

Autor: Stanisław KRENICH, e-mail: [krenich@mech.pk.edu.pl](mailto:krenich@mech.pk.edu.pl)Instytucja: Politechnika Krakowska, Instytut Technologii Maszyn  
i Automatykacji ProdukcjiTytuł plakatu: **Optymalizacja zagadnień nieliniowych w aplikacji CATIA****1. Optymalizacja problemów nieliniowych z ograniczeniami**

Aplikacja CATIA umożliwia optymalizację problemów nieliniowych ciągłych z ograniczeniami modelowanych bryłowo, powierzchniowo (3D) z wykorzystaniem lub bez wykorzystania analizy MES oraz za pomocą matematycznego modelu analitycznego. Tworzenie modelu optymalizacyjnego może być realizowane z wykorzystaniem każdego sposobu oddzielnie jak i w połączeniu wybranych metod. Poniżej przedstawiono jako przykład optymalizacji – minimalizację maksymalnego naprężenia w konstrukcji felgi samochodowej z wykorzystaniem algorytmu symulowanego wyżarzania.

Problem optymalizacji nieliniowej sformułowano następująco: znajdź wektor zmiennych decyzyjnych :

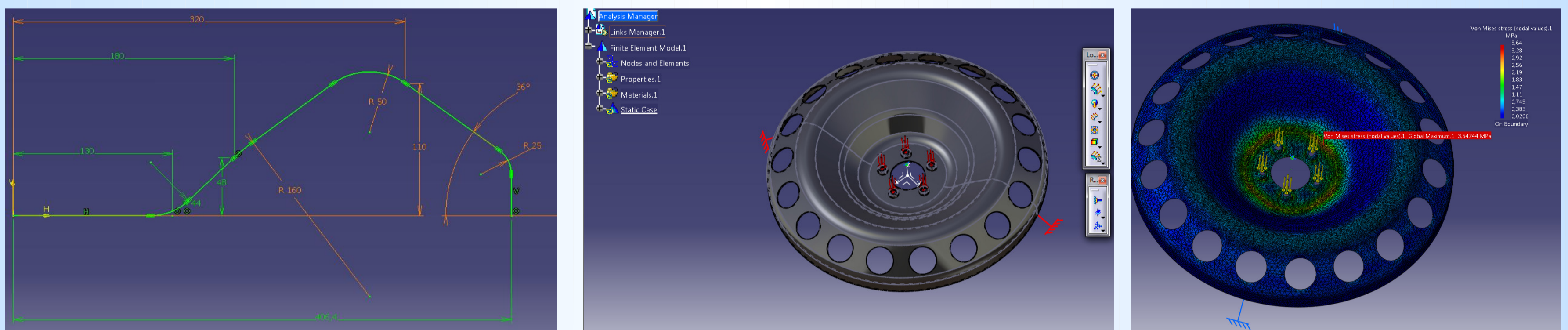
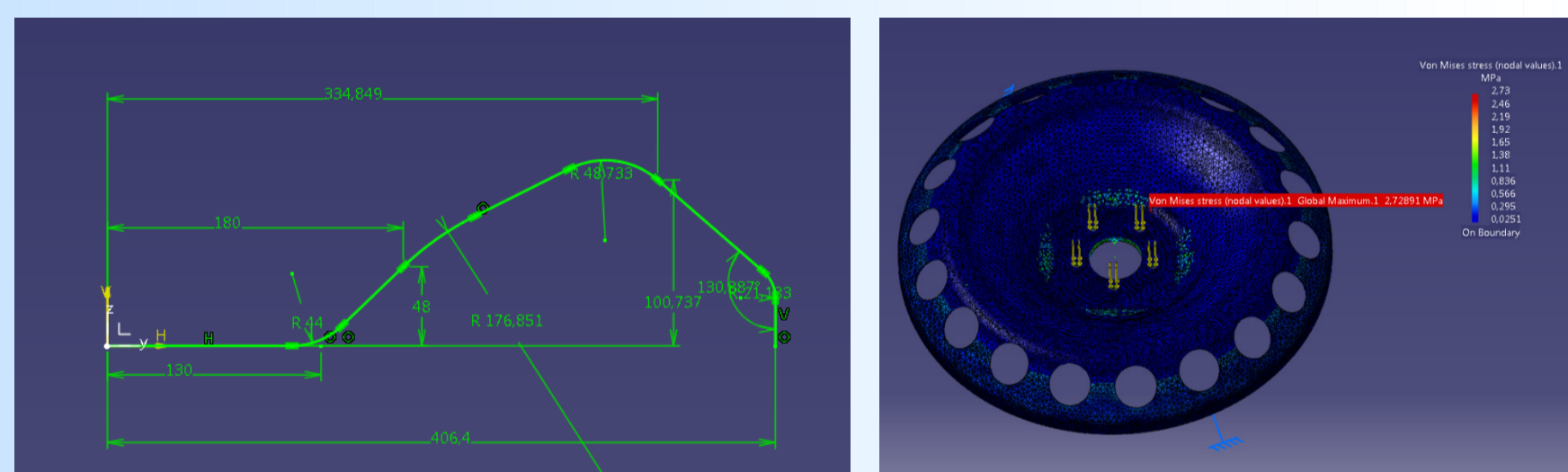
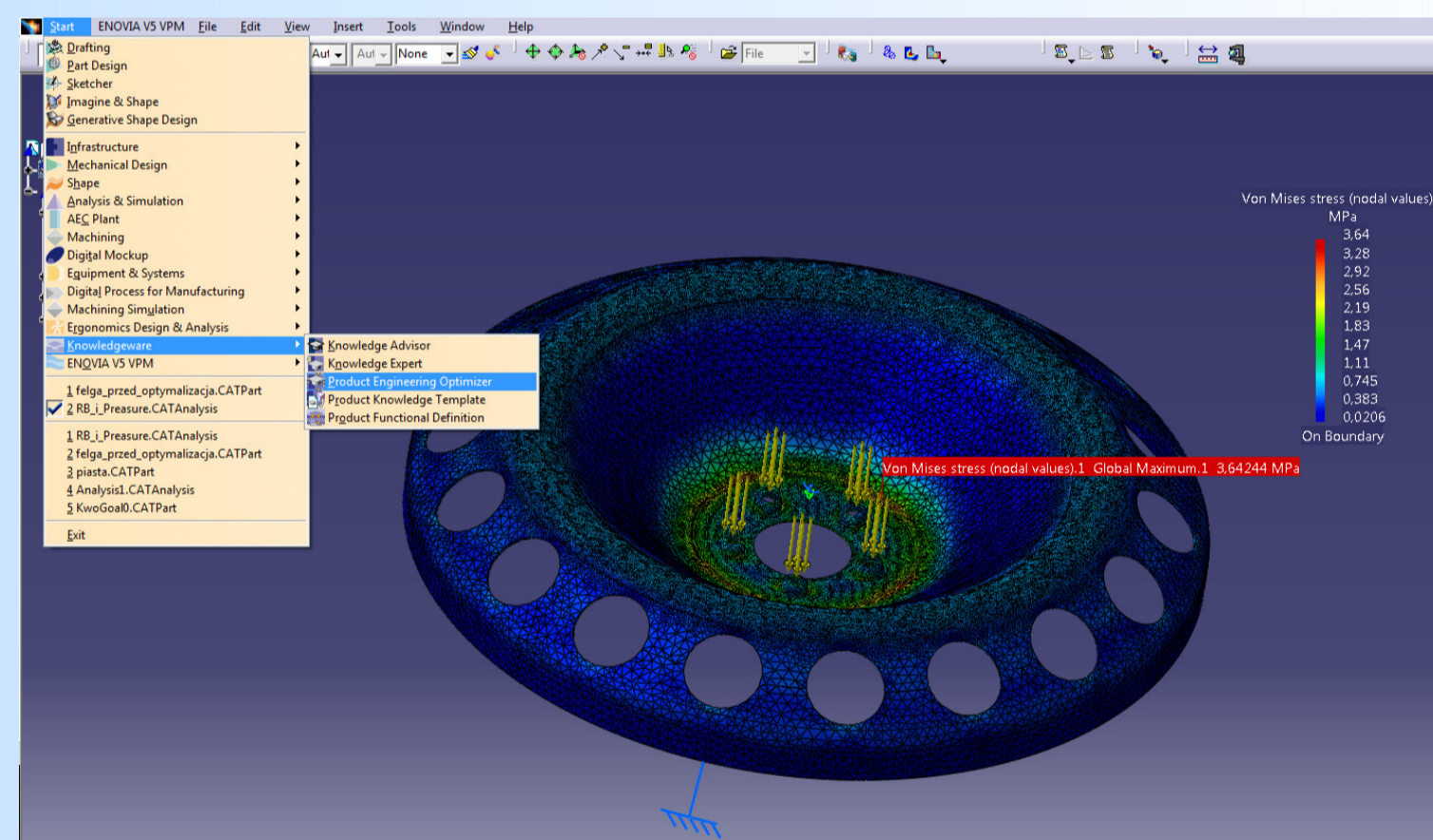
$$\mathbf{x}^* = [x_1^*, x_2^*, \dots, x_l^*]$$

który spełnia ograniczenia:

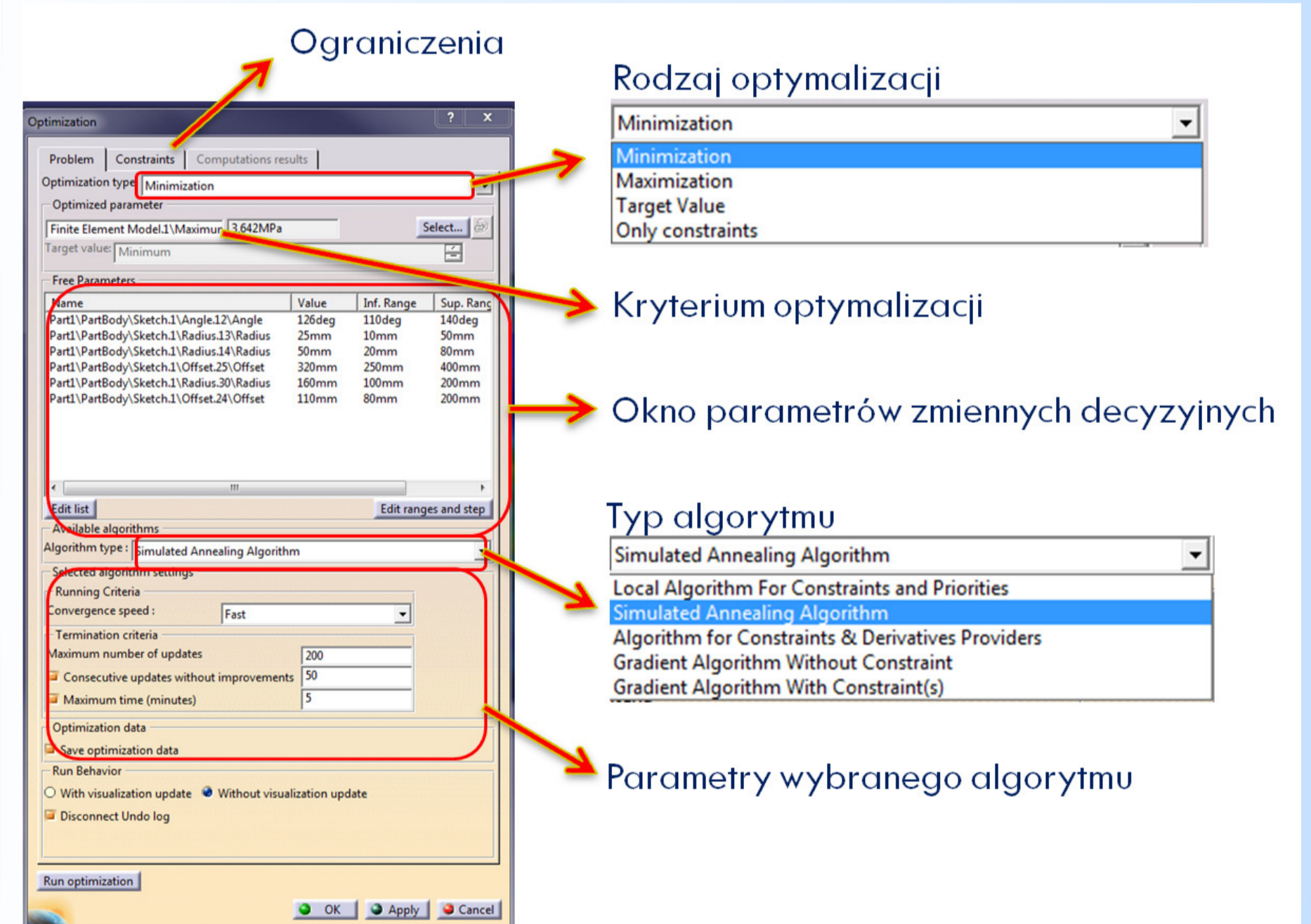
$$g_k(\mathbf{x}) \geq 0 \text{ dla } k = 1, 2, \dots, l$$

$$h_k(\mathbf{x}) = 0 \text{ dla } h=1, 2, \dots, K$$

przy minimum funkcji kryterialnej  $\min f(\mathbf{x})$

**2. Modelowanie konstrukcji oraz nakładanie siatki i obciążeń w modułach Part Design oraz FEM****3. Optymalizacja rozkładu naprężeń (minimalizacja) w module Product Engineering Optimizer**

Rozwiązanie bazowe oraz po pierwszej iteracji algorytmu

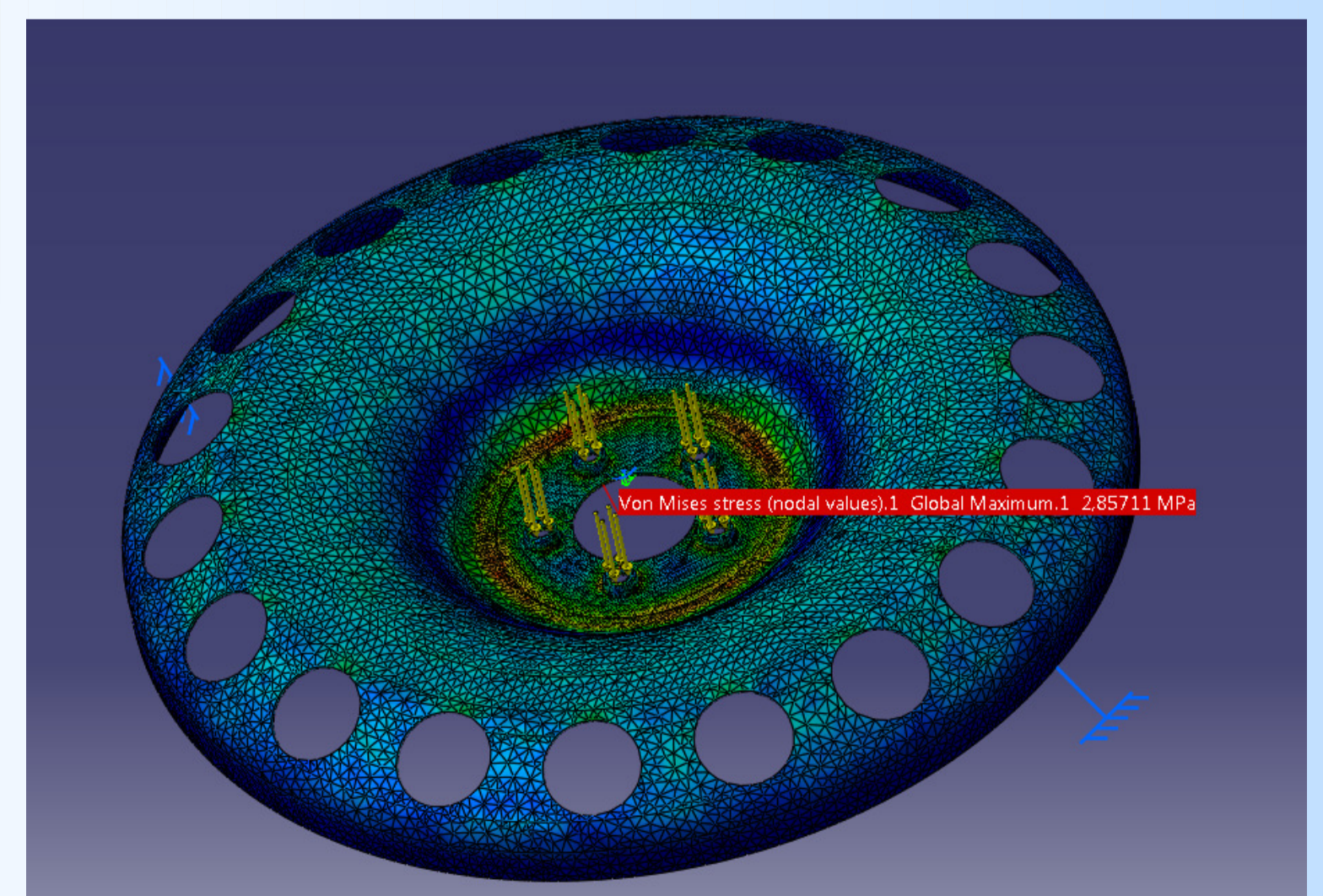


CATIA pozwala na wykorzystanie metod przeszukiwania lokalnego, metod gradientowych oraz algorytmu symulowanego wyżarzania dla problemów ciągłych.

Zagadnienie może dotyczyć minimalizacji lub maksymalizacji podanej analitycznie lub wyznaczonej numerycznie funkcji kryterialnej. Ponadto możliwe jest poszukiwanie rozwiązania dla ustalonej wartości kryterium oraz dla najlepszego spełnienia tylko ograniczeń.

Dla wybranego algorytmu optymalizacji istnieje możliwość zmiany i ustalania jego parametrów.

Badanie efektywności algorytmów zaimplementowanych w aplikacji CATIA przeprowadzono dla wielu przykładów optymalizacji konstrukcji otrzymując w każdym przypadku polepszenie rozwiązania bazowego.



Końcowy wynik procesu optymalizacji