.9. **ATENTIE !** Daca folositi surse de evaporare tip “boat” acestea trebuie declarate inainte in capitolul **4.6.1.4 Creuzete**.
- **Salveaza** – parametrii selectati ptr. generarea retetei pot fi salvati in fisiere (fisiere tip *.khn);
- **Incarca** – buton ptr. incarcarea parametrilor de generare a retetei (fisiere tip *.khn).
- **Settings** – buton ptr. afisarea setarilor; se afiseaza fereastra:

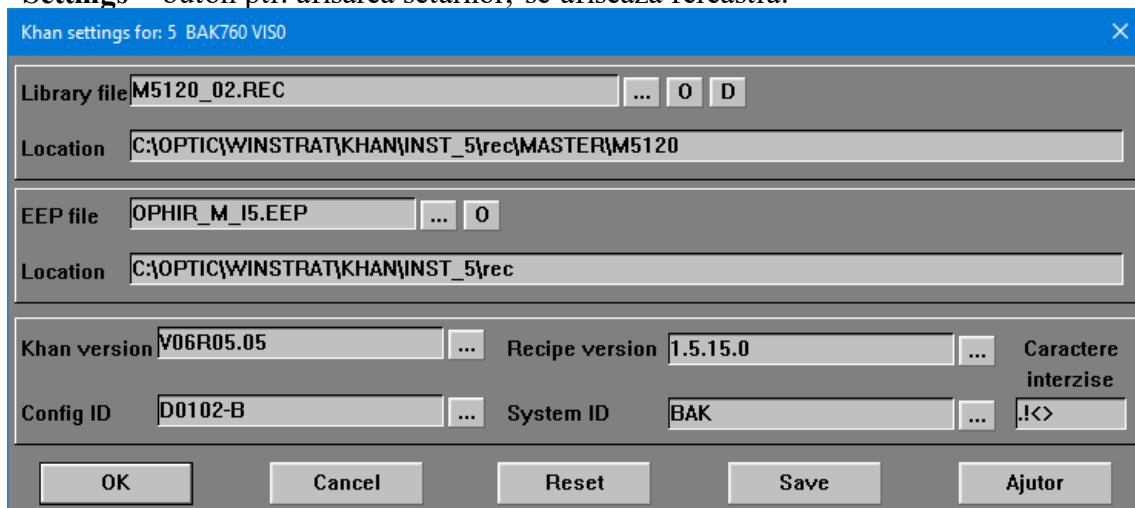


Fig. 4.6.16.8

Acesti parametri sunt salvati in registri si pot diferi fata de cei din fisierele de configurare masini numai la **Library file**. Libraria poate fi orice reteta valida rulata pe masina selectata (fisier *.rec).

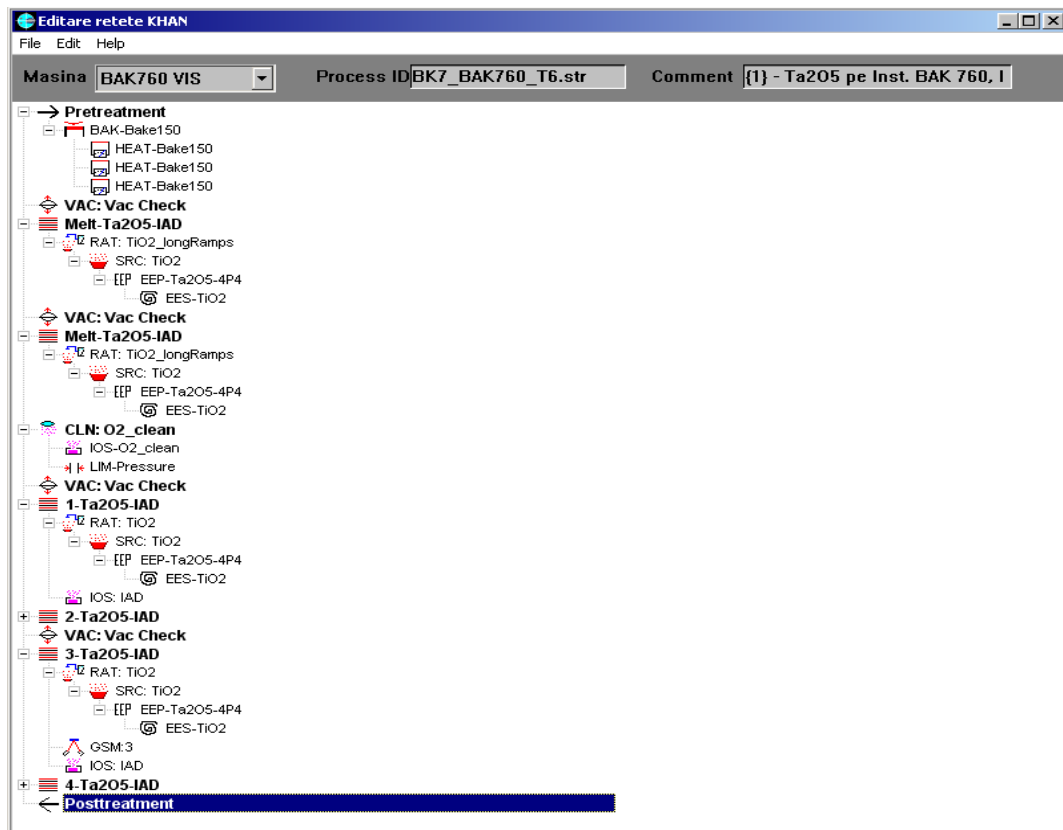


Fig. 4.6.16.9

Prin aceasta fereastra 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 fereastra 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 biblioteca 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.

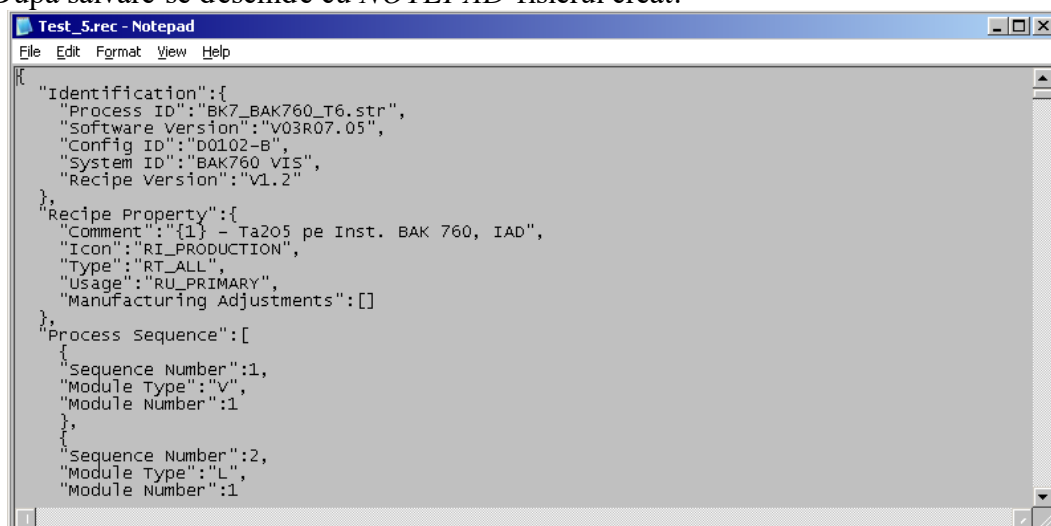


Fig. 4.6.16.10

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.

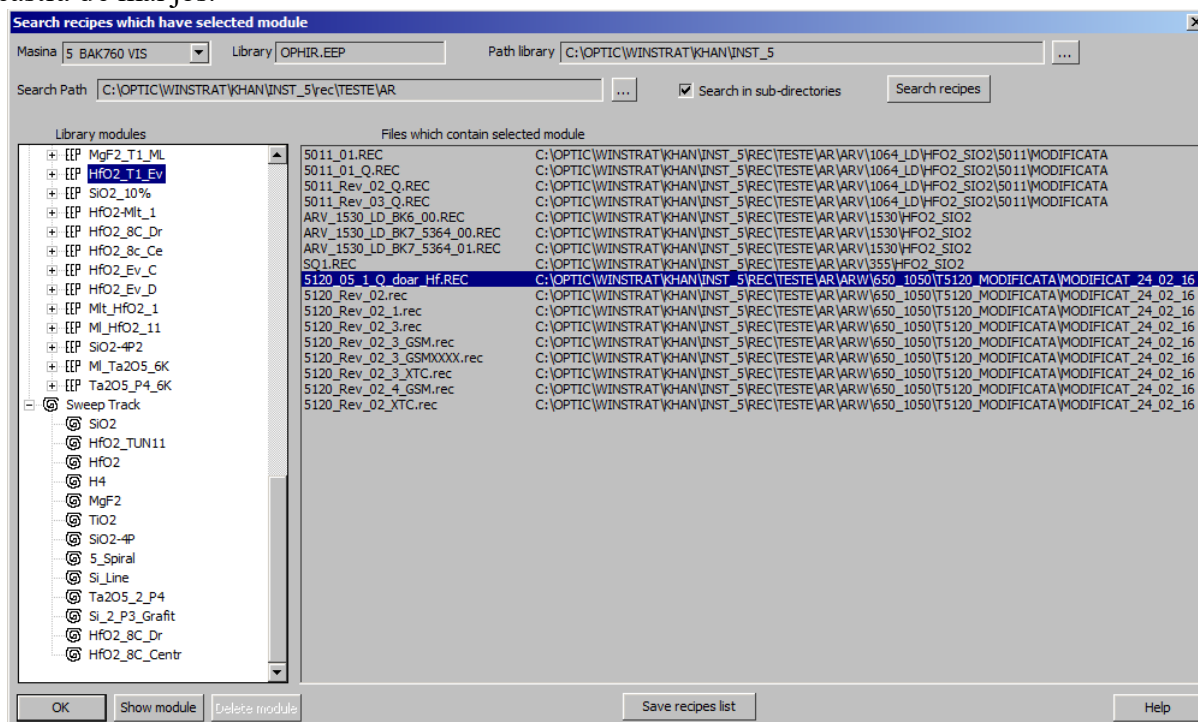


Fig. 4.6.16.11 Libraria *.EEP

Fereastra contine urmatoarele campuri:

- **Masina** – Se selecteaza masina ptr. care se doreste cautarea. Se initializeaza versiunea Khan.
- **Library** – se afiseaza numele librariiei in care se gasesc modulele. Libraria poate sa fie si o reteta si este afisata ca librarie.
- **Path library** – cale librarie. Se poate cauta si pe calculatorul instalatiei.
- ... - buton ptr. cautarea librariiei.
- **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 librarie.
- **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.

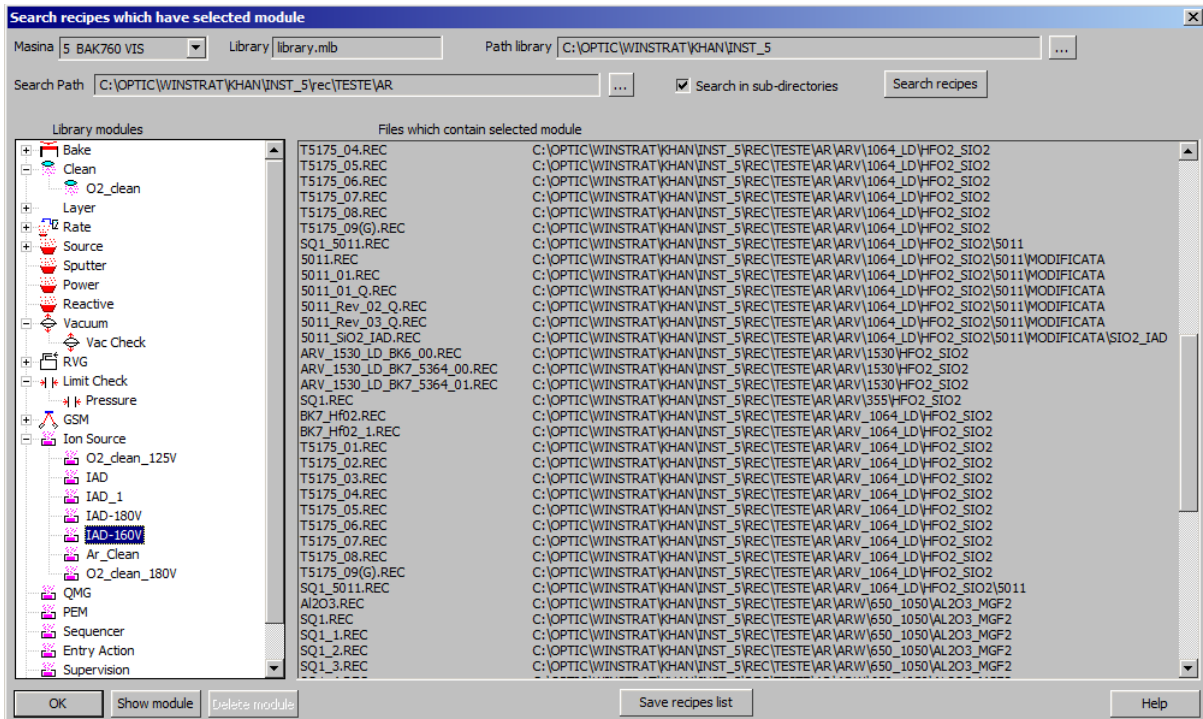


Fig. 4.6.16.11.1 Libraria *.MLB

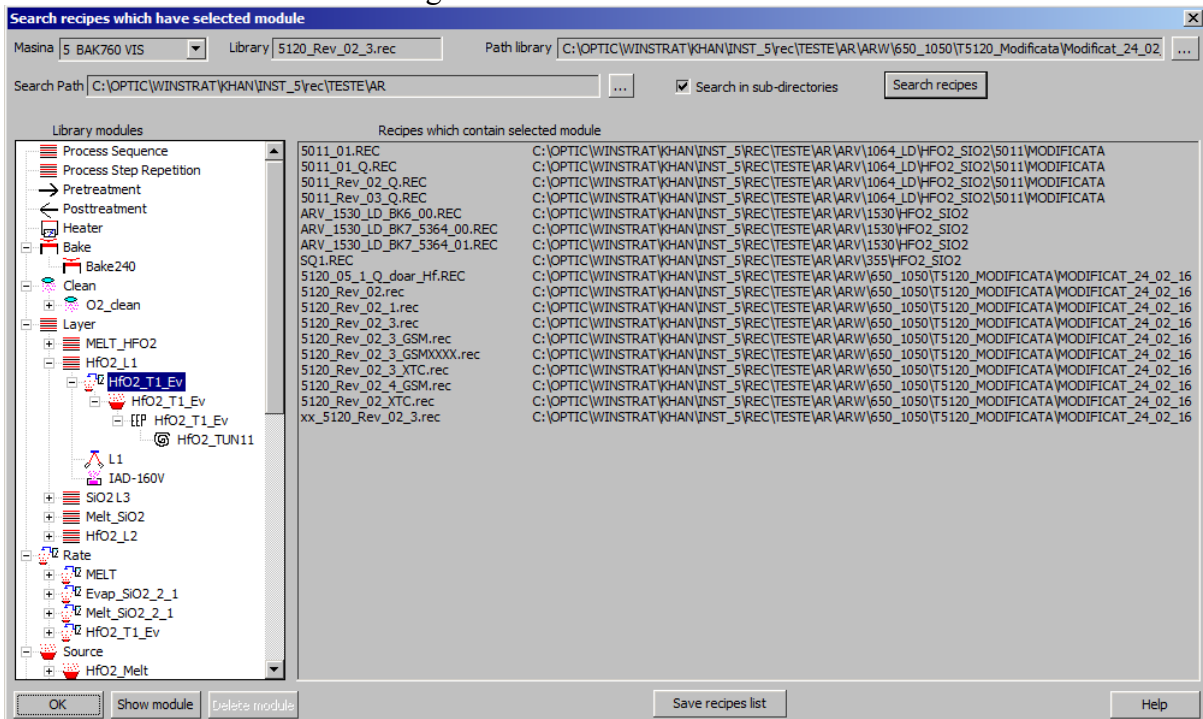


Fig. 4.6.16.11.1 Libraria este o reteta *.REC

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.

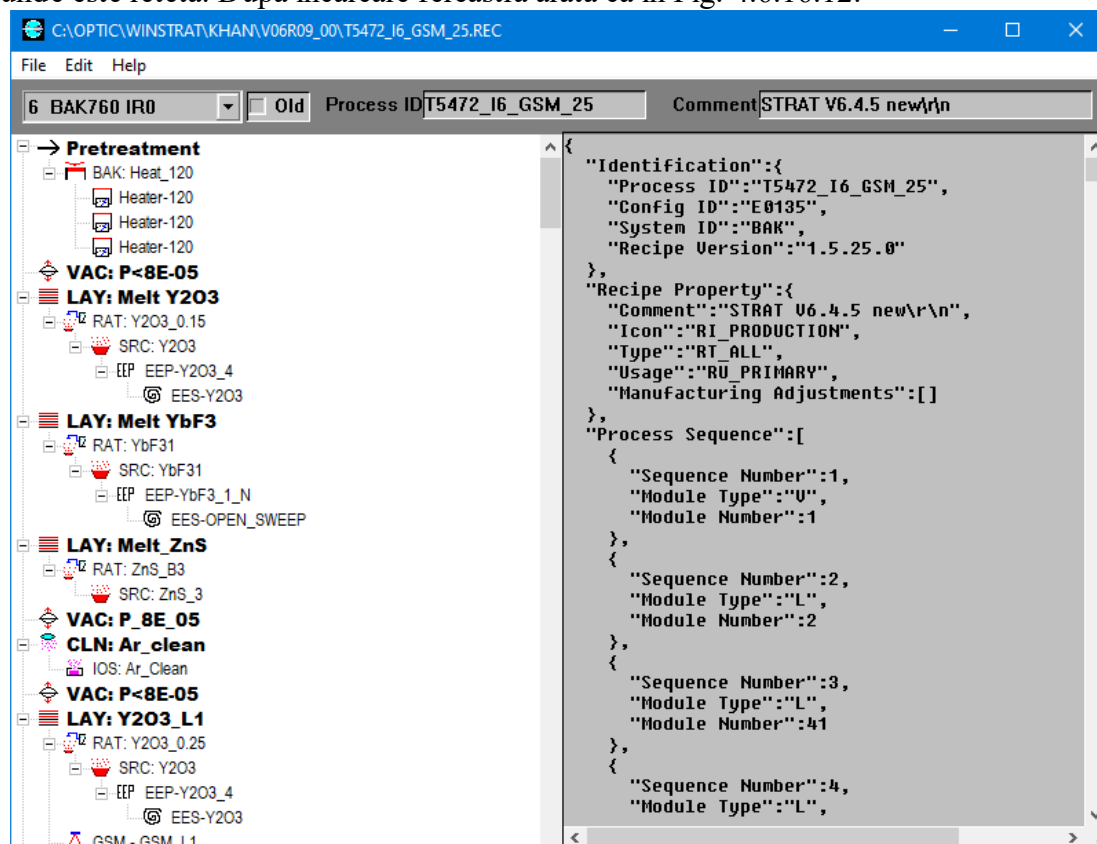


Fig. 4.6.16.13 Fereastra cu reteta incarcata.

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.

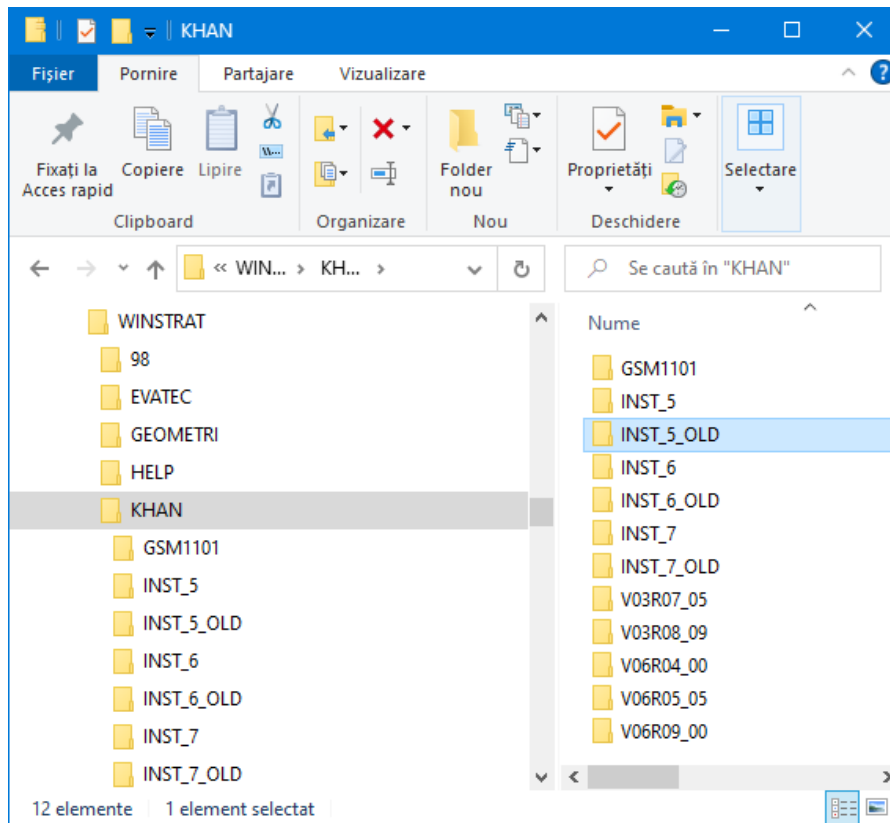


Fig. 4.6.16.13.1

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 ≤ 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

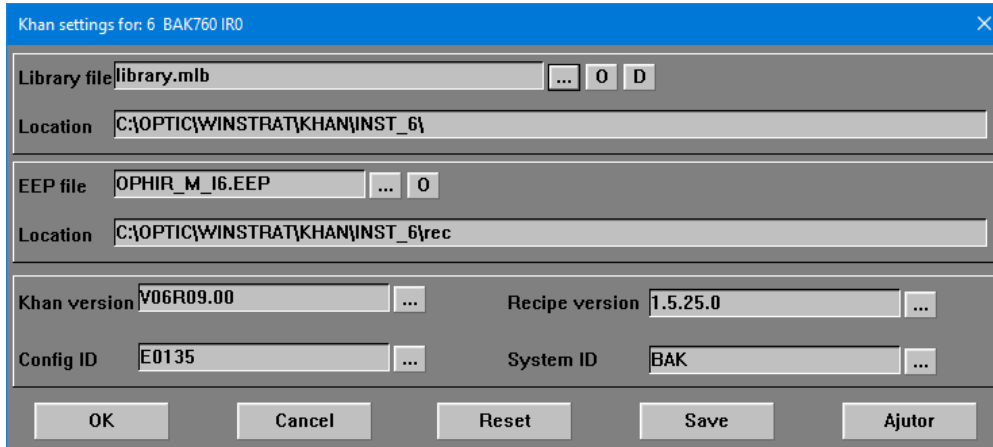
Se salveaza in fisierul curent.

6.6.16.8.1.3 File / Save as

Se salveaza intr-un nou fisier.

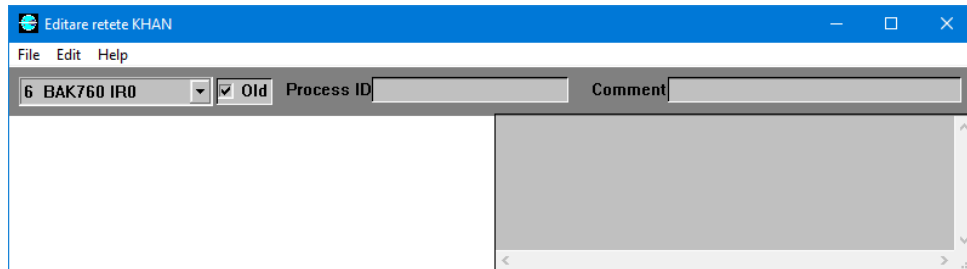
Conersie fisier versiune veche cu fisier versiune noua ptr. o masina.

Se selecteaza masina.

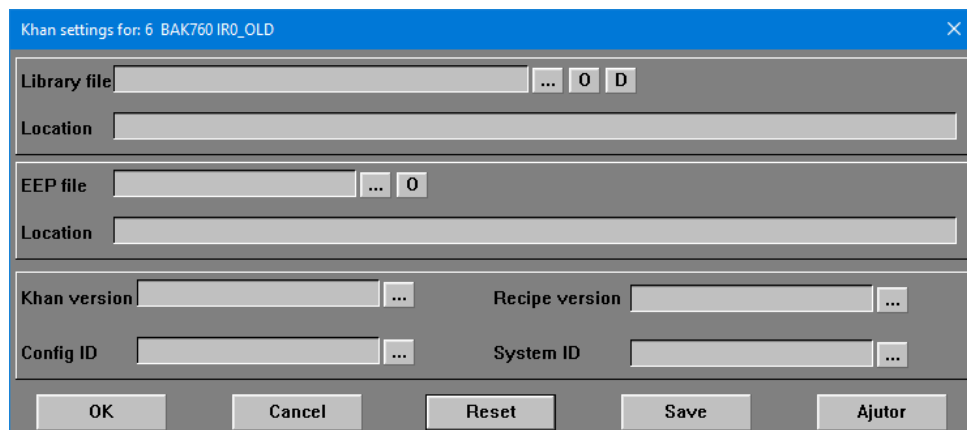


Setarile software trebuie sa fie ca in figura, mai putin libraria, care poate fi localizata in alta parte. *OPHIR_M_I6.EEP* trebuie sa fie versiunea noua. Se inchide fereastra.

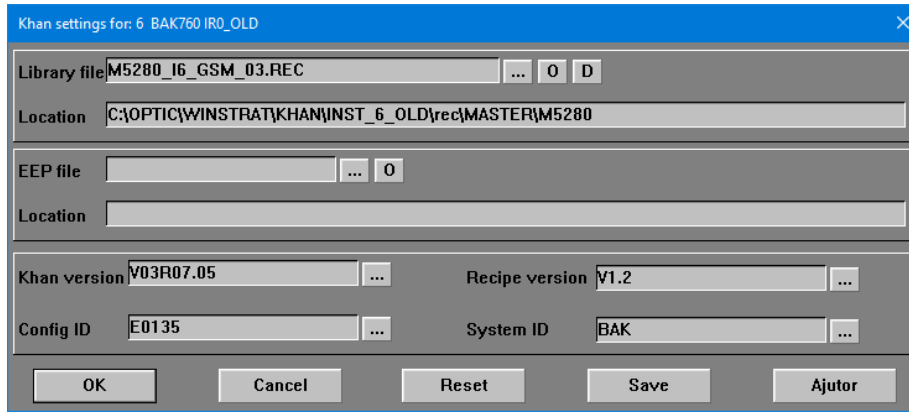
Se marcheaza old (masina fictiva veche).



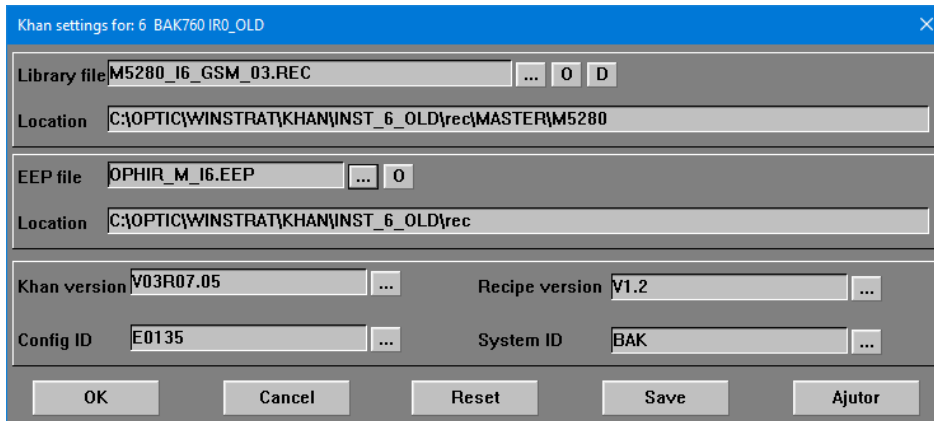
Apare fereastra ptr. Setings cu **_OLD** adaugat la numele ferestrei. Daca are campuri corecte atunci se da **OK**. Daca nu se apasa pe **Reset**.



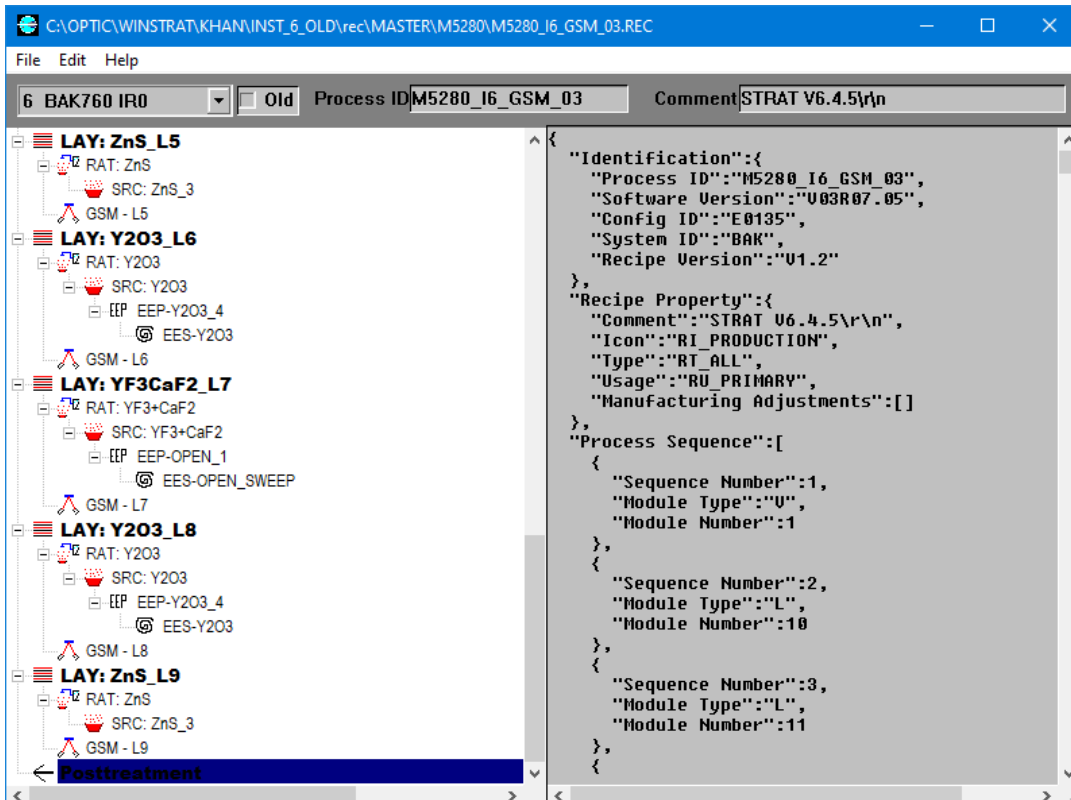
Se cauta o reteta veche, in cazul de fata este 5280. Dupa selectare se actualizeaza fereastra *Settings*.



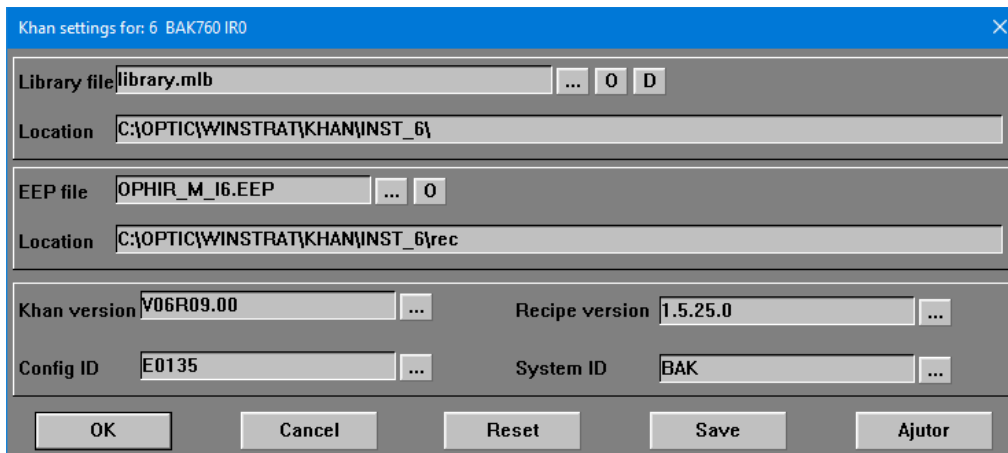
Se cauta EEP file vechi. Trebuie sa existe directorul C:\OPTIC\WINSTRAT\KHAN\INST_6_OLD\rec cu fisierul EEP in el. Dupa selectare se actualizeaza fereastra:



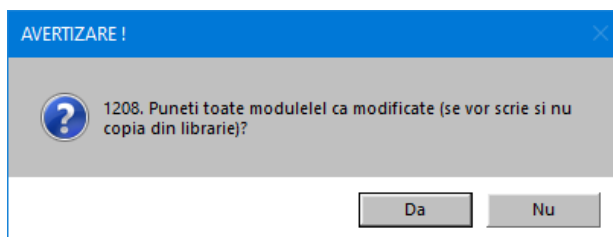
Se inchide fereastra. Acum suntem pe masina veche si avem setarile facute. Se salveaza setarile. Se incarca reteta 5280.



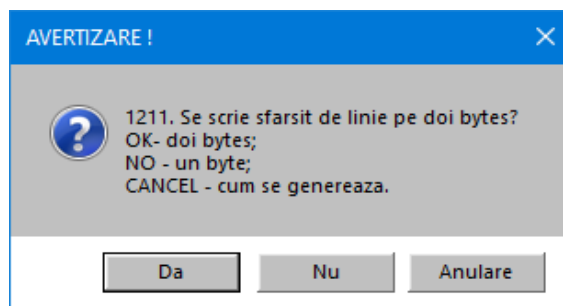
Dupa incarcare campul Old se poate deselecta fara inasa a schimba masina veche. Se verifica cu comanda *Settings* unde apare numele masinii ca OLD. Se deselecteaza **OLD** (chiar daca pare deselectat). Apare



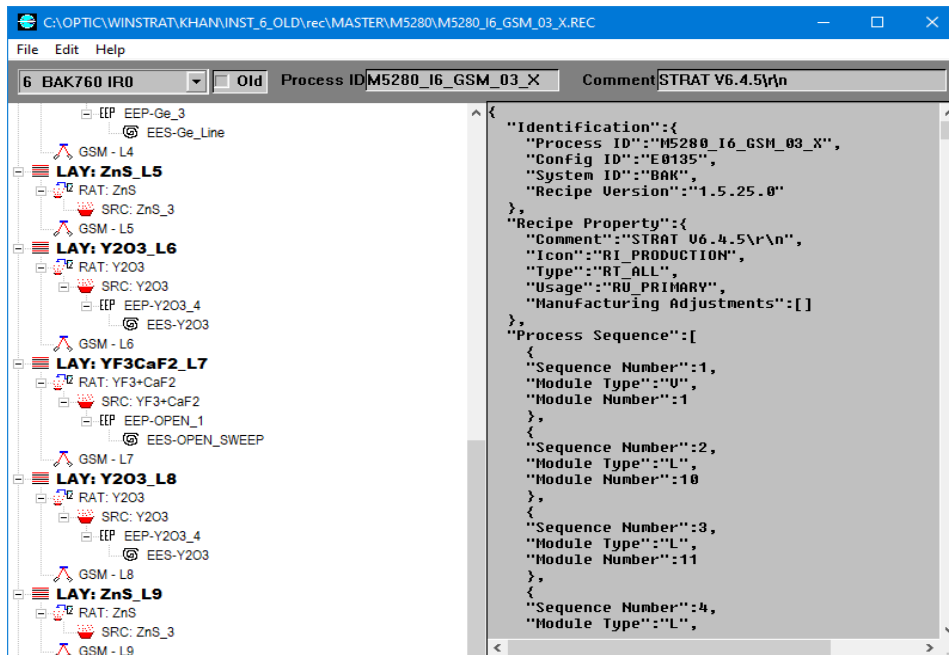
Acum suntem pe masina reala. Apare



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 recunscut 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:

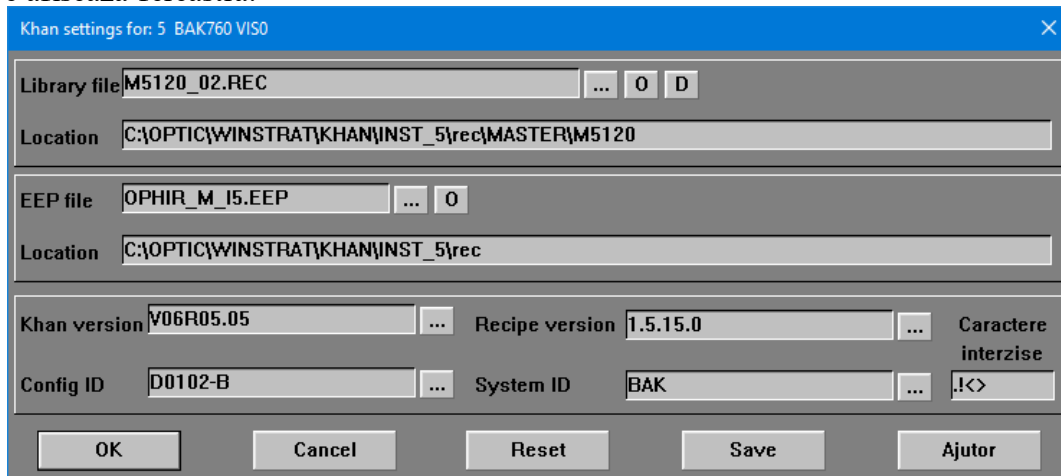


Fig. 4.6.16.8

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Library file** – numele fisierului considerat librarie 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 librarie. 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 librarie. Dupa ce se cauta o reteta/librarie se verifica coerenta cu versiunile software. Daca aceste campuri sunt goale se initializeaza cu valorile gasite in reteta.
- **O** – afiseaza fisierul librarie;
- **D** – pune fisierul librarie implicit: *library.mlb*. ATENTIE! Aceasta librarie 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.

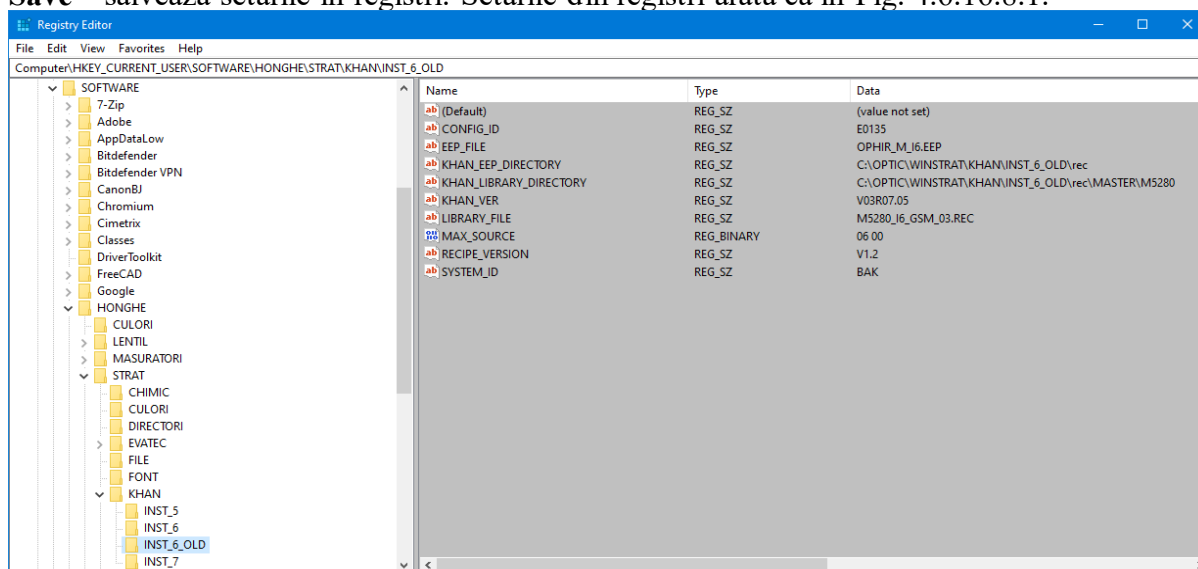


Fig. 4.6.16.8.1

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.

```

config_mas_vid_5.txt - Notepad
Fișier Editare Format Vizualizare Ajutor
;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 copiatii 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).

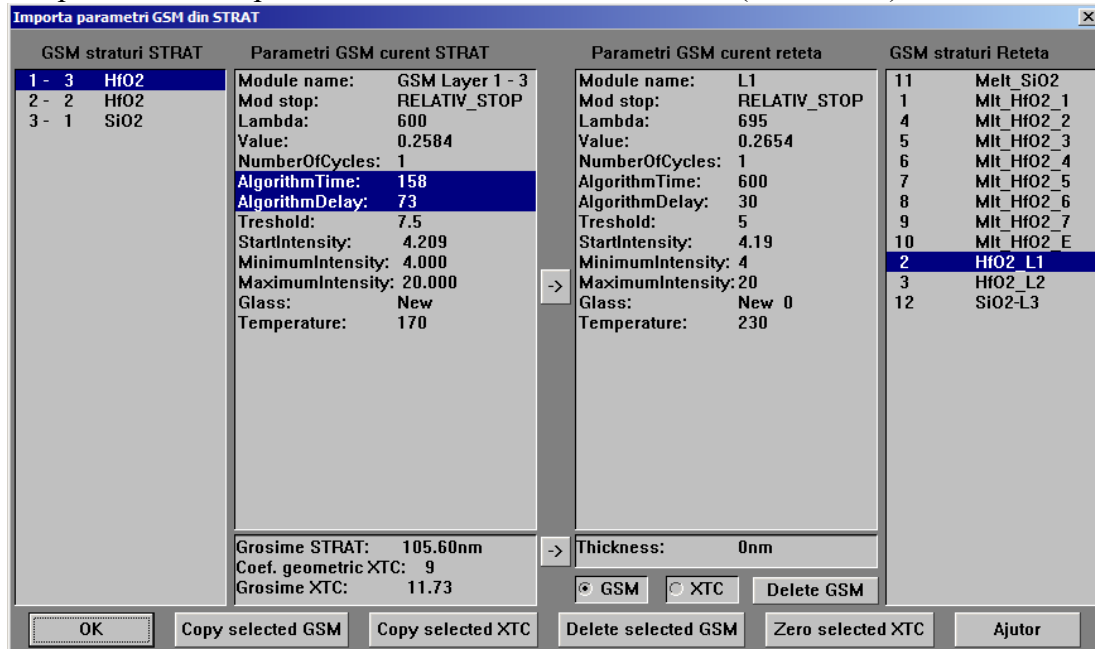


Fig. 4.6.16.11

- **Parametri GSM curent reteta** – parametrii GSM ai stratului care are focusarea in lista **GSM straturi reteta**. Selectarea in aceasta fereastră 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 le 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 fereastră **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 distrug modulele GSM ale straturilor selectate in fereastră **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 rețetei încărcate. Se crează fereastra:

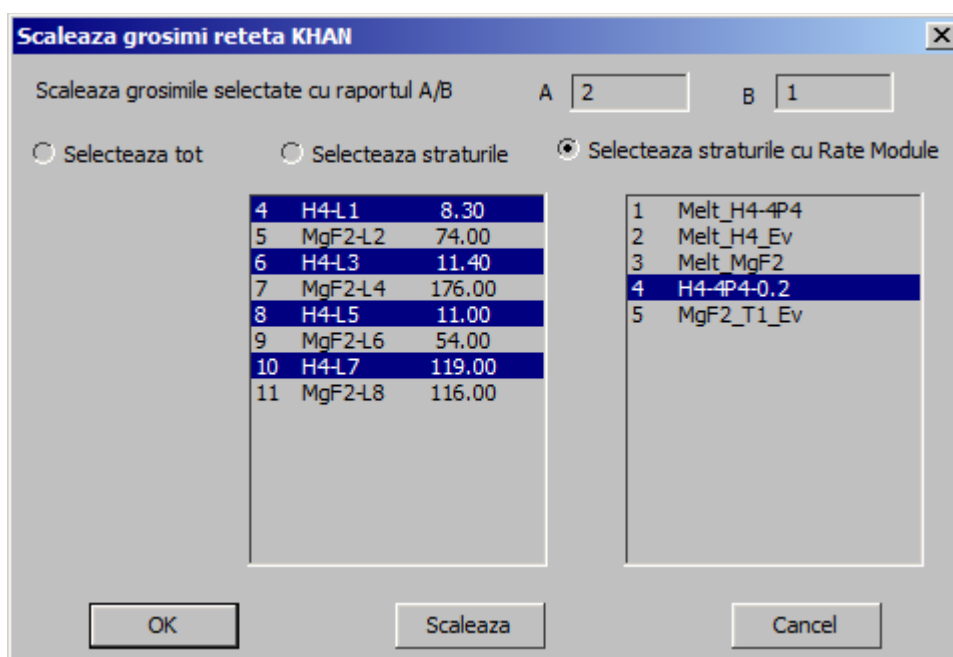


Fig. 4.6.16.12 Fereastră ptr. scalarea grosimilor geometrice

În lista din partea dreapta se găsesc straturile din rețeta. În lista din partea dreapta sunt “Rate module” din rețeta.

- **Selecteaza tot** – se selectează toate straturile din lista straturi;
- **Selecteaza straturile** – se selectează manual straturile care vor fi scalate;
- **Scaleaza straturile cu Rate module** – se selectează un *Rate Modul* din lista din partea dreapta și automat se vor selecta toate straturile din lista din partea stanga care au acel *Rate Module*.
- **Scaleaza** - se scalează straturile selectate cu raportul A/B.

După modificare rețeta 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 rețetei 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 rețetei tree view alegeți fontul potrivit.** (Arial, 10, semi-condensat).

6.6.16.7.1.13 Edit / Font text rețeta...

Se selectează fontul ptr. fereastra cu textul rețetei. **Dacă sunt probleme cu afișarea rețetei ca**

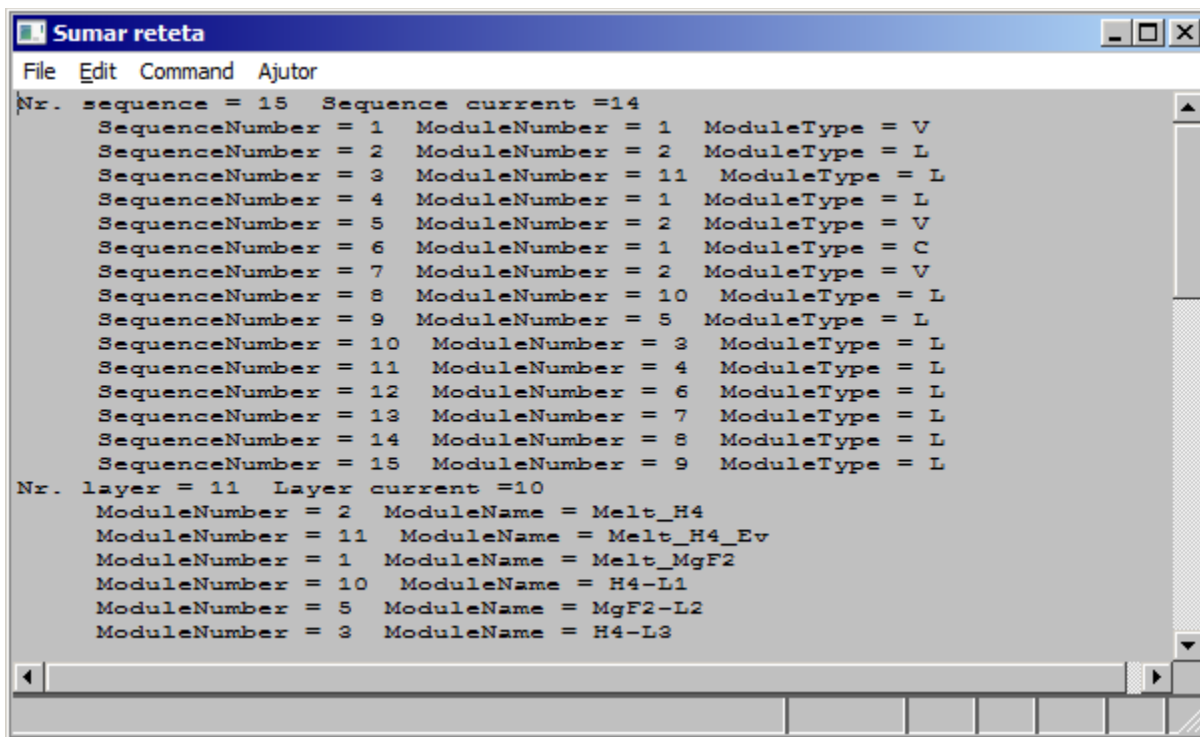
text alegeti fontul potrivit. (System, 10, Aldin).

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:

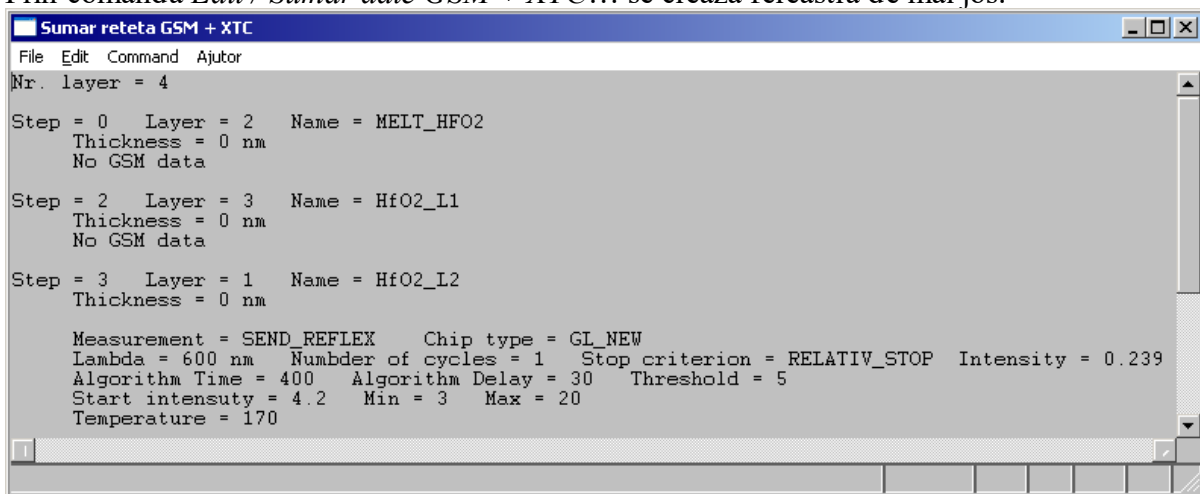


Fig. 4.6.16.13

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 srise 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 16:30:11	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 632951-117
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 23:42:00	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	
34322	2-JUL-18 12:26:05	1488	Ta205_Creuz_mic_6KV_3	HG	01488S1226.CSV	4837		Evap. Ta205 Creuzet mic 6KV
34327	2-JUL-18 15:07:03	1489	ARW_650_1050_LD1	HG	01489S1507.CSV	3660		#5211 Creuzet mic 6KV 2Rx. BK7
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 4 piese
34362	3-JUL-18 11:57:10	1492	ARW_650_1050_LD1_02	HG	01492S1157.CSV	5910		#5211 F2 1Rx. Q 6 piese
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 SQ1 1 Rx SQ1
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	ARW_650_1000-1150_LD 1 pana Q S2 1 Rx Q
34379	4-JUL-18 08:17:57	1496	ARW_650_1030_SQ1_2	HG	01496S0817.CSV	3634		AR_650_1030_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
34388	4-JUL-18 15:12:21	1498	AR_650_1000-1100_SQ1_3	HG	01498S1512.CSV	5340		ARW_650_1010-1150_LD 2 Rx SQ1 1 pana SQ1
34393	4-JUL-18 19:59:20	1499	M5011_04(G)	AF	01499S1959.CSV	4475	Next	PIESE F2 5011
34398	5-JUL-18 02:05:12	1500	SQ1_5324_00_GSM_11	CA	01500S0205.CSV	4259	Next	PROBA
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	TEST 5324 2 Rx SQ1
34403	5-JUL-18 10:37:22	1503	SQ1_5324_00_GSM_12	HG	01503S1037.CSV	1766	Abort	TEST 5324 2 Rx SQ1

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 statistici 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. aceiasi 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.

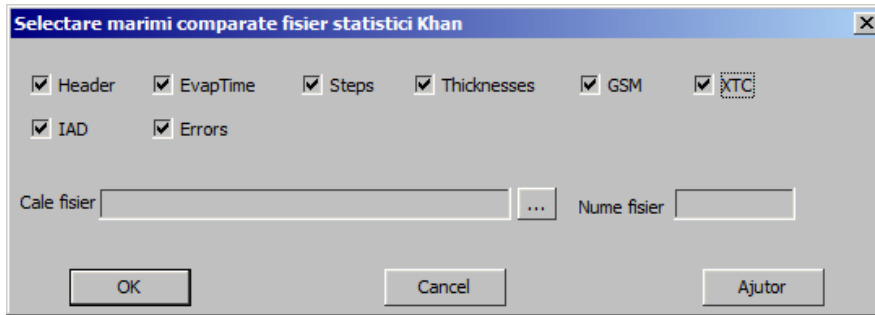


Fig. 4.6.16.15 Fereastra pre. Selectarea grupelor de parametri ce vor fi comparati

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.

Run#	Procldent	StartDate	StartTime	Version	File name	Size
1421	5120_24(G)	13-JUN-18	05:23:41	3.7.5.33	01421G0523.CSV	1385109
1422	5120_24(G)	13-JUN-18	10:40:17	3.7.5.33	01422G1040.CSV	1328826
1423	5120_24(G)	13-JUN-18	14:51:08	3.7.5.33	01423G1451.CSV	95308
1424	5120_25(G)	13-JUN-18	15:08:07	3.7.5.33	01424G1508.CSV	5352
1425	5120_25(G)	13-JUN-18	15:09:06	3.7.5.33	01425G1509.CSV	1282431
1426	5120_25(G)	13-JUN-18	19:06:04	3.7.5.33	01426G1906.CSV	1381475
1427	5120_25(G)	14-JUN-18	00:50:10	3.7.5.33	01427G0050.CSV	8737
1428	5120_25(G)	14-JUN-18	00:53:08	3.7.5.33	01428G0053.CSV	1486139
1429	5120_26(G)	14-JUN-18	05:40:08	3.7.5.33	01429G0540.CSV	1393255
1430	5120_26(G)	14-JUN-18	10:43:38	3.7.5.33	01430G1043.CSV	1398220
1431	5120_26(G)	14-JUN-18	16:07:20	3.7.5.33	01431G1607.CSV	1400186
1432	M5011_04(G)	14-JUN-18	20:31:45	3.7.5.33	01432G2031.CSV	1578698
1433	5120_26(G)	15-JUN-18	01:45:39	3.7.5.33	01433G0145.CSV	1388315
1434	M5011_04(G)	15-JUN-18	06:09:08	3.7.5.33	01434G0609.CSV	1586430
1435	5120_26(G)	15-JUN-18	11:55:42	3.7.5.33	01435G1155.CSV	1378082
1436	M5011_04(G)	15-JUN-18	16:27:14	3.7.5.33	01436G1627.CSV	1603985
1437	M5011_04(G)	15-JUN-18	21:36:00	3.7.5.33	01437G2136.CSV	1595979
1438	M5011_04(G)	16-JUN-18	03:20:56	3.7.5.33	01438G0320.CSV	1602230
1439	M5011_04(G)	18-JUN-18	08:33:12	3.7.5.33	01439G0833.CSV	1621715
1440	M5011_04(G)	18-JUN-18	14:11:44	3.7.5.33	01440G1411.CSV	1620449
1441	5120_26(G)	18-JUN-18	20:34:40	3.7.5.33	01441G2034.CSV	102564
1442	5120_26(G)	18-JUN-18	20:53:51	3.7.5.33	01442G2053.CSV	1395722
1443	M5011_04(G)	19-JUN-18	01:43:33	3.7.5.33	01443G0143.CSV	114709
1444	M5011_04(G)	19-JUN-18	02:03:15	3.7.5.33	01444G0203.CSV	11697
1445	M5011_04(G)	19-JUN-18	02:05:53	3.7.5.33	01445G0205.CSV	1490996
1446	5120_26(G)	19-JUN-18	07:13:33	3.7.5.33	01446G0713.CSV	1381926
1447	M5011_04(G)	19-JUN-18	11:29:29	3.7.5.33	01447G1129.CSV	1600061
1448	5120_26(G)	19-JUN-18	17:08:15	3.7.5.33	01448G1708.CSV	1397617
1449	M5011_04(G)	19-JUN-18	21:38:29	3.7.5.33	01449G2138.CSV	1565167
1450	5120_26(G)	20-JUN-18	03:04:53	3.7.5.33	01450G0304.CSV	1365934
1451	M5011_04(G)	20-JUN-18	08:14:49	3.7.5.33	01451G0814.CSV	1580098
1452	5120_26(G)	20-JUN-18	13:17:43	3.7.5.33	01452G1317.CSV	1393305
1453	M5011_04(G)	20-JUN-18	18:18:41	3.7.5.33	01453G1818.CSV	1594921
1454	5120_27(G)	21-JUN-18	00:34:53	3.7.5.33	01454G0034.CSV	1360252
1455	5120_27(G)	21-JUN-18	04:26:56	3.7.5.33	01455G0426.CSV	1687033
1456	M5011_04(G)	21-JUN-18	10:49:12	3.7.5.33	01456G1049.CSV	1589560

Fig. 4.6.16.17

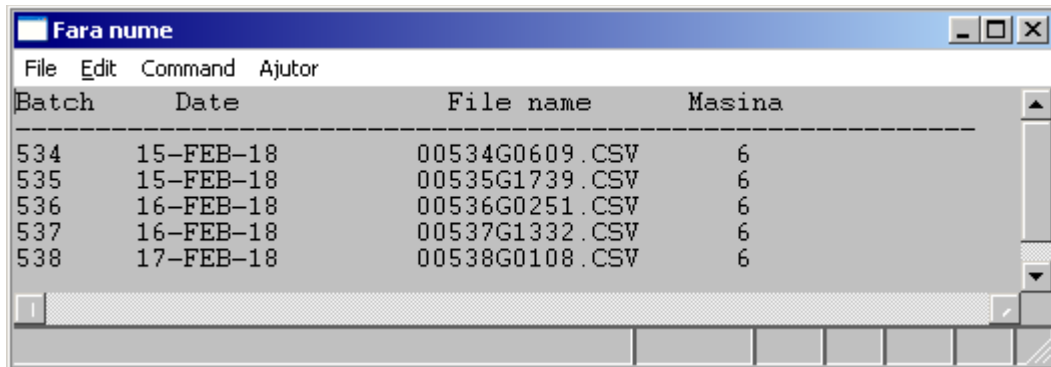
Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **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 fisier** – 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 fisier partiale 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 fisier *Excel*. Operatia de import poate sa dureze ceva vreme ptr. ca fisierele pot fi foarte mari. In textul din acest buton se scrie cate fisier au fost selectate.
- **Cancel** – inchide fereastra fara a atasa fisierele selectate.
- **Reset** – rescrierea listei de fisier.
- **Searched text in ProclD** – se pot selecta sarjele care au in nume reteta textul editat prin apasarea butonului **Search**.

Aceste fisier 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 *RateI*.

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 distrugerea memoriei alocate. 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):

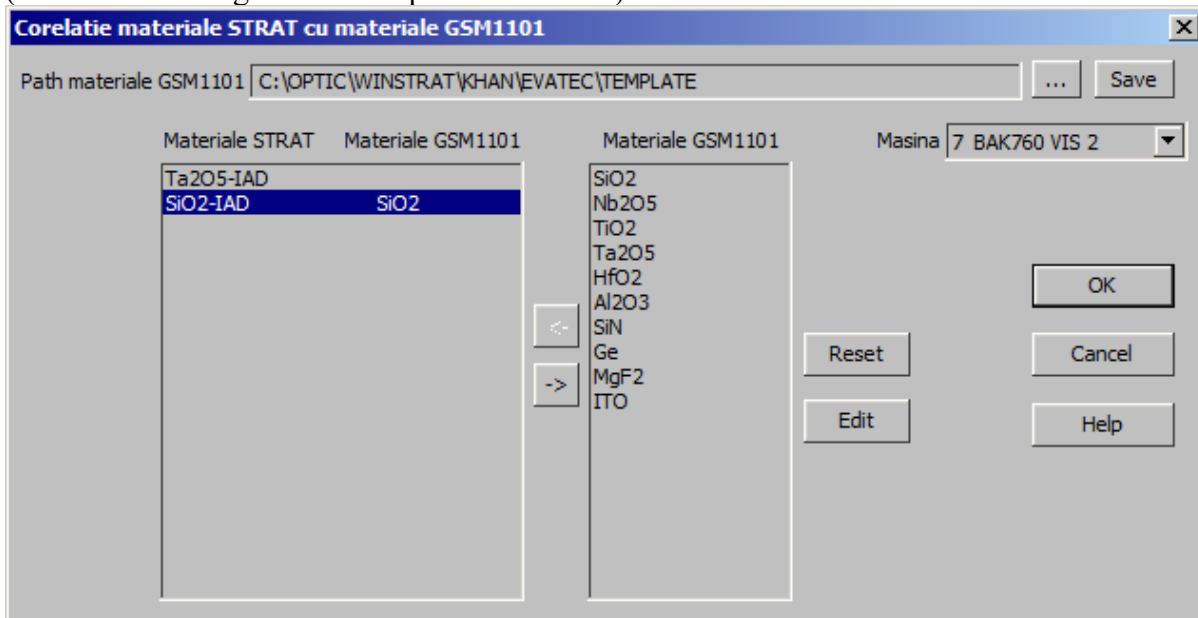


Fig. 6.6.17.1

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 schimbari 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:

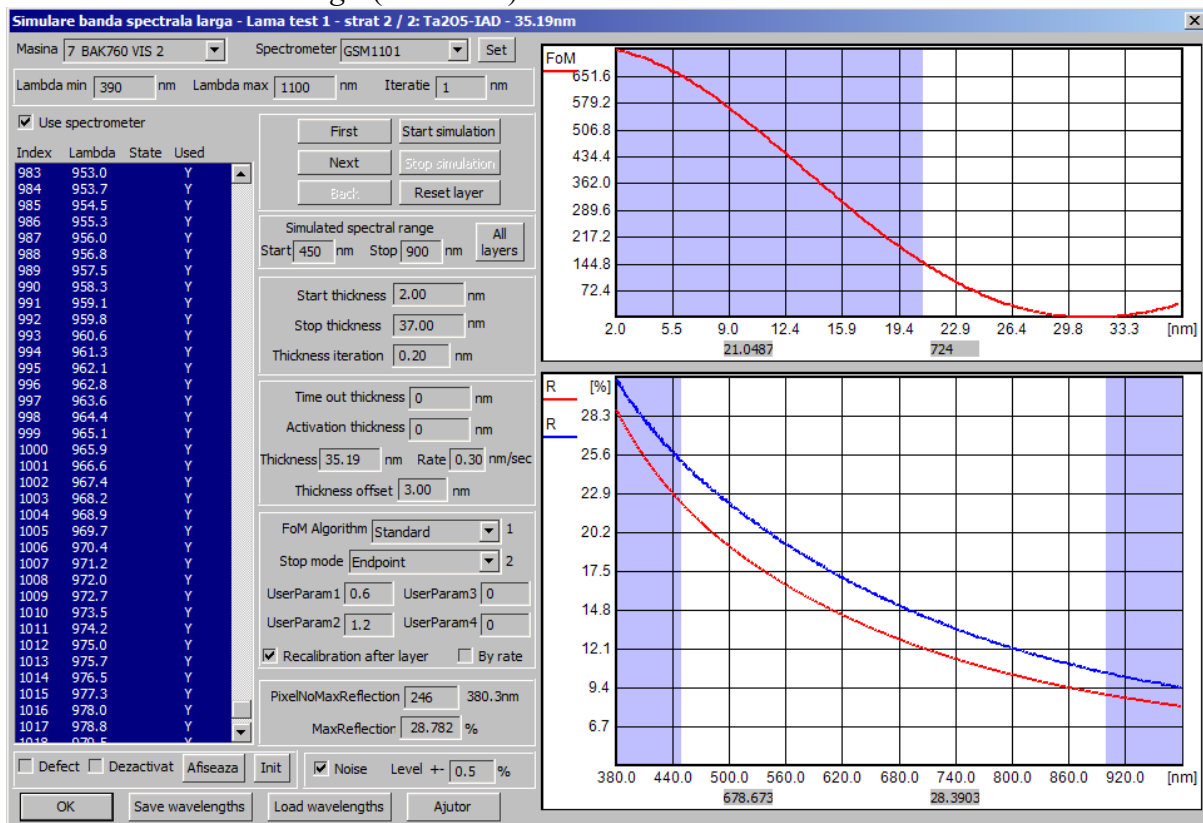


Fig. 6.6.17.2

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 (variata 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 evaporare 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 evaporare 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 micșora 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 evaporata 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.

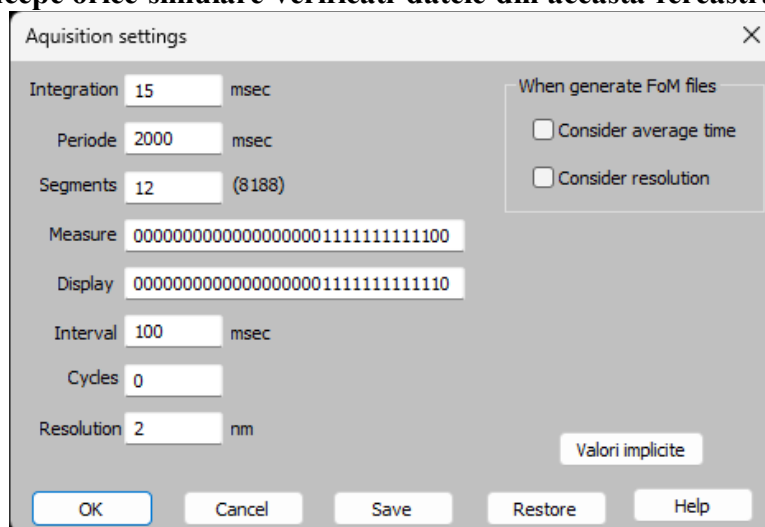


Fig. 6.6.17.3

- **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. Honciuc	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			

OK Cancel Ajutor

Fig. 6.6.17.5

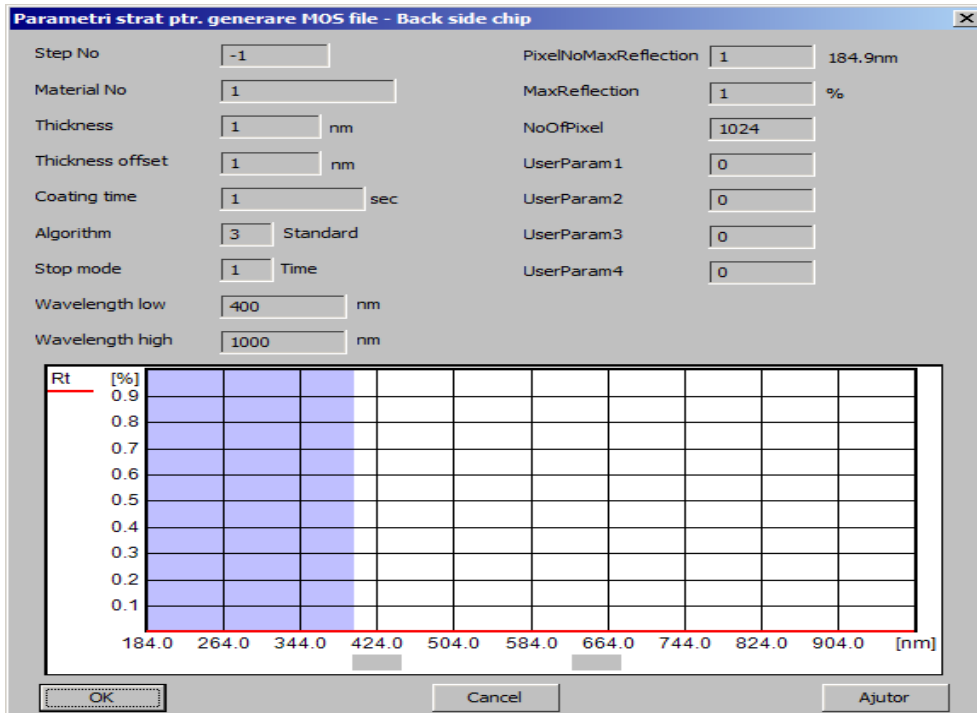


Fig. 6.6.17.6

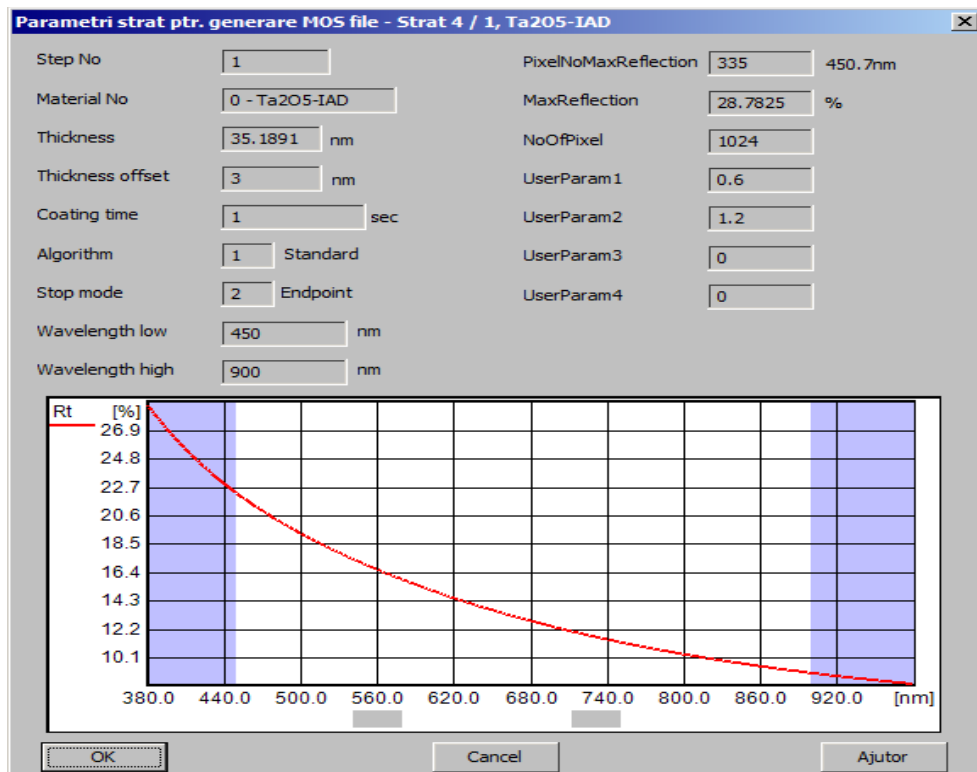


Fig. 6.6.17.7

6.6.17.6 Extrage date din fisiere *.csv

GSM1101 creeaza 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 creeaza o fereastra prin care putem analiza si extrage date din fisierele GSM. Se creeaza fereastra:

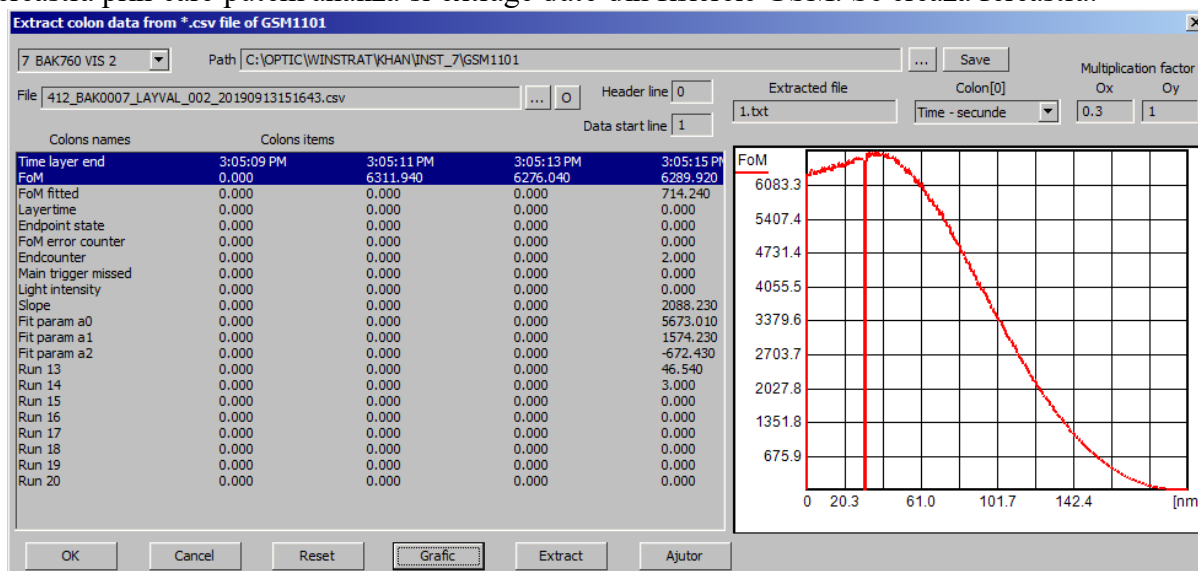


Fig. 6.6.17.8

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

4.6.12.1 Mod stop evaporare

Prin aceasta comanda se creaza fereastra prin care se stabileste modul in care se opreste procesul de depunere al unui strat atunci cand depunerea este controlata de *STRAT*.

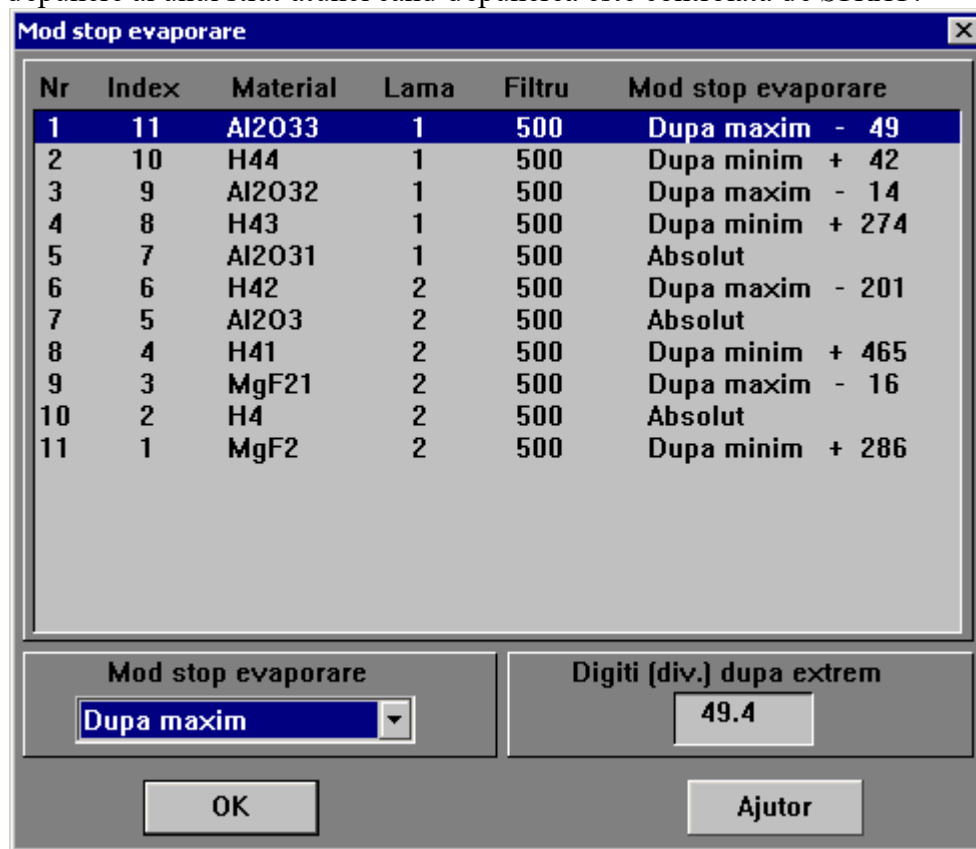


Fig. 6.31

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

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

automat in functia *Simulare*.

- *Absolut* - evaporarea se opreste la un anumit factor R/T.

- **Digitii (div) dupa extrem** - numarul de digiti dupa extreme (maxim sau minim).

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

4.6.12.2 Editare evolutie marime masurata


Prin aceasta comanda se creaza o fereastra 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 fereastra se foloseste totdeauna numai dupa simulare control fotometric. Exista cazuri cand utilizatorul considera ca trebuie sterse sau incluse extreme. Aceasta fereastra este legata de acoperirea radacina. Straturile incep cu cele dinspre mediul de incidenta.

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

Fig. 6.32 Editare evolutie marime 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) ultimele 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**).

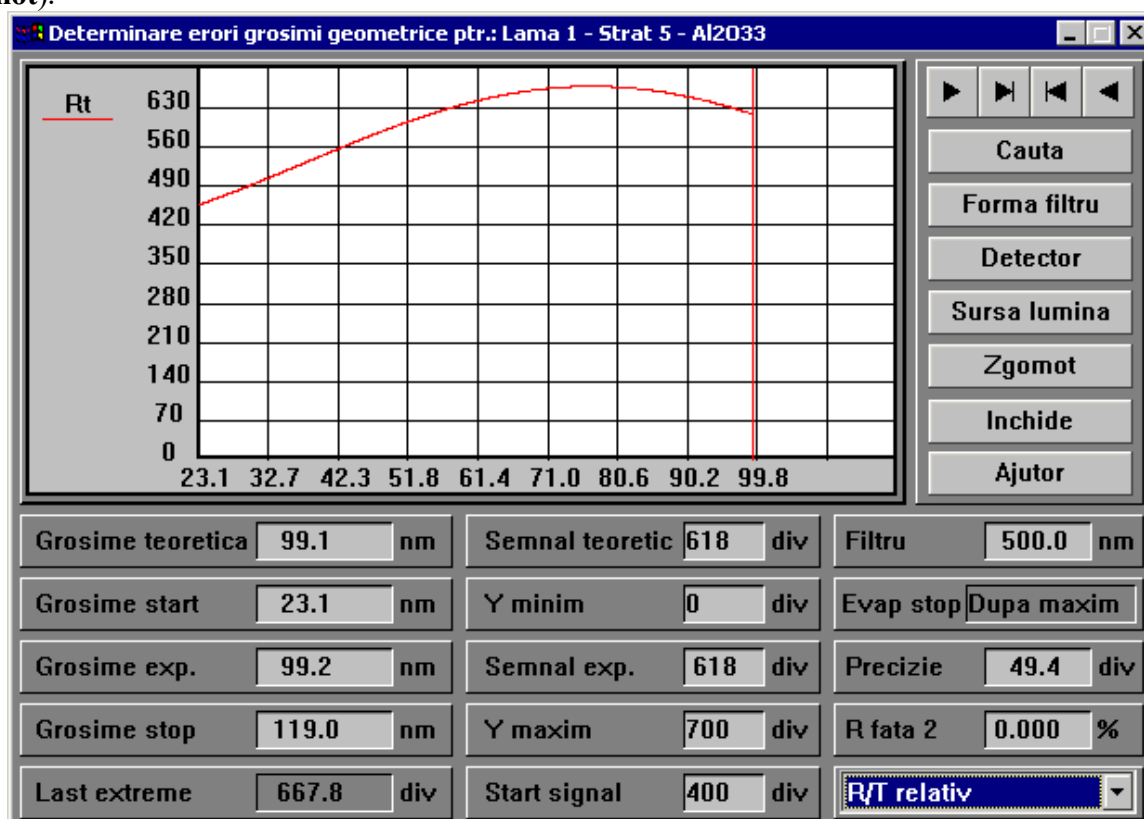


Fig. 6.33

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** - căutarea 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 căutare 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:

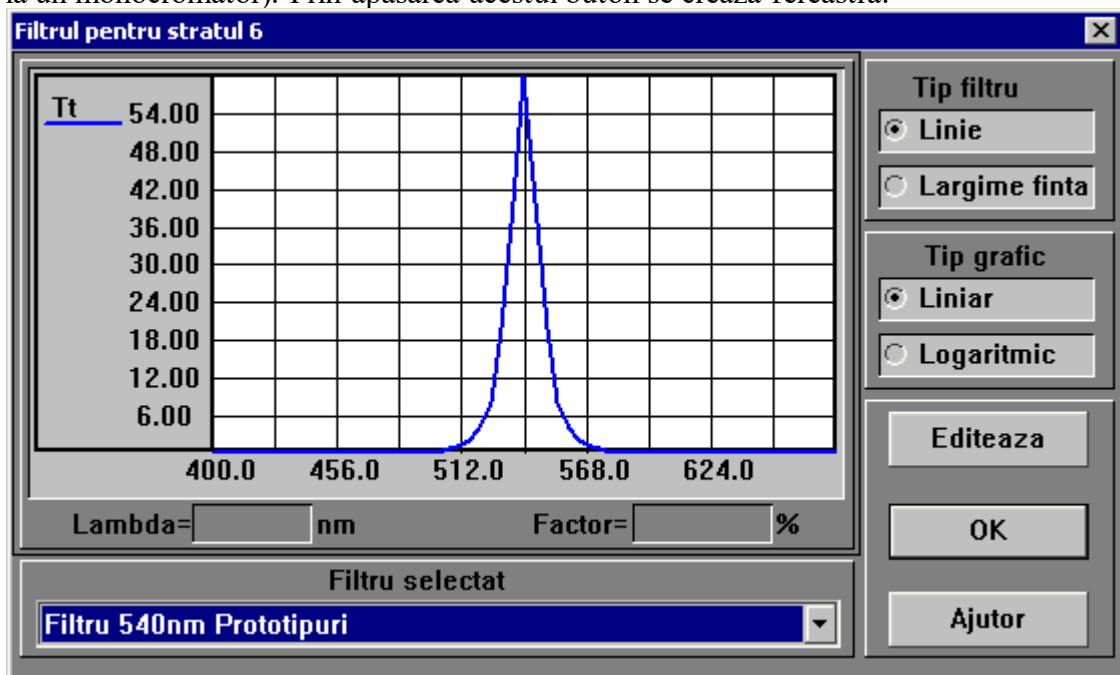


Fig. 6.34 Fereastra ptr. stabilire caracteristici radiatie de masurare

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).

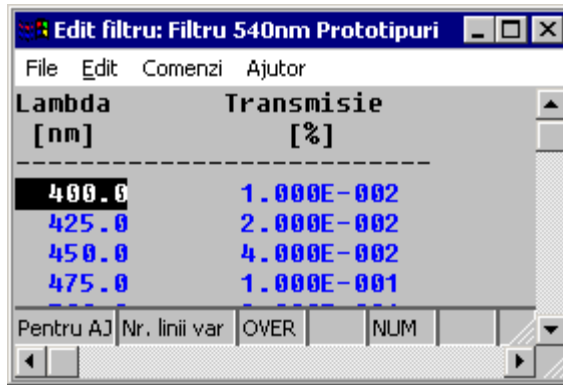


Fig. 6.35

"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:

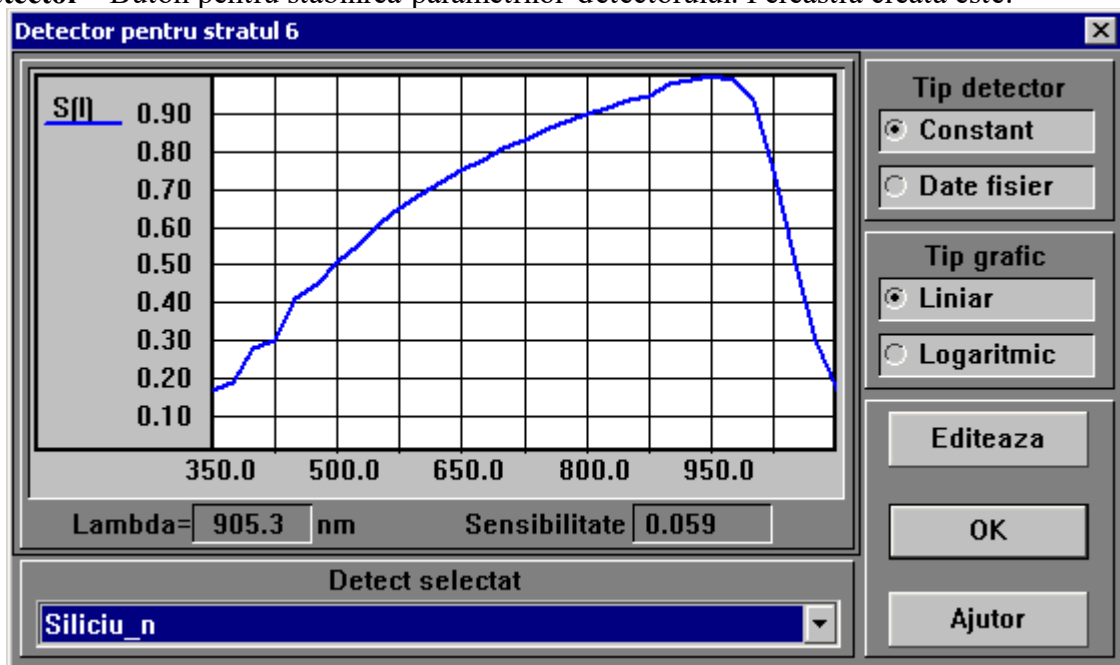


Fig. 6.36

Fereastra contine urmatoarele campuri:

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

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

Fig. 6.37

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

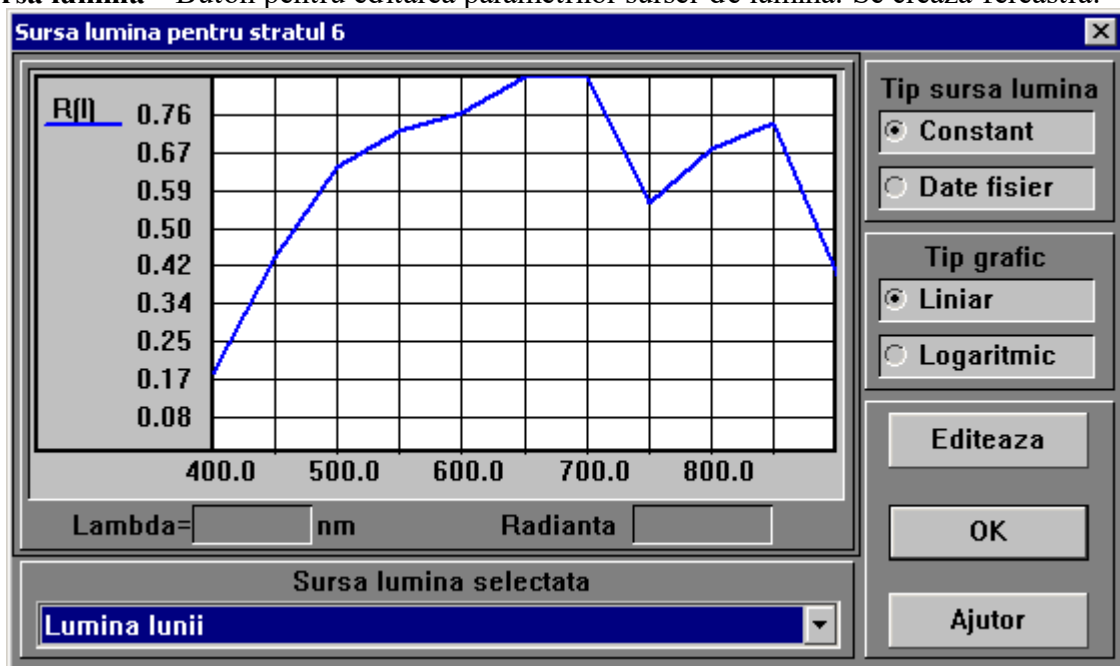


Fig. 6.38

Fereastra contine urmatoarele campuri:

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

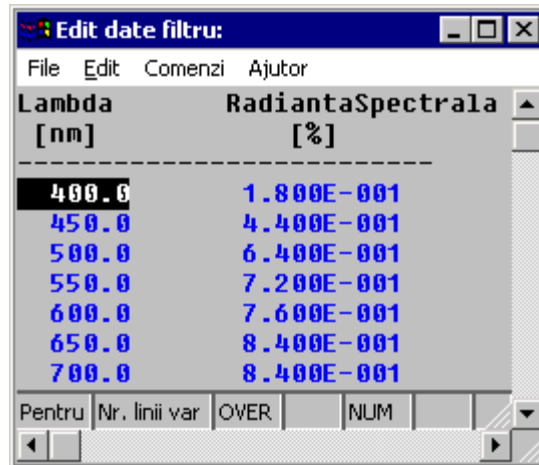


Fig. 6.39

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



Fig. 6.40

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

4.6.13 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 quart 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 quart	Grosime quart
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 quart...

Ptr. a avea o imagine a coeficientilor geometrici quart ptr. fiecare strat se creaza fereastra de mai jos.

Nr. (revers)	Material	Grosime teoretica [nm]	Sursa/Creuzet	Coef. geometric quart sursa	Coef. geometric quart strat	Grosime quart [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 quart 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.

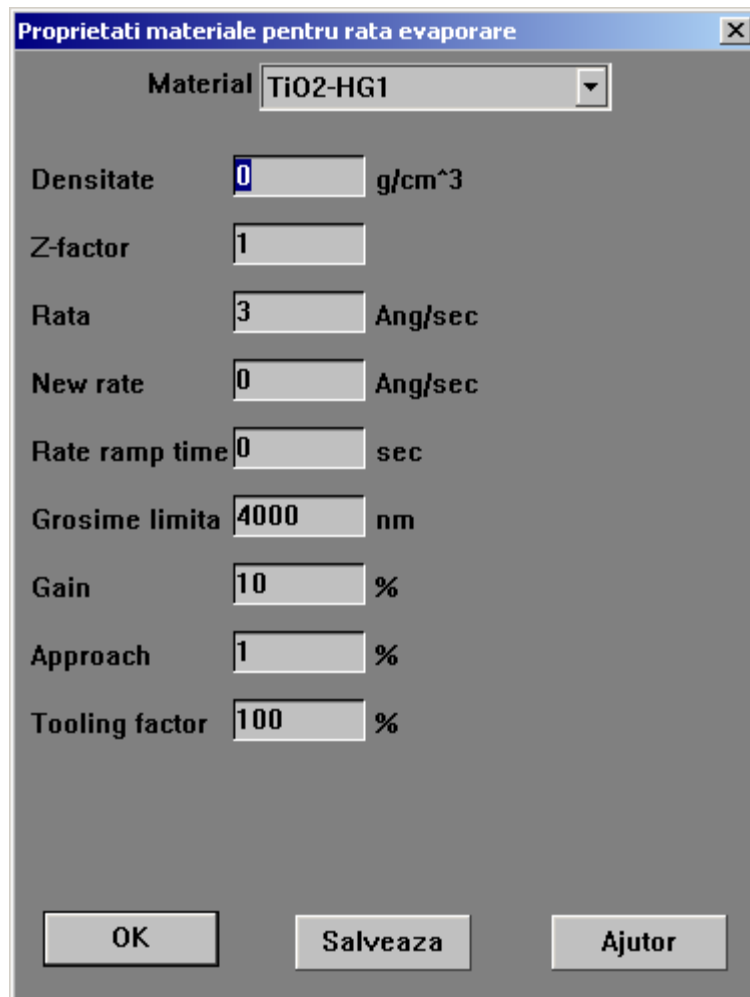


Fig. 6.42

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

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Densitate** – densitatea materialului exprimata in g/cm^3 . 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 meloculelor 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:

Materiale de evaporare

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: Al2O3-180
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:

O2	0.02
----	------

Masa moleculara: 32 u.a.m
Diametru: 2e-10 m
Temperatura: 300 Kelvin

Presiune partiala gaz selectat:
0.0002 mbar
0.02 Pa

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

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

In aceasta categorie intra functiile pentru determinarea constantelor optice ale materialelor in strat subtire. Constantele optice pot fi determinate in aceasta aplicatie prin metode fotometrice (metoda anvelopei, metoda (R,T) si metode elipsometrice. Problema determinarii constantelor optice din masuratori (R,T), de cele mai multe ori, nu este simpla, din cauza erorilor de masurare si din cauza ca materialul in strat subtire poate sa fie neomogen. Cand se fac masuratori in transmisie (uneori si in reflexie) transmisia masurata contine transmisia fetei spate (neacoperite) si reflexiile interne ptr. cele doua suprafete. In cautarea constantelor optice, ideal este cand avem reflexia si transmisia numai a suprafetei acoperite. In figura de mai jos este reprezent formarea reflexie si transmisie ptr. o lama plan-paralela.

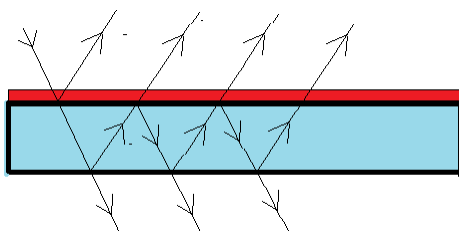


Fig. 8.0

Atunci cand stratul este absorbant nu cunoastem absorbtia in strat, care afecteaza atat transmisia stratului cat si reflexia spate (dinspe substrat) care contribuie la reflexia si transmisia totala (cea masurata). Numai in cazul in care nu avem absorbtie in strat putem considera ca reflexia spate este egala cu reflexia frontala, si putem considera $R = 100 - T$. In acest caz putem extrage transmisia si reflexia suprafetei acoperite din valorile masurate. Atunci cand avem absorbtie in strat trebuie sa stim care sunt diferentele dintre reflexia frontala si cea spate. In Fig. 8.0.1 avem reprezentate aceste marimi ptr. ITO evaporat reactiv.

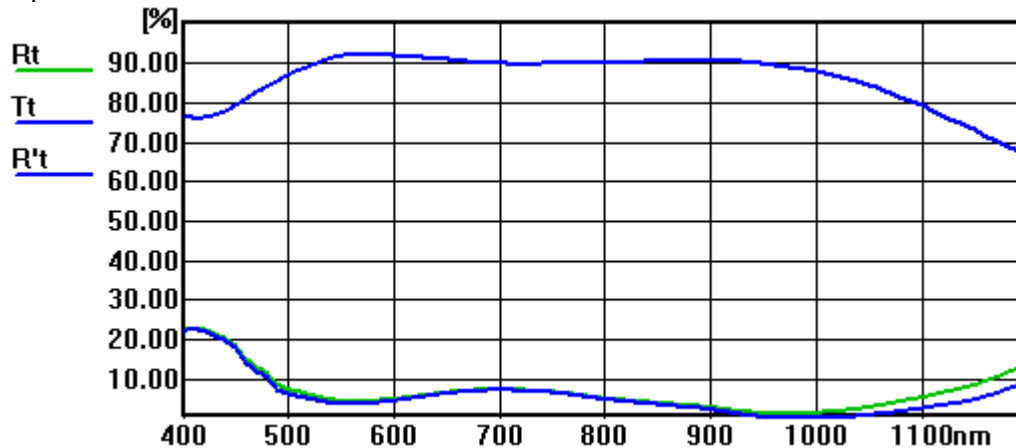


Fig. 8.0.1

Observam ca pentru lungimile de unda unde absorbtia este mica (k mic raportat la lungimea de unda) cele doua marimi sunt practic egale. Daca masuram reflexia fara fata 2 (lama in pana) si avem domenii spectrale unde suspectam ca absorbtia este mica putem aproxima egalitatea celor doua reflexii si putem extrage transmisia fetei 1 din masuratori. Avand reflexia si transmisia (in aproximatiile facute) putem cauta solutiile ptr. n si k . Acestea pot fi solutii de start ptr. cautarea constantelor optice cand cautam dupa valorile masurate (care au si fata 2). **ATENITIE!** Cautarea va incepe din acea zona spectrale unde se pot face aproximatiile facute mai sus. Valorile (n , k) gasite sunt solutii de start ptr. urmatoarea lungime de unda masurata.

Daca absorbtii sunt mari se cauta numai dupa valorile masurate.

Lamele in reflexie si transmisie trebuie sa fie din acelasi material, cel puțin una R – una T. In sarjele de proba se pot pune si alte lame martor din alte materiale optice. Ptr. a folosi si aceste lame in

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 coherenta 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 transmisi 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

In principiu, in acoperirea optica pot exista mai multe straturi, dar care sunt considerate in aceasta metoda ca formeaza singur acoperirea ptr. care se incarca masuratorile. Metoda (R,T) cere ca grosimea geometrica sa fie cunoscuta (se poate determina din extreme in reflexie, daca exista).



Fig. 4.8.1

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

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

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

- **Precizie masurare R** - precizia cu care se masoara factorul de reflexie; localizarea constantelor optice cu fereastra grafic *GraficRTNK* se face in aceasta precizie. La inceput puteti pune o precizie buna (valori mici) ptr. cautare constante optice dupa care puneti valoarea reala de masurare ptr. a vedea tolerantele ptr. constantele optice.
- **Precizie masurare T** - precizia cu care se masoara factorul de transmisie; vezi mai sus.
- **Unghi incidenta R** - unghiul de incidenta la care s-a masurat factorul de reflexie; daca se masoara pe stari de polarizare, masuratorile trebuie facute la acelasi unghi de incidenta. Constantele optice se cauta la acest unghi ptr. masuratorile in reflexie.
- **Unghi incidenta T** - unghiul de incidenta la care s-a masurat factorul de transmisie; vezi mai sus.
- **Grosime lama transmisie** – grosimea suportului, care este editata/ ceruta si la parametri grafic RT. Verificati cu atentie aceasta grosime.
- **Caut tot cu** – exista cazuri in care avem un material absorbant ptr. care am facut extragerea transmisiei suprafetei acoperite (avem masuratori cu fata 2 si date fara fata 2). Putem folosi datele fara fata 2 ptr. a determina / localiza constantele optice dupa care dorim sa cautam constantele optice dupa masuratori (cu fata 2). Prin aceasta comanda se stabileste ce date folosim la cautare ptr. reflexie si transmisie. Prin apasare buton **Pune** toate datele sunt puse cu setarile 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:

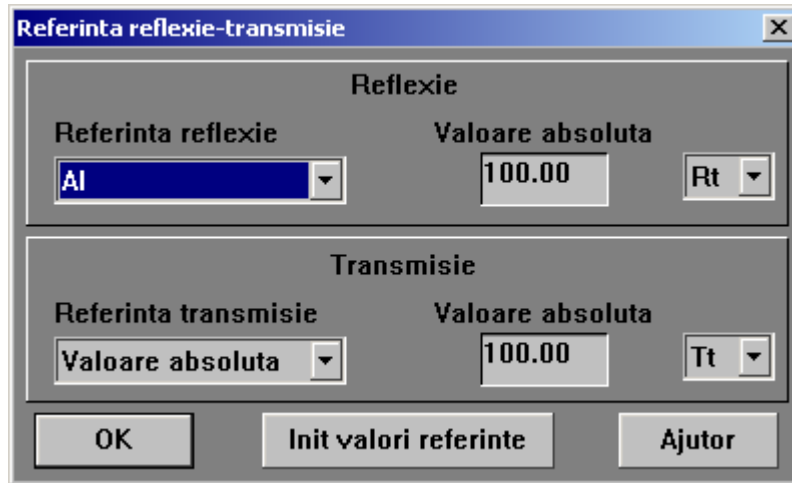


Fig. 8.3

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 aloca memoria pentru puncte). Fereastra de generare este:

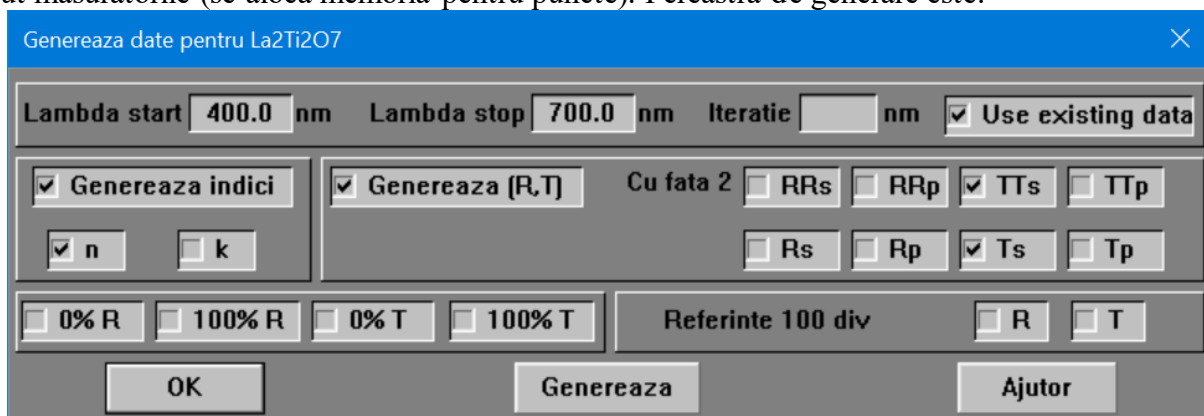


Fig. 8.1

Daca acoperirea are numai un singur strat atunci se genereaza si valorile (R,T). Folosind datele generate teoretic se pot verifica metodele si preciziile de determinare a constantelor optice. Daca se genereaza prea multe puncte (prea dese) unele puncte pot fi sterse ulterior. 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 falosesc 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: No 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 fisieru cu urmatoarele particularitati:

- Fereastra ptr. incarcare fisier are forma:

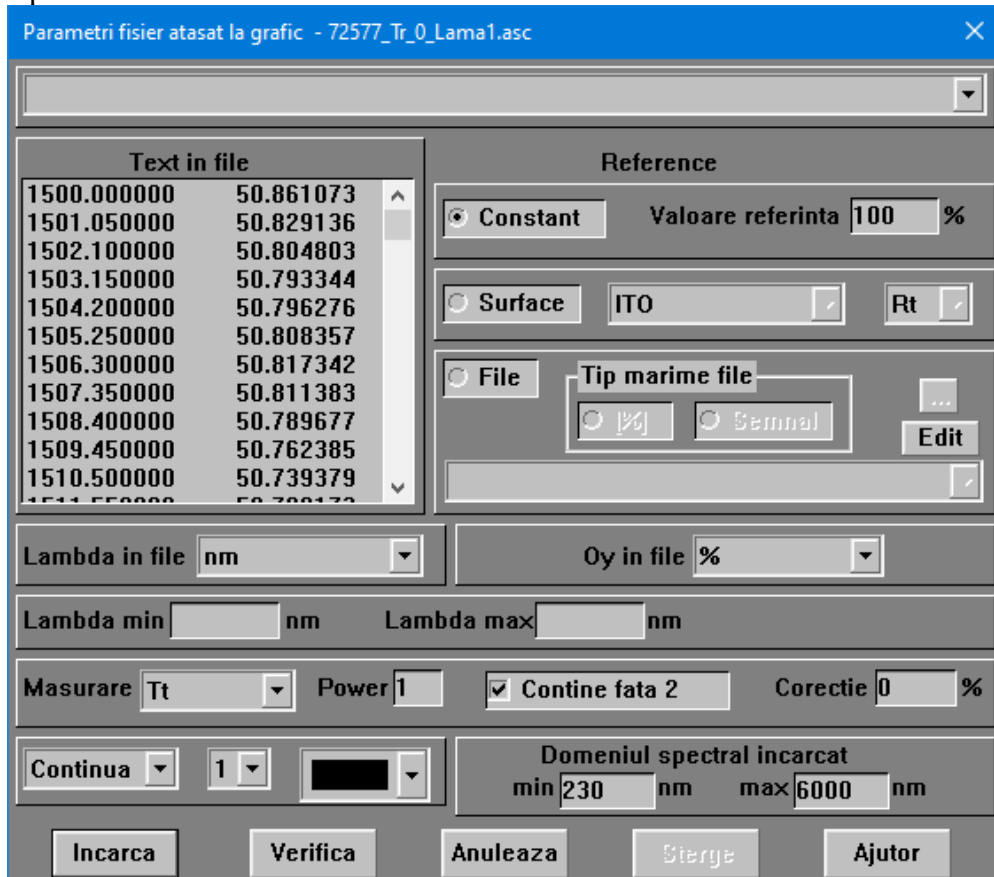


Fig. 8.1.0

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.

- 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;
- 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 alege parametrii de comparare ca in Fig. 8.1.1.

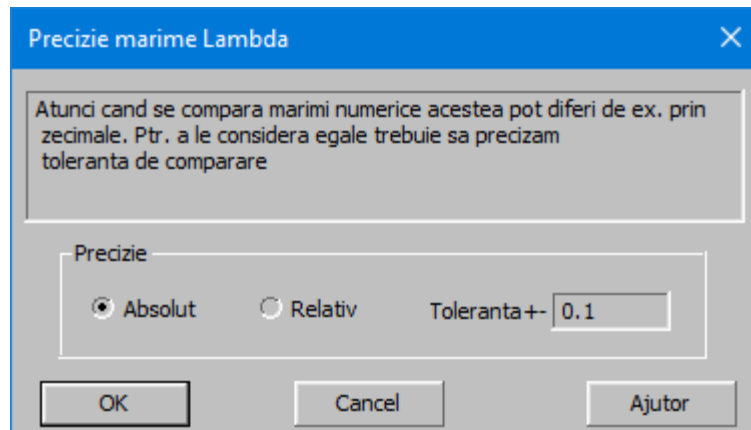


Fig. 8.1.1

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:

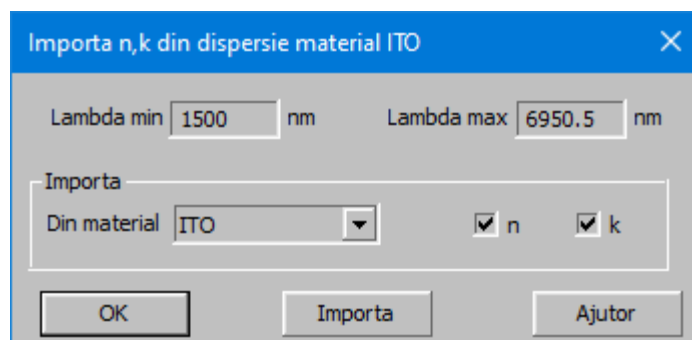


Fig. 4.8.3.4.1

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

Lambda	Ts	Rs	Tp	Rp
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	94.528	5.472	94.528	5.472

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:

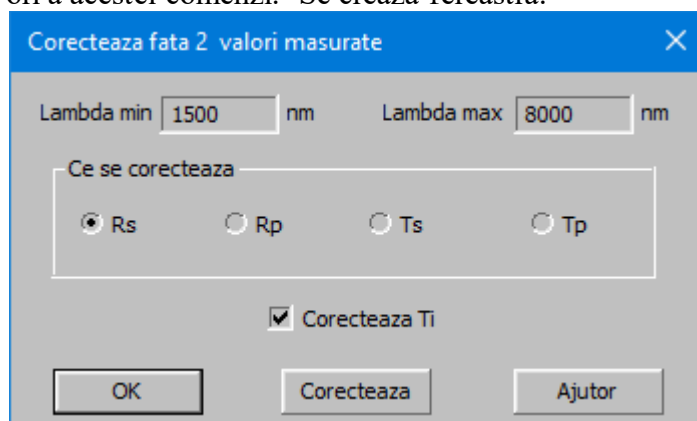


Fig. 4.8.3.7

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 deselectioneaza 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 (R_s , T_s tin loc de R_t si T_t), R_p , T_p putand fi copiate cu aceasta comanda. Se creaza fereastrareprezentata in Fig. 8.6.

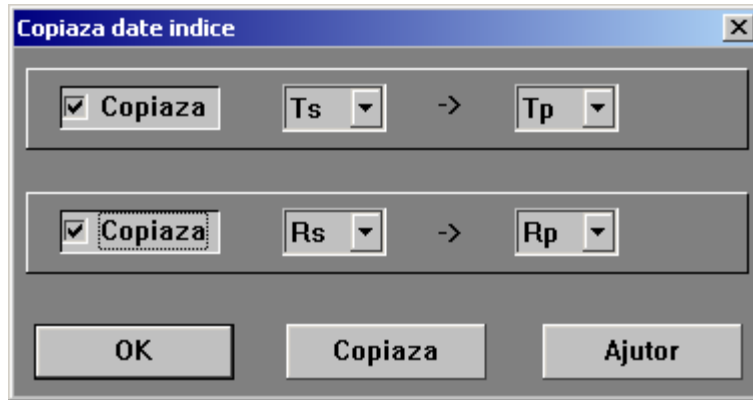


Fig. 8.6

4.8.3.9 Edit_date

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

Lambda [nm]	T0% [div]	T100% [div]	R0% [div]	R100% [div]	Tref. [%]	Rref. [%]	Tgr_s [div]	Rgr_s [div]	Tgr_p [div]	Rgr_p [div]	Ts [%]	Rs [%]	Tp [%]	Rp [%]	n	k	Tback s	Rback s	p	Fmerit
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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	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	0
2100.6	0.0	100.0	0.0	100.0	100.0	100.0	47.5	33.6	47.5	33.6	61.2	33.6	61.2	33.6	0.000	0.000	1	1	0	0

Fig. 8.4

Fereastră contine urmatoarele campuri active:

- **Lambda** - lungimea de unda pentru punctul (R,T).
- **T0%** - linia de zero pentru transmisie; spectrofotometrele vechi nu aveau corectie linie de zero motiv ptr. care se masura linia de zero.
- **T100%** - linia de 100% pentru transmisie; spectrofotometrele vechi nu aveau corectie linie de 100% motiv ptr. care se masura linia de 100%.
- **R0%** - linia de zero pentru reflexie; spectrofotometrele vechi nu aveau corectie linie de zero motiv ptr. care se masura linia de zero.
- **R100%** - linia de 100% pentru reflexie; spectrofotometrele vechi nu aveau corectie linie de 100% motiv ptr. care se masura linia de 100%.
- **Tref** - transmisia luata ca referinta ptr. lina 100%;
- **Rref** - reflexia luata ca referinta ptr. linia 100%;

- **Tgr_s** - transmisia s masurata in unitati grafice (graficul masurat). La incidenta normala este Tt.
- **Rgr_s** - reflexia s masurata in unitati grafice (graficul masurat). La incidenta normala este Rt
- **Tgr_p** - transmisia p masurata in unitati grafice (graficul masurat). La incidenta normala nu se completeaza.
- **Rgr_p** - 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:

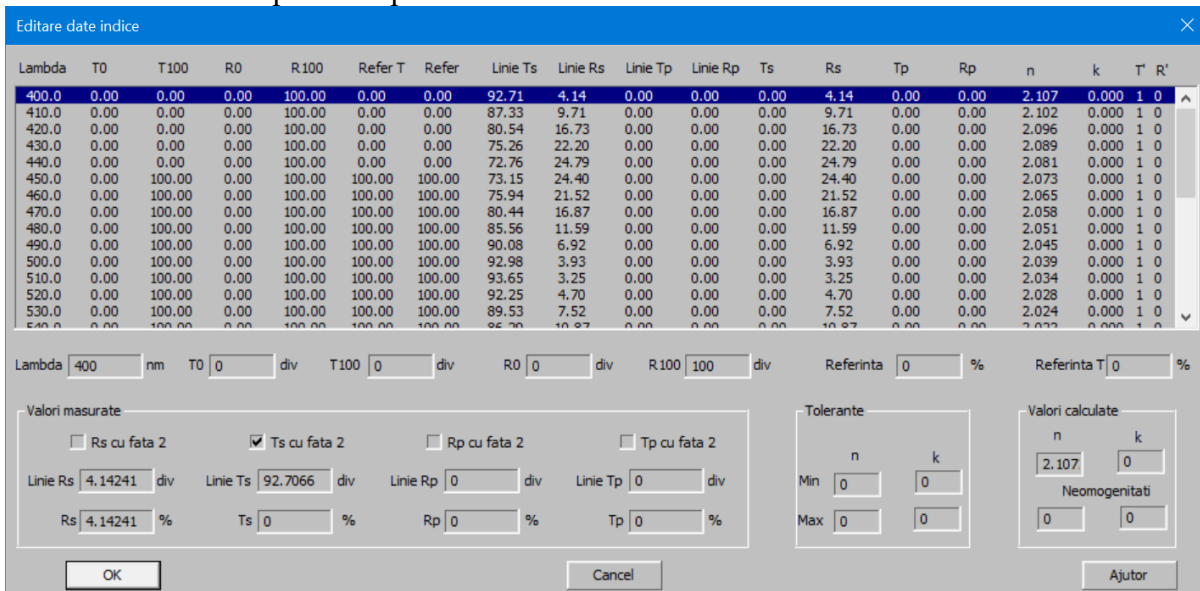


Fig. 8.4.1

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:

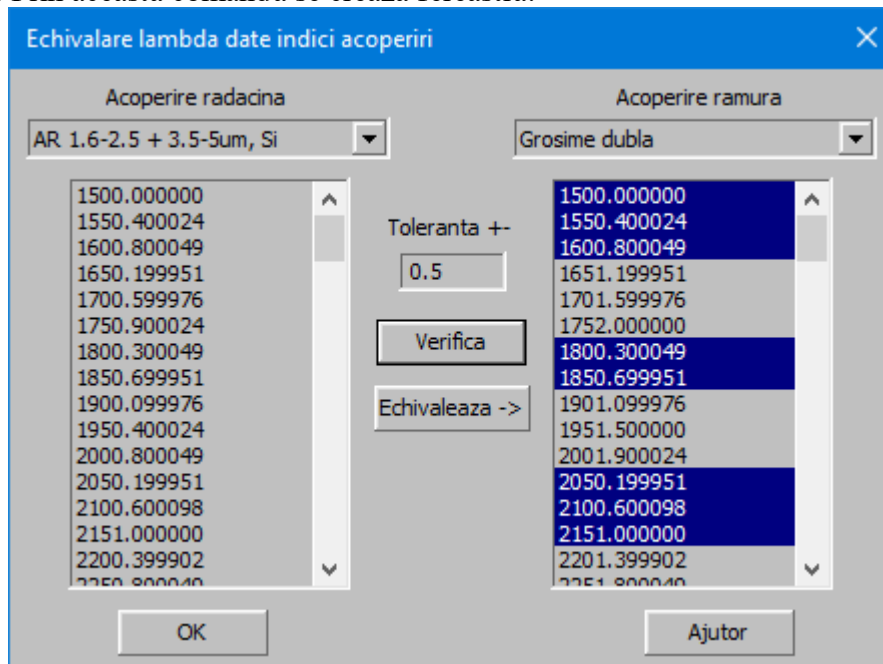


Fig. 8.4.2

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:

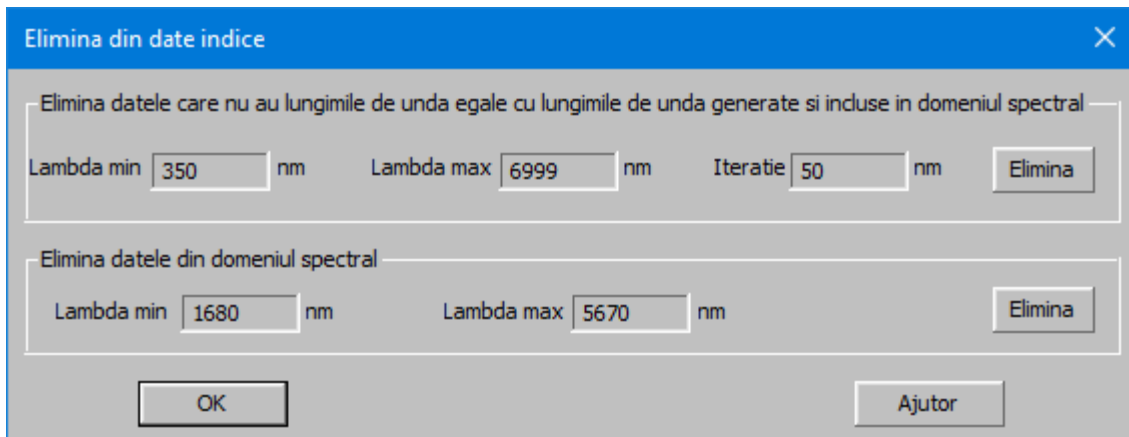


Fig. 8.1.2

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:

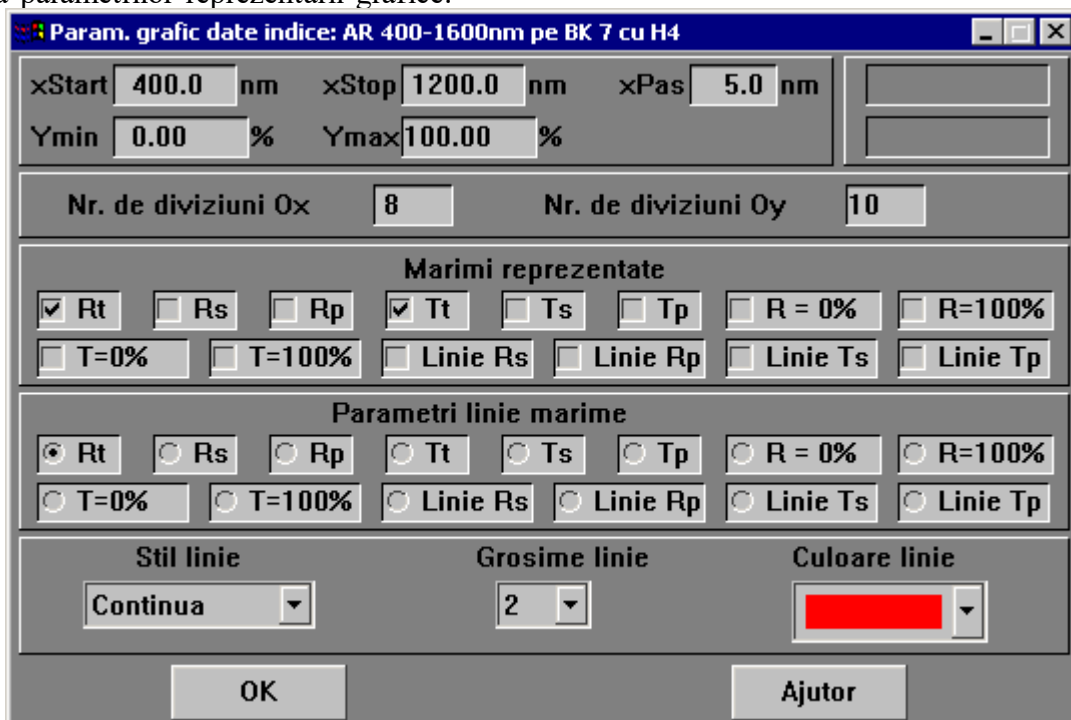


Fig. 8.7

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 *Rs, Ts, Rp, Tp*, linia de pe grafic pentru $R = 0$, $R = 100$, $T = 0$, $T = 100$ si valorile citite pe grafic pentru *Rs, Ts, Rp, Tp*.
- **Parametri linie marimi** – pentru fiecare marime selectata se stabileste **Stil linie, Grosime linie** si **Culoare linie**.

4.8.3.13 Grafic date indice

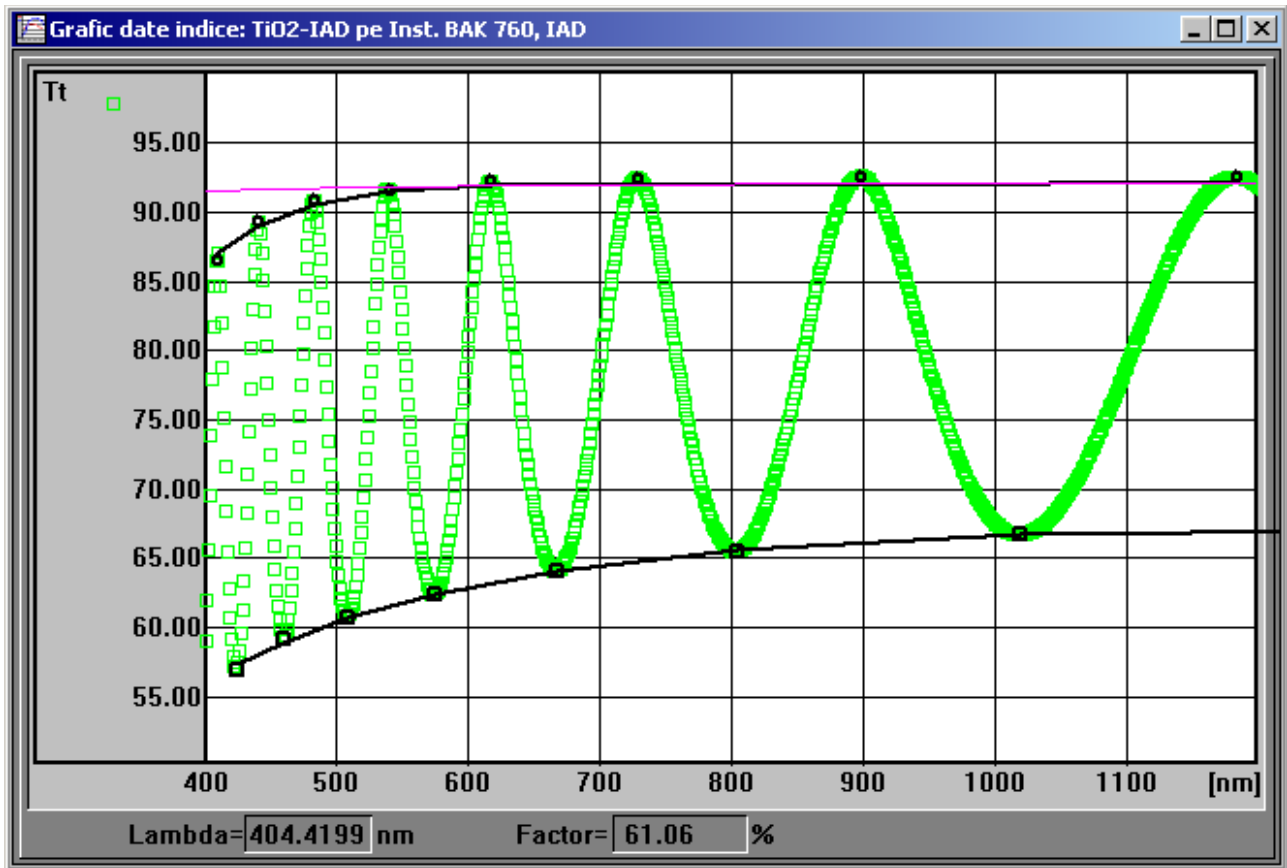


Fig. 8.8 Fereastra grafic date indici folosita la metoda anvelopeidate

4.8.4. Metoda (R,T)

Metoda (R,T) consta in masurarea transmisiei 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 interface includes several input fields and checkboxes. The "Metoda" dropdown is set to "Rosenbrock", and "Prm opt." is a button. The "Lambda" dropdown is set to "1800.3". The "Grosime geometrica strat" is set to "59.44 nm", and "Actualizeaza windows" is checked. There are four pairs of checkboxes and input fields: "Rs back" (unchecked) and "Rs 32.002 %", "Rp 32.002 %", "Rp back" (unchecked); "Ts back" (checked) and "TTs 48.868 %", "TTP 48.868 %", "Tp back" (checked). Below these are "n_start 0.9903", "n_gasit 0.990", and "Variabil" (checked), with "Fmerit 0.321418". Similarly, "k_start 0.3302", "k_gasit 0.330", and "Variabil" (checked), with "Fmax 4" and a "Calc F" button. The window title bar and bottom bar contain standard window controls and buttons: "OK", "Extrem", navigation arrows, "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:

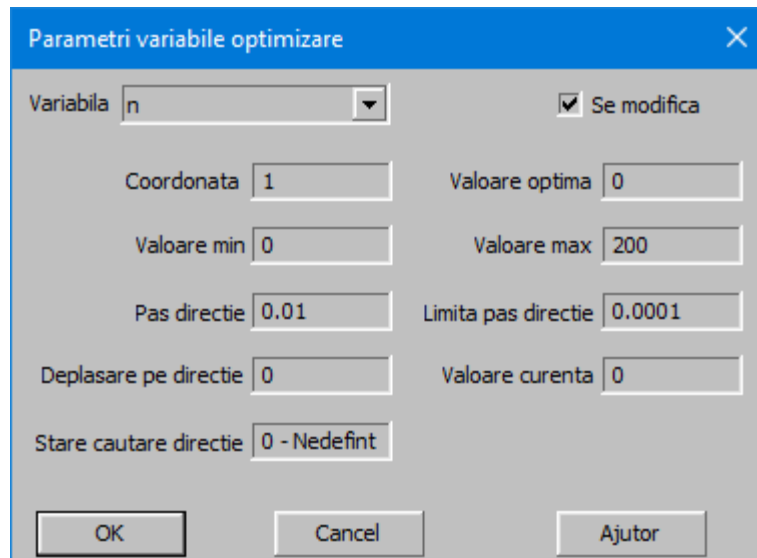


Fig. 8.9.1

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:

Reflexie	0.000 %	Transmisie	0.000 %
Lambda	400 nm	Ordinul extremului	1
Indice	1.237	Grosime geometrica	80.8 nm
<input type="checkbox"/> Material neomogen	n	1.0	
Reflexie substrat	4.400 %	dn	0.0000

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:

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

Fig. 8.12

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Lambda** - lungimea de unda pentru care se reprezinta graficul;
- **Grosime geometrica** - grosimea geometrica pentru care se reprezinta graficul;
- **Marime R** - se selecteaza factorul de reflexie reprezentat;
- **Rmin** - factorul de reflexie minim reprezentat;
- **Rmax** - factorul de reflexie maxim reprezentat;
- **Iteratie** - iteratie reflexie intre liniile reprezentate;
- **Marime T** - se selecteaza factorul de transmisie reprezentat;
- **Tmin** - factorul de transmisie minim reprezentat;

- **Tmax** - factorul de transmisie maxim reprezentat;
- **Iteratie** - iteratie transmisie 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:

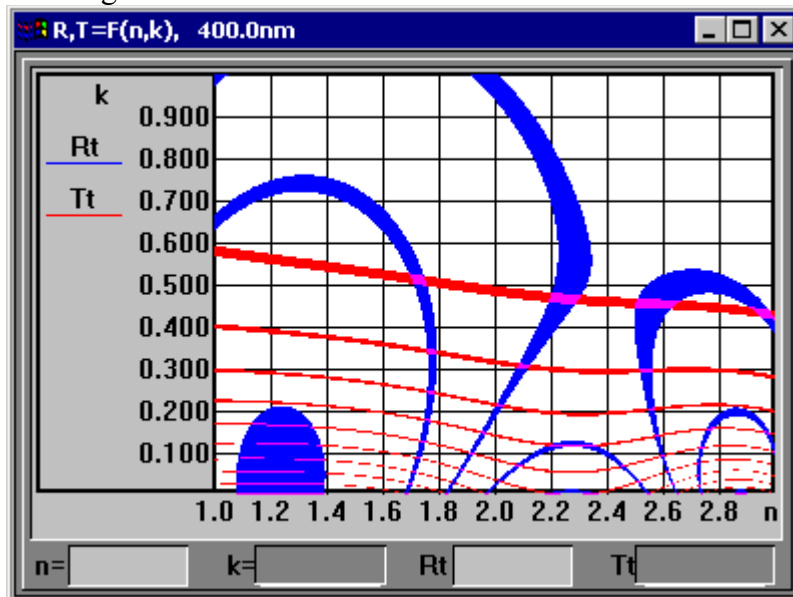


Fig. 8.13

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[??].

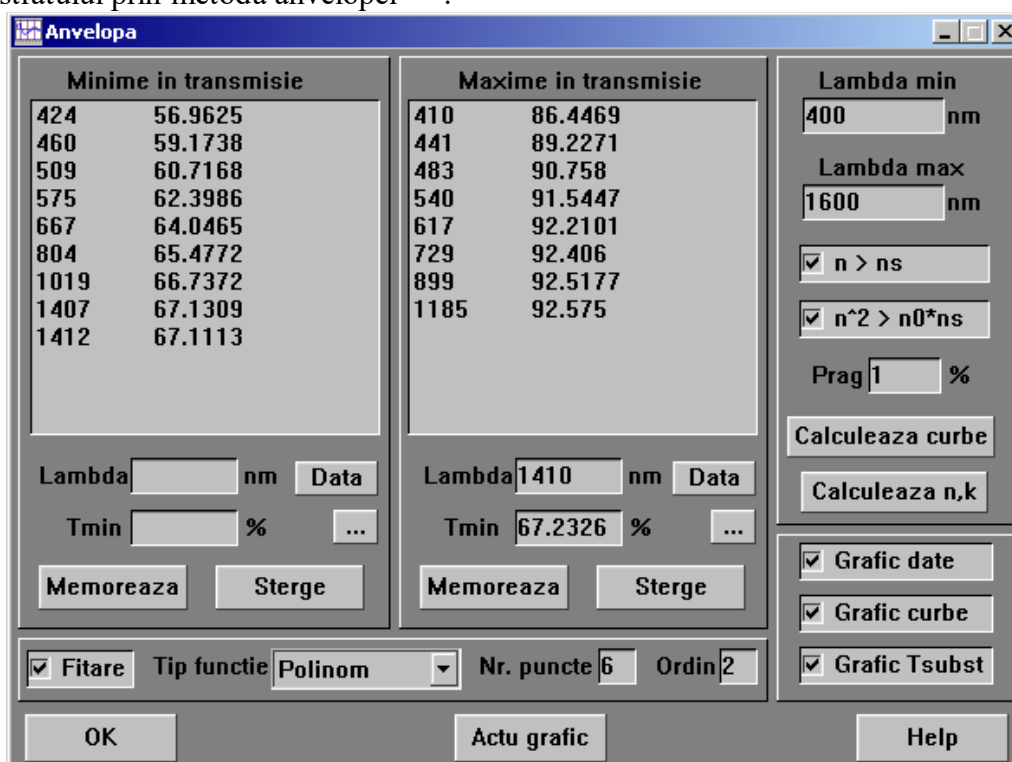


Fig. 8.14 Fereastra pentru metoda anvelopei

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 două depuneri

Prin această comandă se creează fereaștră 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 $\lambda/2$)^[??]. În această metodă nu este necesară 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

Fereaștră 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* pașii 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 fereaștră *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. $k_2 \cdot \lambda/2$** – maximul în transmisie pentru ordinul k_2 în $\lambda/2$;

- **k2** – ordinul in $\lambda/2$;
- **Grosimea geometrica $k2 \cdot l/2$** – grosimea geometrica a stratului pentru care avem minim in transmisie la lungimea de unda selectata;
- **nMin, nMax, Pas n** – domeniul de cautare al indicelui de refractie n si pasul de cautare. Dupa identificarea solutiilor aceste valori pot fi restranse.
- **Precizie cautare** – precizia incepand de la care se identifica solutia (abaterea fata de 0).
- **Solutii** – combo box in care sunt afisate toate solutiile gasite. Sunt afisate valorile pentru n si doua valori pentru k, una pentru fiecare strat (in general valorile pentru k trebuie sa fie egale).
- **N gasit, k gasit** – valorile gasite pentru n si k; Aceste valori pot fi editate.
- **Cauta solutii n** – buton pentru inceperea cautarii solutiilor.
- **Memoreaza** – se memoreaza n si k gasiti (posibil si editati) in valorile generate la pozitia lungimii de unda selectate.

Metoda celor doua depuneri poate fi simulata si 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 in radacina pana cand 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). Se recomanda ca fisierele tip *.n sa fie salvate in directorul ... \STICLA\SOPRA. Dupa citirea datelor se creaza automat fereastra pentru editarea datelor. Din datele incarcate puteti determina coeficientii ecuatiei de dispersie si ulterior salva materialul (editati manual numele materialului).

4.8.9 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

$$n(\lambda) = A + \frac{B}{\lambda^2} + \frac{C}{\lambda^4} + \dots,$$

$$n = A_0$$

OK Determina Editeaza Ajutor

Fig. 8.11

In aceasta aplicatie, se calculeaza coeficientii ecuatiei de dispersie pentru n numai pentru tipurile *Standard* si *Cauchy*. Dispersia tip *Cauchy redusa* (ecuatie cu doi termeni) este folosita numai pentru determinarea coeficientilor folositi la sistemul de control automat al evaporarii Leybold LEYCOMIV, versiunea 3.11. Ptr. mai multi termeni, se recomanda dispersia standard, daca nu sunteti obligat de o cerinta. Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **Tip ecuatie dispersie n** – tipul ecuatiei de dispersie ptr. n;
- **Ordin** – nr. de termeni ai ecuatiei de dispersie; numai ptr. dispersie Cauchy;
- **Tip ecuatie dispersie k** - tipul ecuatiei de dispersie ptr. k;
- **Ordin** - nr. de termeni ai ecuatiei de dispersie. Deocamdata nefolosit.

Nota: Cand se selecteaza un “conbo box” veti fi intrebat daca stergeti actualii coeficienti ai ecuatiei de dispersie. Se sterg toti cei 24 coeficienti ptr. n si respectiv ptr. k. Este recomandat sa ii stergeti.

Se selecteaza tipul ec. de dispersie si se apasa pe butonul **Determina** pentru determinarea coef. ec. de dispersie. Acestia pot fi afisati / editati prin apasarea butonului **Editeaza**. Daca se alege pentru n si/sau k *Interpolare liniara* atunci materialul va avea in toate cazurile memorie atasata in care se stocheaza punctele n si k . Este recomandat ca mai intai sa se calculeze coeficientii ecuatiei de dispersie *Standard* pentru n , daca se poate, apoi se vor atasa datele prin alegerea dispersiei tip *interpolare liniara*, dupa care materialul poate fi salvat in fisier text format specific *STRAT* sau in *STICLE32.DAT* daca numarul de date este mai mic de 40 (sau redus la 40).

4.8.10. ParamGrafic n,k

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

Fig. 8.16

Fereastra are urmatoarele campuri active:

- **XStart** - lungimea de unda strat;
- **XStop** - lungimea de unda stop;
- **XPas** - pasul lungimii de unda;
- **Nmin** - indicele de refractie minim reprezentat;
- **Nmax** - indicele de refractie maxim reprezentat;
- **Kmin** - coeficientul de absorbtie minim reprezentat;
- **Kmax** - coeficientul de absorbtie maxim reprezentat;
- **Nr. diviziuni pe Ox** -
- **Nr. diviziuni pe Oy** -

- **Marimi reprezentate** - se marcheaza ce marimi sunt reprezentate: n,k, datele si/sau dispersia materialului conform ecuatiei de dispersie;
- **Parametri linie marime** - se selecteaza pentru ce marime editam parametrii liniei grafice;
- **Stil linie, Grosime linie, Luloare linie** –

4.8.11 Grafic n,k

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

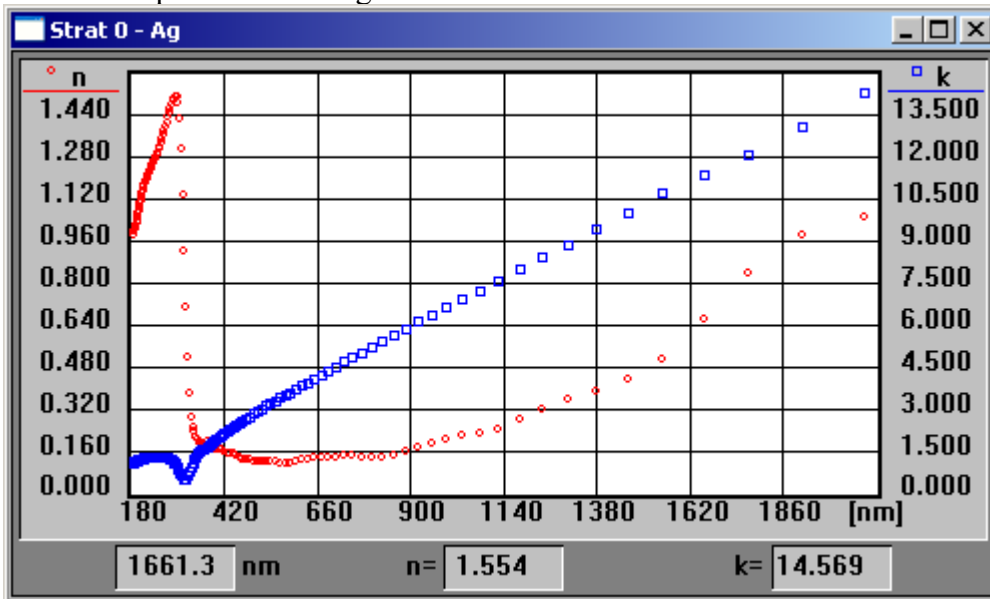


Fig. 8.17

4.8.12 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, inasa pentru eficienta, lasati numai lungimile de unda necesare. Pentru a folosi la analiza aceste date transferate trebuie sa schimbati tipul de descriere al dispersiei pentru material pe *interpolare liniara*.

4.8.13. Arhivare in STICLE32.DAT

Materialul pentru care s-au determinat constantele optice si 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.

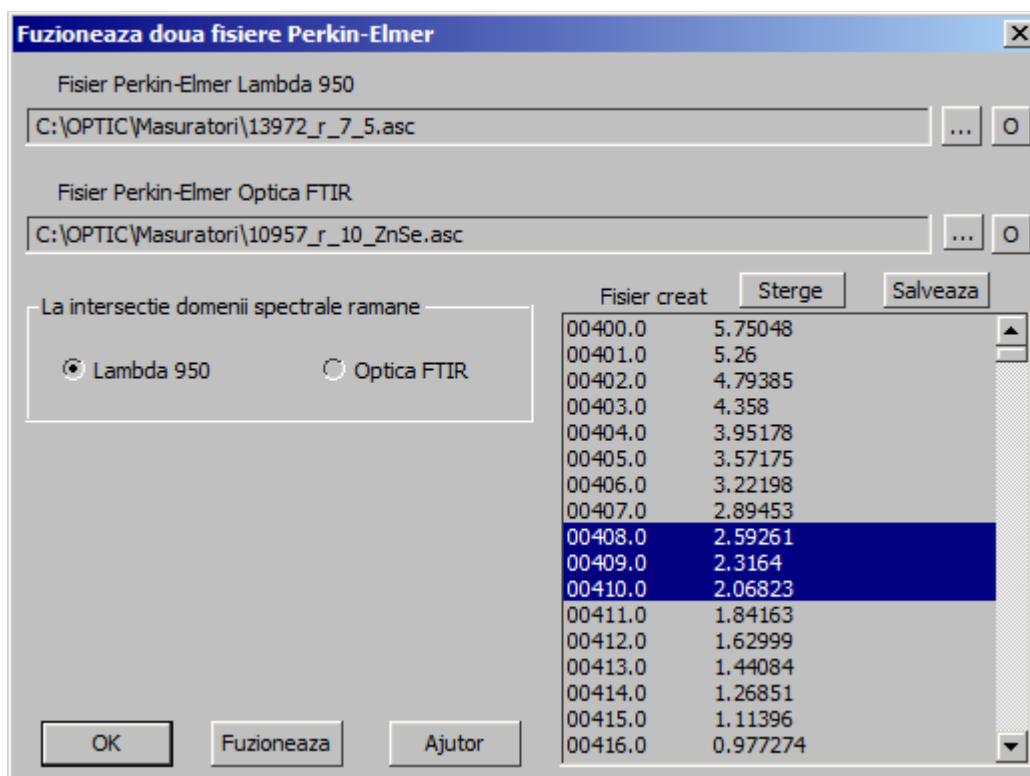


Fig.

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:

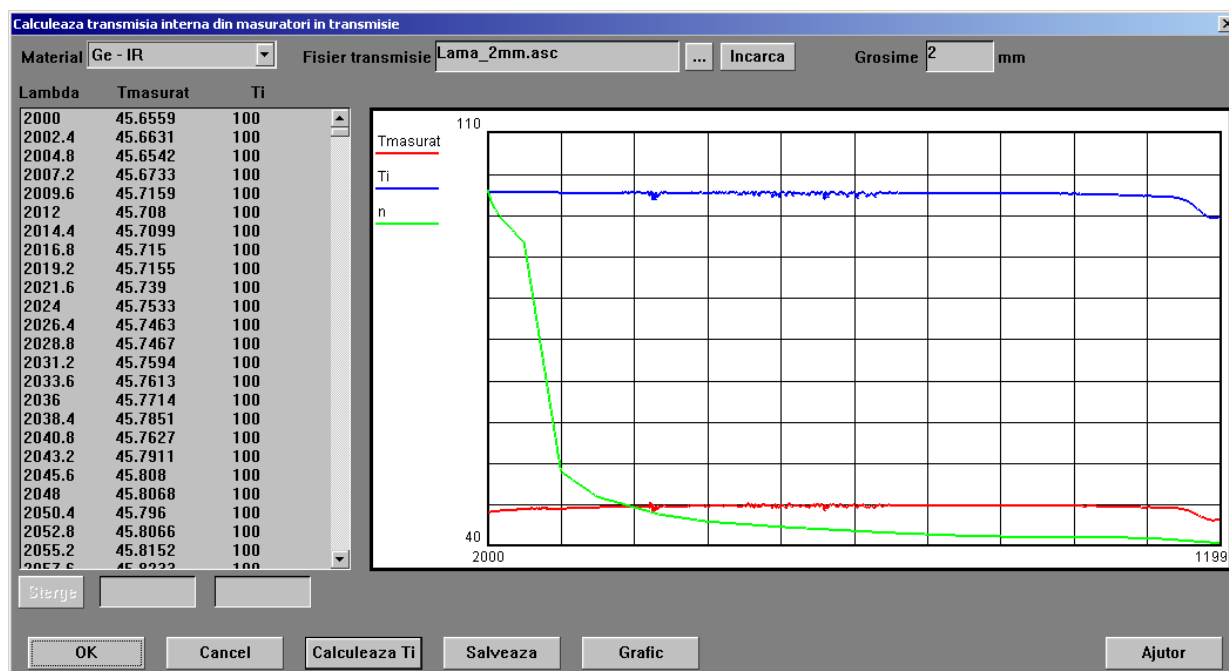


Fig. 8.18

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:

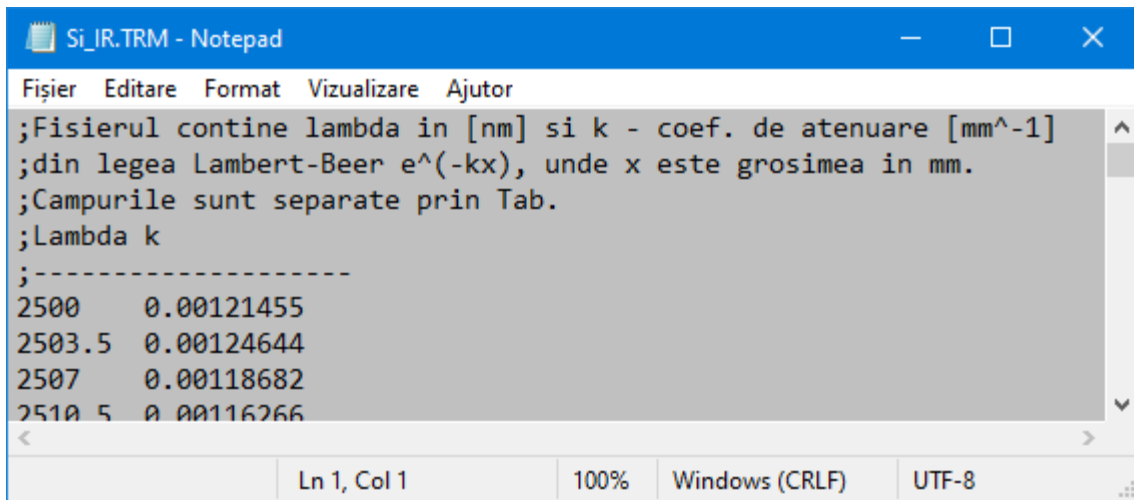


Fig. 8.19

In prima coloana este lungimea de unda iar in a doua coloana (separate prin Tab) este coef. de atenuare α 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).

λ /nm	τ _i	λ /nm	τ _i	λ /nm	τ _i	λ /nm	τ _i	λ /nm	τ _i	λ /nm	τ _i
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
220	1,0E-05	520	9,538E-01	820	4,640E-01	1120	8,844E-02	2300	1,764E-01	3800	3,463E-03
230	1,0E-05	530	9,516E-01	830	4,342E-01	1130	8,715E-02	2350	1,885E-01	3850	1,917E-03
240	1,0E-05	540	9,531E-01	840	4,080E-01	1140	8,600E-02	2400	1,997E-01	3900	8,350E-04
250	1,0E-05	550	9,554E-01	850	3,822E-01	1150	8,470E-02	2450	2,114E-01	3950	3,360E-04
260	1,0E-03	560	9,541E-01	860	3,557E-01	1160	8,350E-02	2500	2,227E-01	4000	1,525E-04
270	2,0E-02	570	9,518E-01	870	3,300E-01	1170	8,252E-02	2550	2,311E-01	4050	7,328E-05
280	8,8E-02	580	9,489E-01	880	3,054E-01	1180	8,150E-02	2600	2,370E-01	4100	4,198E-05
290	2,5E-01	590	9,440E-01	890	2,840E-01	1190	8,070E-02	2650	2,404E-01	4150	2,924E-05
300	4,4E-01	600	9,380E-01	900	2,652E-01	1200	8,005E-02	2700	2,327E-01	4200	2,239E-05
310	6,4E-01	610	9,314E-01	910	2,457E-01	1250	7,888E-02	2750	1,493E-01	4250	2,065E-05
320	7,690E-01	620	9,230E-01	920	2,280E-01	1300	8,103E-02	2800	2,260E-02	4300	2,344E-05
330	8,522E-01	630	9,132E-01	930	2,130E-01	1350	8,550E-02	2850	6,823E-03	4350	3,020E-05
340	9,020E-01	640	9,020E-01	940	2,001E-01	1400	9,250E-02	2900	4,519E-03	4400	4,162E-05
350	9,310E-01	650	8,891E-01	950	1,850E-01	1450	1,028E-01	2950	3,811E-03	4450	4,823E-05
360	9,492E-01	660	8,750E-01	960	1,726E-01	1500	1,157E-01	3000	3,483E-03	4500	4,508E-05
370	9,593E-01	670	8,590E-01	970	1,611E-01	1550	1,305E-01	3050	3,357E-03	4550	4,009E-05
380	9,651E-01	680	8,407E-01	980	1,510E-01	1600	1,471E-01	3100	3,334E-03	4600	3,556E-05
390	9,615E-01	690	8,199E-01	990	1,415E-01	1650	1,651E-01	3150	3,357E-03	4650	2,884E-05
400	9,549E-01	700	7,980E-01	1000	1,333E-01	1700	1,835E-01	3200	3,420E-03	4700	2,143E-05
410	9,482E-01	710	7,740E-01	1010	1,259E-01	1750	1,951E-01	3250	3,491E-03	4750	1,346E-05
420	9,423E-01	720	7,499E-01	1020	1,189E-01	1800	2,007E-01	3300	3,614E-03	4800	< 1,000E-05
430	9,388E-01	730	7,250E-01	1030	1,133E-01	1850	2,011E-01	3350	3,793E-03	4850	< 1,000E-05
440	9,382E-01	740	6,990E-01	1040	1,089E-01	1900	1,971E-01	3400	4,130E-03	4900	< 1,000E-05
450	9,393E-01	750	6,710E-01	1050	1,047E-01	1950	1,905E-01	3450	4,645E-03	4950	< 1,000E-05
460	9,416E-01	760	6,428E-01	1060	1,009E-01	2000	1,834E-01	3500	5,033E-03	5000	< 1,000E-05
470	9,461E-01	770	6,130E-01	1070	9,748E-02	2050	1,776E-01	3550	6,109E-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. 8.19.1 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

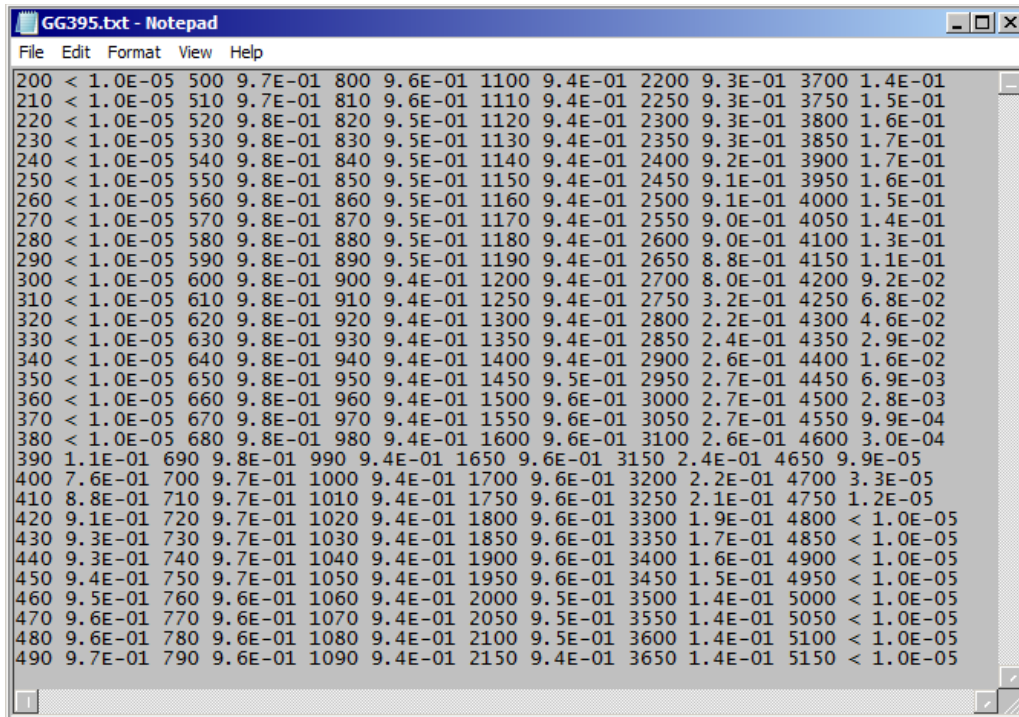


Fig. 8.19.3 Fisierul text cu date provenite din fila catalog nou.

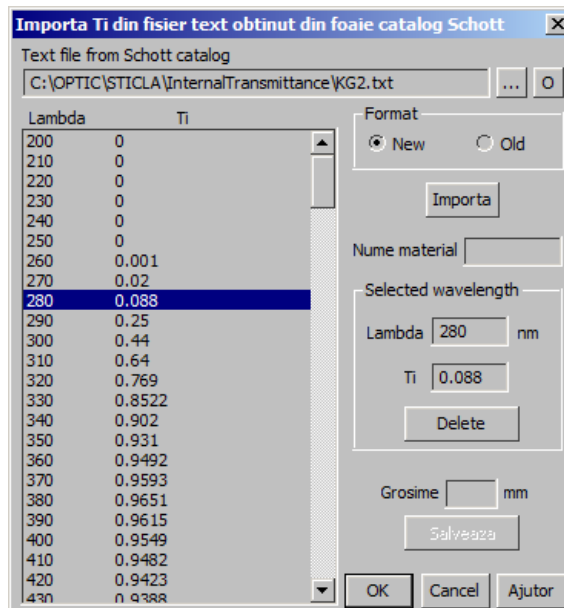


Fig. 8.19.4 Fereastra de importat date

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 unuis atrat 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:

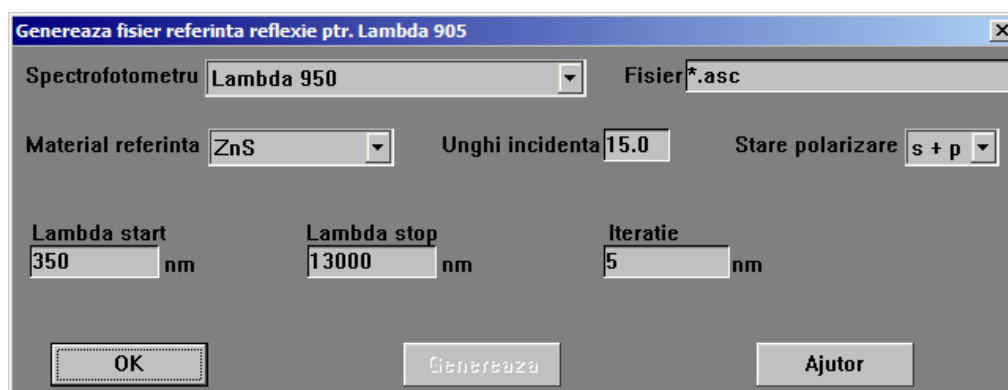


Fig. 8.20

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 spectra + 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.

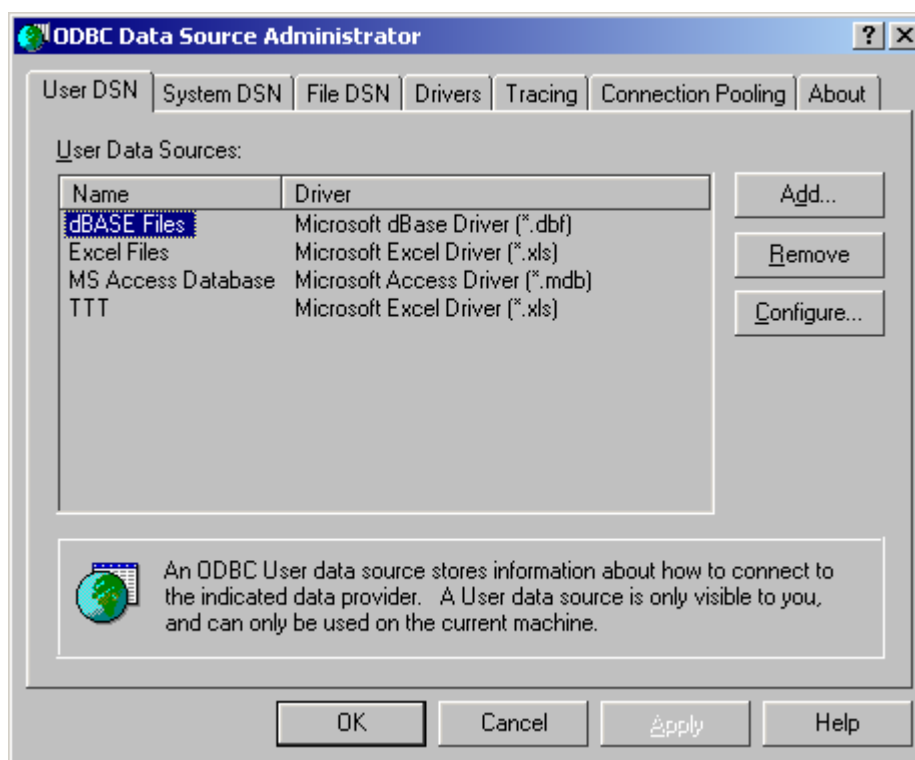


Fig. 9.1

4.9.1.2 Connect to ODBC Data source...

Prin aceasta comanda se creaza fereastra pentru selectarea bazei de date si conectarea la ea.

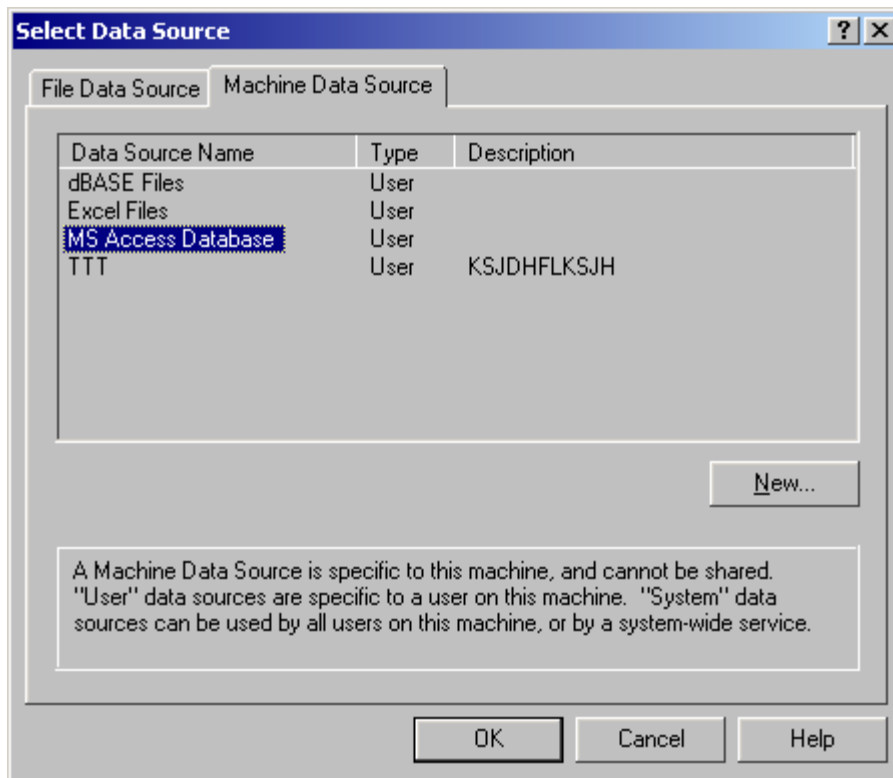


Fig. 9.2

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.

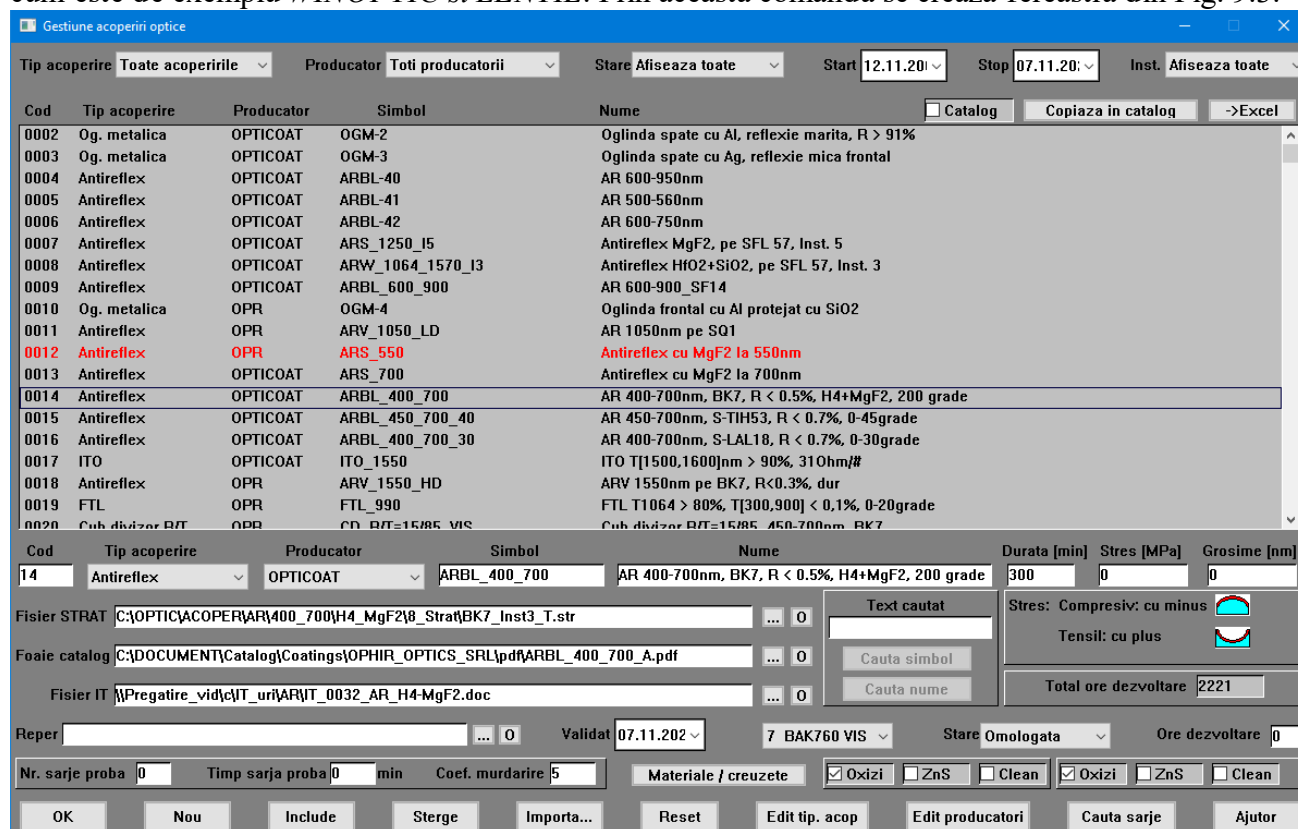


Fig. 9.3

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 materiile 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 ditezaza 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:

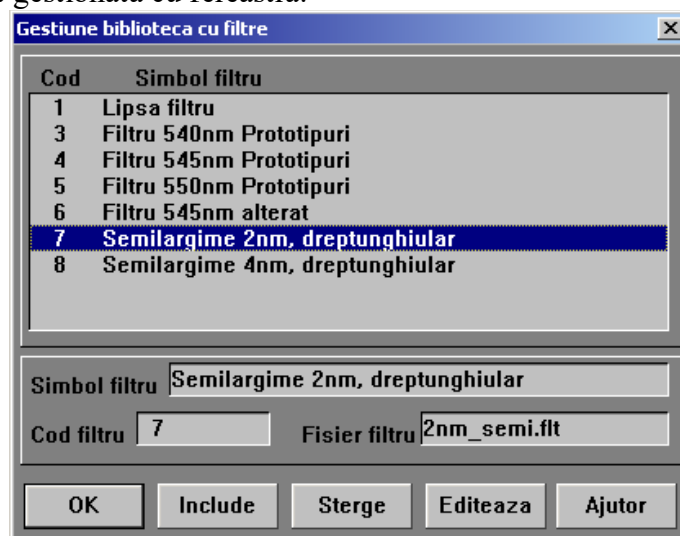


Fig. 9.2

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 caui 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*.

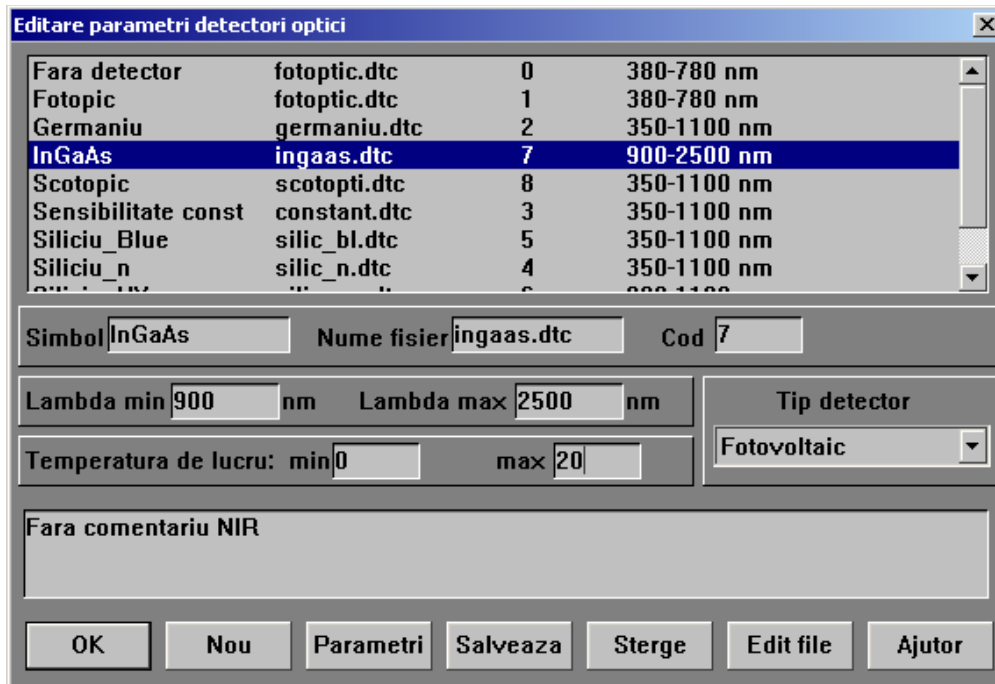


Fig. 9.3

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.

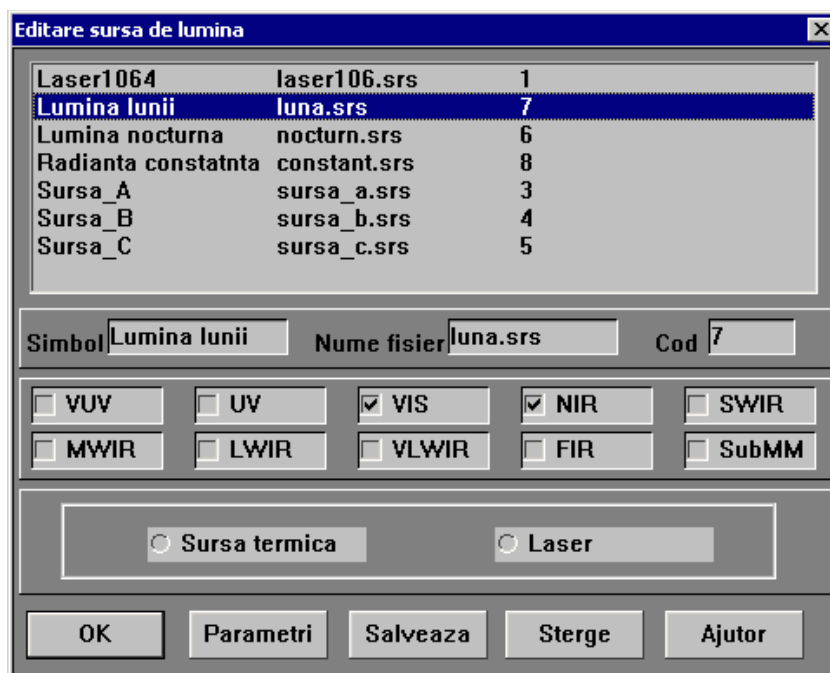


Fig. 9.4

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,

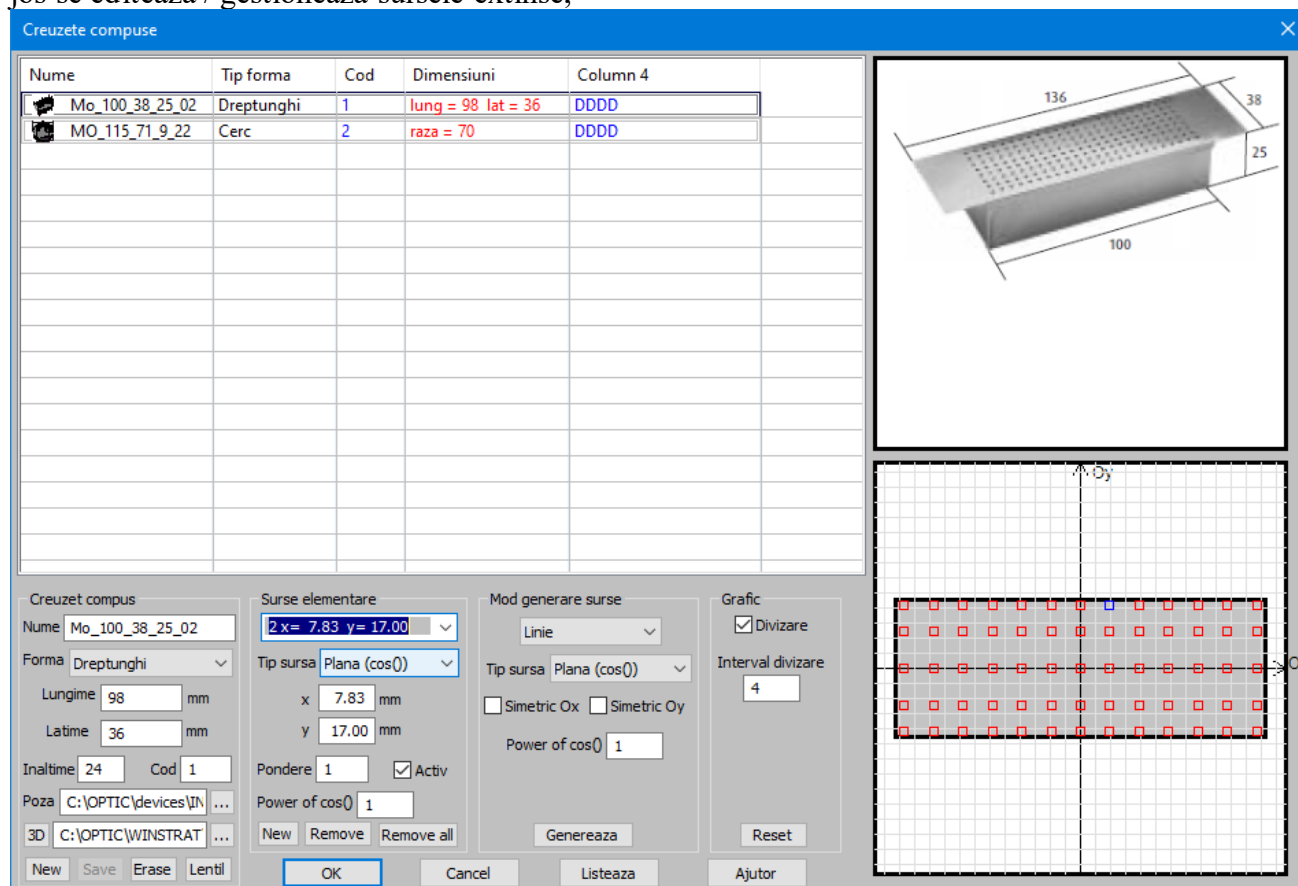


Fig. 4.9.6

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 inactivate. Creuzetele inactivate 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** –

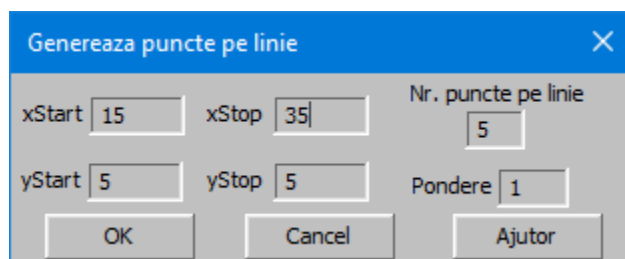


Fig. 4.9.6.1

- **Cerc**

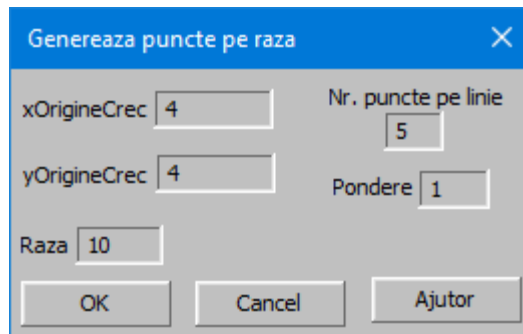


Fig. 4.9.6.1

○ **Elipsa**

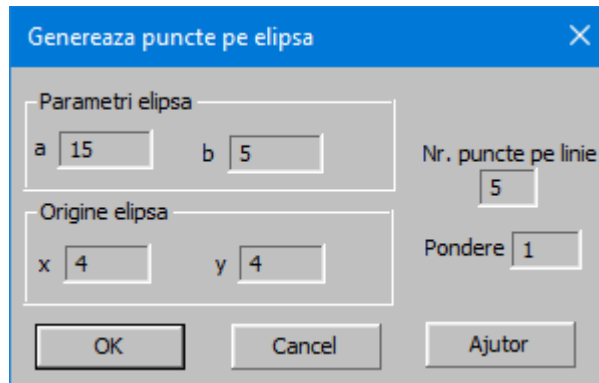


Fig. 4.9.6.2

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 crearea fisierul imagine (**Poza**). Imaginea trebuie sa includa si cotele care definesc creuzetul ptr. a putea genera creuzete elementare care sa apartina acestui creuzet compus. Dupa crearea unei noi inregistrari primul pas este sa selectam acest fisier dupa care definim **Forma, Lungime, Latime** 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	5.0E-05 torr
Presiune partiala	8.0E-05 torr	7.0E-05 torr
Temperatura	250 0C	300 0C
Rata evaporare	0.5 nm/sec	0.8 nm/sec
Curent evaporare	150.00 mA	200.00 mA
Tensiune anod	0.0 V	0.0 V
Curent anod	0.00 A	0.00 A
Gaz 1	0 V	0 V
Gaz 2	0.0 V	0.0 V

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 inasa 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

Masina: 7 BAK760 VIS 2, Tip sursa: e-Gun, Nr. sursa: 2, Pocket: 1, Poza: File, Densitate: 10.49 g/cm³, XTC Tooling factor: 100%, Coef. geometric fotometru: 1, Coef. geometric XTC: 1.2, Cod: 33
 Comentariu: T=30-grade, rata = 0.2, creuzet din grafit
 Grosime maxima evaporata: 0 nm, Coef. constant (selected), Coef. variabil, Stres: 0, 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 **Fișier 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 grosimilor straturilor) care se poate evapora din creuzet. Această 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 grosimile 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 edita datele care descriu cum se modifica coef. geometric cu grosimea evaporata din acel vreuzet. Prin apasarea acestui buton se creaza fereastra:

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

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 necompletate au toate valorile 0. Intre punctele completate nu trebuie sa se includa puncte necompletate. Coeficientii geometrici ptr. fotometru si cuart 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 acelu 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. Conditiia 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 urmatoar. 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 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.

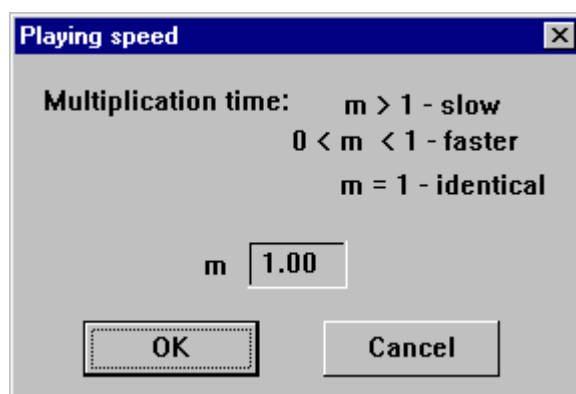


Fig. 10.1

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.

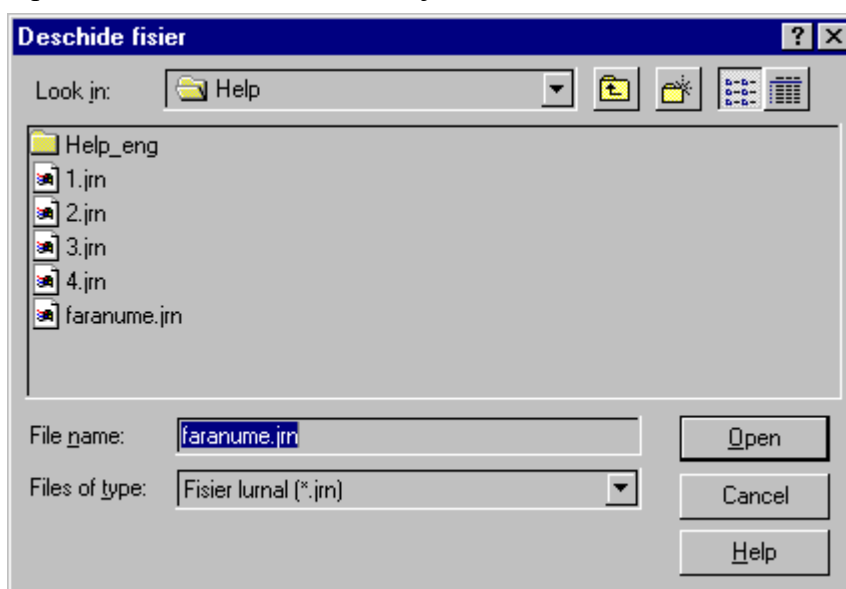


Fig. 10.3

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:

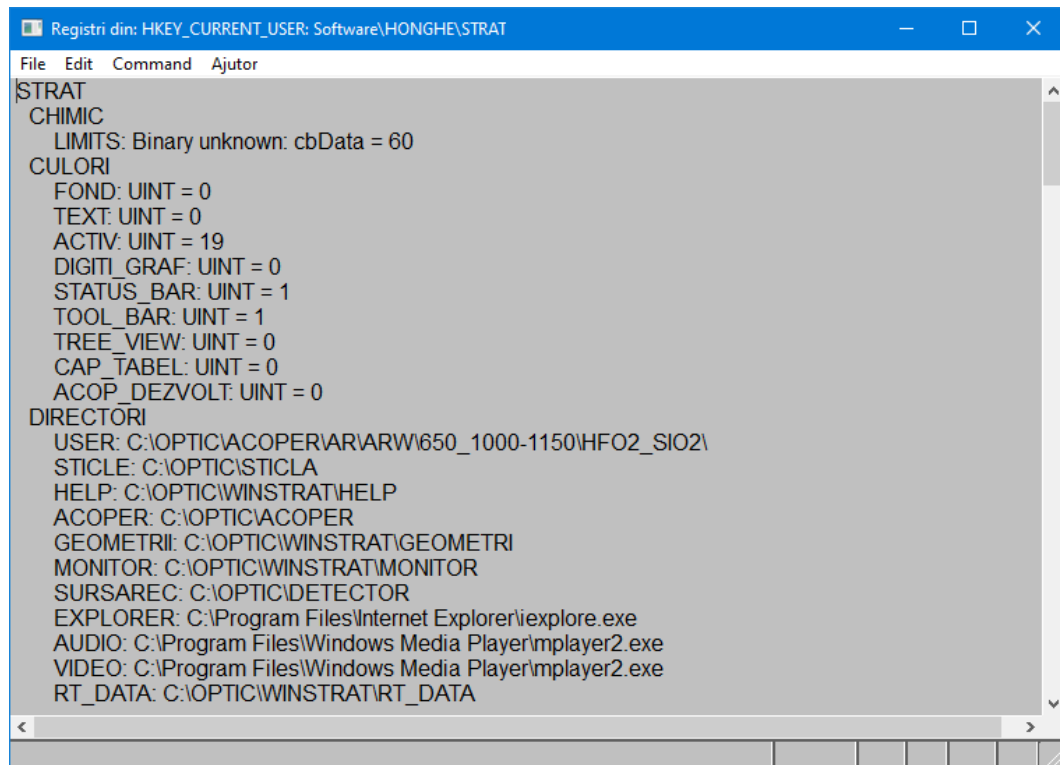


Fig. 10.5.

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 asemeni, 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:

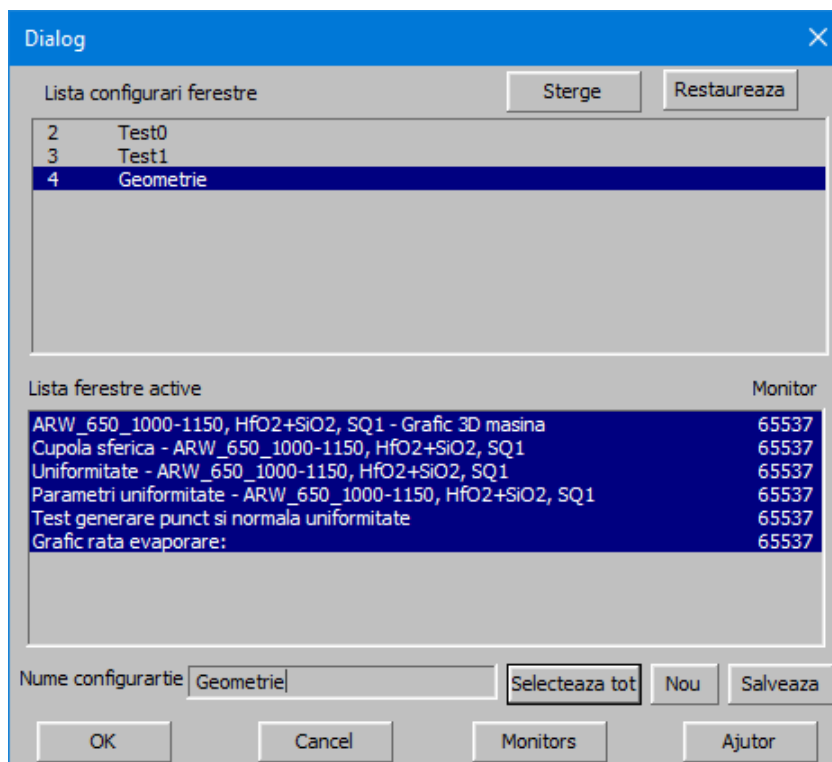


Fig. 10.6

Fereastra contine urmatoarele campuri active:

- **Lista configurari ferestre** – se listeaza toate configurariile de ferestre din baza de date;
- **Sterge** – se sterge congiguratia 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 restauta 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\MatritaCerereWindowsCopilot.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 Freastra *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.

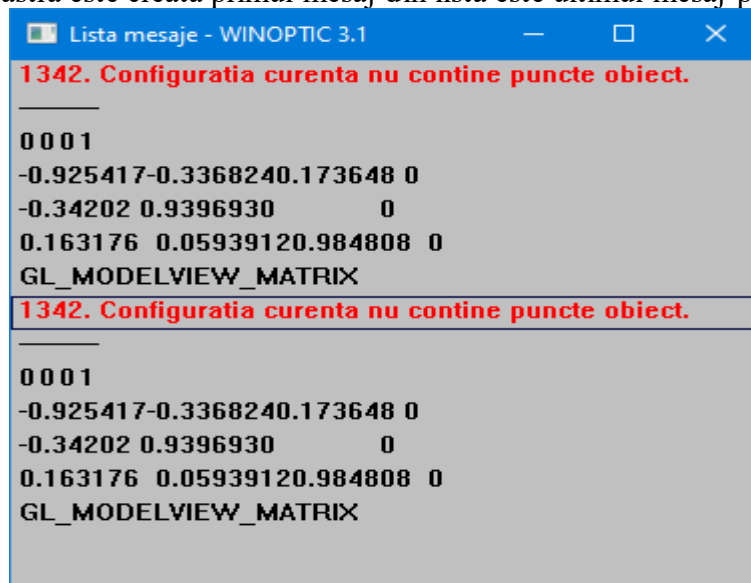


Fig. 4.11.1

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 mesaje* – 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.

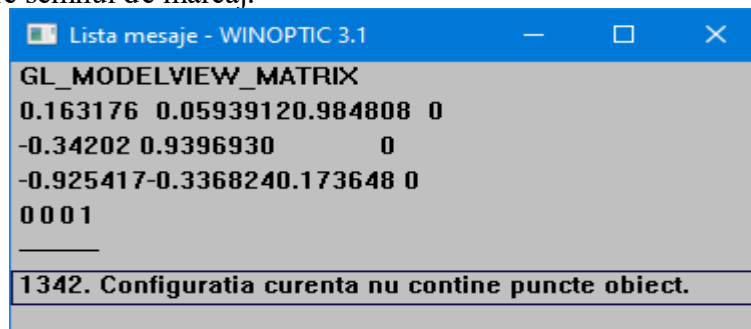


Fig. 4.11.2

- *Arata fereastra dupa inserare* – daca fereastra este minimizata sau obturata de alte ferestre atunci este restaurata si pusa deasupra 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.

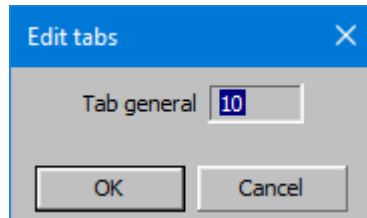


Fig. 4.11.3

Daca se alege valoarea de 100 in loc de 10 obtinem:

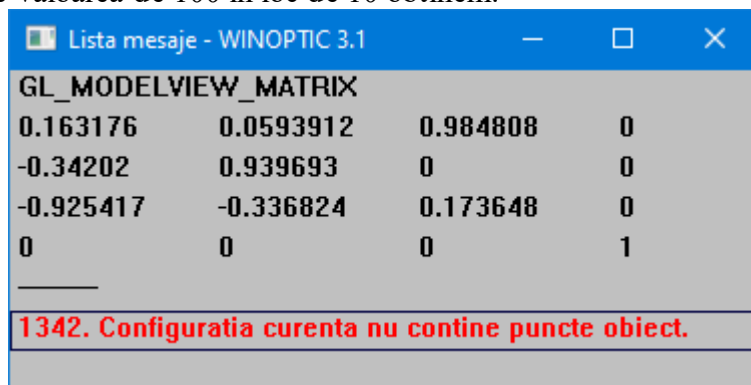


Fig. 4.11.4

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 fereastră: printer, fisier;

Terminat

inchide fereastră fara a genera date;

Edit

Cut

muta text selectat in clipboard;

Copy

copiază text selectat in clipboard;

Paste

introdu text din clipboard;

Delete

sterge text selectat;

Insereaza linie

insereaza linie dupa linia curenta;

Sterge linie

sterge linia curenta;

Comenzi

Genereaza

converteste text editat in date cu semnificatie ptr. aplicatie;

Action2

Comanda specifica functiei. De regula se verifica textul editat. **ATENTIE!** La unele comenzi, dupa executie, fereastră se inchide ptr. ca trebuie reactualizat textul din fereastră. Se redeschide fereastră.

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 inregistrarile tuturor mesajelor pe durata folosirii programului pentru proiectarea diverselor acoperiri. Mesajele din fisiere pot re-executate pentru a vedea cum s-a folosit programul. ATENTIE ! Aceste fisiere au fost create cu sistemul de operare Windows 2000 Professional, rezolutie monitor: 1280 x 1024.

Toate fisierele trebuie executate imediat dupa lansarea in executie a aplicatiei STRAT (nu se modifica pozitia ferestrei principale, nu se creaza acoperiri). Un alt fisier tip *.jrn se executa dupa ce aplicatia a fost inchisa si redeschisa.

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 x 2 inhomogeneous matrix", *Appl. Opt.* **34** (19) 3711-3714 (1995)
6. Bertrand G. Bovard, "Rugate filter theory: an overview", *Appl. Opt.* **32** (28) 5427-5441 (1993).
7. Alexander V. Tikonravov, "Some theoretical aspects of thin-film optics and their applications", *Appl. Opt.* **32** (28) 5417-5426 (1993).
8. L. I. Epstein, "The Design of Optical Filters", *J. Opt. Soc. Am.* **42**, 806, (1952).
9. H.P. Berning, "Use of Equivalent Films in the Design of Infrared Multilayer Antireflection Coatings", *J. Opt. Soc. Am.*, **52**, 431, (1962).
10. Amitabha Basu 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. Terțișco, "*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_m) technique", *Appl. Opt.* **20** (7) 1254-1263 (1981)
 36. Thomas C. Paulick, "Inversion of normal-incidence (R,T) measurements to obtain n+k 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
    }
}
}
```