

Studiu asupra câmpului de temperaturi într-o incintă electronică

Ș.I. ing. Amado Ștefan
Academia Tehnică Militară din București

ABSTRACT. In this paper is analysis the influence of electronic components position above the thermal distribution in a electronic enclosure.

Se consideră incinta din figura 1, ce conține o sursă calorică.

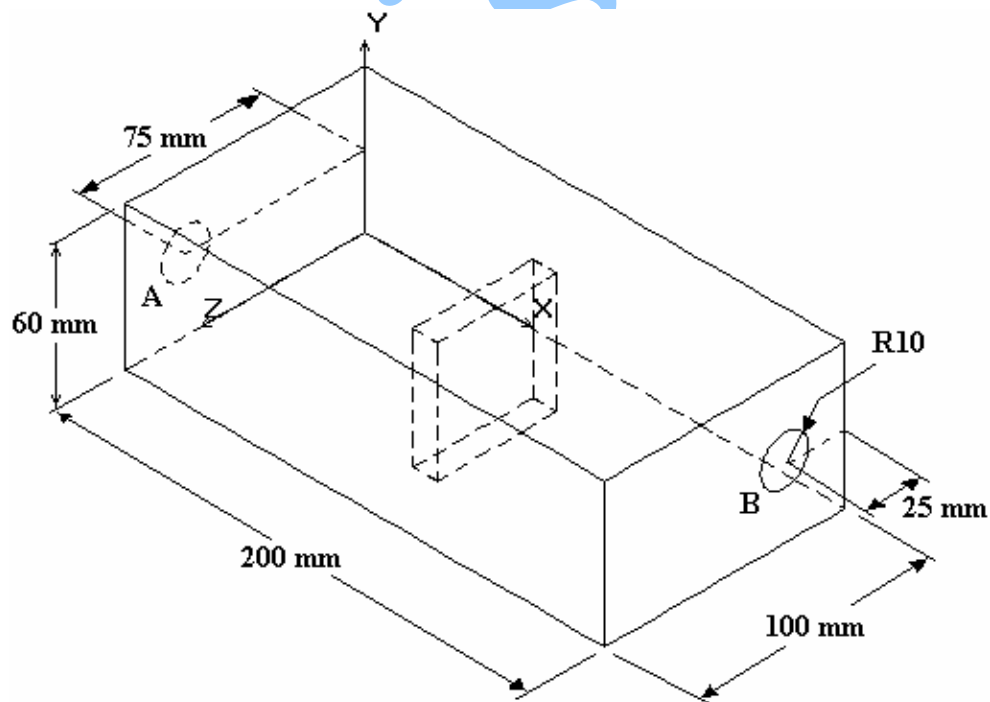


Figura 1. Geometria domeniului considerat

A reprezintă secțiunea de intrare iar B secțiunea de ieșire (ambele au aceeași rază). Centrul secțiunilor se află la 30 mm de planul xOz. Componenta electronică este schematizată printr-un paralelipiped cu dimensiunile 10×50×50 mm. El degajă prin fețele lui (exceptând fața care aparține planului xOz) un flux termic constant de 100 W/m². Poziția lui în incintă este centrală.

Prin secțiunea A se consideră o curgere caracterizată de o viteză normală pe secțiune constantă de 0,5 m/s. Fluidul considerat este aerul.

Geometria precizată se împarte cu elemente tetraedrale cu patru noduri.

În toate nodurile rezultate în urma discretizării care se află pe suprafețele ce definesc geometria prezentată, exceptând suprafețele A și B, se impun viteze egale cu zero.

Pentru analiză se consideră un regim de curgere staționar, curgerea considerându-se turbulentă. Modelul de turbulență ales este de k-ε.

Se mai impune o temperatură la intrare, pe secțiunea A, de 300° K.

În urma analizei a rezultat distribuția vitezelor prezentată în figura 2.

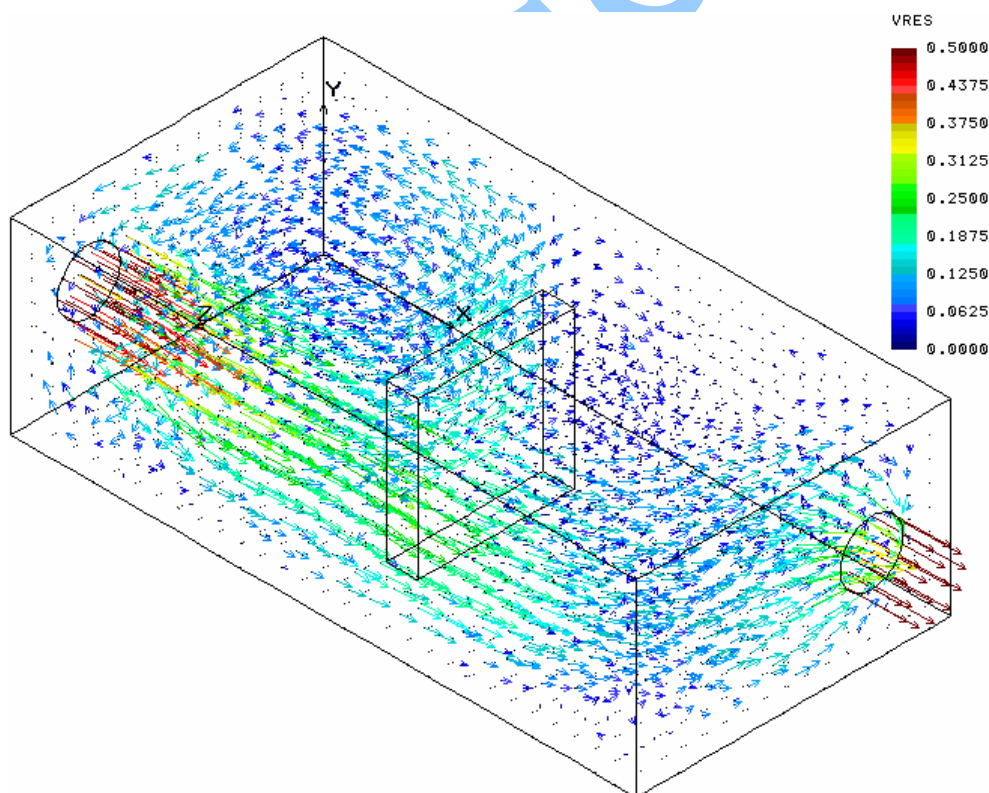


Figura 2. Distribuția vitezelor rezultante în m/s

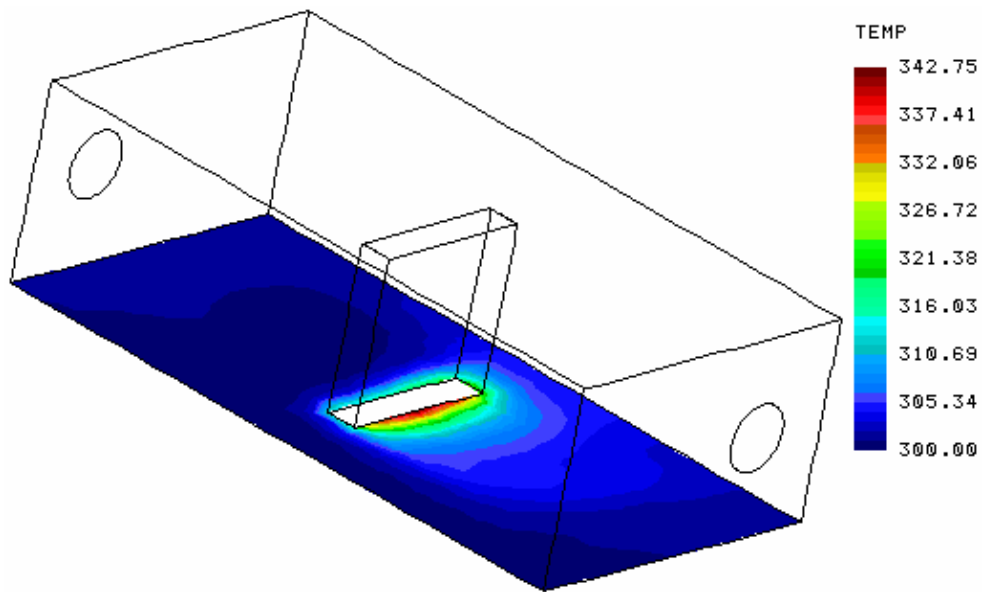


Figura 3. Distribuția temperaturilor în \mathcal{K} în prima secțiune, prin baza componentei

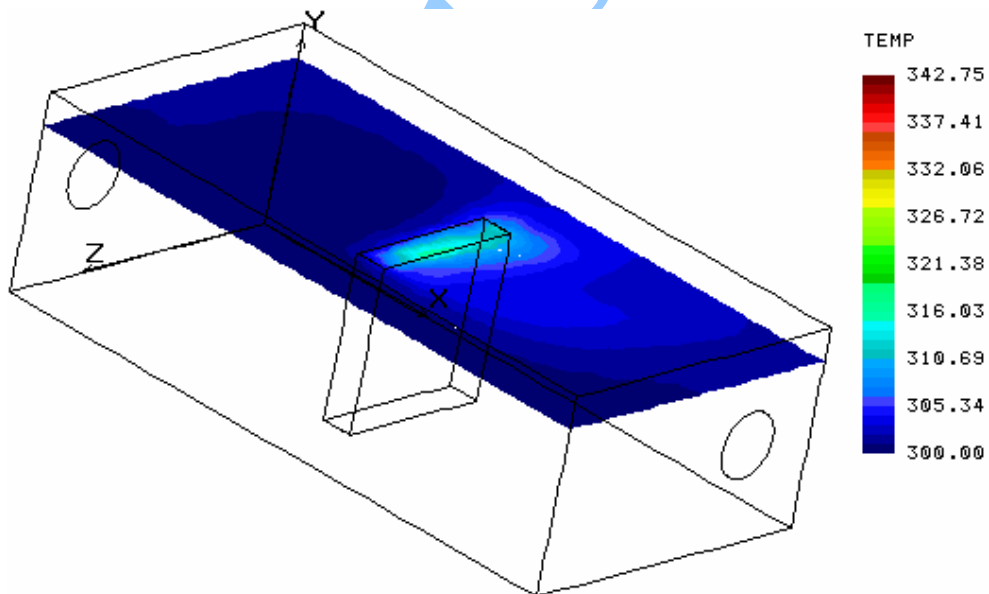


Figura 4. Distribuția temperaturilor în \mathcal{K} în a doua secțiune, în partea superioară a componentei

Din cauza poziției componente electronice în incintă se observă formarea a două vârtejuri. Distribuția temperaturilor este pusă în evidență prin două secțiuni prezentate în figurile 3 și 4.

Se observă o scădere a nivelului temperaturii aerului pe parcurs ce distanța dintre secțiuni și planul xoz crește.

Pentru o altă poziție a componente electrice, rotită cu 90° față de poziția inițială s-au obținut o distribuție a vitezei prezentată în figura 5 și a temperaturii prezentată prin secțiuni în figurile 6 și 7.

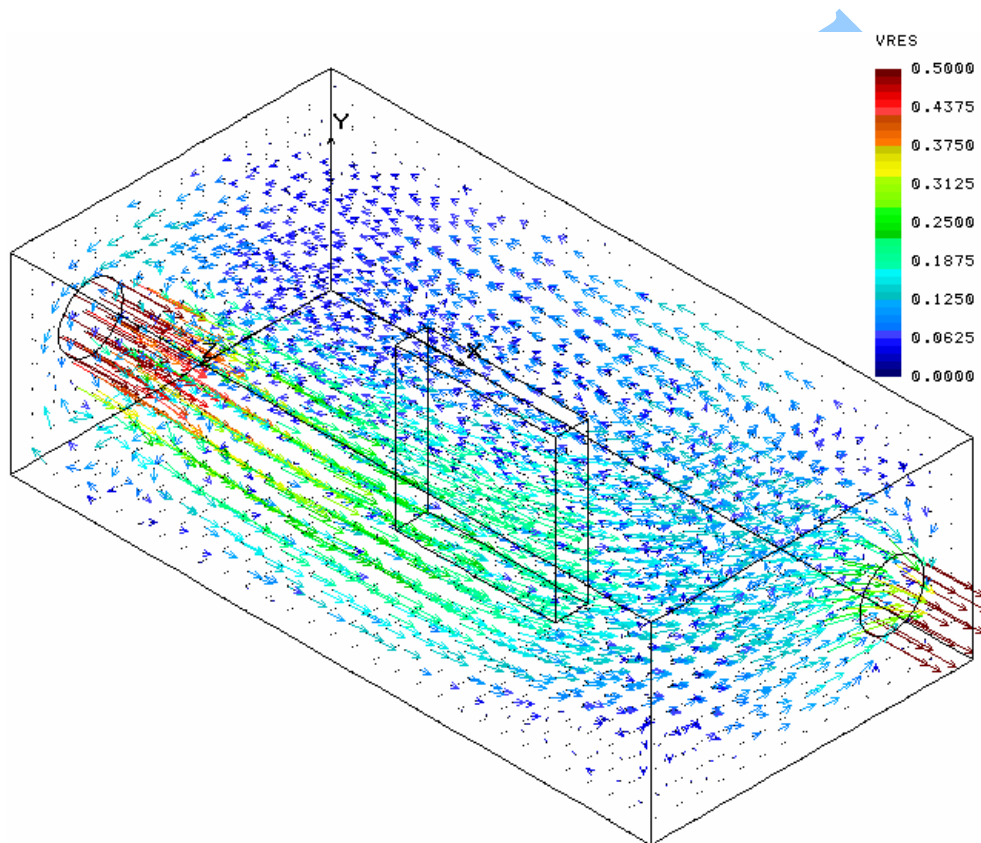


Figura 5. Distribuția vitezelor rezultante.

Se distinge din reprezentarea vectorială a vitezelor rezultante formarea unui vârtej în toată incinta.

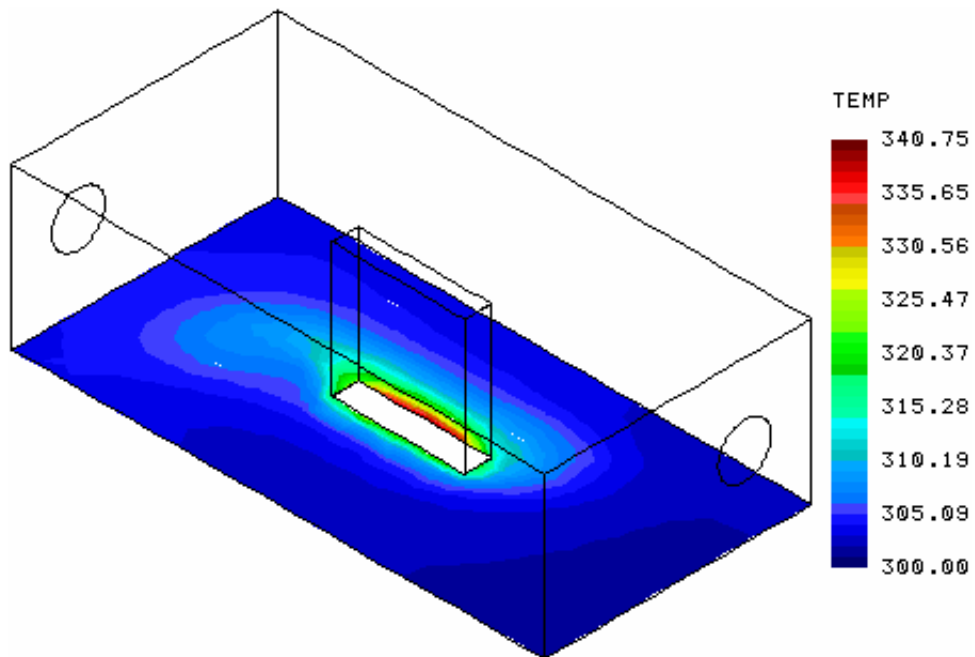


Figura 6. Distribuția temperaturilor în °K în prima secțiune, prin baza componentei

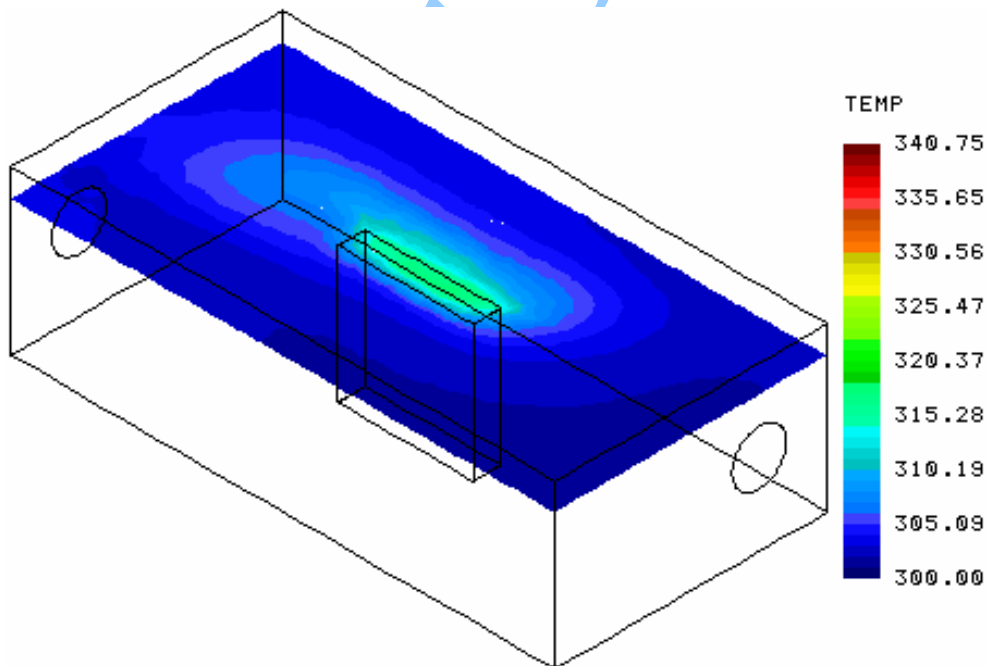


Figura 7. Distribuția temperaturilor în °K în a doua secțiune, în partea superioară a componentei

În concluzie, se observă că pentru prima poziționare a componentei (și anume transversală pe direcția curentului) transferul termic este mai intens, temperatura aerului fiind mai mare. Totuși, trebuie remarcată și influența geometriei, care poate favoriza formarea unor zone cu circulație mare în vecinătatea componentei electrice. Este evidentă influența poziției secțiunilor de intrare și ieșire din domeniu.

Bibliografie

- [Bra83] **Brătianu, C.**, *Metode cu elemente finite în dinamica fluidelor*, Ed. Academiei Române, București, 1983
- [COSxx] *******, *Manual de utilizare COSMOSM*

Tibiscus