

Optymalizacja własności kompozytów przy użyciu algorytmu ewolucyjnego oraz połączonej metody elementów brzegowych i skończonych

Wykonał: **Jan Opiełka**

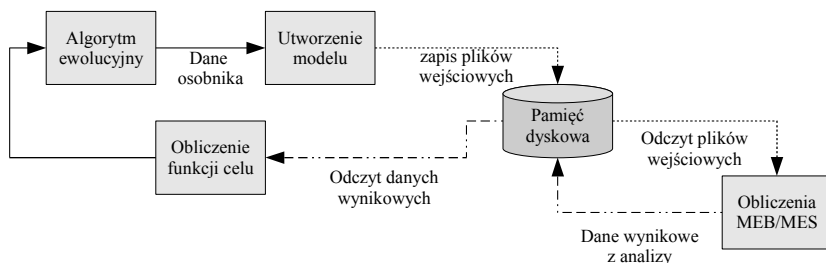
Kierunek: **Mechanika i Budowa Maszyn**

Promotor: **dr hab. inż. Piotr Fedeliński, Prof. Pol. Śl.** Specjalność: **Mechanika Komputerowa**

Celem pracy było opracowanie programu do poszukiwania optymalnego materiału kompozytowego ze względu na kryterium sztywności.

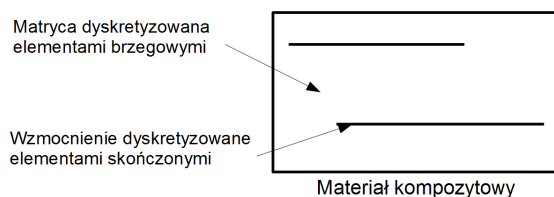
Algorytm ewolucyjny

W ramach pracy powstał program do optymalizacji wykorzystujący obliczenia ewolucyjne oraz program do rozwiązywania układów mechanicznych z użyciem połączonej metody elementów brzegowych i skończonych (MEB/MES). Program składa się z trzech modułów, algorytmu ewolucyjnego (AE), modułu do tworzenia modeli oraz programu MEB/MES. Komunikacja między AE i MEB/MES odbywa się z użyciem plików wejściowych (opisujących model układu) oraz wyjściowych (zawierających wyniki analizy).



Połączona metoda elementów brzegowych i skończonych

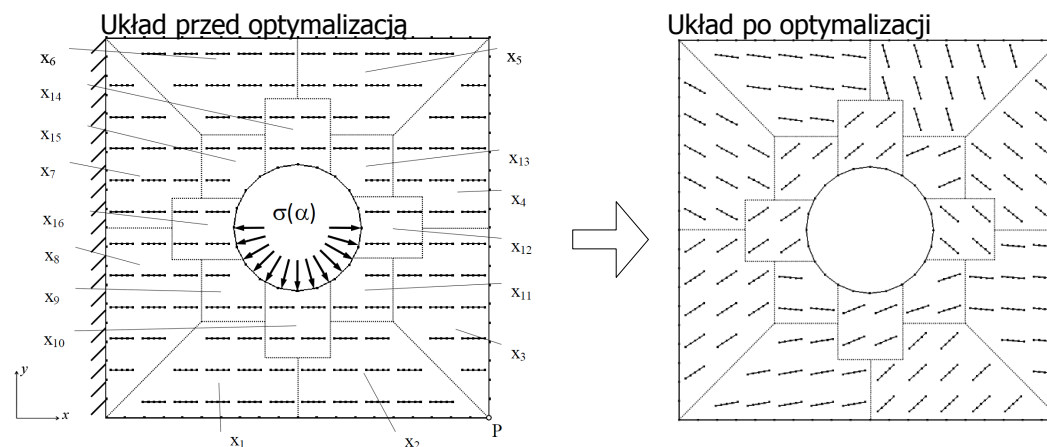
Do zamodelowania i analizy materiału kompozytowego została użyta połączona MEB/MES. Obszar matrycy modelowany był MEB jako tarcza, natomiast wzmocnienia modelowano za pomocą belkowych elementów skończonych.



Przykład optymalizacji

Optymalizacji poddana była kwadratowa tarcza o dł. boku równym 24mm i grubości 1mm z otworem o średnicy 8mm znajdująca się w PSN. Fenolowa matryca została wzmocniona za pomocą 116. włókien boronowych o dł. 1.6mm i kołowym przekroju poprzecznym o promieniu 0.1mm. W celu ograniczenia liczby zmiennych projektowych wzmocnienia zostały podzielone na grupy. W obrębie każdej grupy wszystkie wzmocnienia posiadały ten sam kąt nachylenia zdefiniowany za pomocą poszczególnych zmiennych projektowych od x_1 do x_{16} .

Kryterium optymalizacji była minimalizacja wypadkowego przemieszczenia punktu P.



W wyniku optymalizacji uzyskano zmniejszenie wypadkowego przemieszczenia punktu P o 12% względem układu początkowego.

Podsumowanie

Zaletami połączenia AE i MEB/MES jest m. in. łatwość implementacji, prostota tworzenia modeli (brak konieczności dyskretyzacji obszaru matrycy), oraz dobre rezultaty optymalizacji.