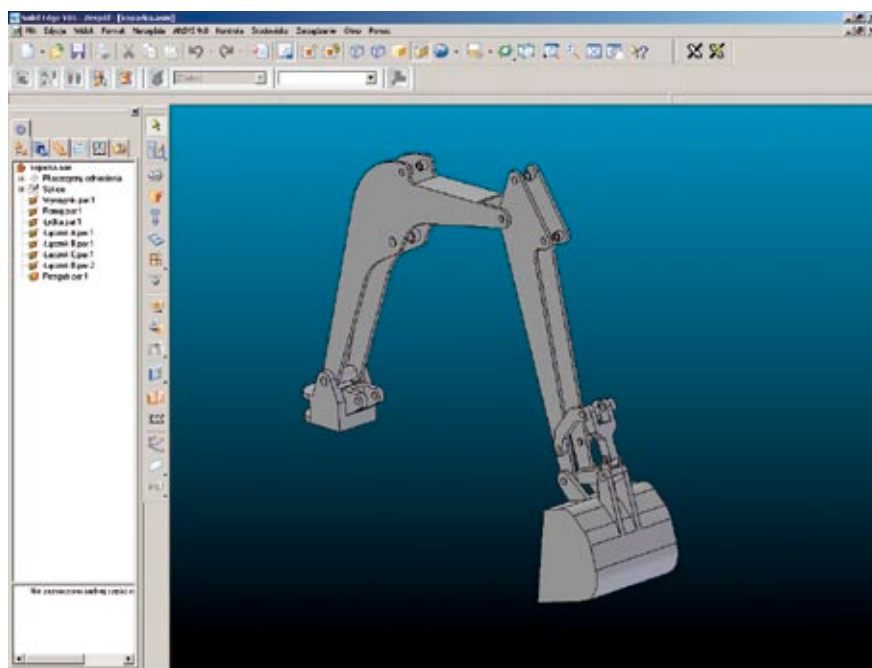


Analiza i optymalizacja konstrukcji maszyn przy wykorzystaniu programów Solid Edge i MSC. visualNastran 4D

Wzrost wymagań stawianych współczesnym konstruktorom spowodował konieczność rozbudowy zaplecza informatycznego firm przemysłowych. Podstawowym założeniem jest skrócenie czasu i zmniejszenie kosztów wdrażania produktu, poprzez łatwą obsługę aplikacji oraz szybką wymianę danych między programami typu CAD a systemami do analizy konstrukcji typu FEA, których działanie oparte jest na metodzie elementów skończonych (MES).



Rys. 1. Model wykonany w Solid Edge V16

Przykładem asocjatywnej współpracy dwóch programów typu CAD i FEA, są Solid Edge (SE) i MSC.visualNastran 4D (MSC.vN4D). Pierwszy z nich, to intuicyjny, w pełni parametryczny program wspomagający komputerowe projektowanie, wykorzystujący nowoczesne i obecnie najbardziej rozpowszechnione jądro obliczeniowe – Parasolid. Za pomocą modelowania hybrydowego umożliwia tworzenie elementów brylowych i powierzchniowych o dowolnym stopniu skomplikowania, z których następnie możemy tworzyć zespoły o nieograniczonej liczbie części. Drugi natomiast jest narzędziem do szybkiej analizy konstrukcji. Umożliwia między innymi dynamiczną symulację złożeń, wykrycie i likwidację kolizji, analizę naprężeń podczas ruchu mechanizmu, tworzenie animacji uwzględniających zjawiska fizyczne, testowanie układów sterowania.

Współpraca tych dwóch programów zostanie przedstawiona na przykładzie osprzętu robo-

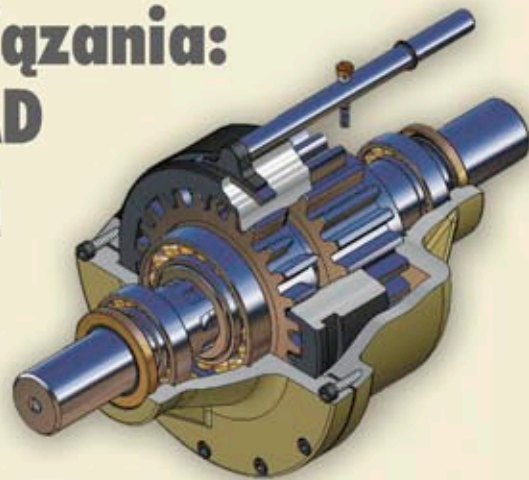
czego koparki podsiębiernej. Poszczególne części mechanizmu, na podstawie wstępnych założeń zostaną zaprojektowane i złożone w programie Solid Edge V16 (rys. 1.). Następnie uproszczony model zostanie bezpośrednio przeniesiony do MSC.visualNastran 4D 2004 za pomocą wbudowanego makra. Translator MSC.vN4D wykorzystując technologię Automatycznego Odwzorowywania Więzów (ACM – Automatic Constraint Mapping) wczyta z systemu CAD złożenie wraz z określonymi relacjami między poszczególnymi częściami, które zostaną zamienione na pary kinematyczne. Następnie w tak utworzonym modelu określone zostaną napędy, w tym przypadku siłowniki poruszające poszczególnymi członami. W tym celu wykorzystano szeroką bibliotekę par kinematycznych dostępną w MSC.vN4D. Oprócz określenia połączeń (par kinematycznych), istnieje możliwość zdefiniowania napędów układu: obrotowy i liniowy, siła przyłożona do

punktu, moment, siła równomiernie rozłożona na powierzchni, ciśnienie.

W tym przypadku wybrano napęd liniowy (Linear Actuator) zdefiniowany między poszczególnymi członami. Podczas określania siłownika mamy możliwość ustawienia skoku, orientacji i typu wymuszenia: przemieszczenie, prędkość, przyspieszenie lub siła, jak również rodzaj funkcji opisującej go, określonej na podstawie danych tabelarycznych: liniowa, skokowa, harmoniczna, Gauss'a, logiczna itp. Symbol siłownika wstawiany jest automatycznie, podobnie jak w przypadku innych par kinematycznych. Obciążenie łyżki zostało uproszczone i sprowadzone tylko do jednej siły urabiania przyłożonej do krawędzi, działającej pod kątem względem układu współrzędnych łyżki. Ciężar materiału urabianego zdefiniowano jako siłę działającą na wewnętrzne ścianki, zwiększającą się wraz z ruchem łyżki. Wyniki analizy kinematycznej mogą być przedstawione w postaci wykre-



Rozwiązania:
CAD
CAM
CAE
PDM



GM SYSTEM

Integracja Systemów Inżynierskich Sp. z o.o.

51-162 Wrocław, ul. Długosza 2-6

tel. (071) 791 30 51 - 53, fax wew. 107

e-mail: biuro@gmsystem.pl

Główne produkty:

Solid Edge i SprutCAM

Inne oferowane systemy:

- ANSYS DesignSpace (obliczenia wytrzymałościowe)
- Fastblank, Fastform (symulacja tłoczenia)
- Moldflow Plastics Advisers (symulacja wtrysku tworzyw)
- MSC.visualNastran 4D (analiza kinematyczna połączona z obliczeniami wytrzymałościowymi)

Firmom i osobom zainteresowanym Solid Edge proponujemy m.in.:

- „drzwi otwarte” w siedzibie naszej firmy
- seminaria, warsztaty i spotkania użytkowników
- biblioteki części znormalizowanych (m.in. części form wtryskowych i tłoczników wg FCPK Bytów, części złączne wg PN - ISO)
- aplikacje rozszerzające funkcje programu
- szkolenia na wszystkich poziomach zaawansowania

W naszej ofercie także:

Profesjonalne karty graficzne NVIDIA Quadro

- optymalne do obsługi aplikacji CAD/CAM/CAE/DCC



Kontroler ruchu 3D Space Pilot

- 21 programowalnych przycisków szybkiego dostępu, w tym 15 z możliwością przeprogramowania
- wyświetlacz LCD pokazujący funkcje dostępne w bieżących aplikacjach
- obsługa ponad 100 aplikacji



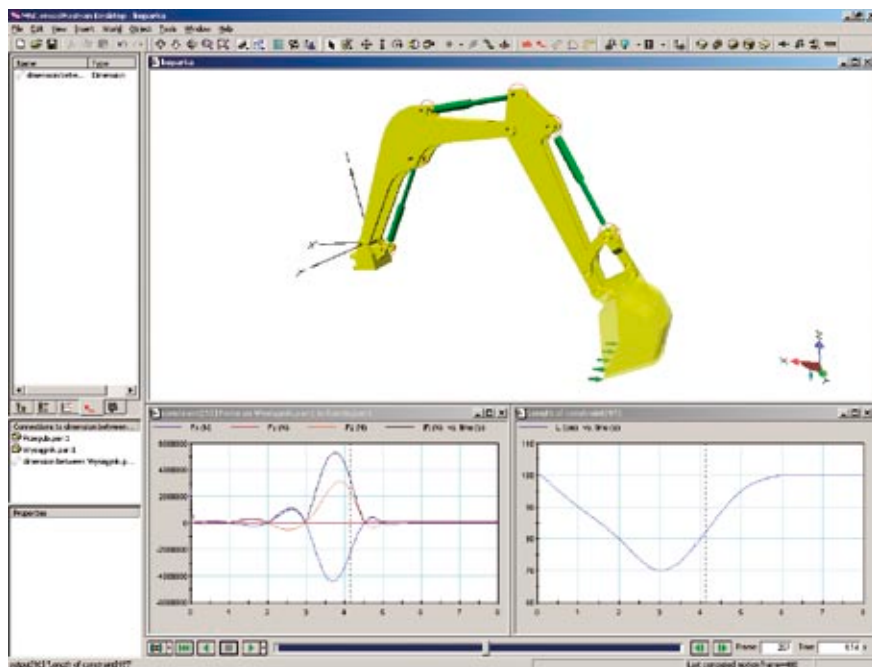
SOLID EDGE

PROONUJEMY:

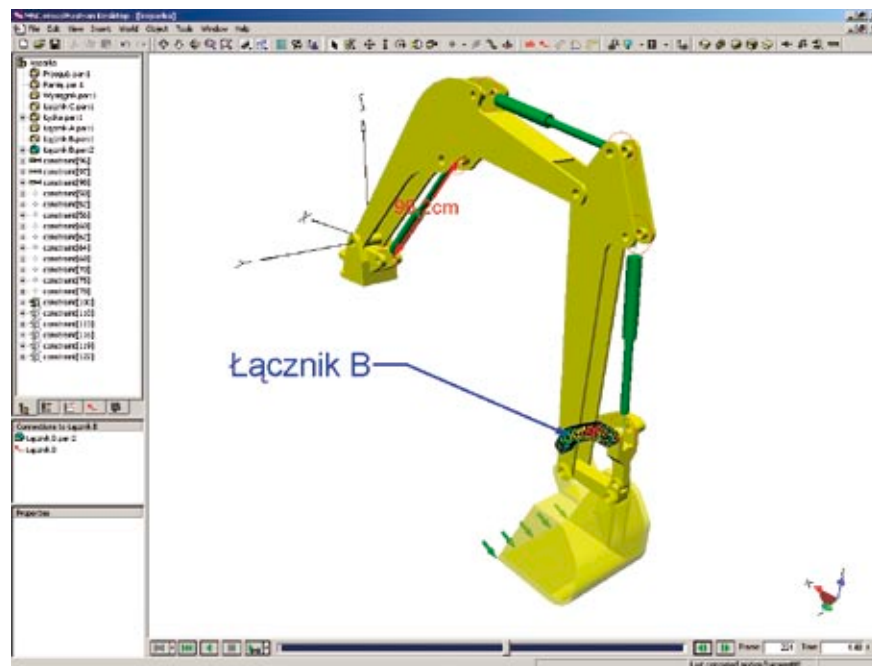
- **Bezpłatny CAD 2D - Solid Edge Layout**
- **Wdrożenia PDM - Solid Edge Insight (zintegrowany system zarządzania dokumentacją w cenie programu)**

www.gmsystem.pl





Rys. 2. Analiza kinematyczna w MSC.vN4D



Rys. 3. Analiza kinematyczna połączona z analizą MES

sów przemieszczeń, prędkości, przyspieszeń liniowych i kątowych, jak również sił, momentów członów i par kinematycznych (rys. 2). Jedną z zalet MSC.vN4D, jest możliwość połączenia analizy kinematycznej z analizą wytrzymałościową MES. Użytkownik nie musi się martwić o właściwe zdefiniowanie obciążenia, ponieważ jest ono obliczane na podstawie analizy kinematycznej i przenoszone automatycznie na elementy. Program dzieli ruch układu na kroki, określające różne położenia

mechanizmu, w których następnie wykonuje analizę wytrzymałościową. Możemy wyłączyć elementy, które nie muszą być uwzględniane podczas analizy wytrzymałościowej, co w znacznym stopniu skraca czas obliczeń. Przykładowa analiza wytrzymałościowa została przeprowadzona dla Łącznika B, dla którego zdefiniowano siatkę elementów skończonych (rys. 3.). Wyniki mogą być zapisane w formacie DAT w celu dalszej analizy w systemie MSC.Nastran. Istnieje również możli-

wość zapisu wyników w plikach VRML, AVI, JPEG, TIFF i BMP lub stworzenia raportu z obliczeń w postaci pliku HTML.

Dodatkową funkcją jest możliwość wstawiania adnotacji, komentarzy i wymiarów śledzących, np. zmiany skoku siłownika, lub odległość między członami (rys. 3.).

W MSC.visualNastran inżynier ma do dyspozycji zaawansowane funkcje wizualizacji, dzięki którym może tworzyć fotorealistyczne obrazy, jak również animacje uwzględniające zjawiska fizyczne. Program umożliwia nakładanie tekstur na elementy, ustawianie światel, cieni, sterowanie kamerami oraz wykonywanie renderingu sceny.

Dzięki asocjatywnej współpracy programów Solid Edge i MSC.visualNastran 4D oszczędza się czas i pieniądze zwiększając wydajność projektowania, z jednoczesnym podniesieniem jakości produktu. Płynna wymiana danych między tymi systemami umożliwia szybką analizę i optymalizację konstrukcji jeszcze w fazie projektowania, zmniejszając koszt wykonywania prototypów.

Łukasz Malec