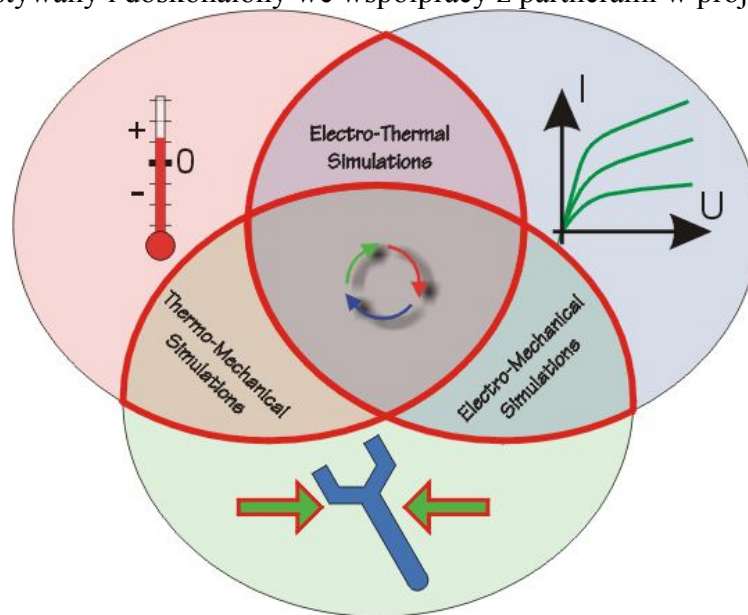


## System symulacyjny *Hedoris*

### Opis osiągnięcia

Prace badawcze z pogranicza oddziaływań termicznych, sygnałów elektrycznych i zależności fizycznych na poziomie mikromechanicznym stanowią istotne uzupełnienie procesu projektowego współczesnych układów heterogenicznych. Opracowany w Zakładzie Z9 autorski system symulacyjny *Hedoris* (Rys.1), służy do przeprowadzania symulacji termicznych układów heterogenicznych opisanych na wysokim poziomie abstrakcji. System ten jest wykorzystywany i doskonalony we współpracy z partnerami w projekcie e-Cubes.

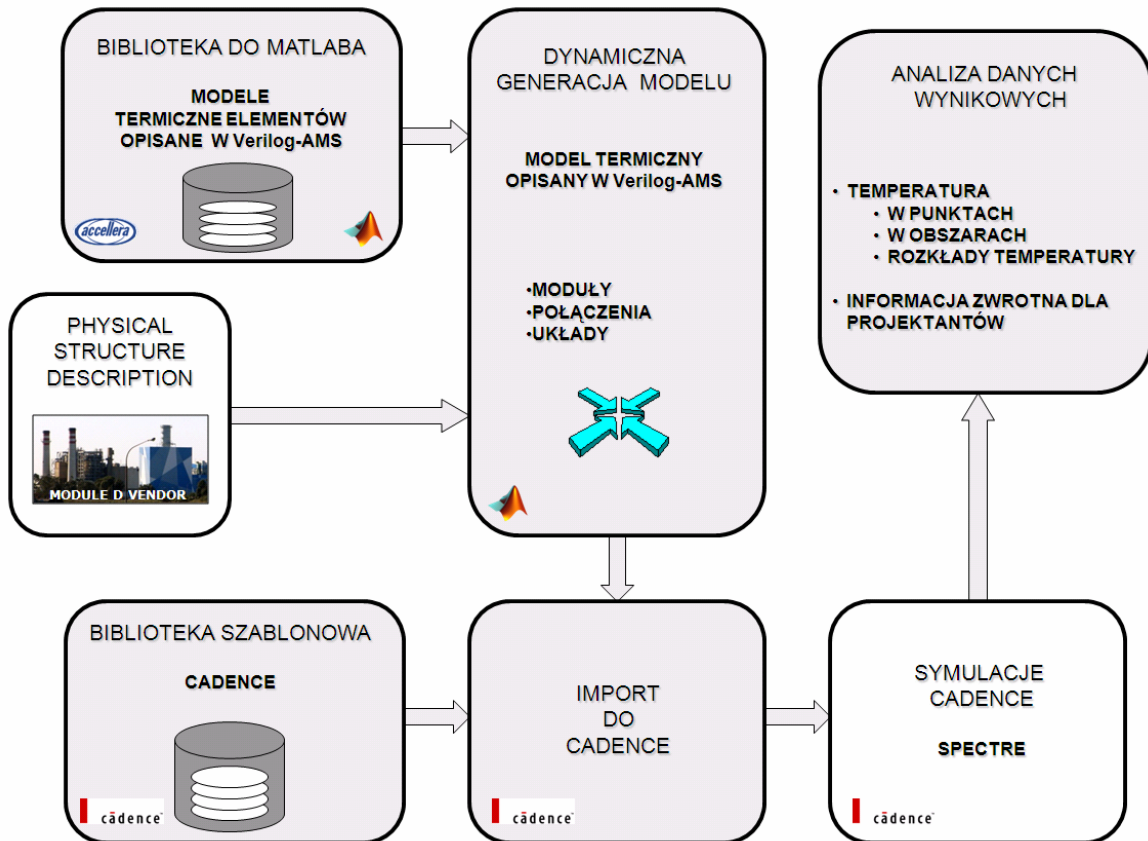


Rysunek 1. Idea systemu *Hedoris*.

Celem opracowania systemu było przeprowadzanie symulacji termicznych wielomodułowych – heterogenicznych układów scalonych opisanych na wysokim poziomie abstrakcji. Wejściowe dane symulacyjne opisujące dowolny układ heterogeniczny, system *Hedoris* przyjmuje w postaci tekstowego opisu struktury termicznej i mechanicznej układu. Na tej podstawie specjalizowany moduł systemu napisany do pracy w środowisku Matlab generuje termiczny model przedmiotowego układu heterogenicznego. Powstały w ten sposób model zostaje zapisany w języku Verilog-AMS poczym jest poddawany symulacji przy pomocy symulatora Spectre (Rys.2). Symulator ten należy do pakietu Cadence. Oddzielny moduł, również napisany dla środowiska Matlab, jest odpowiedzialny za wizualizację zarówno symulowanej struktury jak również końcowych wyników symulacji termicznych.

Symulacje termiczne wykonywane przy pomocy systemu *Hedoris* są weryfikowane przy pomocy programu CoventorWare (zakład Z2). Należy w tym miejscu wspomnieć, że środowisko CoventorWare jest przeznaczone głównie do modelowania i symulacji struktur typu MEMS. Prace prowadzone przez Z2 i Z9 dotyczą także modelowania i symulacji procesów integracji złożonych mikro i nanostruktur. Główny nacisk postawiony jest na zbadanie potencjalnych możliwości symulacji zarówno samych połączeń wewnątrz chipów (tzw. ICV – Inter Chip Via's) lub pomiędzy chipami (TSV – Trough Silicon Via's), jak

również złożonych systemów heterogenicznych zintegrowanych ze sobą mechanicznie i elektrycznie za pomocą różnych metod i technologii.



Rysunek 2. Schemat blokowy systemu symulacyjnego *Hedoris*.

### Zastosowanie (w tym informacja o wdrożeniu)

Doskonalenie opracowanego w Zakładzie systemu *Hedoris* stanowi integralną część współpracy z partnerami projektu *e-Cubes* (<http://www.ecubes.org/>). W chwili obecnej system ten stanowi dodatkowe narzędzie przeznaczone do weryfikacji poprawności wyników symulacji termicznych układów heterogenicznych projektowanych przez partnerów projektu. Obecnie system *Hedoris* jest rozwijany.

### Znaczenie naukowe, ekonomiczne i społeczne

Wykorzystanie systemu symulacyjnego *Hedoris*, umożliwiającego szybkie określenie rozkładu temperatur wewnątrz projektowanego układu, w istotny sposób upraszcza i przyspiesza proces weryfikacji warunków termicznych występujących wewnątrz układu heterogenicznego. Przyjęte: formuła i wejściowy standard opisu modelu zapewniają zachowanie poufności przyjętych rozwiązań układowych. Poprzez swoją prostotę umożliwiają również przeprowadzenie szybkiej weryfikacji warunków pracy układu. Jest to ściśle związane z kluczową dla współczesnego przemysłu mikroelektronicznego kwestią podnoszenia niezawodności projektowanych i wytwarzanych układów.

### **Źródła finansowania**

Projekt jest finansowany przez Komisję Europejską na podstawie kontraktu nr 026461 z dnia 20.12.2005 w ramach VI Projektu Ramowego Unii Europejskiej.

### **Twórcy osiągnięcia:**

Grzegorz Janczyk (Z9), Tomasz Bieniek (Z2)