

CADblog.pl

internetowe czasopismo użytkowników systemów
CAD/CAM/CAE
nr 2 (12) 2010 rok II

✚ CADowe
przedszkole:
od 2D do 3D
w 5 minut

Temat numeru:
Quo vadis CAD 2D?

✚ MES i Range Software

✚ Nowości w NX 7.5
(CAM)

✚ Polskie konstrukcje:
Magma na podbój
Marsa?

✚ Astroid
vs SpaceNavigator...



Zamiast wstępniaka

Prawie udało nam się wrócić do szarej codzienności. Do jednej tragedii narodowej dołożyliśmy kolejną, której nie towarzyszą już mniej lub bardziej uzasadnione teorie spiskowe. Może tylko spekulacje, kto tym razem „spie...rzył”. Ale prawo serii zapewne działa, więc kto wie, czy nadchodzące wybory nie okażą się tą trzecią z serii. I zapewne będzie tak, że albo dla jednych, albo dla drugich, wynik głosowania jawi się będzie właśnie jako kolejna katastrofa. Chociaż dla niektórych może być dopiero druga, a nie trzecia w serii. A może to nie katastrofy, tylko „nieszczęścia”, a one zazwyczaj chodzą parami? Oj, patrzę i czytam to, co napisałem, i czuję, że gdzieś oddaliło się moje poczucie humoru. W telewizji te same twarze, miłość, pokój, straszliwi dziadunie... brrr. Aż się chce siadać do systemów CAD i uciekać w rzeczywistość wirtualną. Tutaj wszystko jest przynajmniej na swoim miejscu i wiadomo, kto za co odpowiada. Bez żadnych komisji...

Kolejne wydanie. Udało się w nim zawrzeć prawie wszystko to, co obiecałem na łamach~blogu. Podobnie jak ostatnio, także tutaj nie ma newsów: spragnionych wieści ze świata odsyłam na stronę Aktualności, a także do podblogów tematycznych: solidedgeblog.pl i swblog.pl. A przy okazji, miło mi poinformować, iż TenLinks.com znowu jest witryną bezpieczną i służy swoim rozbudowanym serwisem informacyjnym. Szkoda, że tylko po angielsku, ale już niedługo (czyli pewnie w przyszłym roku) powinien zacząć działać rodzimy, chociaż o obco brzmiącej nazwie, projekt CADglobe.com. Newsy, case study, wiadomości – po polsku i po angielsku. Powoli, powolutku, do celu.

A tymczasem, jak w piosence: „widmo krąży nad Europą...” Czy będzie ono kolejną okazją do zmobilizowania sił producentów oprogramowania CAD, by – tym razem dla użytkowników ze Starego Kontynentu – przygotować pakiety stymulujące i inne promocje pozwalające im na łatwiejsze znalezienie pracy w dobie nadciągającego kryzysu? Pożyjemy, zobaczymy. Obudzimy się i popatrzymy z nadzieją na to, co może przynieść nadchodzący dzień. Może euro za złotówkę?

Straszno, śmieszno i smutno zarazem...

Mimo wszystko miłej lektury
Maciej Stanisławski



CAD**blog.pl**

Średni nakład (liczba pobrań każdego wydania)
przekroczyła 2000 egzemplarzy

CADblog.pl www.cadblog.pl internetowy magazyn użytkowników CAD CAM CAE
redaktor naczelny: Maciej Stanisławski, maciej@cadblog.pl, kom.: 0602 336 579
adres redakcji: ul. Piłicka 22, 02-613 Warszawa
wydawca: Studio Graficzne Stanisławski – Maciej Stanisławski
opracowanie graficzne, DTP: jw. (skladczasopism@home.pl)

CADblog.pl jest tytułem prasowym zarejestrowanym w krajowym rejestrze dzienników i czasopism na podstawie postanowienia Sądu Okręgowego Warszawa VII Wydział Cywilny rejestrowy Ns Rej. Pr. 244/09 z dnia 31.03.2009 poz. Pr 15934

Systemy CAE w praktyce

4 Jak ugryźć skomplikowane obliczenia prostą metodą: Range Software i MES

Metoda Elementów Skończonych (MES) znana od kilkudziesięciu lat wciąż wzbudza emocje wśród inżynierów różnych dziedzin. Choć przepis na obliczenia jest znany, to pomimo to sposób obliczeń i samo zagadnienie jest na tyle skomplikowane, że wspomnienie o oprogramowaniu MES kojarzone jest – w kontekście jego zakupu – z cyfrą z kilkoma zerami zakończonymi najczęściej znacznikiem dolara...

Nie tylko CAD

7 Ścieżki z Synchronous Technology

Programiści NC niemal na co dzień mają do czynienia z definicją ścieżek obróbki na bazie modeli 3D. Jednak próby edycji geometrii często okazują się utrudnione, ponieważ trójwymiarowe modele części pochodzą z różnych źródeł (...)

12 NX CAM – nowe możliwości. Cz. 1: Frezowanie

Czytelnicy e-wydań CADblog.pl zdają sobie zapewne doskonale sprawę z faktu, iż Siemens PLM Software ma w swojej ofercie pełną gamę rozwiązań PLM opartych o systemy TeamCenter, Tecnomatix, NX, Solid Edge i CAM Express. Firma ta jest również właścicielem kernelu Parasolid, na który udzielana jest licencja innym producentom oprogramowania CAx. W efekcie ponad 6,7 miliona stanowisk na świecie bazuje na technologiach firmy Siemens PLM Software...

CADowe przedszkole

22 Od 2D do 3D w 5 minut

Polskie konstrukcje i projekty..

30 Polska „Magma” zdobędzie Marsa?

Pod podobnym tytułem pojawiła się jakiś czas temu informacja o udziale robota mobilnego polskiej konstrukcji w prestiżowych międzynarodowych zawodach łazików marsjańskich University Rover Challenge. Będą one miały miejsce w dniach 3-5 czerwca na pustyni w stanie Utah...

Temat numeru

38 Quo vadis 2D CAD?

Na początku było 2D. Przez wiele dziesięcioleci, jeśli pominieśmy czasy historyczne i skupimy się tylko na okresie, kiedy do wspomagania projektowania zaprzęgnięto już komputery. W pierwszej fazie rozwoju systemy CAD 2D służyły temu, by zastąpić deskę kreślarską. Oferowały podstawowe narzędzia ułatwiające pracę z dokumentacją płaską, szkicowaniem, wymiarowaniem rysunku. Na samym początku za jedną z największych zalet uważano – możliwość stosowania „gumki myszki”, czy też cofania błędnie wykonanych operacji. W porównaniu ze zwykłą gumką, żyletką i szpilką do „wywabiania” błędów w rysunku, nie daj Boże pociągniętych już tuszem, była to rewelacja. I jaka wygoda!

Sprzęt

42 Astroid vs SpaceNavigator cz. I



Wizualizacja mobilnego marsjańskiego robota „Magma”.
Projekt wykonano w SolidWorks, renderingi w PhotoWorks.



Jak ugryźć skomplikowane obliczenia prostą metodą: Range Software i MES

 Metoda Elementów Skończonych (MES) znana od kilkudziesięciu lat wciąż wzbudza emocje wśród inżynierów różnych dziedzin. Choć przepis na obliczenia jest znany, to pomimo to sposób obliczeń i samo zagadnienie jest na tyle skomplikowane, że wspomnienie o oprogramowaniu MES kojarzone jest – w kontekście jego zakupu – z cyfrą z kilkoma zerami zakończonymi najczęściej znacznikiem dolara...

AUTOR: Tomasz Boguszewski, DTech

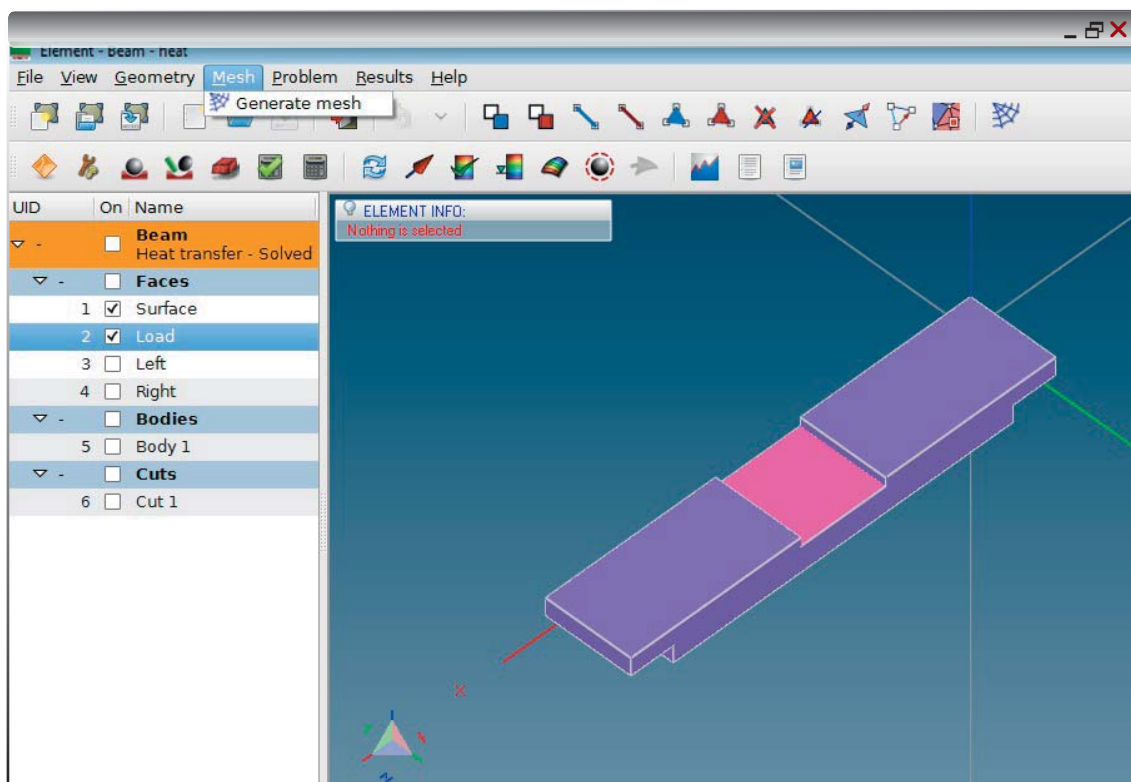
W sieci można znaleźć kilka ciekawych propozycji w miarę taniego oprogramowania typu MES już za kilkadziesiąt dolarów (a nawet całkowicie bezpłatnego – np. CalculiX – przyp. redakcji), ale zawsze wiąże się to z bardziej siemną i czasochłonną obsługą. W dzisiejszych czasach niewielu zdecyduje się na żmudną naukę i klepanie w klawiaturę na podobieństwo obsługi aplikacji działających w systemie DOS.

Może rozwiązaniem problemu, „złotym środkiem” byłby system zbliżony prostotą obsługi do popularnych okienek, pozwalający na zautomatyzowanie tworzenia siatki (mesh), z obliczeniami zredukowanymi do pod-

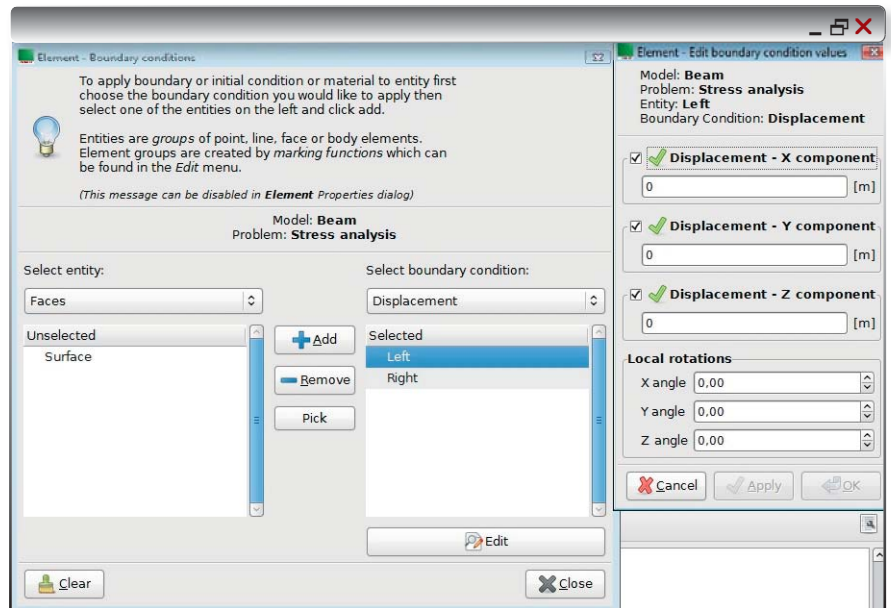
stawowych zagadnień? Pozwoliłoby to na znaczne ograniczenie liczby możliwych opcji do wyboru – czyli ułatwiło użytkownikowi naukę i później pracę. Wiazało się także z obniżeniem kosztów opracowania, wdrożenia i sprzedaży takiego oprogramowania. Oczywiście byłoby ono dedykowane do obliczeń poszczególnych części czy niewielkich złożeń, ale... coś za coś. I tutaj pojawia się...

Range Software

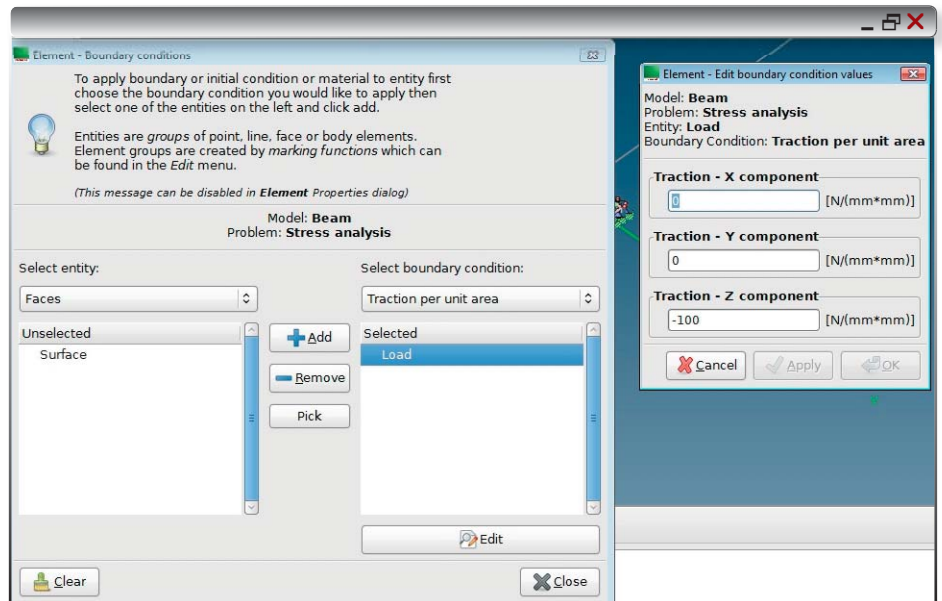
Program ten wydaje się być odpowiedzią na tak sformułowane oczekiwania. Komercyjny, który za niewielkie pieniądze (jak na tą klasę oprogramowania) oferuje całkiem



Rys. 1. Widok modelu geometrycznego w oknie modułu Element



Rys. 2. Zdefiniowanie utwierdzenia
– przesunięcie podpór
w każdym kierunku równe 0



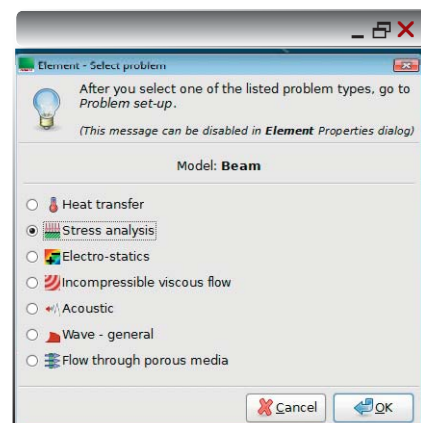
Rys. 3. Przyłożenie obciążenia
powierzchniowego na wybranej
powierzchni

spore możliwości, w pełni adekwatne dla potrzeb małej czy średniej firmy. Postaram się w wybranym przykładzie przybliżyć możliwości tego oprogramowania – w kilku krokach, tak „na szybko”.

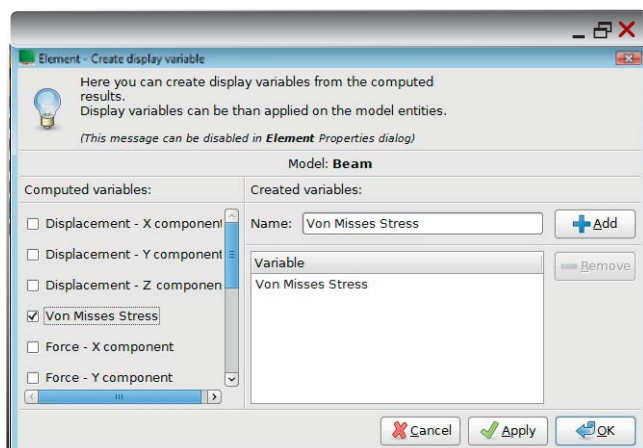
Model

Przyjmujemy, że mamy model geometryczny, który jest już gotowy do podziału na elementy końcowe. Sam proces przygotowania dobrego modelu do obliczeń numerycznych jest osobnym zagadnieniem, którego nie będziemy tutaj poruszać (dotyczy to raczej obszaru zagadnień CAD, a nie CAE, w którym się znajdujemy).

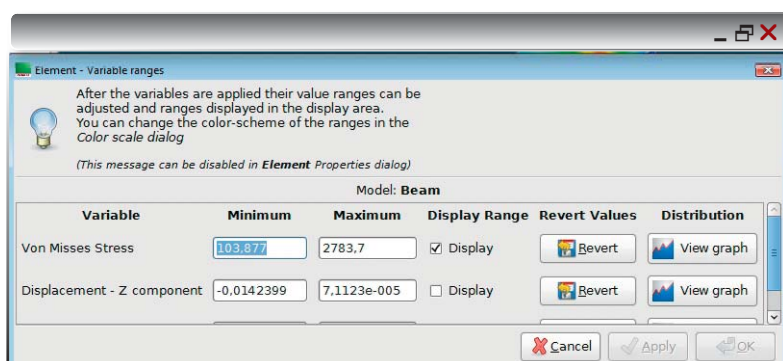
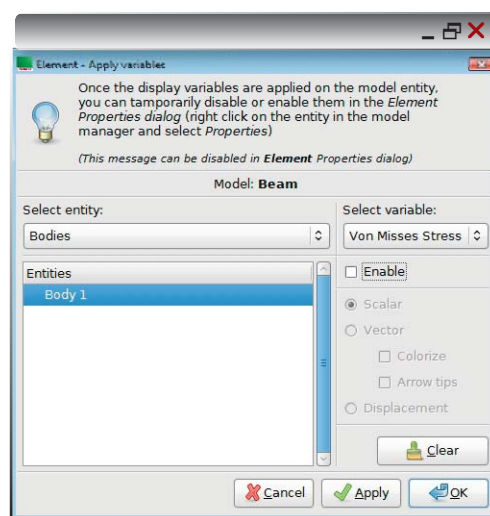
Siatka elementów skończonych (mesh) jest generowana najpierw na powierzchni całego modelu (w związku z tym nie ma potrzeby tworzenia bryły), a następnie



Rys. 4. Wybór solvera



Rys. 5. Wybór zmiennych (powyżej) i aktywacja (po prawej)



Rys. 6. Wybór wyświetlanych wyników i ich zakres.

i przyłożymy obciążenia powierzchniowe w widocznym na modelu wgłębieniu (rys. 2. i 3.)

Tak przygotowany model można przekazać do obliczenia. Przed włączeniem solvera należy jeszcze tylko wybrać typ analizy – w naszym przypadku jest to STRESS ANALYSIS (rys. 4. – warto zwrócić uwagę na inne dostępne możliwości; analizy termiczne, przepływu,

zjawiska falowe etc.)

następuje podział na elementy w głąb modelu. Generator siatki wykona za nas całą pracę, a samo menu MESH ma tylko jedną pozycję: GENERATE MESH (rys. 1.)

Przygotowanie obliczeń

Do modelu należy przyłożyć warunki brzegowe. W naszym przykładzie rozwiążemy problem wytrzymałościowy, tak więc utwierdzimy dwie podpory

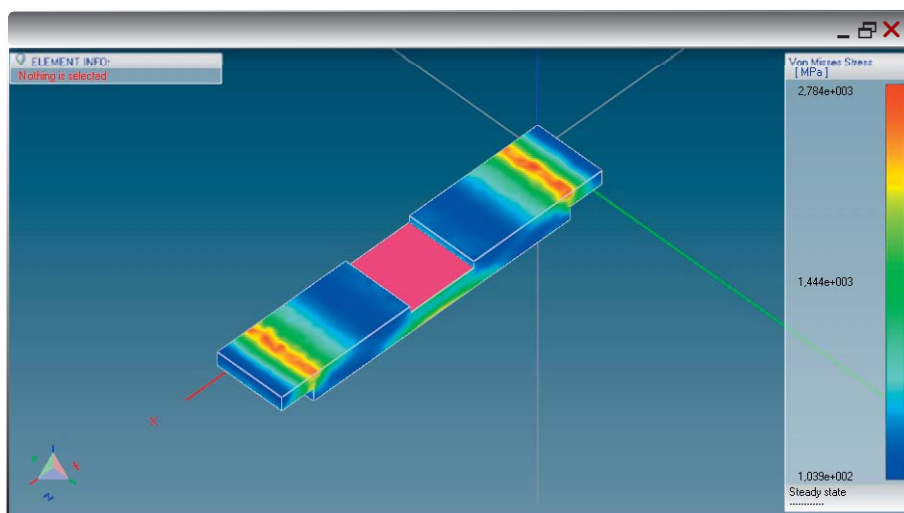
Wyniki

Po wykonaniu obliczeń przyszedł czas na zapoznanie się z wynikami. Na początku należy określić zmienne, jakie są dla nas interesujące przy wyświetlaniu wyników. Następnie należy aktywować te z nich, które chcemy w danej chwili analizować (rys. 5.)

W następnym kroku mamy możliwość wyboru wyników do wyświetlenia jak również do określenia zakresu ich widoczności (rys. 6.).

Ostatnim z etapów analizy jest wizualizacja wyników. Przedstawiliśmy wyniki naprężeń zredukowanych (rys. 7.).

W takim telegraficznym skrócie udało się przedstawić zarys możliwości oprogramowania, które może stanowić ciekawą alternatywę zarówno dla drogiej i złożonych systemów z jednej strony, a z drugiej – dla darmowych, ale skomplikowanych w obsłudze aplikacji.



Rys. 7. Wyniki naprężeń zredukowanych..

Programowanie NC z wykorzystaniem funkcjonalności Synchronous Technology

Ścieżki z Synchronous Technology

Programiści NC niemal na co dzień mają do czynienia z definicją ścieżek obróbki na bazie modeli 3D. Jednak próby edycji geometrii często okazują się utrudnione, ponieważ trójwymiarowe modele części pochodzą z różnych źródeł. W niniejszym opracowaniu starałam się przedstawić najnowsze funkcje edytowania modeli części, dostępne dzięki opracowanej przez Siemens PLM Software technologii Synchronous Technology. Starałam się również wyjaśnić, jak programiści NC mogą za pomocą wspomnianych funkcji sprawniej modyfikować coraz bardziej skomplikowane modele CAD

AUTOR: Aleksandra Jóźwiak, Siemens PLM Software

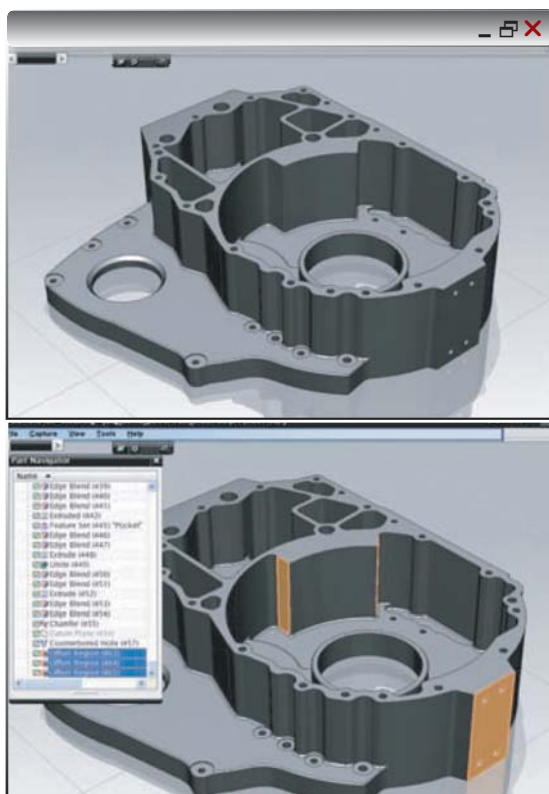
Inżynierowie produkcji chcący wykorzystywać modele CAD do programowania NC muszą radzić sobie z określonymi trudnościami. Często modyfikacja trójwymiarowych modeli części jest niezbędna w celu zaprogramowania ścieżek narzędzi obrabiarek. Co ciekawe, wielokrotnie zmiany te nie dotyczą kształtu, dopasowania czy funkcji części, ale tak prostych kwestii, jak zaślepienie otworów w celu uzyskania stycznej i jednorodnej powierzchni na potrzeby obróbki wykańczającej, ponieważ otwory te zostaną wywiercone dopiero... po zakończeniu tego etapu obróbki. To na pierwszy rzut oka łatwe zadanie może pochłonąć mnóstwo czasu. Pamiętajmy zresztą o tym, że inżynierowie produkcji zawsze mają utrudnione zadanie, ponieważ – nie są autorami projektu.

Często inżynierowie, ale także sami programiści NC, mają utrudniony dostęp do interesujących ich modeli CAD z powodu czynników takich jak czas, odległość, translacja, a nawet język. Nawet w mocno zintegrowanym środowisku roboczym autor modelu CAD prawdopodobnie pracuje w innym dziale, zakładzie, mieście. Oznacza to, że inżynierowie produkcji właściwie nigdy wcześniej nie mają styczności z modelem, którego przyjdzie im ostatecznie użyć. Często muszą zadawać pytania autorom albo prosić ich o wprowadzenie niezbędnych z punktu widzenia procesu technologicznego zmian, a ponieważ są zobligowani do jak najszybszej realizacji zlecenia, taki

kontakt muszą ograniczyć do minimum. Programiści NC powinni mieć możliwość swobodnego wprowadzania zmian do modelu, bez żadnych uszkodzeń, problemów z jego ponownym odtworzeniem czy innych podobnych błędów, tak aby geometrię zoptymalizować pod kątem programowania i obróbki.

Nie każdy model 3D jest prawidłowy...

Istnieje wiele powodów, dla których programiści NC muszą edytować geometrię trójwymiarowych modeli CAD. Jednym z nich jest usunięcie błędów modelu, nieciągłości i błędów translacji. Problemy występują nawet bez konwersji danych (koniecznej, gdy plik części pochodzi z innego systemu CAD), ponieważ modele wyglądające idealnie z zewnątrz mogą pod względem matematycznym być bardzo chaotyczne. Typowe błędy to niepełne powierzchnie albo drobne (matematyczne) szczeliny między powierzchniami. Często to wystarcza, aby programy CAM błędnie interpretowały lub odrzucały model części do obliczeń. W większości systemów CAM ścieżki narzędzi są obliczane w oparciu o dane matematyczne powierzchnie trójwymiarowych modeli części. Nawet drobne różnice w danych między sąsiednimi „płatami” powierzchni mogą prowadzić do błędów w obróbce całości. Pozostawiając niezmienny kształt części, programiści NC mogą być zmuszeni do skorygo-



Rys. 1. Technologia Synchronous Technology umożliwia łatwe wprowadzanie modyfikacji, niezależnie od historii dodawania poszczególnych cech

wania powierzchni lub poprawienia jej definicji, zanim będzie można zaprogramować ścieżki narzędzi.

Modele pośrednie i przygotowywanie modeli odlewniczych

Z reguły projektanci CAD dostarczają działom produkcyjnym ostateczne wersje modeli części, które wymagają wielu zmian, zanim zostaną wykorzystane np. jako modele odlewnicze (dodanie naddatków odlewniczych, zaślepienie otworów, pogrubienie uźebrowania itd.). Modele pośrednie mogą być rozbudowanymi wersjami części reprezentującymi najważniejsze etapy procesu produkcyjnego. W niektórych przedsiębiorstwach tworzy się je przez odpowiednią modyfikację finalnego modelu części.

W obu przypadkach „zamknięcie” otworów w celu zapewnienia obróbki powierzchni po ciągłej, równej geometrii znacznie ułatwia pracę. Ponadto warto je na przykład stosować w sytuacjach, gdy po obróbce wstępnej mają zostać wykonane pewne operacje za pomocą obróbki elektroerozyjnej (EDM). Jeśli otwory lub zagłębienia w modelu 3D przechodzą przez skomplikowaną powierzchnię, ich „wypełnienie” może sprawiać programistom duże trudności, szczególnie gdy dany płat powierzchni musi być idealnie dopasowany do tych z nim sąsiadujących. Typowa czynność wykonywana

przez programistów NC to dopasowanie promienia zaokrąglenia czy wypełniania. Często inżynier produkcji może dodawać/modyfikować promień w celu dopasowania ich do wybranego scenariusza lub metody obróbki, np. do dostępnych narzędzi.

Tworzenie nowej trójwymiarowej geometrii na podstawie modelu części

Istnieje wiele sytuacji, w których przydaje się możliwość tworzenia specjalnych obiektów na bazie podstawowej geometrii części. Typowe przykłady to szczęki uchwytów tokarskich czy niestandardowe elementy mocowania. Wspomniana koncepcja modelu odlewniczego jest nieco podobna do modelu bazowego półfabrykatu. Wszystkie opisane przykłady ilustrują sytuacje, w których inżynier produkcji lub programista NC muszą wprowadzić odpowiednie modyfikacje do źródłowego modelu części.

Wprowadzanie zmian w projekcie

Jedną z najczęstszych przyczyn edytowania modelu części jest konieczność wprowadzenia nagłych lub konkretnych zmian w projekcie. Ostateczne przesunięcie ścianki, zmiana kąta pochylenia, zwiększenie średnicy otworu czy inne, niekończące się poprawki to chleb powszedni programistów NC. Po rozpoczęciu programowania NC znacznie łatwiej jest wprowadzić modyfikację do istniejącego bazowego modelu 3D niż zacząć pracę od początku z nowym plikiem modelu trójwymiarowego dostarczonym przez projektanta.

Niestety, większość obecnie dostępnych narzędzi nie zaspokaja potrzeb programistów NC w zakresie edytowania modeli. Dlaczego? Wiele trójwymiarowych modeli projektów powstaje z użyciem zaawansowanych metod konstrukcyjnych, np. modelowania parametrycznego. Konstruktor wprowadzi ewentualne korekty szybko i sprawnie. W przypadku programistów NC zmuszonych korygować geometrię wydaje się, że idealnym rozwiązaniem byłaby możliwość zaimportowania gotowej bryły części wraz z towarzyszącą historią budowy tego modelu, np. jego definicją operacji. Warunkiem jest zastosowanie przez inżyniera produkcji tego samego programu CAD, w którym model powstał. Modele CAD mające historię tworzenia można edytować na poziomie poszczególnych cech (operacji), ale wyłącznie w aplikacjach CAD, w których one powstały. Nawet jeśli inżynier produkcji ma do dyspozycji odpowiedni system CAD, to i tak musi przenieść powstały zmodyfikowany model do systemu CAM w celu dalszego przetwarzania.

Ponadto praktyka pokazuje, że modyfikowanie tych modeli wcale nie jest łatwe. Siła, ale i słabość metody parametrycznej polega na ścisłej integracji modelu, która zapewnia zachowanie istoty projektu i wymusza współzależności między parametrami. W rzeczywistości nawet sam projektant części o kilkudziesięciu cechach



(operacjach) ma trudności z pomyślnym wprowadzaniem przebudowy modelu, mimo iż zna każdy etap konstruowania. Inżynier produkcji, który nie uczestniczył w tworzeniu modelu 3D, może spędzić godziny na wprowadzaniu poprawek niezbędnych do programowania NC, a i tak często mu się to nie uda. Niewykluczone, że łatwiej będzie po prostu od zera zaprojektować model części lub jej wybrany obszar, chociaż oznacza to ogromne marnotrawstwo czasu i ryzyko wystąpienia kolejnych błędów.

W poszukiwaniu innego rozwiązania

Alternatywę dla metody standardowej stanowi modelowanie bezpośrednie, które nie wymaga konieczności przeliczania poprzednich operacji. Systemy modelowania bezpośredniego nie są uzależnione od żadnej konkretnej metody tworzenia (historii) użytej do skonstruowania modelu 3D.

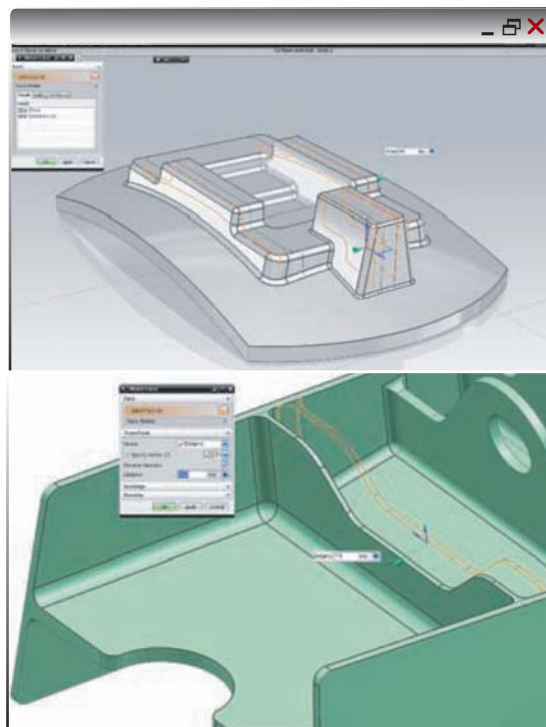
Metoda ta narzuca jednak dwie zasadnicze wątpliwości. Nawet jeśli początkowa translacja danych nie spowodowała przekształcenia modelu w spójny model 3D bez zapisu informacji o sposobie jego utworzenia ani zmian na potrzeby przyszłej weryfikacji, bezpośrednia edycja przez programistę NC również nie pozostawi w danych modelu jednoznacznych zapisów o wprowadzonych zmianach. Tymczasem zasady kontroli procesów oraz konieczność wypełnienia odpowiednich norm tolerancji i jakości sprawiają, że producenci są zobowiązani prowadzić dokładny spis modyfikacji modeli.

W większości systemów CAM ścieżki narzędzi są obliczane w oparciu o dane matematyczne powierzchni trójwymiarowych modeli części (...)

Drugi problem z bezpośrednim edytowaniem modeli 3D to utrudnione wykonywanie nawet najprostszych operacji. Zwykle przesunięcie stempla czy zmiana kąta nachylenia może oznaczać długie godziny z operacjami przeciągania i wyciągania, czyli w praktyce konieczność przemodelowania całego fragmentu części przez programistę NC.

Edytowanie modeli w technologii Synchronous Technology

Gdy w 2008 r. Siemens PLM Software wprowadził technologię projektowania synchronicznego (Synchronous

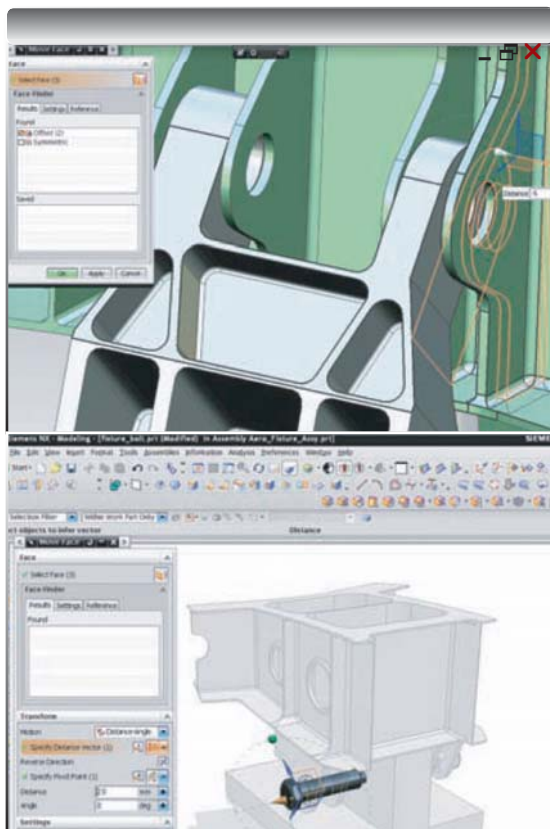


Rys. 2. Synchronous Technology wyróżnia się intuicyjnością działania, pozwalając inżynierom produkcji pracować z istotnymi z ich punktu widzenia operacjami

Technology), od razu zwrócono uwagę na możliwości, jakie stwarza w kwestii szybkiego i łatwego edytowania modeli. Technologia ta pozwala na modyfikowanie modeli niezależnie od historii ich projektowania. Zastosowano w niej nieznaną dotąd poziom „inteligencji”, dzięki czemu użytkownicy mogą zmieniać nawet bardzo skomplikowane geometrie trójwymiarowe. Technologia doskonale współpracuje z podstawowymi, „nie-inteligentnymi” kształtami, które często powstają w wyniku translacji danych. Można ją nawet stosować do trójwymiarowych modeli o nienaruszonej, aktywnej historii projektowania (np. zaawansowanych modeli parametrycznych), nie powodując żadnego jej uszkodzenia. To doskonała opcja z punktu widzenia inżynierów produkcji, którzy nie są autorami części i nie znają wszystkich szczegółów jej konstrukcji. Mimo zachowania pierwotnej historii zmiany modelu są dokładnie rejestrowane i dostępne do wglądu, czyli technologia ta spełnia wymagania dotyczące kontroli procesów w środowisku produkcyjnym.

Brak konieczności rozumienia historii projektowania części

Technologia Synchronous Technology to unikatowa i nowoczesna metoda projektowania, umożliwiająca wprowadzanie zarówno planowanych, jak i nieplanowanych zmian. Modyfikacje nie powodują każdorazowo konieczności przeliczania całej historii tworzenia modelu. Ponadto następuje usunięcie wszelkich zależności między cechami.



Rys. 3. Synchronous Technology umożliwia szybkie adaptacje złożeń i uchwytów pod kątem montażu nowych części

Pozwala to uniknąć ryzyka całej sekwencji niepomyślnych aktualizacji, gdy jedna zmiana w modelu wpływa na kolejne cechy wymienione w historii konstrukcji.

Rozpoznawane operacje nie odzwierciedlają przebiegu procesu konstrukcji modelu, tak jak ustawione w kolejności operacje edycji czy „drzewo” historii operacji. Raczej przypominają operacje, które system rozpoznaje jako edytowane przez użytkownika w sposób bezpośredni. „Rozpoznawanie operacji” następuje w chwili wyboru powiązanych ścianek, równoległych lub współosiowych, a finalne znaczenie ma fakt, w jakiej kolejności ścianki zostały wskazane oraz jakiej edycji zostały poddane.

W wielu przypadkach wiązań geometrycznych (typu styczność, współosiowość, relacji poziom/pion) absolutnie nie wolno „zrywać”. Technologia Synchronous Technology rozpoznaje istnienie tych warunków i zachowuje je podczas edycji, nawet jeśli nigdy nie zostały jednoznacznie zdefiniowane lub utracono je w wyniku translacji. To bardzo ważna funkcjonalność, szczególnie przy wprowadzaniu zmian w systemie CAM (należy jednak pamiętać o konieczności przestrzegania reguł zdefiniowanych w systemie CAD). W efekcie jednym poleceniem można identyfikować i dopasowywać sąsiadujące elementy geometrii (a nawet połączone z sobą przekroje modelu) oraz wprowadzać do nich odpowiednie korekty.

Programista NC nie musi już wybierać między mniejszym a większym złem — próbą dostosowania parametrów pominiętych przez projektanta albo modyfikacją poszczególnych elementów geometrii za pomocą metod edytowania modelu podstawowego. Oba podejścia mają swoje (opisane powyżej) wady, a projektowanie modelu od początku może potrwać wiele godzin, a nawet dni. Dzięki technologii Synchronous Technology programista NC może w trójwymiarowym modelu wprowadzać zmiany, jakich dotąd nie mógł dokonywać nawet zaawansowany użytkownik systemu CAD, bez umieszczenia w modelu analogicznych mechanizmów zmienności od samego początku.

Bezproblemowe dodawanie nowych wymiarów sterujących

Kolejną ważną zaletą modelowania synchronicznego jest możliwość edycji modelu poprzez narzucenie wymiarów sterujących oraz mechanizm integracji pozwalający zachować spójność każdej kolejnej wprowadzanej zmiany z resztą modelu. Elementy te nie wchodzą w żadne interakcje z narzuconymi powiązaniami zapisanymi w drzewie historii tworzenia modelu, dlatego nie powstają żadne błędy w czasie aktualizacji modelu. Dzięki technologii Synchronous Technology użytkownik uwalnia się od ograniczeń wynikających z istniejących powiązań, a jednocześnie może dodawać wymiary sterujące i nowe zależności na potrzeby modelu produkcyjnego, odlewniczego lub narzędziowego albo programowania NC.

Zapis historii edycji

Użytkownicy technologii Synchronous Technology nie tracą możliwości korzystania z zapisu historii przebudowania modelu, ponieważ każda operacja edycji w ramach modelowania synchronicznego jest zapisywana. W efekcie powstaje rozwiązanie dające z jednej strony pełną kontrolę nad procesem, a z drugiej swobodę bezpośredniego edytowania modelu.

Zmiany wprowadzane w modelu metodą synchroniczną można łatwo zapisywać jako elementy całego procesu edycyjnego, mającego za pomocą sekwencji operacji przekształcić model w nową konfigurację części. Każdą zmianę wprowadzoną w ten sposób można niezależnie aktywować i dezaktywować. Aby obejrzeć pierwotną konfigurację części, wystarczy wyłączyć wszystkie zmiany. Jak widać, metoda zapewnia pełny zapis operacji wymagany dla kontroli procesów edycji. Wydaje się być tym samym odpowiedzią na zapotrzebowanie wyrażane ze strony inżynierów odpowiedzialnych za procesy przygotowania produkcji.

□

Opracowano na podstawie dokumentu „NC programming with synchronous technology”

Siemens PLM Connection

**Design Center,
Linz, Austria**

**18-20 października
2010**

Jak co roku **Siemens PLM Software** organizuje **spotkanie użytkowników**, podczas którego zaprezentowana zostanie wizja rozwoju oprogramowania w najbliższych latach. Sesje tematyczne i branżowe będą niepowtarzalną okazją, aby...

- spotkać użytkowników z całej Europy
- poznać historię największych wdrożeń
- zobaczyć najlepsze praktyki uznanych przedsiębiorstw
- uzyskać szkolenie z wybranych produktów portfolio
- skontaktować się bezpośrednio z osobami odpowiedzialnymi za rozwój oprogramowania.

Zapraszamy!



Europe 2010

PLM Software

Answers for industry.

SIEMENS

Więcej informacji na stronie

www.plm-europe.org



Nie tylko CAD

Poznajemy nowości w NX CAM 7.5

NX7.5

Siemens and the Siemens logo are registered trademarks of Siemens AG. © 2010 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. All Rights Reserved. NX is a trademark or registered trademark of Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. or its subsidiaries in the United States and in other countries. This software and related documentation are proprietary to Siemens Product Lifecycle Management Software Inc.

Siemens PLM Software

SIEMENS

Rys. 1.

Ekran startowy NX 7.5

NX CAM – nowe możliwości Cz. 1: Frezowanie

 Czytelnicy e-wydań CADblog.pl zdają sobie zapewne doskonale sprawę z faktu, iż Siemens PLM Software ma w swojej ofercie pełną gamę rozwiązań PLM opartych o systemy TeamCenter, Tecnomatix, NX, Solid Edge i CAM Express. Firma ta jest również właścicielem kernelu Parasolid, na który udzielana jest licencja innym producentom oprogramowania CAx. W efekcie ponad 6,7 miliona stanowisk na świecie bazuje na technologiach firmy Siemens PLM Software, a liczba użytkowników oprogramowania CAx/PLM sięga imponującej liczby 63 tysięcy...

AUTOR: Krzysztof Augustyn, CAMdivision

Niniejszy artykuł nie będzie jednak poświęcony wszystkim wspomnianym systemom, nie będzie miał charakteru przekrojowego opracowania, wręcz przeciwnie: postanowiłem skupić się w nim na jednej wybranej aplikacji, a nawet – na wybranych funkcjonalnościach jej najnowszej wersji.

Mam na myśli tutaj nowoczesny pakiet CAM, jakim jest NX CAM (znany powszechnie do niedawna jako CAM Express). Pakiet ten w corocznych zestawieniach CIMdata zajmuje czołowe miejsce jeśli chodzi o wdrożenia w przemyśle lotniczym, samochodowym i narzędziowniach. Najnowsza wersja oprogramowania – NX 7.5 – przynosi wiele usprawnień dedykowanych dla tych gałęzi przemysłu. Przyjrzyjmy się usprawnieniom dotyczącym technologii frezowania, jakie udało się zaimplementować do tej edycji, zaprezentowanej przed kilkoma dosłownie dniami...

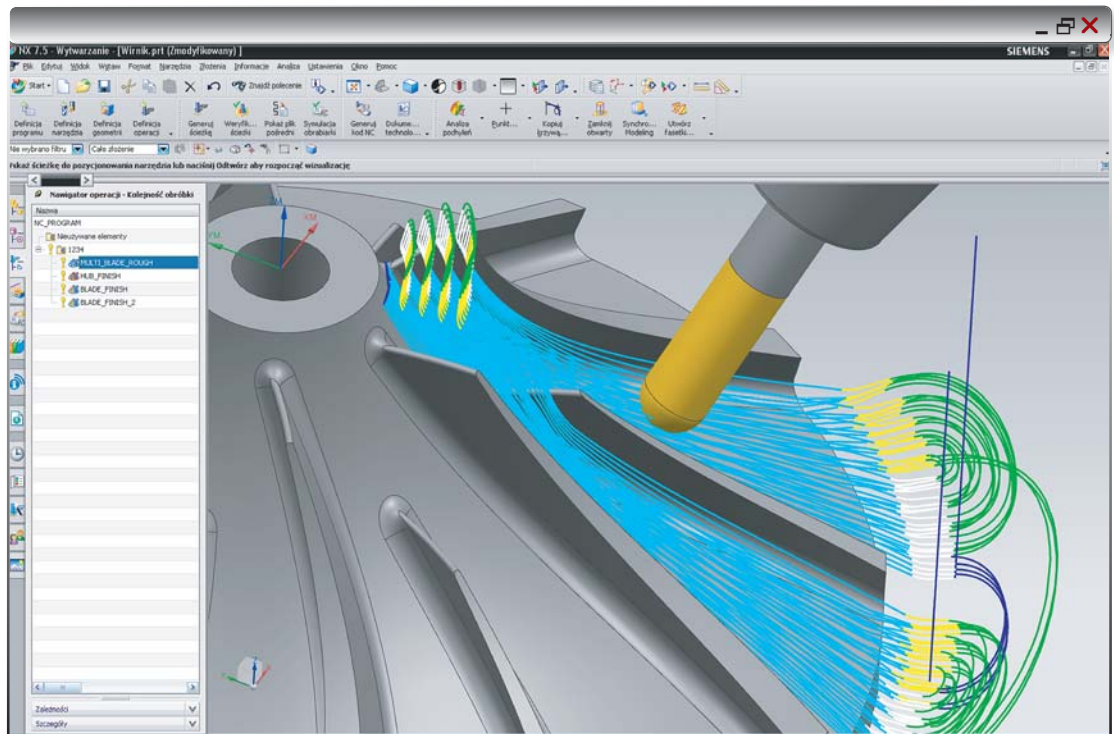
Na początek... obróbka wirników

Jest to wyjątkowo skomplikowany proces. W wersji NX 7.5 moduł frezowania 5-osiowego został wyposażony w nowy pakiet dedykowany obróbkom właśnie takich części lotniczych, jak wirniki i łopatki (Blisk/Impeller Machining). Wprowadzono predefiniowane operacje do obróbki zgrubej wirników (rys. 2.), obróbki resztek, obróbki wykańczającej przestrzeni między łopatkami, obróbki samych łopatek, promieni zaokrąglenia itp. Posiadają one specjalne opcje wygładzania ścieżki, kontroli kątów pochy-

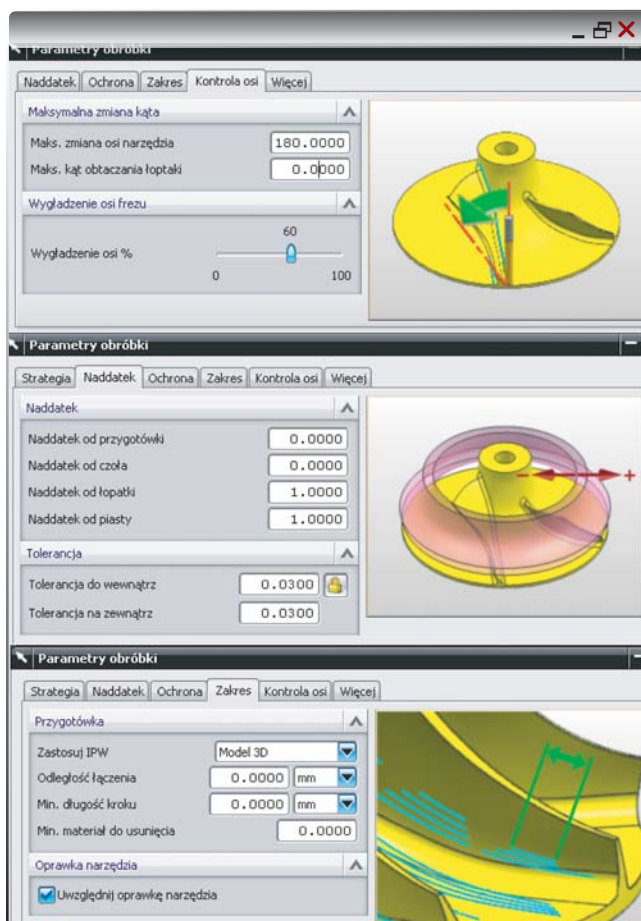
lenia frezu względem krzywych/powierzchni prowadzących i oprawki zoptymalizowane pod kątem obróbki wirników.

Definicja operacji obróbki wymaga wskazania określonego typu elementu geometrii występującej w elementach typu wirnik (rys.

3.). Podobnie jak dotychczasowe, operacje nowego pakietu wyposażone są w przyjazny interfejs z dynamicznie zmieniającymi się ilustracjami (rys. 4.) objaśniającymi poszczególne parametry.

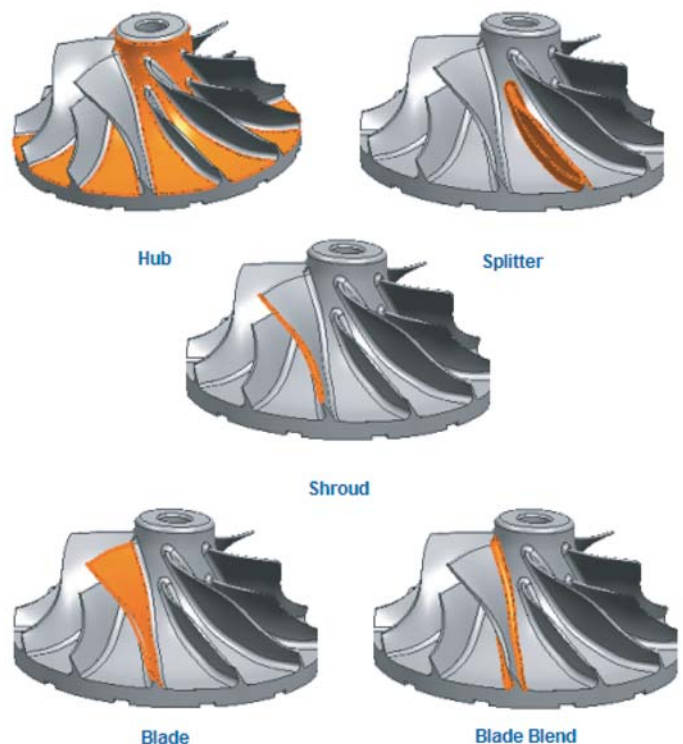


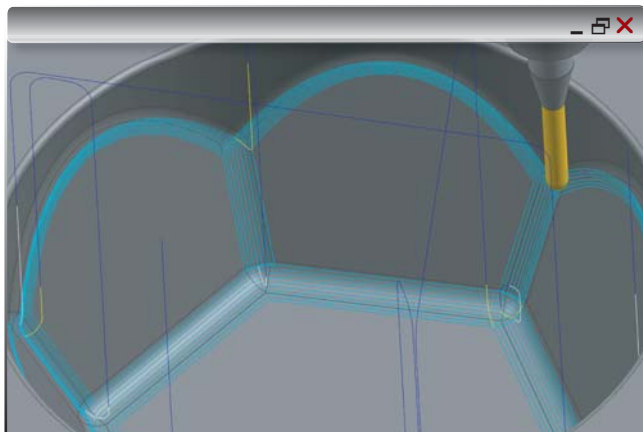
Rys. 2. Przykład obróbki zgrubnej 5-osiowej wirnika



Rys. 4. Interfejs operacji 5-osiowych

Rys. 3. Typowa budowa wirnika



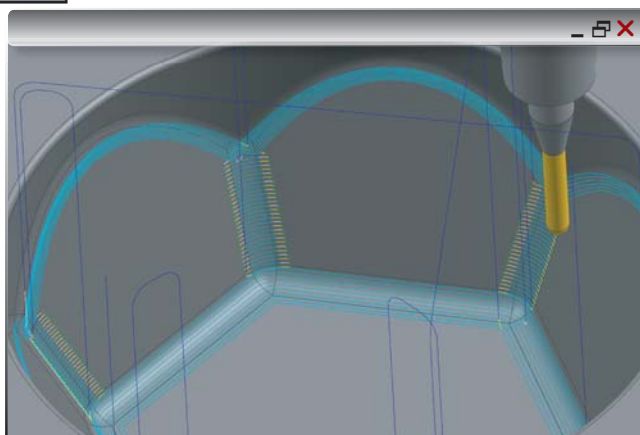


Rys. 5. Obróbka wzdłużna naroży

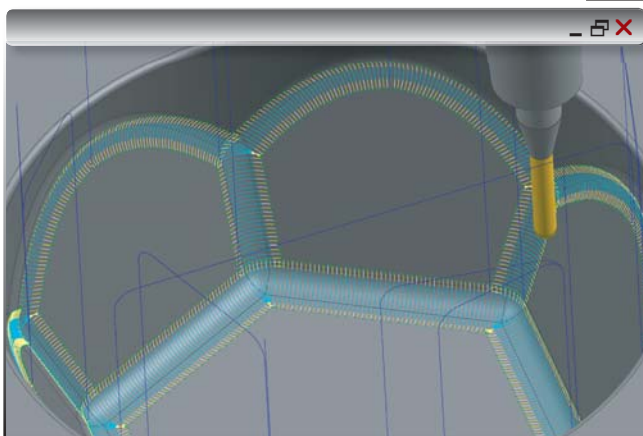
Obróbka naroży

Operacja przeznaczona do obróbki resztek w narożach (FlowCut) posiada nowe strategie rozłożenia ścieżek względem obrabianych zaokrągleń. Standardowo schemat ścieżki wygląda jak na rysunku 5, gdzie ścieżki są prowadzone wzdłuż dłuższej krawędzi zaokrąglenia.

Nowym rozwiązaniem jest możliwość podziału według kąta pochylenia i zastosowaniu do nich odrębnych wzorów ścieżki. Na rysunkach 6. i 7. przedstawiono schematy ścieżek, na których poszczególne obszary są obrabiane prostopadle lub równoległe do krzywych tworzących zaokrąglenie.



Rys. 6. Obróbka poprzeczna stromych naroży



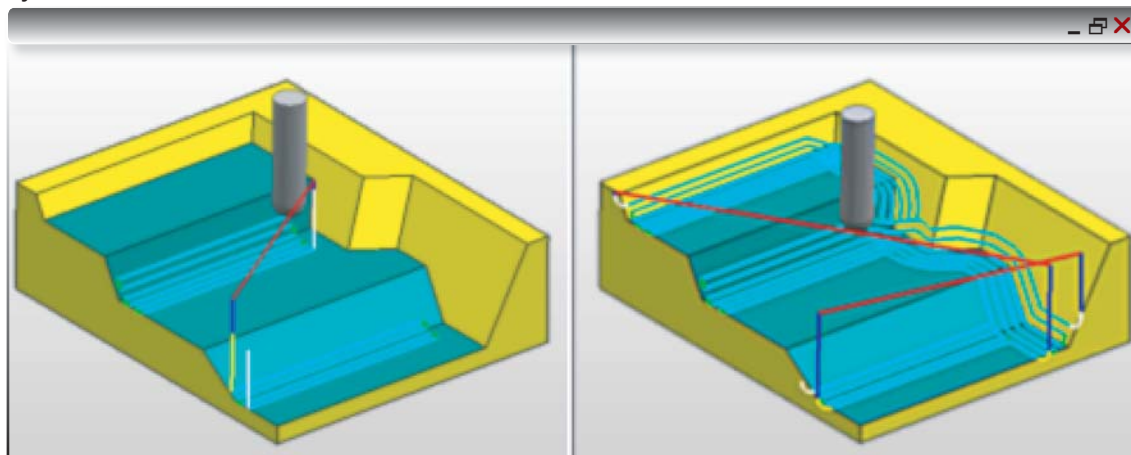
Rys. 7. Obróbka poprzeczna wszystkich naroży

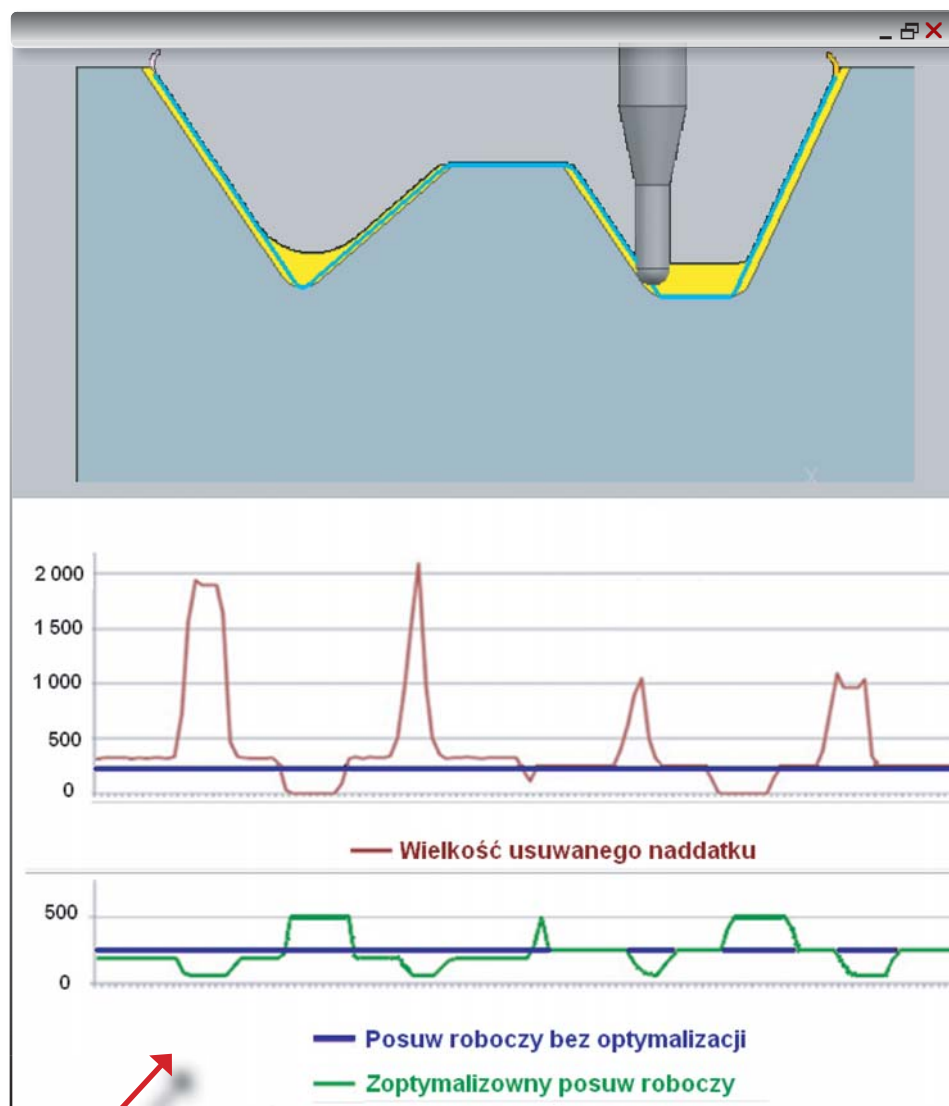
Kolejnym usprawnieniem wprowadzonym do obróbki naroży jest możliwość ograniczenia obróbki naroży tylko wewnątrz wskazanych powierzchni (rys. 8. po lewej) lub rozszerzenia obróbki również na ścianki przyległe (rys. 8. po prawej).

Posuw a obciążenie narzędzia...

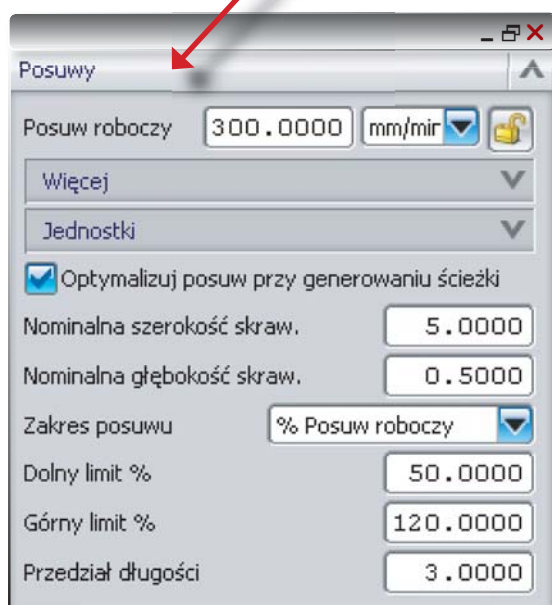
Do kontroli wartości posuwów (w operacjach na stałych poziomach Z i obróbki powierzchni swobodnych 3D) wprowadzono nowe algorytmy, które obecnie uwzględniają aktualne obciążenia narzędzia w zależności od

Rys. 8. Kontrola obszaru obróbki





Rys. 9. Obciążenie narzędzia i optymalizacja posuwu



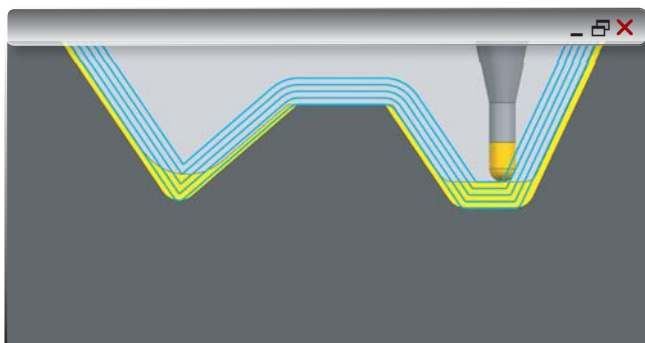
Rys. 10. Parametry kontroli posuwu względem obciążenia

rzeczywistej warstwy skrawanej. Operacje obróbki uwzględniają więc rzeczywisty rozkład nadkładów po poprzedniej operacji.

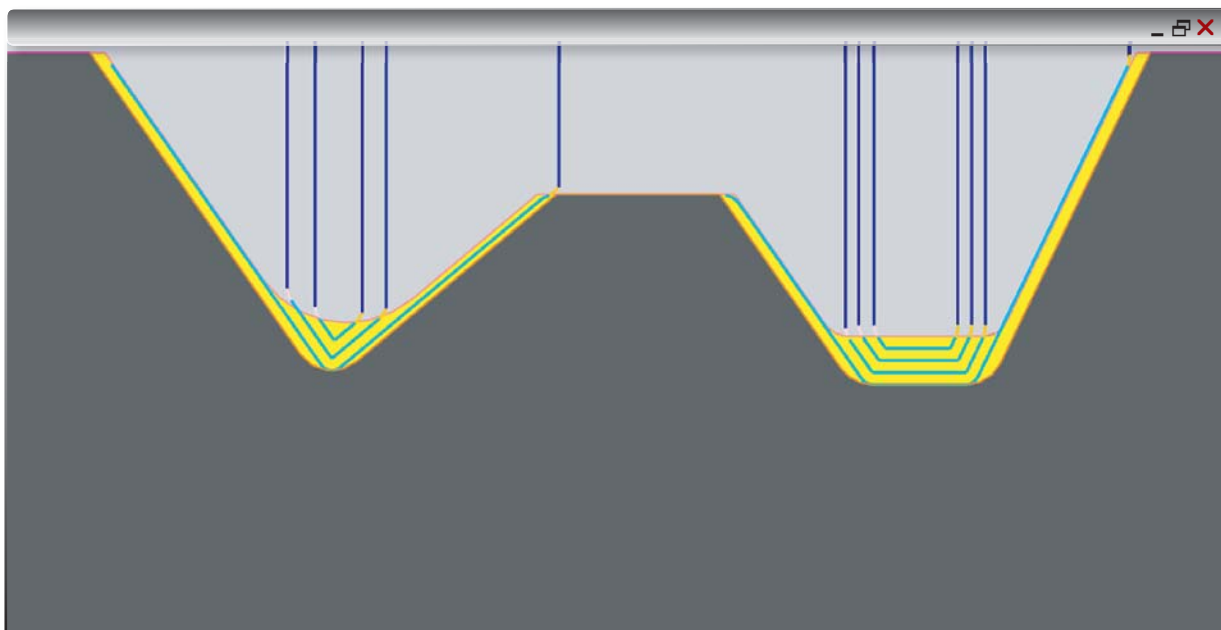
Na rysunku 9. przedstawiono wykres obciążenia narzędzia oraz wartości posuwów podczas przejścia frezu z prawej strony części obrabianej i z powrotem w operacji frezowania 3D (wierszowanie wzdłuż osi X). Posuw jest optymalizowany w tym przypadku w zależności od rzeczywistej wartości nadkładu (na rysunku 9. w kolorze żółtym) mierzonego w osi Z.

Optymalizacja ścieżki

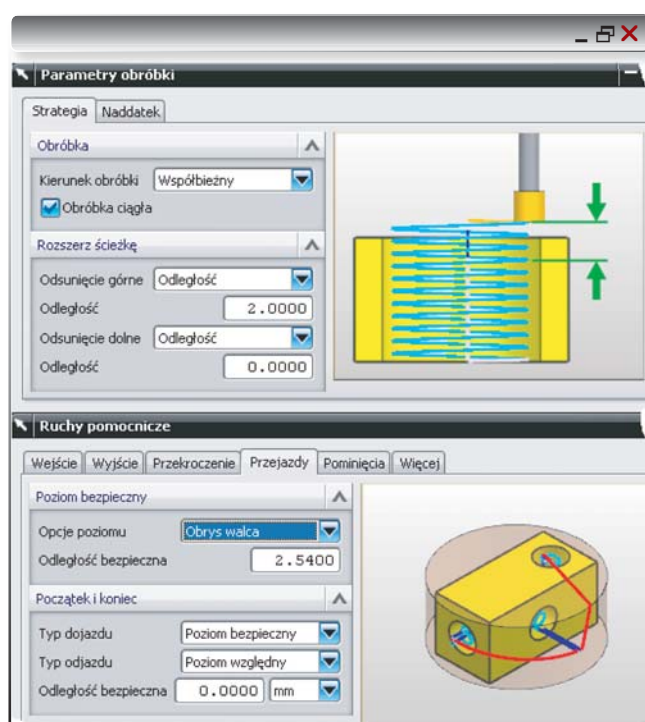
Nową jakością jest wprowadzana możliwość optymalizacji ilości ścieżek w obróbkach wykańczających w zależności od rzeczywistego kształtu przygotówki po poprzednich operacjach (IPW – In Process Workpiece).



Rys. 11. Powielenie ścieżki 3D w osi Z



Rys. 12. Optymalizacja ścieżki 3D do kształtu przygotówki



Rys. 13. Interfejs operacji frezowania gwintów

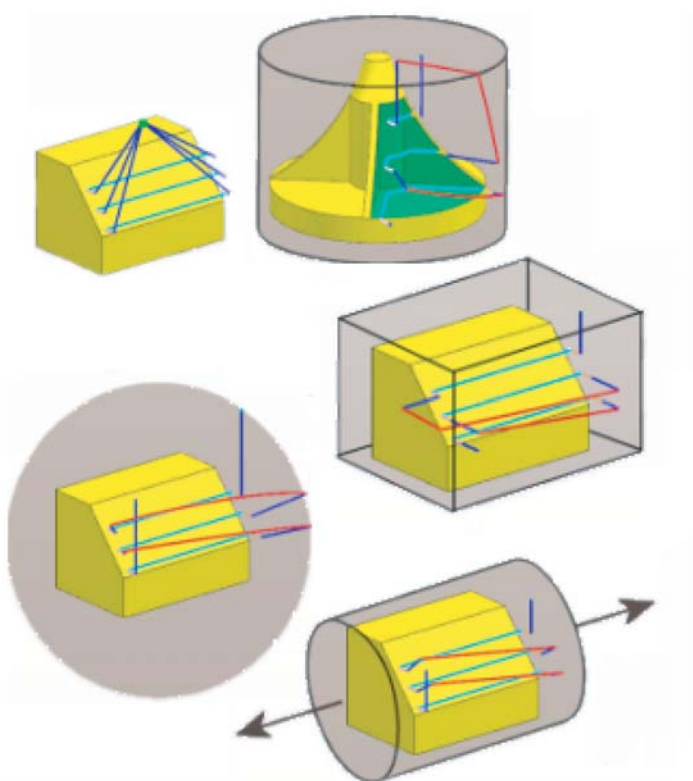
W przypadku standardowego powielenia ścieżki 3D w osi Z jej przebieg będzie wyglądał jak na rysunku 11. Po włączeniu optymalizacji, ścieżka narzędzia zostanie odpowiednio przycięta – tak jak ma to miejsce na rysunku 12.

Frezowanie gwintów

Do obróbki gwintów (interfejs przedstawiony na rys. 13.) wprowadzono nową operację, w której można definiować parametry ścieżki samodzielnie na podstawie wskazanych pozycji startowych gwintu typu punkt/luk lub definicji parametrów przejętych z cechy typu gwint utworzonej w NX CAD. Istnieje możliwość stosowania korekcji i ruchów przejazdów, tak jak w innych operacjach.

Poziom bezpieczny/wycofania

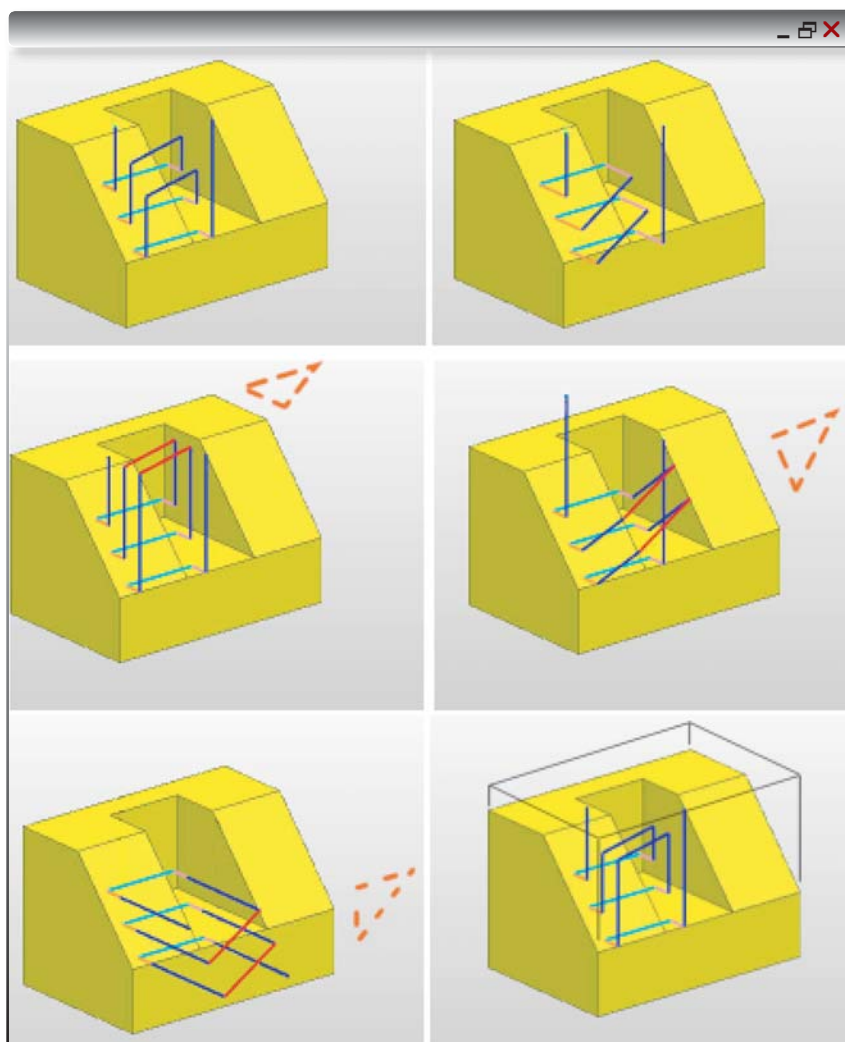
Do wszystkich operacji frezowania wprowadzono możliwość definicji poziomów bezpiecznych o zróżnicowanych strefach granicznych. Do tej pory było to dostępne jedynie w przypadku obróbek 5-osiowych. Przy obróbkach indeksowanych przydatna jest możliwość kształtowania sposobu wycofania frezu (rys. 15.).



Rys. 14. Możliwości definicji poziomu bezpiecznego



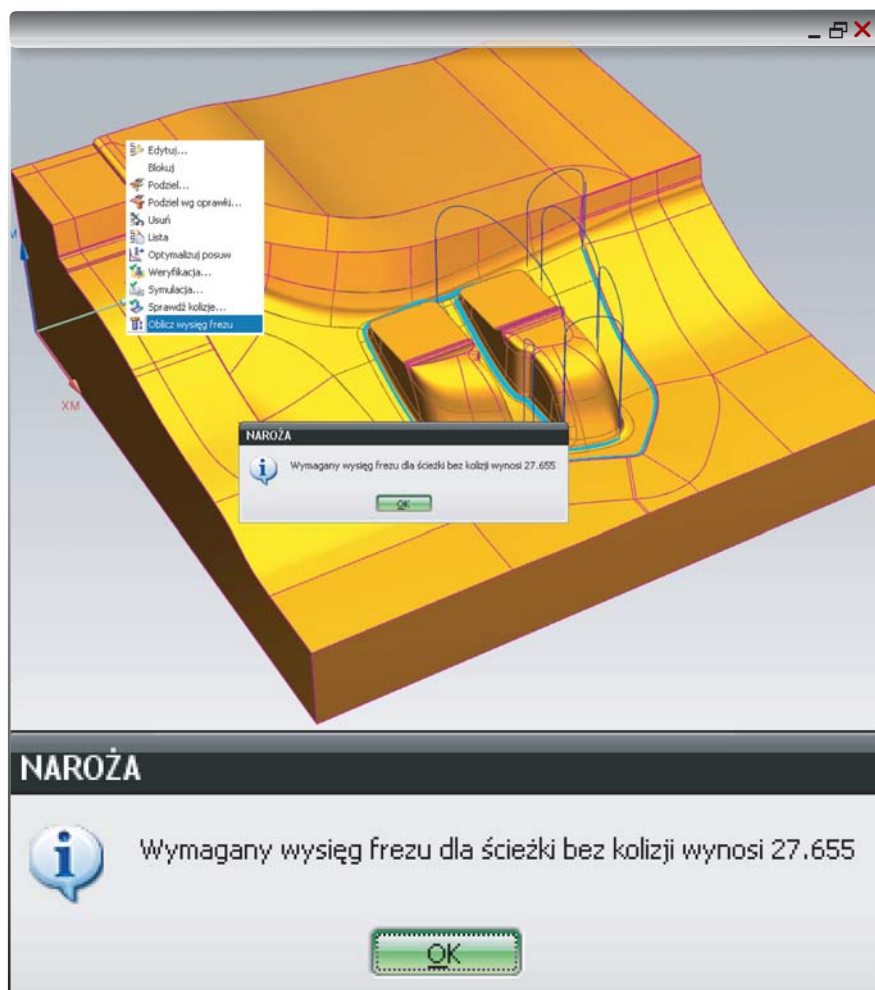
Rys. 15. Możliwości zmiany kierunków ruchów wycofania



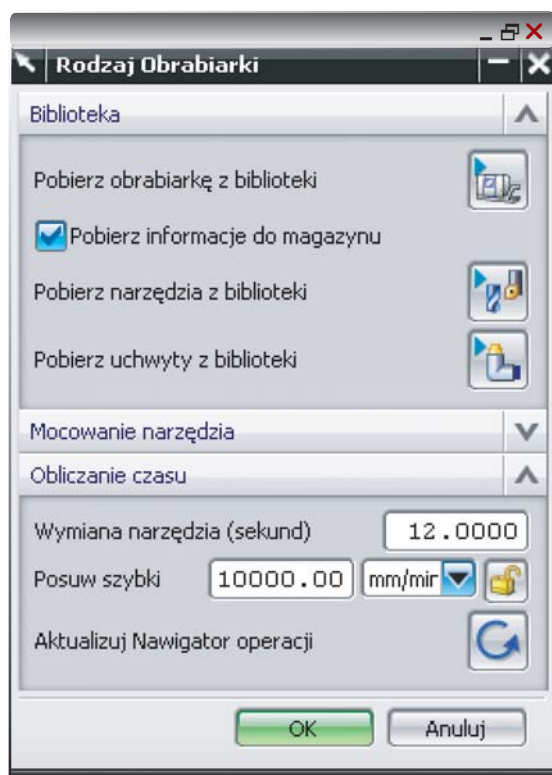


Nie tylko CAD

Poznajemy nowości w NX CAM 7.5



Rys. 16.
Obliczanie minimalnego
wysięgu frezu



Rys. 17.
Definicja wartości
ruchu szybkiego

Wysięg frezu

W NX CAM 7.5 usprawniono możliwość obliczania minimalnego wysięgu narzędzia. Do każdej operacji można zastosować polecenie obliczające minimalny wysięg z oprawki, który nie powoduje kolizji części obrabianej, IPW, uchwytów z oprawką narzędzia. Jeśli narzędzia nie można wysunąć na wymaganą odległość, wówczas ścieżki kolizyjne można automatycznie usunąć.

Czas obróbki a ruchy szybkie...

W NX CAM zmiana wartości posuwów nie powoduje konieczności przeliczania ścieżki. W nowej wersji dodano możliwość precyzyjnego określania wartości ruchów szybkich oraz ich zmiany w dowolnym momencie, co powoduje aktualizację czasu obróbki. Dodatkowo można definiować czas wymiany narzędzia.

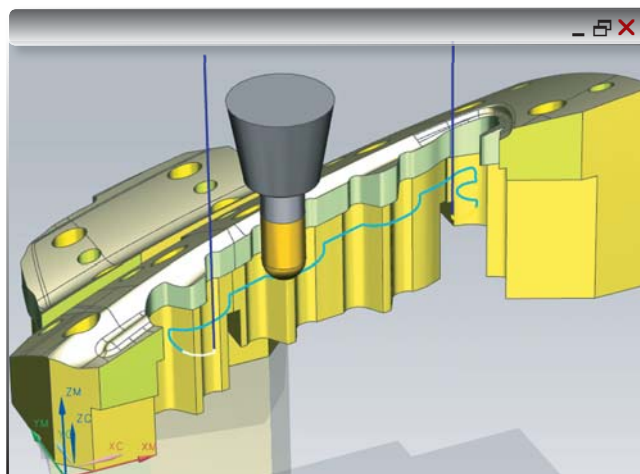
Rys. 18. Obróbka Profili 3D

Profile 3D

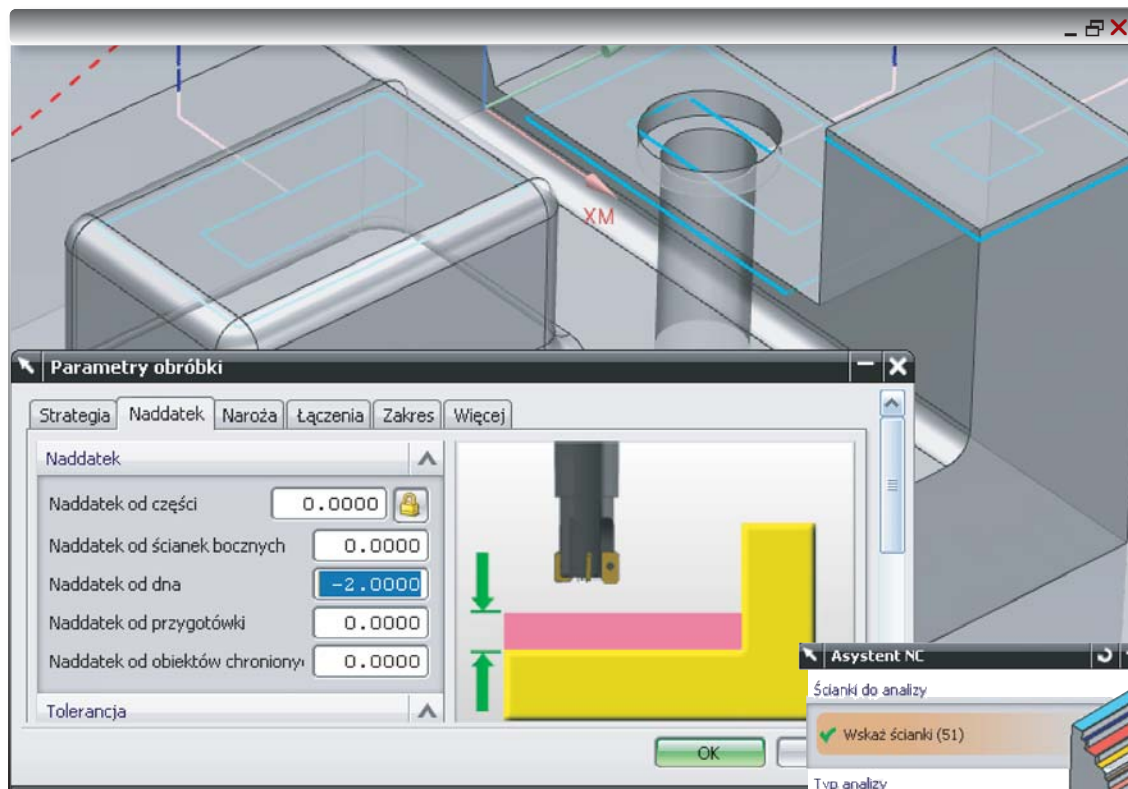
Operację obróbki profili 3D uzupełniono o opcję wygładzania ścieżki w osi Z, co usprawnia obróbkę gwałtownie zmieniających się krzywizn (rys. 18.).

Face Milling – ujemne naddatki

W operacji obróbki płaskich powierzchni wprowadzono możliwość stosowania ujemnego nadatku w osi Z.



Rys. 19. Obróbka z ujemnym naddatkiem

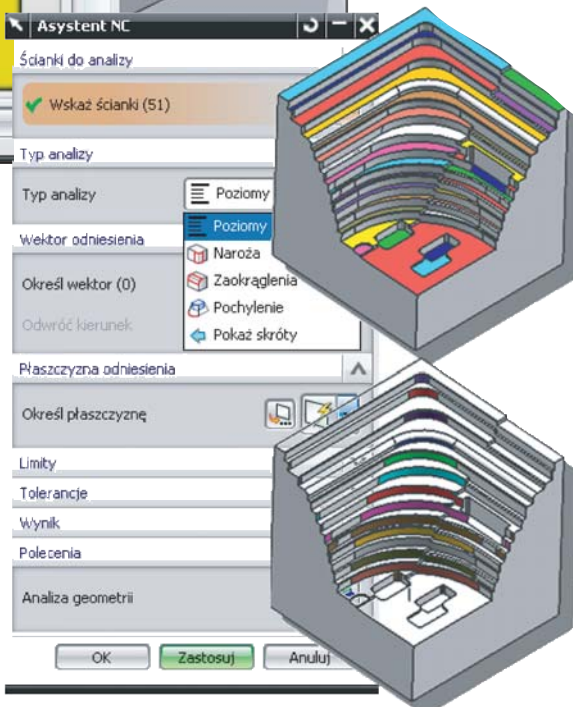


Asystent NC

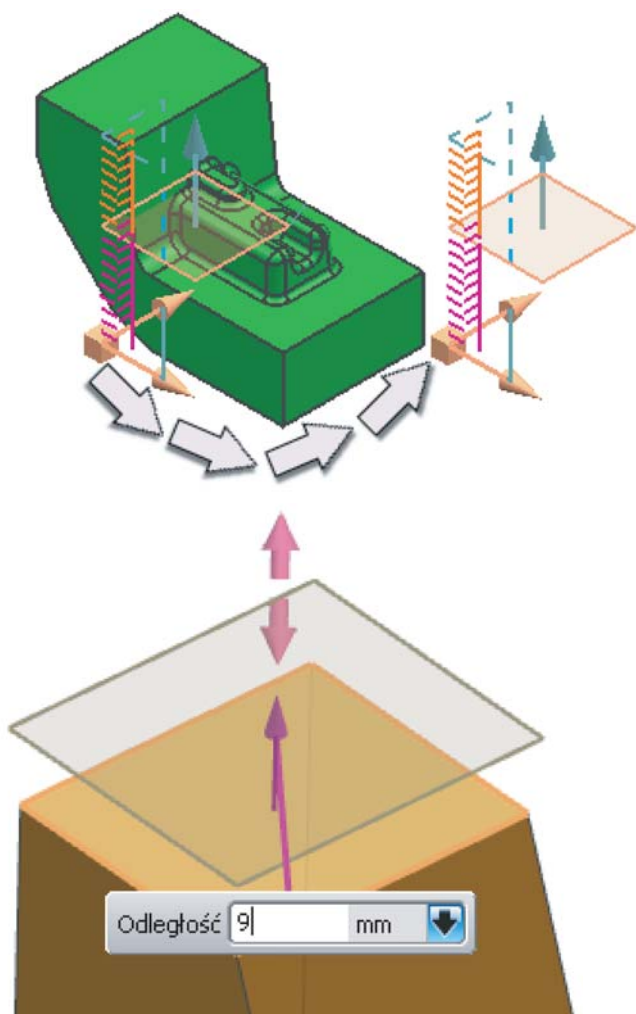
Usprawniono działanie analizy geometrii przed/po obróbce. Możliwa jest analiza poziomów, naroży zaokrąglenia i pochyłeń w określonych przez programistę granicach.

Dynamiczna definicja poziomów

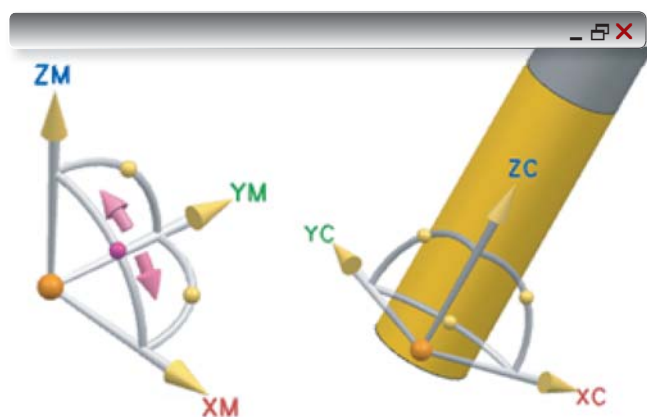
W przypadku definicji poziomów bezpiecznych lub poziomów obróbki przewidziano możliwość dynamicznej definicji płaszczyzn odniesienia.



Rys. 20. Analiza półfabrykatu (IPW)



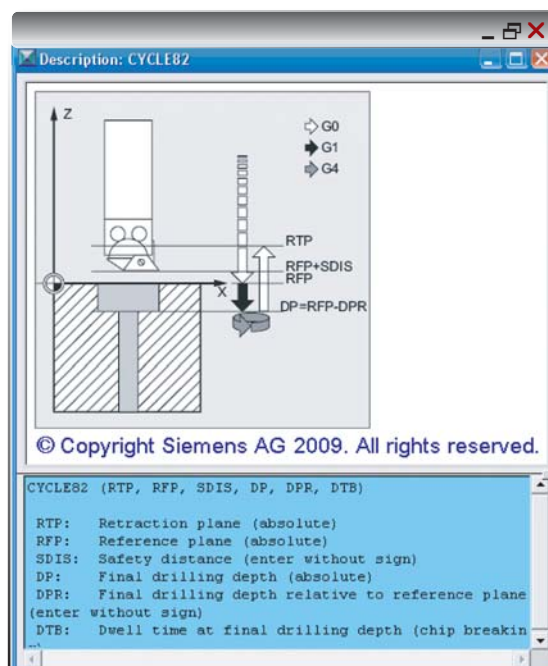
Rys. 21. Definicja płaszczyzny odniesienia



Rys. 22. MCS/WCS – dynamiczne pozycjonowanie

Dynamiczne pozycjonowanie narzędzia

Możliwość dynamicznego pozycjonowania osi narzędzia znacznie ułatwia pracę w środowisku maszyn wieloosiowych. Sam wygląd układów współrzędnych został zmieniony i wydaje się teraz bardziej przejrzysty i jednoznaczny.



Rys. 23. Graficzny opis parametrów cykli wiercenia

Symulacja

Wprowadzono nowe przykładowe modele obrabiarek powiązane z postprocesorami odwrotnymi (symulacja kodu NC) na sterowania Sinumerik, Heidenhain i Fanuc.

W najnowszej wersji symulację grafiki maszyny można przeprowadzać tak jak dotychczas na kodzie NC lub – co jest nowością – na podstawie samych ścieżek narzędzia, bez potrzeby budowy postprocesora odwrotnego (!).

Postprocesory

Zaktualizowane szablony postprocesorów zawierają m.in. nowe możliwości definicji ruchów helikalnych oraz graficzne podpowiedzi w cyklach wiercenia. (...)

Cdn.

Programuj z nami w **NX CAM**

- NX Unigraphics
- Solid Edge
- NX CAM Express
- wersje testowe
- wdrożenia
- szkolenia
- postprocesory
- obróbka CNC



NAJLEPSZY PARTNER HANDLOWY SIEMENS PLM SOFTWARE W POLSCE



CAMdivision

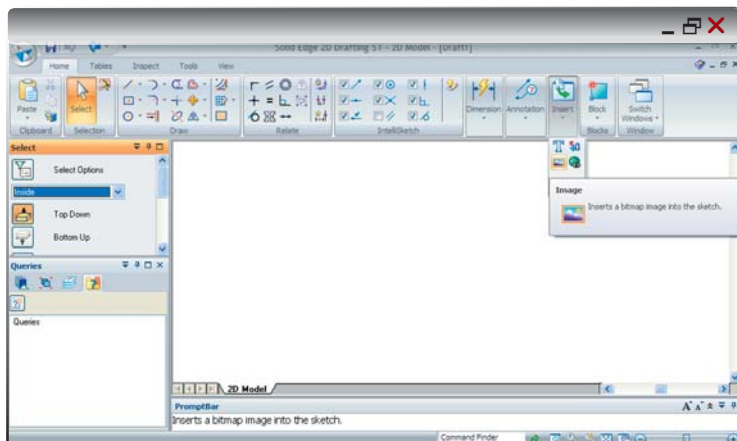
ul. Stargardzka 7-9, 54-156 Wrocław, tel. (71) 796 32 50

www.camdivision.pl

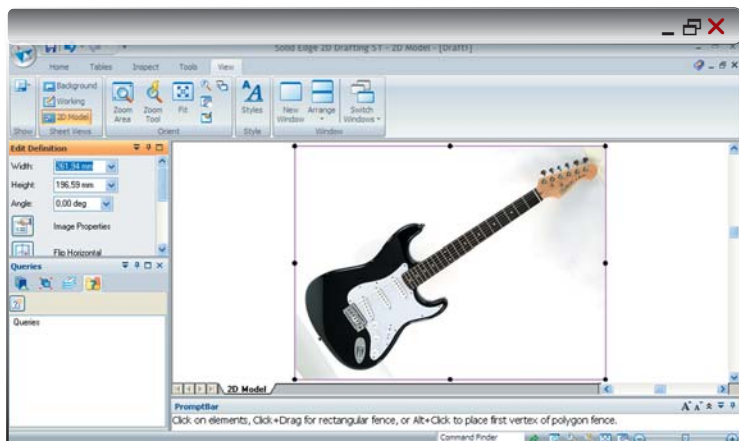
CADowe przedszkole, czyli... od 2D do 3D w 5 minut

 Witam wszystkich „przedszkolaków”. Tym razem będzie nietypowo, bo... ponad podziałami (jakie to hasło jest ostatnio modne). Nie będziemy się jednak jednać z Rosją, ani jak prawica z lewicą, tylko nasz projekt zaczniemy w warunkach „domowych”, korzystając z darmowej, ale komercyjnej aplikacji CAD (kto zgadnie, z jakiej? – odpowiedź poniżej), a następnie wyobrazimy sobie, że naszą „pracę domową” zabierzemy z powrotem do „przedszkola” i dokończymy ją w innym, w pewnym sensie konkurencyjnym systemie...

AUTOR: Maciej Stanisławski, www.solidedgeblog.pl, www.swblog.pl



Rys. 1. Dotychczasowi użytkownicy szybko dostrzegą różnice między poprzednią, a najnowszą wersją Solid Edge 2D Drafting ST v. 1.02



Rys. 2. Bitmapa (gif) pobrana z sieci i w takiej postaci wklejona „do tła”. Możemy przystąpić do „obrysowywania” jej konturu...

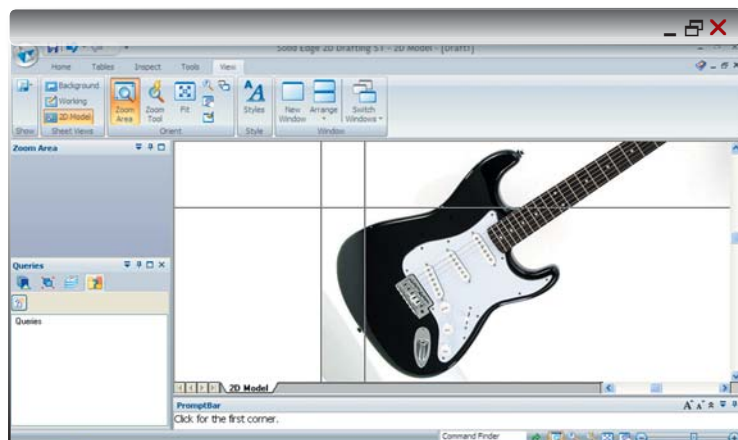
Miałem okazję niedawno bawić na weselu. Wesele jak wesele, w pięknej okolicy, w pięknym pałacyku pamiętającym czasy dawnej świetności, ale jeszcze lepiej pamiętającym siermiężność okresu PRL (dach kryty papą, pękające sztukaterie, styropianowe plafony itp.). Atrakcją była także „żywa muzyka”, a największą – jeden z instrumentów: oryginalny (!) Fender Stratocaster. Gdy ilość wypitego przeze mnie wina przekroczyła masę krytyczną, zdobyłem się na odwagę, by porozmawiać z „szefem orkiestry” o możliwości pogrania trochę w przerwie między występami regularnego zespołu. Ku mojej wielkiej radości nie robił problemów, za co w tym miejscu jeszcze raz mu dziękuję. Kilka minut gry sprawiło, że odżyła tęsknota za latami szkoły średniej i okresem ciut późniejszym, a także – że wróciło marzenie o własnym elektrycznym wiośle. I pomyślałem, że w przerwie w walce z projektem motocykla (obecałem sobie, że ukończę go do tegorocznej Wirtotechnologii, więc czas nagli) pobawię się w projekt takiej gitary.

Zerknąłem na Allegro w poszukiwaniu chińskich podróbek jako materiału wyjściowego, pobrałem zdjęcie i... uruchomiłem zaktualizowaną niedawno najnowszą wersję Solid Edge 2D Drafting ST. Tego programu może używać każdy, bez ograniczeń, nawet osoby pracujące zawodowo np. z SolidWorks, o czym w dalszej części.

Szkicowanie w Solid Edge 2D Drafting

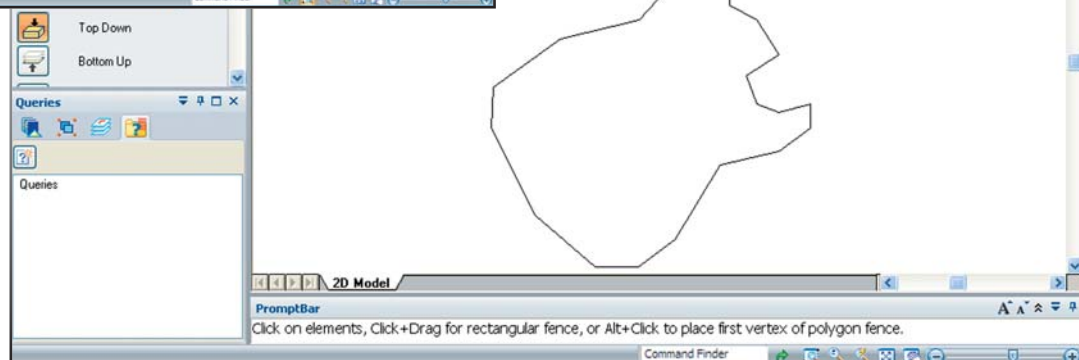
Ponieważ chciałem, by mój szkic korpusu gitary (gryf to osobny i zdecydowanie bardziej skomplikowany element) był możliwie najbardziej zbliżony do oryginału, postanowiłem posłużyć się zdjęciem pobranym z netu. Po wybraniu opcji „nowy rysunek” i zmianie w menu „View” widoku na „2D model”, korzystam z nowych opcji menu, a konkretnie – z zakładki „Insert” (z tego, co pamiętam, nie było jej – przynajmniej w tym miejscu – w poprzed-





Rys. 3. Powiększony fragment obrazu, moŜe zastąpić do wykonania szkicu, a następnie...

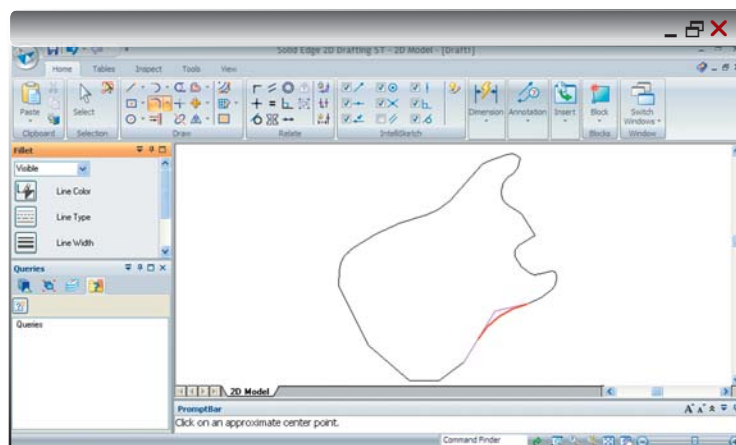
Rys. 4. ...skasować obraz z tła. Uzyskany szkic jest mało „fineznyjny”...



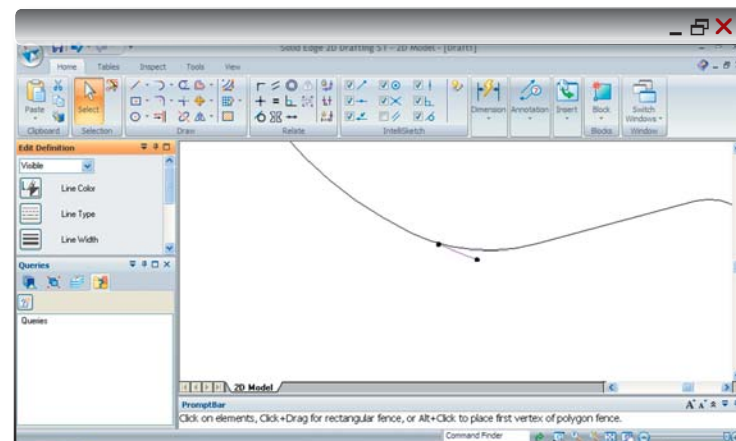
niej wersji Solid Edge 2D Drafting). Wybieram oczywiście osadzenie obrazka (mapy bitowej) w edytowanym szkicu 2D. Na rysunku 2 widać okno z rzeczoną bitmapą; mamy możliwość dowolnego jej przeskalowania. Nie usunąłem wcześniej w żadnym Paintcie ani Photoshopie elementów, które tym razem mnie nie będą podczas szkicowania interesowały, jedynie powiększyłem (View – Zoom Area) obszar ekranu, który miał posłużyć za wzór szkicu. Korzystając z przybornika narzędzi rysowania (Draw), wybrałem linię i wykonałem taki o to kanciasty rysunek (rys. 4.), składający się z samych prostych. A potem zdecydowałem się na wykorzystanie narzędzia „Fillet” w celu zaokrąglenia łączy pomiędzy poszczególnymi prostymi tworzącymi szkic. Co ciekawe, po zakończeniu operacji (rys. 5a.) pozostały jakieś „śmieci”, widoczne na dole ekranu (i w powiększeniu na rys. 6). Trzeba je usunąć.

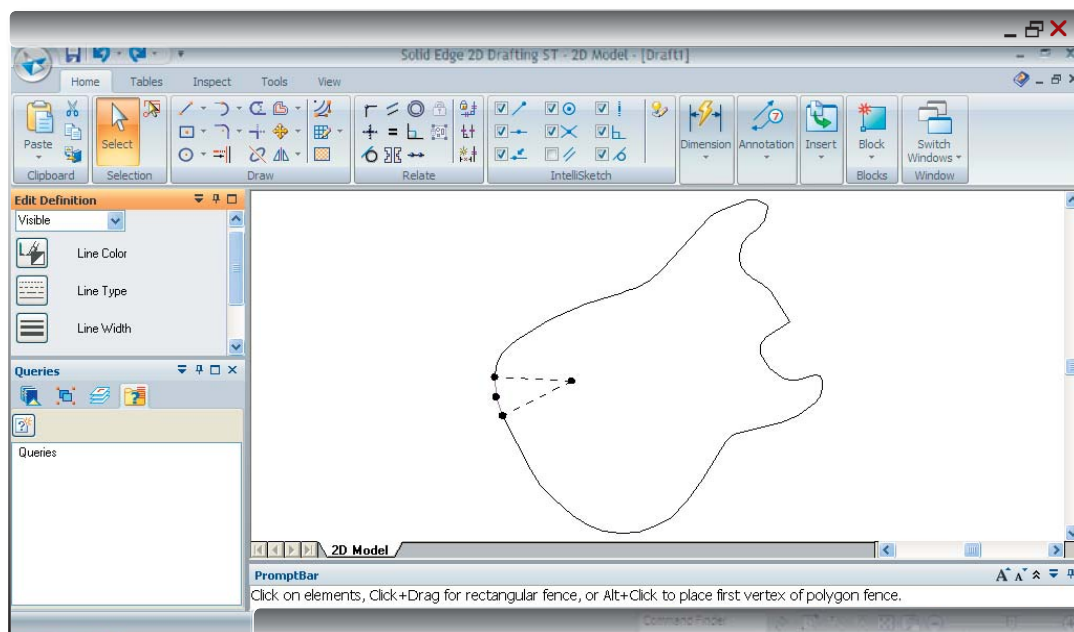
Zastosowanie operacji fillet sprawiło, iż nasz szkic w chwili obecnej składa się niejako z wycinków łuków, co widać wyraźnie na rysunkach 7 i 8. Zaznaczyłem cały obszar szkicu i skorzystałem z narzędzia konwersji w celu przekształcenia narysowanej linii na krzywą typu b-spline. W zasadzie nie wiem, czy było to konieczne, ale wydało mi się bardziej „eleganckie” (na rysunku 9 widać, iż wycinek łuku zmienił się w krzywą spline).

Pozostało zapisanie projektu w pliku rozpoznawalnym dla systemu, który pozwoli mi uzyskać geometrię 3D z płaskiego szkicu. Polecenie „Save as Translated” pozwala liczyć na to, iż uzyskany plik np. *.dwg nie będzie stwarzał problemów przy odczycie w innym systemie.

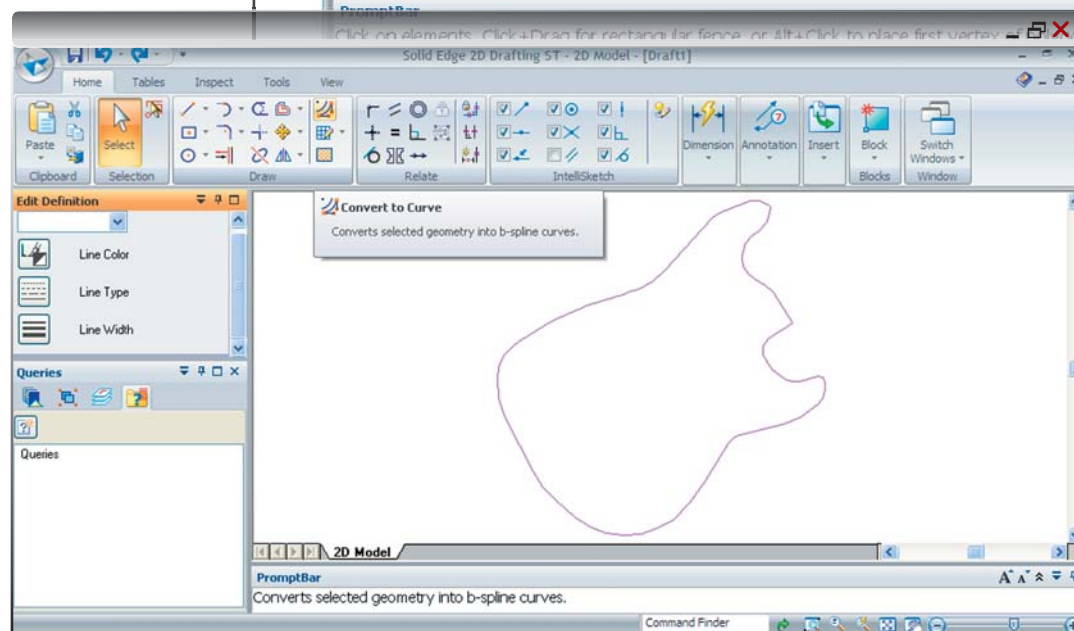
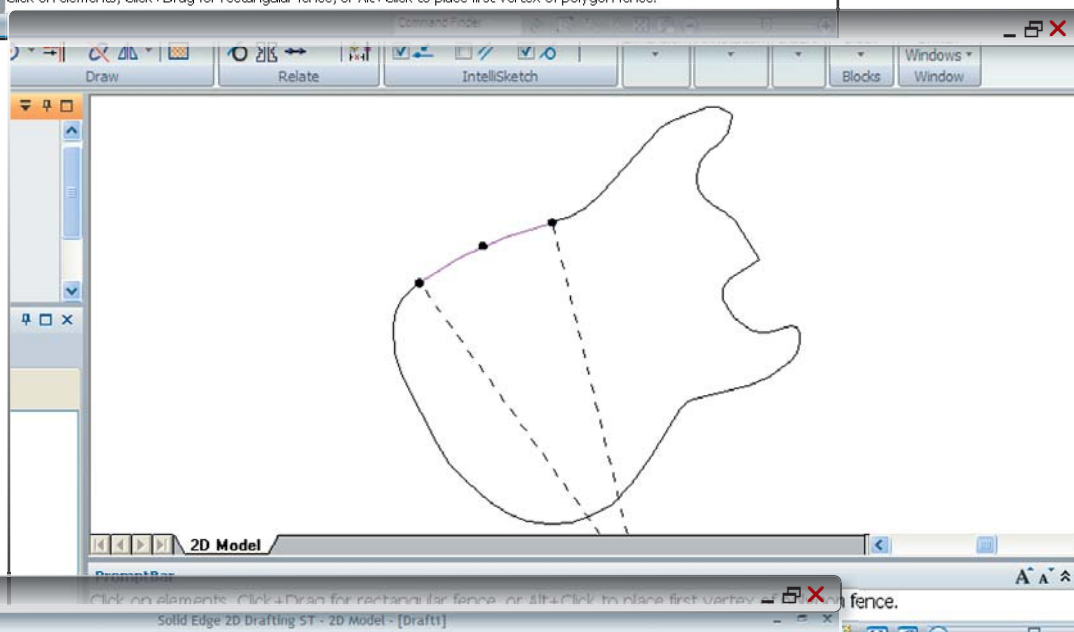


Rys. 5 i 6. Wyglądanie rysunku narzędziem „fillet”...

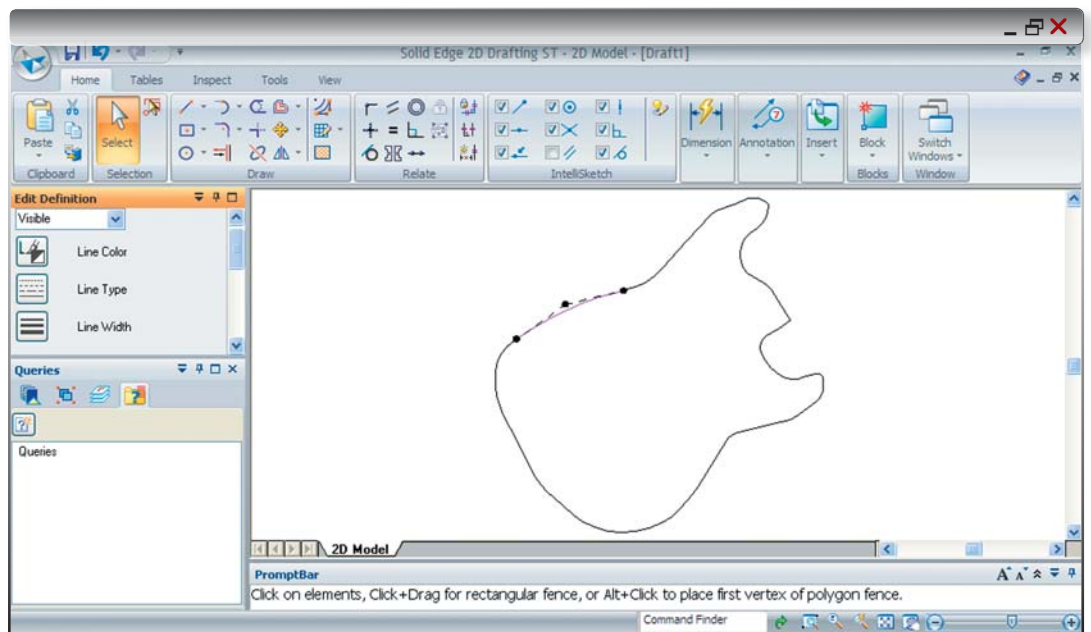




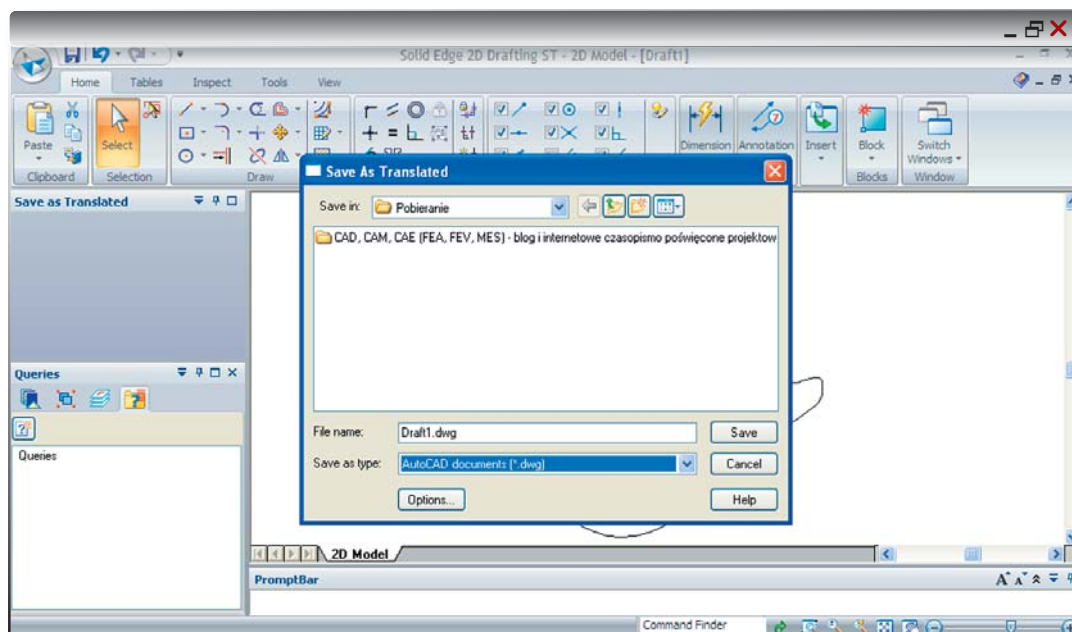
Rys. 7 i 7a. Operacja „fillet” nie tylko „wygładziła” nasz szkic, ale także sprawiła, iż składa się on niejako z wycinków łuków...



Rys. 8. Zamieniamy nasze odcinki na spline...



Rys. 9. ... i od tego momentu przestają być rozpoznawane jako łuki



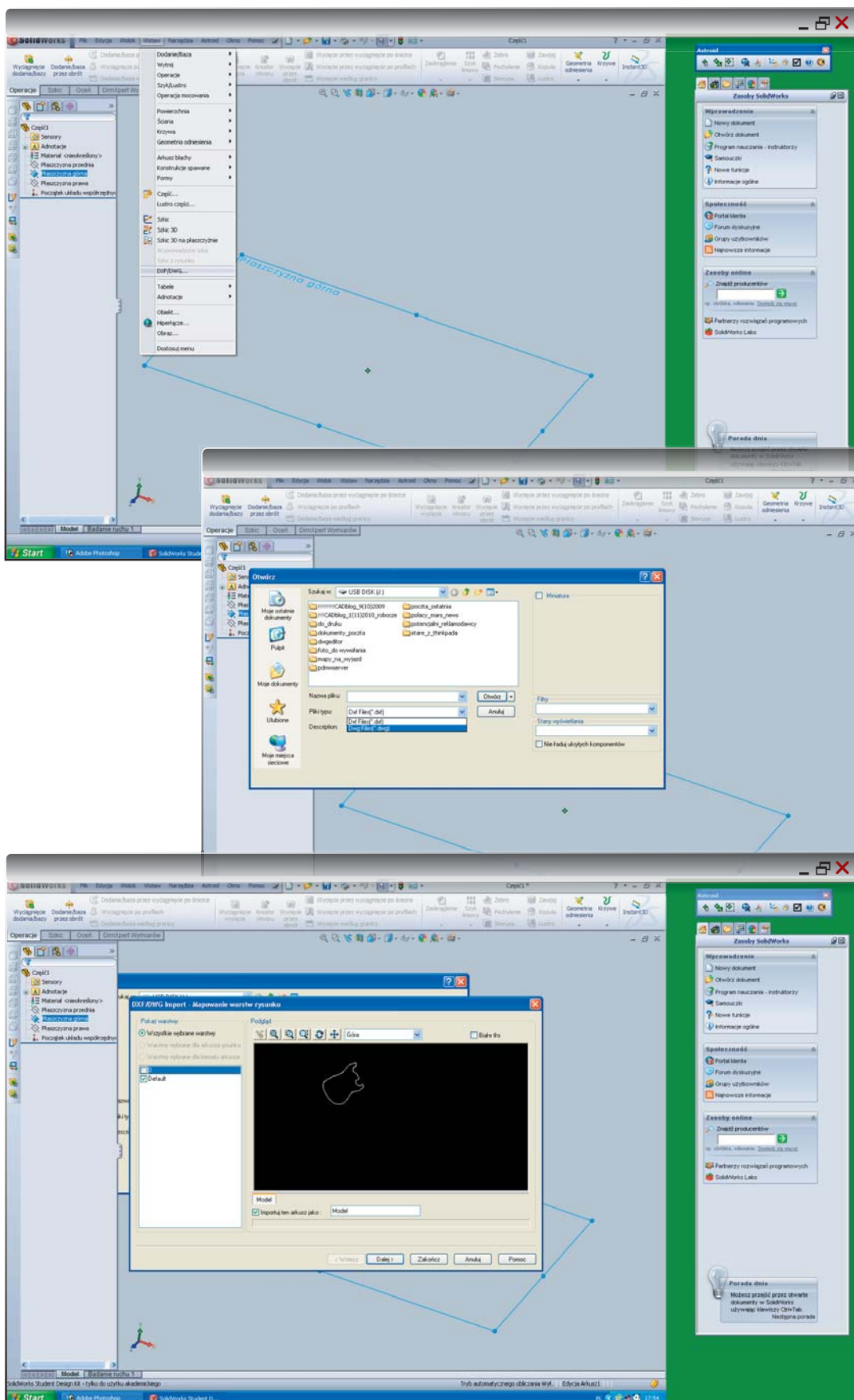
Rys. 10. Zapis do formatu wymiany danych CAD 2D (tutaj *.dwg) kończy etap „pracy domowej”. Zapisane wyniki zabieramy ze sobą „do przedszkola”, aby wykorzystać je w innym systemie...

Import *.dwg do SolidWorks 2009

Oczywiście, szkic 2D możemy wykonać także z poziomu SolidWorks, ale nie o to chodziło. Budujemy „porozumienie” między systemami, a językiem wspólnym niech będzie format *.dwg. Ale uwaga – w zależności od tego, jak otworzymy ten plik z poziomu SolidWorks, zależeć będzie dalszy sposób naszego z nim postępowania*.

Jeśli chcemy z tego szkicu zrobić model bryłowy 3D, nie będziemy otwierali rysunku *.dwg z poziomu SolidWorks, ale wstawimy go do naszego projektu realizowanego w 3D. W tym celu zaczynamy pracę z SolidWorks od otwarcia

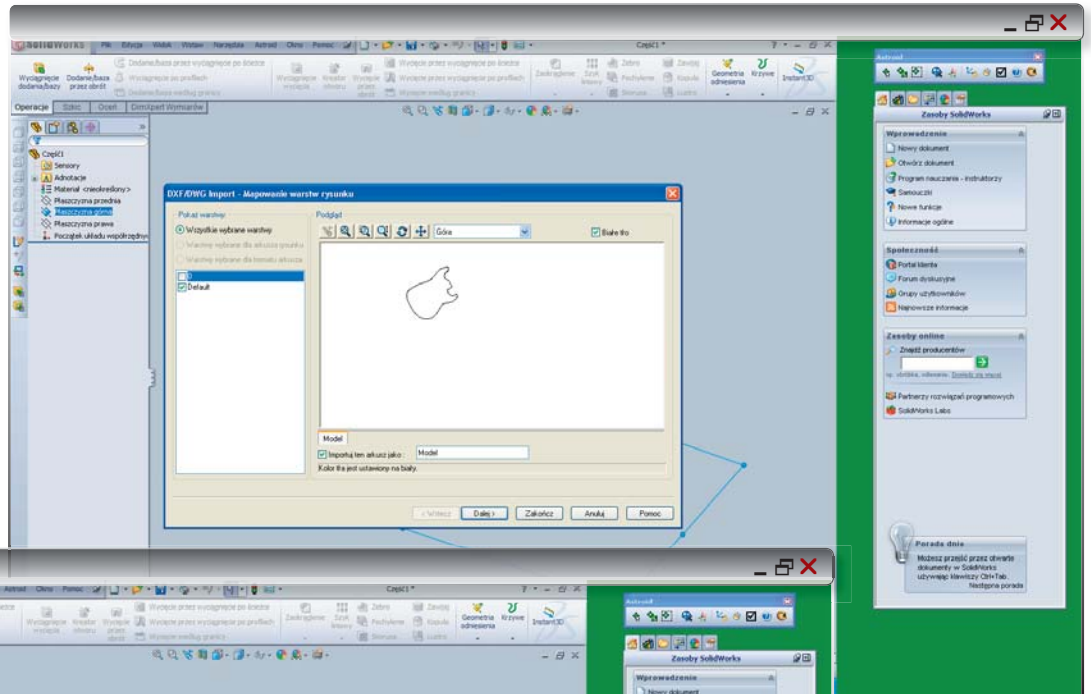
modelu 3D. Wybieramy płaszczyznę górną (pamiętajmy, że teraz jesteśmy w trzech wymiarach, ograniczeni jedynie „czwartym” – czyli czasem). Z menu „Wstaw” wybieramy „DXF/DWG...” i w kolejnym oknie wskazujemy interesujący nas plik. Teraz czeka nas „mapowanie warstw” (rysunek 14.). W ramce „Pokaż warstwy” zaznaczamy opcję „Wszystkie wybrane warstwy”, a w polu poniżej pozostawiamy zaznaczoną jedynie warstwę domyślną („Default”). Zaznaczamy także opcję „Importuj ten arkusz jako model”. Proponuję także zaznaczyć opcję „Białe tło”. Klikamy przycisk „Dalej”.



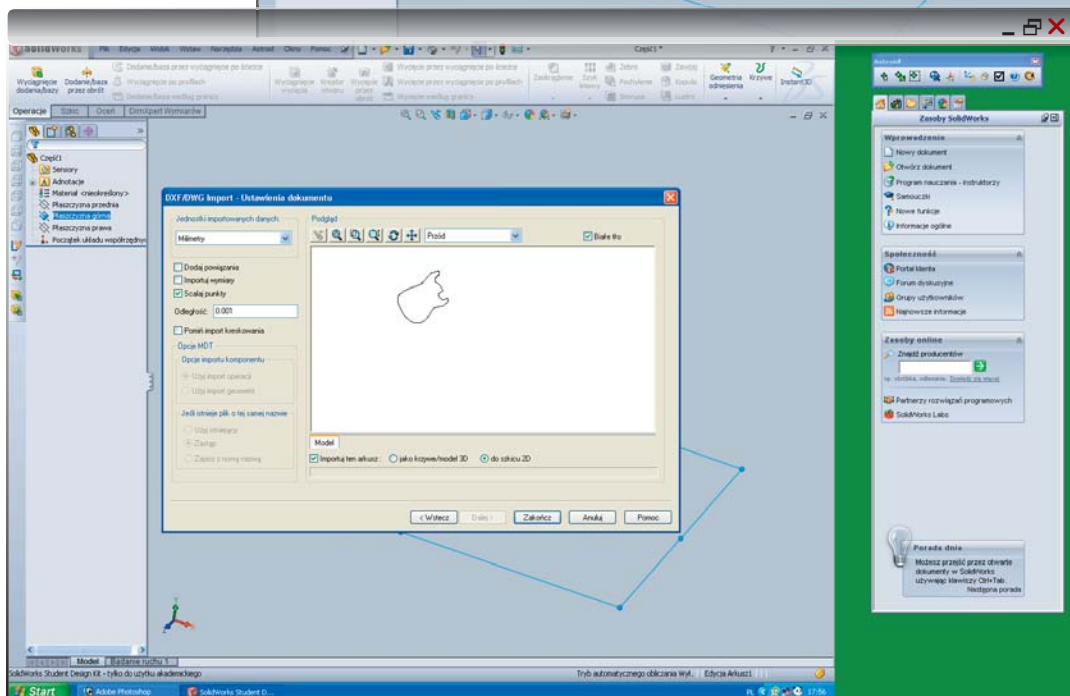
Rys. 11, 12, 13...

Kolejne etapy
osadzania (nie
otwierania!) rysunku
2D z pliku *.dwg
w środowisku
SolidWorks 3D CAD...

Rys. 14. Mapowanie warstw wstawianego rysunku 2D...



Rys. 15. Importujemy „arkusz” jako model, do szkicu 2D.

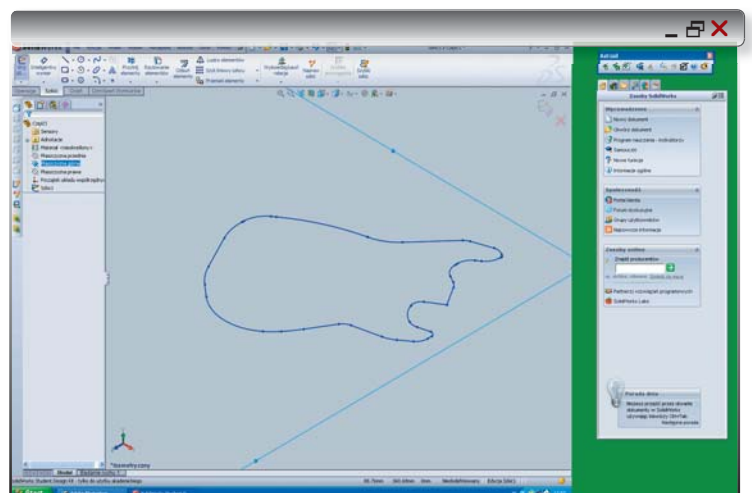


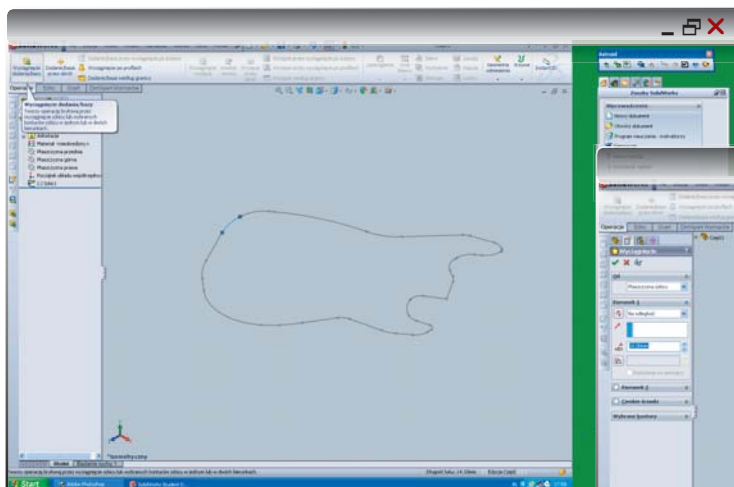
Rys. 16. Mamy nasz szkic z Solid Edge na płaszczyźnie w SolidWorks! Za chwilę zrobimy z niego bryłę 3D...

Otwiera nam się kolejne okno, „Ustawienia dokumentu”. Zaznaczamy opcje „Scalaj punkty” i „Importuj ten arkusz: do szkicu 2D”.

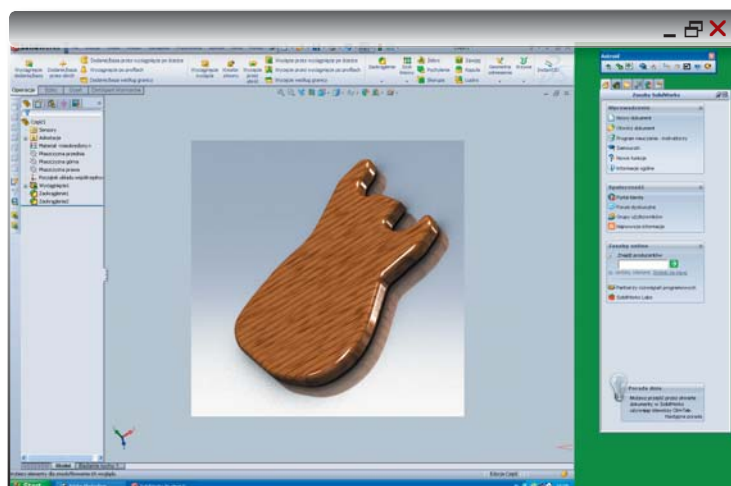
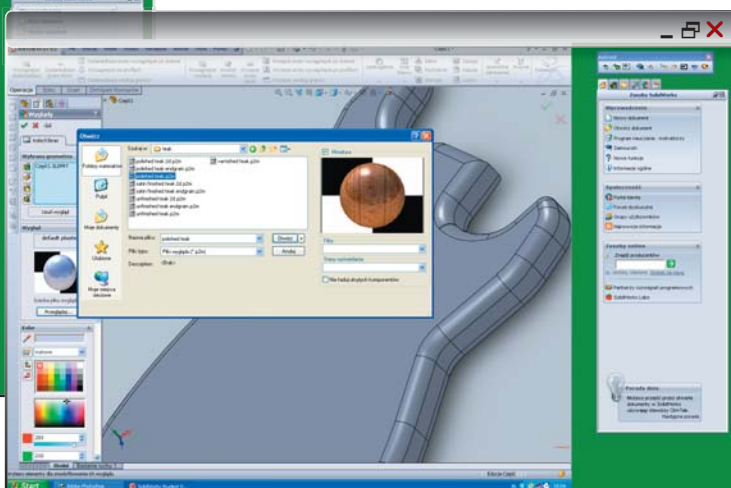
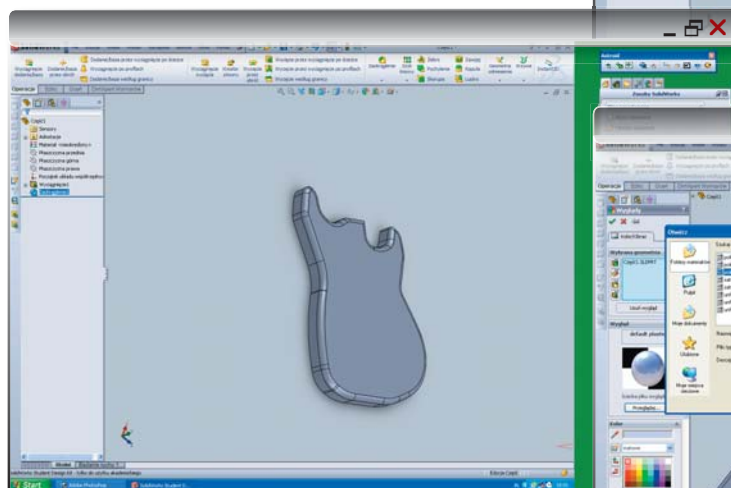
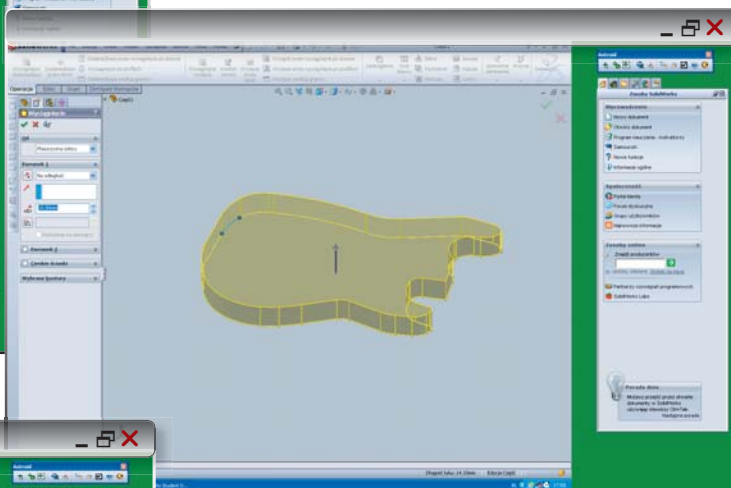
Nasz rysunek DWG w postaci szkicu został wstawiony na wybraną wcześniej płaszczyznę górną (rys. 16). Wybieramy teraz polecenie „Wydź ze szkicu”, następnie Operacje>Wyciągnięcie dodania/bazy. Zaznaczamy nasz szkic i wykonujemy operację wyciągnięcia.

Drogi „Przedszkolaki”, dalszy sposób postępowania będzie analogiczny do tego, z jakiego korzystaliśmy chociażby przy projektowaniu baku motocykla (patrz SWblog.pl lub wydanie 8(9) listopad 2009). Ustawiamy sobie najbardziej odpowiedni widok, zaznaczamy górną płaszczyznę otrzymanej bryły i wybieramy operację





Rys. 17 i 18.
Zaznaczamy nasz szkic i wykonujemy operację „wyciągnięcia...”



Rys. 19-21. Po zaokrągleniu krawędzi i zdefiniowaniu materiału pozostaje wykonać rendering zaprojektowanego „surowego” korpusu gitary. Ale to dopiero początek. Trzeba jeszcze zaprojektować wycięcia na mocowanie gryfu i elektroniki instrumentu...

ko. Należy jeszcze wykonać wgłębienia pod elektronikę i mocowanie gryfu, także otwory do zamocowania zaczepów pasa. A sam gryf – o, to będzie zadanie zdecydowanie trudniejsze. Postaram się poszukać w sieci rysunków płaskich gryfu (rzuty i profil), a następnie – spróbujemy z nim powalczyć. A na razie, życzę wszystkim...

Powodzenia!

„Zaokrąglenie”. Podobnie z drugiej strony. Następnie modyfikujemy parametry i właściwości wyglądu modelu, uruchamiamy moduł PhotoWorks (jeśli nie był przez nas wcześniej aktywowany, to dobry moment, by to nadrobić) i wykonujemy rendering. W zasadzie to już wszyst-

* Chodzi tutaj o fakt, iż otwarcie rysunku *.dwg bezpośrednio jako pliku spowoduje, iż będziemy mieli możliwość pracy nad rysunkiem co prawda w środowisku SolidWorks, ale domyślnie w trybie 2D, na arkuszu naszego szkicu...

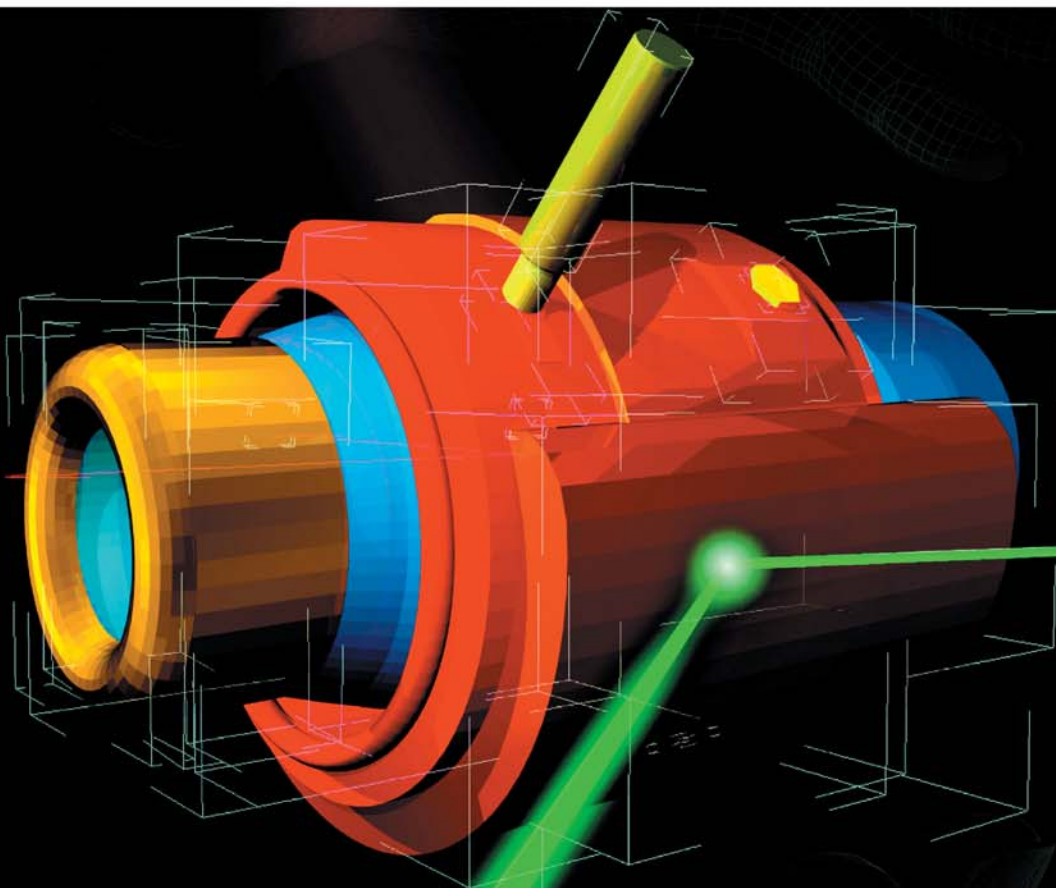


17 – 19 listopada 2010

WIRTOTECHNOLOGIA



Międzynarodowe Targi
Metod i Narzędzi
do Wirtualizacji Procesów



Systemy CAD/CAM/CAE
Rapid Prototyping

główny patron medialny



główny patron internetowy



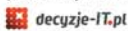
partnerzy medialni



wsparcie merytoryczne



partnerzy internetowi



kontakt

Robert Torka – menedżer projektu

tel. 32 78 87 512, fax 32 78 87 526

tel. kom. 510 031 697

e-mail: wirtotechnologia@exposilesia.pl

tereny targowe

Sosnowiec
exposilesia

www.exposilesia.pl

www.wirtotechnologia.pl

Polska „Magma” zdobędzie Marsa?

 Pod podobnym tytułem pojawiła się jakiś czas temu informacja o udziale robota mobilnego polskiej konstrukcji w prestiżowych międzynarodowych zawodach łazików marsjańskich University Rover Challenge. Będą one miały miejsce w dniach 3-5 czerwca na pustyni w stanie Utah. Polskę reprezentować będzie robot Magma oraz jego konstruktorzy – studenci Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej oraz Wydziału Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu. Studentów wspiera Mars Society Polska, PIAP oraz NETIA...

OPRACOWANIE: Maciej Stanisławski

Konkurs University Rover Challenge już od czterech lat wzbudza duże zainteresowanie studentów oraz pasjonatów astronomii na całym świecie. Zmagania młodych konstruktorów również bacznie obserwuje NASA. W konkursie startują łaziki marsjańskie, które muszą wykonać skomplikowane zadania podczas symulowanych misji na Czerwonej Planecie. W tym roku o miano zdobywcy Marsa konkurować będą roboty i ich konstruktorzy z USA, Kanady, Włoch oraz Polski.

W trudnych warunkach łaziki marsjańskie będą musiały wykonać cztery zadania, kluczowe dla powodzenia automatycznych i załogowych misji na inne planety Układu Słonecznego. Rozpoznanie terenu, dostarczenie pakietu medycznego rannemu astronautce, poszukiwania śladów życia oraz zdalne serwisowanie urządzeń. Wszystko odbędzie się w scenarii słynnej pustyni i założonej tam „bazy marsjańskiej”.

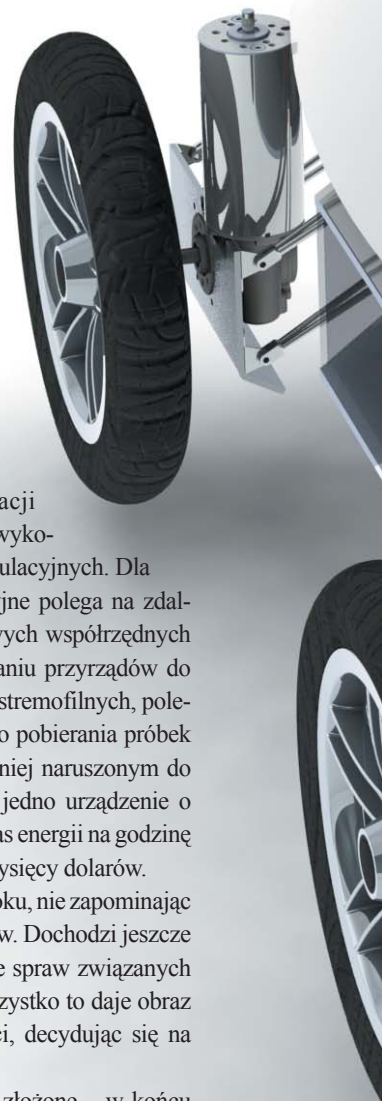
Zadania i wymagania

W każdej edycji organizatorzy zawodów dodają nowe elementy do zakresu zadań, jakie musi wykonać marsjański łazik. Nie wystarczy już jeździć po pustyni i robić zdjęcia. Łaziki powoli stają się uniwersalnymi robotami

mobilnymi, zdolnymi do obserwacji terenu w skali makro i mikro oraz wykonywania złożonych czynności manipulacyjnych. Dla przykładu, złożone zadanie geodezyjne polega na zdalnym określaniu poziomych i pionowych współrzędnych znaczników terenowych, wykorzystaniu przyrządów do badań śladów pustynnych bakterii ekstremofilnych, polega także na obsłudze wyposażenia do pobierania próbek i dostarczeniu ich w stanie jak najmniej naruszonym do stacji bazowej. Wszystko ma robić jedno urządzenie o masie do 50 kilogramów, mające zapas energii na godzinę pracy i kosztujące nie więcej niż 15 tysięcy dolarów.

Czas budowy to mniej więcej pół roku, nie zapominając oczywiście o normalnym toku studiów. Dochodzi jeszcze szukanie sponsorów oraz załatwianie spraw związanych z wyjazdem na tydzień do USA. Wszystko to daje obraz wyzwania, które podejmują studenci, decydując się na udział w zawodach.

– Zadania konkursowe są bardzo złożone – w końcu jest to symulowana misja marsjańska. Na przykład, w konkurencji serwisowania urządzeń łazik musi pokonać dystans kilkuset metrów, odnaleźć panel kontrolny urządzenia, transmitować obraz do stacji bazowej oraz,





MAGMA

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA WYDZIAŁ MECHANICZNY
UNIwersYTET MIKOŁAJA KOPERNIKA W TORUNIU
MARS SOCIETY POLSKA



WYDZIAŁ
MECHANICZNY



INSTYTUT FIZYKI,
ASTRONOMII I INFOR-
MATYKI STOSOWANEJ



MARS SOCIETY
POLSKA

Mars Society Polska: www.marssociety.pl

Strona Magmy: www.magma.pb.edu.pl

Strona Koła Naukowego Robotyków: <http://knr.pb.edu.pl/>

Wizualizacja mobilnego marsjańskiego robota „Magma”.
Projekt wykonano w SolidWorks, renderingi w PhotoWorks.



za pomocą specjalnego manipulatora, chwycić kabel i podłączyć go do gniazda – mówi Wojciech Głazewski, jeden z konstruktorów Magmy. – Skonstruowanie łazika wymagało od nas dużo pracy, ale jest to nasza pasja! Podjęliśmy wyzwanie! Trzymajcie kciuki za naszą Magmę! – dodaje. W tym miejscu warto wspomnieć, iż rusza akcja kibicowania polskiej drużynie w mediach społecznościowych – organizatorzy zachęcają do przyłączenia się i dopingowania naszemu zespołowi podczas marsjańskiej misji, między innymi na portalu facebook: <http://www.facebook.com/ZdobywamyMarsa...>

„MAGMA” i jej konstruktor – Kosmos fascynował mnie od dawna.

Jestem zodiakalnym wodnikiem i mam zapisane w gwiazdach, że kiedyś tam dotrę. Lektura książek Stanisława Lema zrobiła resztę i teraz nie wyobrażam sobie innej pracy niż przy eksploracji Kosmosu – śmieje się Wojciech Głazewski, odpowiadając na pytanie, skąd wzięł się pomysł, idea budowy mobilnego łazika marsjańskiego. A trzeba pamiętać o tym, iż „Magma” nie jest jego pierwszą konstrukcją. Wcześniej był projekt łazika wyposażonego w wielokołowe podwozie, koła napędzane niezależnie za pomocą silników zaadaptowanych z... wkrętarek akumulatorowych (link tutaj: http://www.marssociety.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=39:

azik-ampb&catid=34:laziki&Itemid=13 i tutaj: http://www.marssociety.pl/index.php?option=com_content&view=article&id=62:automatyczny-marsjaski-pojazd-badawczy-ampb-20&catid=34:laziki&Itemid=13).

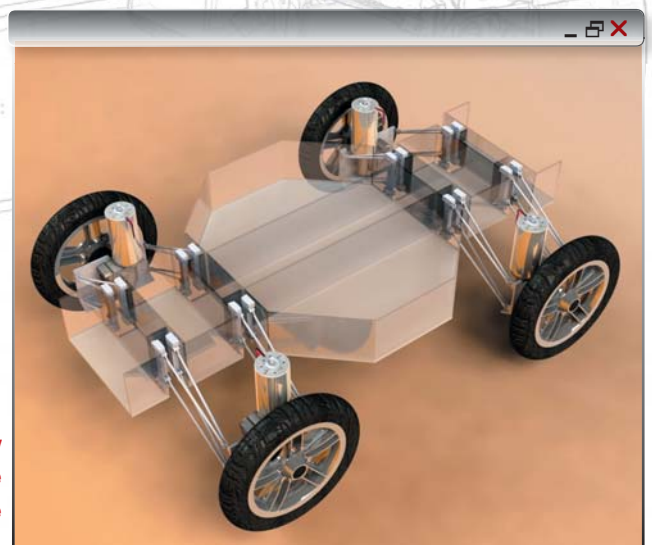
– Wcześniejsze projekty nauczyły mnie systematyczności, dbałości o szczegóły i przyzwyczyły do ciężkiej pracy. Budowa robotów wymaga mnóstwa czasu i zaangażowania. Łazik AMPB pokazał mi, że w Polsce tematy astronautyczne cieszą się dużym zainteresowaniem i jest wielu ludzi, którzy widzą w nich wartość. Wspomnę chociażby o Mateuszu Józefowiczu z Mars Society Polska, który od początku wspierał nasze dążenia do zbudowania coraz lepszych robotów. Bez jego zaangażowania i zdolności organizacyjnych nie zdołalibyśmy zebrać środków na nasze projekty – opowiada Pan Wojciech.

W prace nad projektem „Magma” zaangażowanych jest prawie trzydzieści osób. Większość z nich zajmuje się „otoczeniem” projektu, czyli załatwianiem formalności, prowadzeniem kampanii medialnej, kontaktami z różnymi instytucjami. Samego robota buduje zaledwie kilka osób, z czego pięć tworzy trzon drużyny i właśnie one wyruszyły do USA, żeby bezpośrednio brać udział w zawodach.

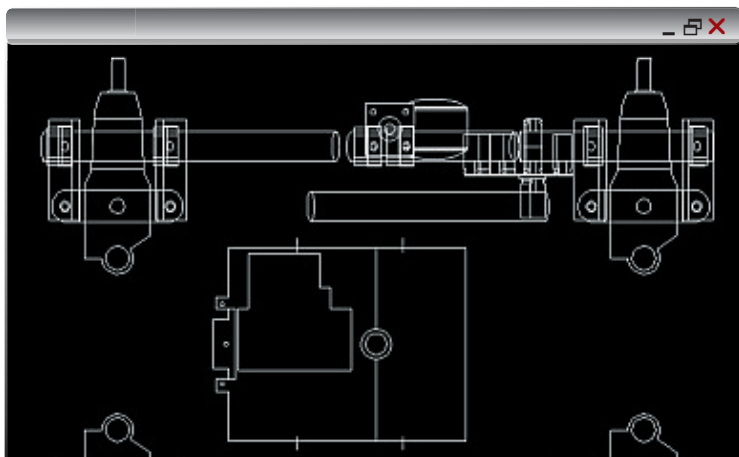
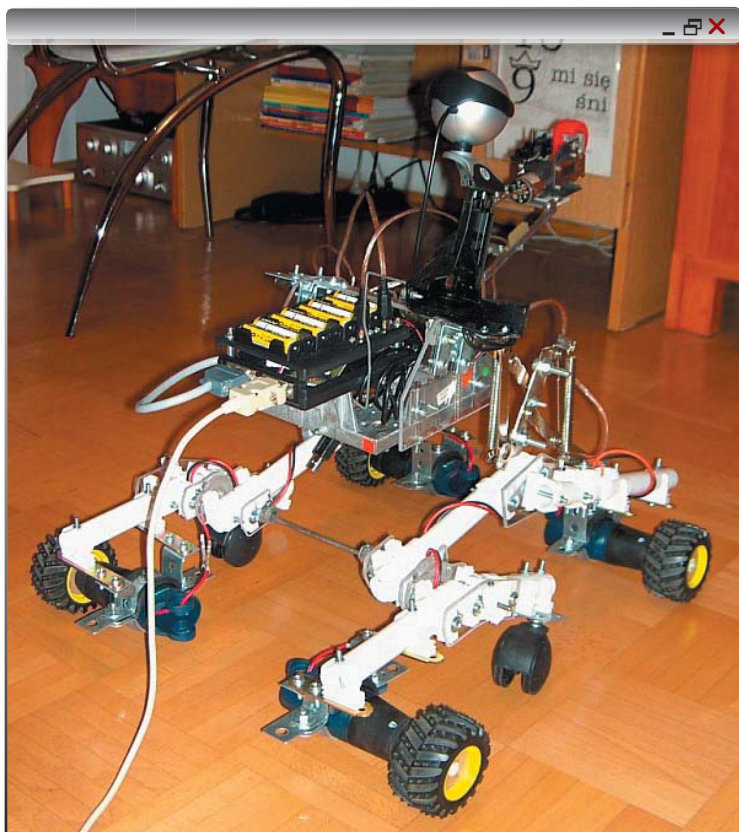
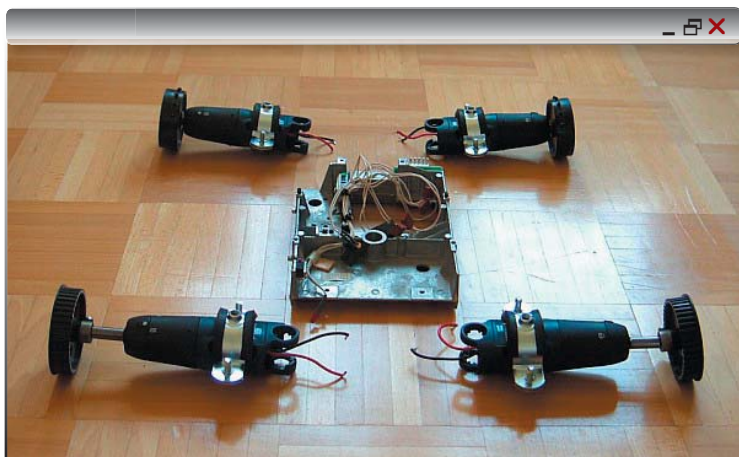
– Z Wydziału Mechanicznego Politechniki Białostockiej jestem ja, Piotrek Ciura zajmujący się elektroniką i Emil Błoński odpowiedzialny za łączność – mówi Wojciech Głazewski. – Z Wydziału Fizyki, Astronomii i Infor-



Na sąsiedniej stronie i w tle prezentujemy „wirtualną Magę”. Zdjęcie obok i powyżej to już prawdziwy, realny robot. Czeką go naprawdę trudny sprawdzian... Ale przyznam się osobiście, że gdybym miał w sobie „żyłkę hazardzisty”, nie wahałbym się postawić na konstrukcję Wojciecha Głazewskiego i całego zespołu...



Charakterystyczna konstrukcja skrzyni podwozia i elementów zawieszenia. Do napędu wykorzystano silniki elektryczne z przekładniami przy piastach kół... Wystarczą dwa sprawne silniki, by pojazd mógł się swobodnie poruszać...



matyki Stosowanej Uniwersytetu Mikołaja Kopernika w Toruniu jest Marcin Dąbrowski i Sebastian Meszyński, którzy zbudowali peryskop.

Co tkwi w „Magmie”

Większość elementów składowych widocznego na zdjęciach robota to części pochodzące z demontażu innych maszyn i urządzeń, lub specjalnie kupowane, czy też projektowane i budowane na potrzeby konstrukcji robota. Przykładem tych ostatnich mogą być np. płyty, z których składa się skrzynia podwozia. Ponieważ prace projektowe nad robotem prowadzone były w systemie 3D CAD (SolidWorks 2009), wszystkie wykorzystywane elementy trzeba było przerysować z natury, lub zaprojektować bezpośrednio w programie. – Jedynymi częściami, które zaimportowałem z gotowych bibliotek były silniki z przekładniami. Rysunki znalazłem na stronie producenta – wyjaśnia Pan Wojciech.

Owe silniki wraz z przekładniami zespół uzyskał od firmy WObit z Poznania. Konstruktorzy obliczyli, jakie parametry powinny posiadać jednostki napędowe (cztery, niezależne dla każdego z kół) i specjaliści z Wobit znaleźli odpowiednie elementy, wraz z przekładniami.

Z samodzielnie wykonanych podzespołów najciekawsza wydaje się skrzynia podwozia. Została zaprojektowana i wykonana z płyt z PCV i poliwęglanu, które były cięte wodą i następnie skręcane dziesiątkami wkrętów, tworząc bardzo sztywną, a jednocześnie lekką konstrukcję; należy pamiętać o wymogu nie przekroczenia granicznej wartości masy robota określonej regulaminem na poziomie 50 kilogramów.

Interesujący jest także manipulator – zwłaszcza w kontekście czekających go zadań. Jego pierwsze dwa człony dostarczył Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów z Warszawy. Jak się okazuje, jest to prototyp manipulatora stosowanego obecnie w robotach mobilnych przeznaczonych dla wojska i policji, więc charakteryzuje się bardzo dużym udźwigniem. – Samodzielnie dorobiliśmy dodatkowe cztery stopnie swobody, dzięki czemu manipulator z chwytakiem na końcu ma mobilność zbliżoną do ludzkiej ręki – podkreśla Wojciech Głazewski.

– Największym atutem naszej konstrukcji jest niska masa i wykorzystanie w jak największym stopniu tworzyw sztucznych. Jesteśmy pewni, że nie dostaniemy punktów karnych za przekroczenie masy (co u konkurencji zdarzało się dosyć często), a przy tym mniejsza masa będzie sprzyjała większej mobilności – podkreśla.

Kolejnym ważnym punktem koncepcji Magmy jest maksymalne upraszczanie wszystkich systemów, które

Od takich właśnie konstrukcji zaczęła się „poważna przygoda” Wojciecha Głazewskiego. Czy doprowadzi go do upragnionego lądowania na Marsie?

sprzyja niezawodności i wygodzie obsługi. – Obserwując w zeszłym roku inne zespoły byłem wręcz przerażony, jak wiele czasu spędzają na naprawach i jak bardzo tracą na awariach. Widzieliśmy, jak jedna z drużyn stanęła na starcie do konkurencji naukowej i przez 40 minut nie mogli uruchomić swojego robota, bo nieustannie resetował się im komputer pokładowy. Nie byli w stanie nawet ruszyć z miejsca i dostali 0 punktów na 100. Zrobiliśmy wszystko, żeby nam takie sytuacje się nie przytrafiły – zapewnia w imieniu swojego zespołu konstruktor polskiego robota.

Maciej Stanisławski: – W czym „Magma” może okazać się, lub jest lepsza, od „Skarabeusza”, polskiego robota biorącego udział w ubiegłorocznej edycji zawodów (opisywanego na łamach CADblog.pl w wydaniu 8(09)2009)?

Wojciech Głazewski: – Skarabeusz był bardzo ciężki. Miał też mały manipulator zrobiony na serwach, który w gruncie rzeczy zupełnie nie nadawał się do konkurencji przewidzianych na zawodach University Rover Challenge.

– W stosunku do pierwszych projektów, w kolejnych konsekwentnie stosuje Pan układ czterokołowego podwozia. Dlaczego?

– Specyfika zawodów URC sprzyja stosowaniu czterech kół. Jest to najprostsze i najłżejsze rozwiązanie, a przy tym najwygodniejsze. W obecnej edycji tylko jedna drużyna będzie miała łożyska na sześciu kołach, ale musieli zrobić do niego specjalny układ do skręcania.

– Czy Magma może poruszać się i wykonywać zadania autonomicznie, np. pod zdalną kontrolą systemu komputerowego, czy jedynie pod kontrolą operatora (człowieka)? A może jest zdolna do wykonywania zadań nawet bez łączności z zewnętrznym systemem komputerowym?

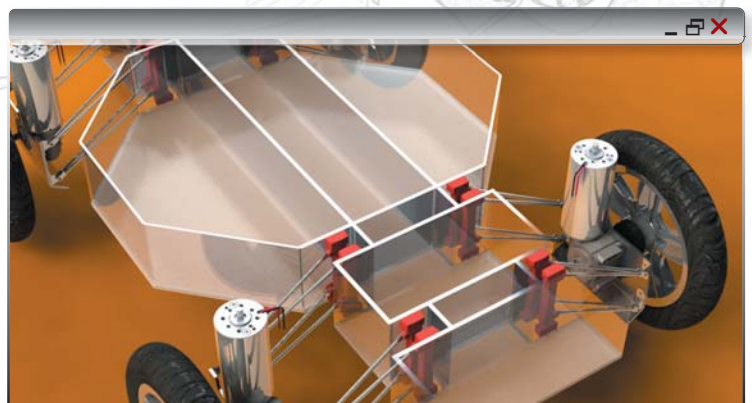
– Na razie Magma nie ma autonomii. Skupiliśmy się na tym etapie na zadaniach konkursowych, w których samodzielne funkcjonowanie nie jest wymagane. Natomiast w wersjach rozwojowych jak najbardziej chcemy zapewnić łożyskowi samodzielność.



Drużyna „prawie” w komplecie. Nie należy zapominać, że w prace związane z realizacją projektu „Magma” zaangażowanych jest blisko 30 osób!

Na zdjęciu pierwszy z lewej – Wojciech Głazewski...

Poniżej: detale konstrukcji zawieszenia...



Zmagania polskiej drużyny i przebieg misji będzie można śledzić na żywo w dniu 4 czerwca w godzinach wieczornych za pośrednictwem strony PIAP, na której odbędzie się transmisja on-line! (http://www.piap.pl/transmisja_z_marsa/)

– W czasie zawodów, nie mówiąc już o eksploracji prawdziwej planety, mogą zdarzyć się sytuacje awaryjne. Proszę powiedzieć, co stanie się, gdy uszkodzeniu ulegnie np. jeden z silników przekazujących napęd na koła Magmy? Zastanawiałem się także nad możliwością ratunku w sytuacji wywrotki... czy manipulator będzie w stanie zadziałać jak podnośnik?

– Manipulator raczej nie podniesie robota. Zresztą mamy go tak dobrze wyważonego, że wywrotka jest praktycznie niemożliwa. Co do awarii silników – mamy tak dużą moc, że nawet po utracie dwóch z czterech silników nadal ma zapewnioną mobilność, nadal możemy nim jeździć.

– Czy pierwsze rysunki koncepcyjne powstają „na serwetce”, czy też od razu w którymś z systemów CAD?

– Koncepcje powstają w głowie (uśmiech). Mam taką zasadę, że nie zabieram się do rysowania, dopóki nie wyobrażę sobie całego elementu. Jeśli myślę nad jakimś podzespołem, kształtuję go w wyobraźni, obracam, dopasowuję, rozciągam, przesuwam. Nasz umysł jest tak wspaniałym „środowiskiem”, że pozwala nam projektować w bardzo wygodny i szybki sposób. Poza tym wtedy pracuje nasza intuicja i podpowiada najbardziej twórcze rozwiązania.

– Jakie systemy CAD wykorzystywał Pan podczas prac nad AMPB (pierwszy mobilny robot marsjański konstrukcji Wojciecha Głazewskiego, patrz linki wcześniej – przyp. redakcji), jaki podczas pracy z „Magma”? Co miało wpływ – jeśli miało – na taki wybór?

– Korzystam ze studenckiej edycji SolidWorks. Mamy ją dostępną na uczelni, zapoznawaliśmy się z tym środowiskiem na zajęciach, więc był to naturalny wybór. Siadam do komputera dopiero wtedy gdy wiem już dokładnie, co chcę narysować. Oprogramowanie jest więc dla mnie narzędziem raczej do rysowania niż do projektowania. Chociaż oczywiście wszystkie szczegóły, otwory, wymiary, itp. trzeba już zaprojektować w programie.

– Czy korzystał Pan z oprogramowania do analiz wytrzymałościowych, kinematycznych etc?

– Prawdę mówiąc nie było na to czasu. W przyszłych, bardziej zaawansowanych konstrukcjach, takie analizy będziemy chcieli wykonać.

– Co podoba się Panu podczas pracy z programowaniem CAD, co wolałby Pan zmienić, ulepszyć?

– Najbardziej chciałbym ulepszyć sposób wprowadzania danych do programu. Marzę o możliwości podłączenia się do komputera i „zgrania” z głowy koncepcji bezpośrednio do środowiska projektowego. Ale oczywiście wprowadzanie ręczne i rysowanie w sposób przewidziany przez projektantów systemu jest też ważne, głównie ze względów technologicznych.

– Czy podejmie się Pan budowy kolejnego robota?

– Oczywiście. Moim marzeniem jest zbudowanie robota, który naprawdę poleci na inną planetę. Wierzę gorąco, że taki projekt jest w Polsce możliwy i ze wszystkich sił będziemy się starali go zrealizować.

Takie marzenia mogą się spełnić, zwłaszcza jeśli weźmiemy pod uwagę fakt, iż najprawdopodobniej już w przyszłym roku na orbitę zostanie wysłany jeden z polskich satelitów. Mars i orbita okołozemiska to jednak zupełnie „odmienne światy”, i to całkiem dosłownie. Pozostaje zatem wierzyć, iż polskie konstrukcje marsjańskich robotów mobilnych okażą się na tyle doskonałe i interesujące także dla NASA, iż podzielą los „Pathfindera” i znajdą się naprawdę na powierzchni czerwonej planety. Dziękując Panu Wojciechowi za rozmowę, życzę w imieniu swoim i czytelników CADblog.pl powodzenia w realizacji przedsięwzięcia, a także – osiągnięcia podium podczas zbliżających się zawodów.

A wszystkich zainteresowanych projektem Wojciecha Głazewskiego i tym, jak „MAGMA” poradzi sobie z zadaniami konkursowymi, zapraszam na relację on-line! Zmagania polskiej drużyny i przebieg misji będzie można śledzić na żywo w dniu 4 czerwca w godzinach wieczornych za pośrednictwem strony PIAP (www.piap.pl), dokładny link tutaj: http://www.piap.pl/transmisja_z_marsa/

□





CADBlog.pl 2010

JEŚLI NIE RZEŹBISZ W GLINIE, KORZYSTAJ Z SOLIDWORKS.

Nie musisz być artystą, by tworzyć niesamowite trójwymiarowe projekty. Dzięki w pełni zintegrowanym narzędziom walidacji projektów program SolidWorks® umożliwia zespołom projektowym budowanie i testowanie modeli CAD w rzeczywistych warunkach. Możesz więc poprawić jakość i zwiększyć przewagę swojej firmy nad konkurencją.

Firma Nimbus Boats zwiększa bezpieczeństwo swoich łodzi rekreacyjnych, testując wytrzymałość komponentów za pomocą programu SolidWorks skracając dzięki temu czas opracowywania produktu z 18 do 9 miesięcy.



Zapoznaj się z zaletami programu SolidWorks na stronie www.solidworks.com/clay

LET'S GO DESIGN.

SolidWorks jest zastrzeżonym znakiem handlowym SolidWorks Corporation. © 2010 Dassault Systèmes. Wszelkie prawa zastrzeżone.



Quo vadis 2D CAD?

Na początku było 2D. Przez wiele dziesięcioleci, jeśli pominiemy czasy historyczne i skupimy się tylko na okresie, kiedy do wspomagania projektowania zaprzęgnięto już komputery. W pierwszej fazie rozwoju systemy CAD 2D służyły temu, by zastąpić deskę kreślarską. Oferowały podstawowe narzędzia ułatwiające pracę z dokumentacją płaską, szkicowaniem, wymiarowaniem rysunku. Na samym początku za jedną z największych zalet uważano – możliwość stosowania „gumki myszki”, czy też cofania błędnie wykonanych operacji. W porównaniu ze zwykłą gumką, żyletką i szpilką do „wywabiania” błędów w rysunku, nie daj Boże pociągniętych już tuszem, była to rewelacja. I jaka wygoda!

AUTOR: Maciej Stanisławski

Teraz cały świat inżynierski „zachłystuje się” niemalże zaletami wynikającymi z możliwości tkwiących w systemach CAD 3D. Modelowanie bryłowe, modelowanie powierzchniowe, techniki pozwalające na modelowanie synchroniczne, z historią lub bez drzewa historii operacji... Możliwość „rzeczywistego” podglądu powstającego modelu, jego analizy z użyciem MES etc., wreszcie – integracja z systemami PLM najnowszej generacji, pozwalającymi również na obrazowanie danych związanych z cyklem życia i rozwoju produktu w 3D – wszystko to sprawia, iż student lub użytkownik zaczynający wielką przygodę w świecie systemów CAD na aplikacje 2D może patrzeć pobłażliwie lub wręcz z niechęcią. Ba, laik poruszający się w świecie inżynierii łatwiej przyswoi sobie umiejętności pracy z niektórymi przynajmniej systemami CAD 3D i będzie mógł tworzyć „projekty”, niż gdyby miał wykonać odpowiadające im rysunki płaskie nie tylko w systemie CAD 2D, ale nawet na kartce papieru. Pomocą służyć mu będą rozbudowane „helpy”, video tutoriale, liczne dostępne on-line samouczki.

Tą przewagę widać wyraźnie chociażby na przykładzie aplikacji bazujących na systemach CAD 3D, a służących do obrazowania danych projektowych, współdzielenia plików, wykonywania wizualizacji na potrzeby działów marketingu, handlowców, etc. – Panie, z czymś takim to gdzie ja mogę pójść? Ja tego nie sprzedam, bo nawet nie wiem, co to tutaj mam – powiedział mi kiedyś w rozmowie jeden z przedstawicieli handlowych pewnej firmy, trzymając w ręku wydruk rzutów jednego z prostych mechanizmów profili okiennych. – Co innego gdy mam obrazek 3D („obrazek” – nie model!), a najlepiej animację, taką, żeby z całego okna można było wydobyć i powiększyć interesujący detal – dodał. Czy tak jest istotnie?

Drugie życie 2D

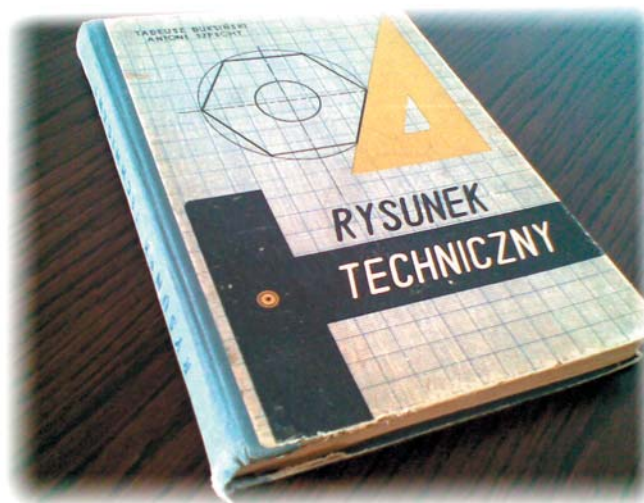
Tak można powiedzieć o obecnych niemalże we wszystkich aplikacjach 3D modułach „draft”, przeznaczonych do wykonywania szkiców 2D. Tak, trudno mówić o modelu 3D, jeśli nie wyjdziemy jednak od rysunku wykonanego na jednej ze wskazanych płaszczyzn, a następnie dopiero poprzez np. operację wyciągnięcia (extrude) nie nadamy mu charakteru bryły, obiektu trójwymiarowego. Ale moduły Draft bywają już na tyle rozbudowane i skomplikowane, że w zupełności są w stanie zastąpić aplikacje 2D. Zdarza się także, iż zyskują samodzielność, jak chociażby system CAD 2D – Solid Edge 2D Drafting ST, który jest niczym innym, jak okrojoną wersją systemu 3D Solid Edge ST. Okrojoną właśnie z funkcji modelowania/projektowania w trzecim wymiarze.

Skoro już mowa o aplikacjach Siemens PLM Software – oczywiście w kontekście modułów Draft – zerknijmy do broszury opisującej nowość we flagowym systemie CAD/CAM/CAE tej firmy, jakim jest bez wątpienia NX w wersji 7.5. Otóż możemy w niej znaleźć m.in. informację o tym, iż zdecydowano się udostępnić użytkownikom nowy moduł „NX DraftingPlus”, dedykowany właśnie projektowaniu i rysowaniu 2D z poziomu NX, jak i cyt.: „wspierający przenoszenie pracy pomiędzy 2D i 3D.” Zerknijmy dalej:

„(...) Funkcjonalność NX DraftingPlus może być używana do tworzenia rysunków na podstawie modeli 3D lub bezpośredniego szkicowania, z zachowaniem pełnej kompatybilności danych z NX.

Oferuje silny zestaw narzędzi do tworzenia modyfikacji krzywych podczas projektowania 2D. Nowe funkcje szkicownika, takie jak automatyczne wymiarowanie oraz narzędzia jak np. linia nieskończona, dostarczają lepszego wsparcia prac 2D. Narzędzia do tworzenia i pozycjonowania widoków wraz ze standardowymi widokami, rzutowa-





Pamiętajmy o tym, że nawet najlepszy system 3D CAD nie zastąpi wiedzy inżynierskiej. I doświadczenia. Niewiele jest rzeczy, których nie dałoby się zaprojektować w systemie 2D, lub wręcz – z pomocą ołówka, cyrkla, przykadni i ekierki...

niem, dynamicznym podglądem i inteligentnymi granicami dają nowe możliwości tworzenia przekrojów (...)."

Daleko odeszliśmy od deski kreślarskiej i zestawu krzywików, prawda? Możliwości kreślenia linii, krzywych o skomplikowanych, ale możliwych do geometrycznego opisanie właściwościach, definiowania wzajemnych relacji między poszczególnymi „kreskami” postawionymi na naszym szkicu... To dotyczy nie tylko modułu dostępnego użytkownikom NX, ale większości współczesnych systemów CAD 2D. Wróćmy jednak do kolejnego fragmentu cytowanego już opisu:

„(...) NX Drafting i NX DraftingPlus wykorzystują do zarządzania symbolami bibliotekę NX Reuse Library. Szybki import symboli i rysunków z programu I-deas oraz w formatach ASC/DWG, DXF/DWG i IGES. Ta możliwość pozwala na wykorzystanie istniejących zasobów z I-deas i większości pozostałych systemów 2D. Dostępna w NX DraftingPlus funkcja „Copy to 3D” pozwala na łatwą konwersję projektów 2D do modelu 3D, bez potrzeby ponownego tworzenia geometrii. Ta opcjonalna metoda umożliwia zamianę starych rysunków 2D na nowe wersje w postaci modeli 3D.

Na bazie NX DraftingPlus Siemens PLM Software zdecydowała się zaoferować samodzielne rozwiązanie CAD 2D: NX Power Drafting. Może ono być używane do tworzenia szczegółowych rysunków wykonawczych na podstawie modeli 3D części i złożeń, lub jako wydajny, samodzielny system projektowania i rysowania 2D (...)."

Coś jednak jest w tym „2D”, skoro twórcy najnowszych systemów 3D CAD dbają o ciągle podnoszenie jakości pracy z rysunkami płaskimi także w obrębie ich środowiska!

2D trzyma się mocno

Czy można wyobrazić sobie tworzenie rysunku koncepcyjnego od razu w 3D? Teoretycznie... tak. W jakiej postaci? Na przykład... jako szkic, widok izometryczny powstający na kartce papieru. Ale i tak, z pomocą ołówka i rzeczony kartki najczęściej wykonujemy najpierw zwykłe, płaskie bazgroły, będące najczęściej płaskim rzutem na płaszczyznę jednej ze ścian naszej koncepcji. Innymi słowy nasze koncepcyjne myślenie sprowadzone zostanie do 2D.

Daleki jednak jestem od twierdzenia, iż u każdego wygląda to tak samo. Znam osoby (i Państwo za sprawą artykułu o robocie „MAGMA” również poznają), które

fazę koncepcyjną sprowadzają całkowicie do budowania kształtu modelu w swoim umyśle i „przelewaniu” go już nie na kartkę papieru, ale do środowiska aplikacji CAD 3D. W tym konkretnym przypadku mowa o SolidWorks. A model marsjańskiego robota mobilnego powstał z pominięciem 2D.

Z drugiej jednak strony, także w przypadku SolidWorks mamy do czynienia z rozbudowanym modelem drafting. Rysunki standardu dwg, przygotowane np. w aplikacji Solid Edge 2D, możemy otworzyć w SolidWorks od razu w środowisku dokumentacji płaskiej i pracować nad nimi dalej w ogóle nie odwołując się do 3D.

Nawiasem mówiąc, otrzymuję regularnie newsletter SolidWorks zawierający informacje o nowościach, porady, przykłady wdrożeń etc. W dziale porad niezmiennie pojawiają się także te dedykowane użytkownikom pracującym z aplikacjami 2D – „2D CAD Tips: Still working in 2D? Find handy 2D CAD Technical Tips here...”! Nie zapominajmy przy tym, iż SolidWorks powstał od razu jako aplikacja 3D.

Z tego wszystkiego można wysunąć wniosek, że „2D trzyma się mocno”. Idźmy zatem dalej tym tropem.

Stwierdzenie, iż nie da się projektować bez 2D znajduje zarówno swoich zwolenników, jak i przeciwników. Istotnie, obecne systemy komputerowe, zapewniające współpracę z nowoczesnymi maszynami obróbczymi i wytwórczymi sterowanymi numerycznie pozwalają na wyeliminowanie wręcz dokumentacji 2D – i to w obszarze wielu działań. A jednak tam, gdzie automatyzacja nie wyparła jednak całkowicie czynności wykonywanych przez pracowników – ludzi, płaska dokumentacja, nie rzadko w postaci papierowego wydruku, nadal pozostaje najpewniejszym sposobem komunikacji i weryfikacji



przepływu informacji pomiędzy biurem projektowym a halą produkcyjną. Poza tym istnieje wiele obszarów działalności, w których używanie systemów 3D przypominałoby stawianie z armatą do walki z komarami.

W tym miejscu pozwolę sobie przytoczyć fragmenty listu jednego z czytelników CADblog.pl, odnoszące się do wspomnianego już wcześniej systemu Solid Edge 2D:

„W Solid Edge 2D (...) wykonujemy proste pliki dla maszyny CNC (wykrojniki do produkcji opakowań – przyp. redakcji). Dla nas jest on chwilowo idealny do podglądania projektów oraz wykonywania rysunków wykonawczych dla routera CNC, gdzie interesują nas przede wszystkim dwa wymiary...”

Nic dodać, nic ująć. Proszę się zastanowić, czy byłby sens projektować wykrojniki dla maszyn typu ploter tnący, z użyciem systemów 3D? W momencie, gdy w zasadzie nasz projekt sprowadza się do wykonania szkicu (widok z góry) płaszczyzny wykroju i rozmieszczeniu go w przestrzeni odpowiadającej obszarowi roboczemu maszyny?

A odnosząc się do zamieszczonego na początku fragmentu dotyczącego możliwości korzystania z dobrodziejstw 3D przez osoby nie będące inżynierami, przytoczę kolejny cytat, również w odniesieniu do CAD 2D: „Możliwość przekonwertowania plików do innych formatów – zwłaszcza >>popularnych zdjęciowych<< – i przede wszystkim licencja komercyjna, czynią program użytecznym narzędziem w firmie także dla nie-inżynierów...”. A jednak! Oznacza to nie mniej, nie więcej, ale że systemy 2D mogą przynosić korzyści także działom marketingu.

„2D będzie istniało i miało sens, dopóki wytwórcy będą posiadali w swoich fabrykach i warsztatach konwencjonalne maszyny i narzędzia, które musi obsługiwać zwykły pracownik fizyczny (...)”

Padają słowa o wersji komercyjnej – co się za tym kryje? Cena! Ta jeszcze długo będzie jednym z głównych czynników, jedną z głównych zalet systemów CAD 2D w stosunku do rozbudowanych aplikacji 3D. Dostępne w sporym wyborze w przedziale do 1000 złotych, lub wręcz za darmo, pozwalają wyposażyć w system komputerowego wspomagania projektowania wielu pracowników firmy przy zaangażowaniu minimum środków. W naszej rzeczywistości będzie to fakt nie pozbawiony znaczenia... zapewne jeszcze przez długie lata.

Który lepszy?

Bez wątpliwości 3D. Nie oszukujmy się, zarówno w świetle przytoczonych wypowiedzi, jak i z faktów związanych z możliwościami tkwiącymi w systemach 3D (analizy i obrazowanie ich wyników na rysunkach przestrzennych, modelowanie, generowanie dokumentacji płaskiej i dowolnych rzutów izometrycznych, przekrojów etc.) wyraźnie wyłania się przewaga technologii 3D nad 2D.

Kiedy jednak okaże się, iż... mamy walczyć z projektem nie wychodząc na początku poza fazę koncepcyjną, że będzie on wielki zarówno gabarytowo, jak i pod względem liczby integrowanych podzespołów, a dokumentacja poszczególnych standardowych elementów w nim wykorzystanych będzie pochodzić od wielu różnych poddostawców, pracujących w różnych systemach CAD... wtedy może się okazać, iż nawet jeśli 2D nie będzie jedynym systemem, w którym podejmiemy się realizacji tego typu zadania, to odegra on w nim istotną rolę. Dlaczego?

Wskażmy kilka zalet systemów 2D:

1. Cena i dostępność – ten punkt chyba nie budzi niczych wątpliwości, chociaż może nie powinien być uznawany za kluczowy. Pomijając fakt, iż nasuwa się niejako automatycznie jako pierwszy...

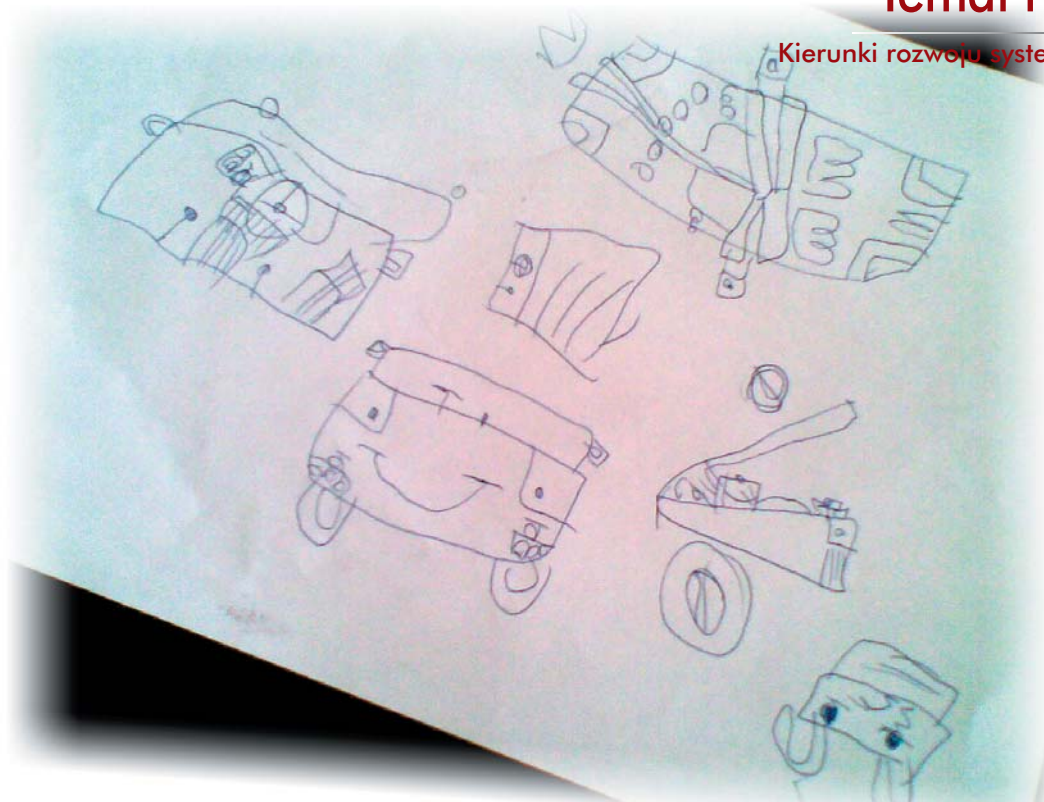
2. Standardowy format wymiany danych, w dodatku nie budzący w zasadzie wątpliwości co do ewentualnych błędów, jakości rzeczonych danych etc. Nie ludźmy się, formaty *.dwg i *.dwt są i jeszcze długo pozostaną bezpieczną formą wymiany danych 2D. Nie ma w zasadzie problemu z kompatybilnością wersji wyższej i niższej, nie ma ryzyka, iż w drzewie operacji pojawiają się podczas odczytu pliku takie, których nie obsługuje nasza wersja programu – bo drzewa operacji po prostu nie ma!

3. Obsługa wielkich projektów i wielkich złożań nie wymaga olbrzymiej mocy obliczeniowej w przypadku wykorzystywania 2D. To fakt, chociaż postęp w dziedzinie informatyki i elektroniki sprawia, iż ta „przewaga 2D nad 3D” powoli traci na znaczeniu...

4. Brak problemu przy nanoszeniu danych i informacji dotyczących nie tylko wymiarów, ale i materiału, sposobu obróbki, wskazówek dotyczących umieszczenia mocowań etc. Szalenie istotny w sytuacji, gdy nasz projekt trafia do kolejnych osób odpowiedzialnych za jego wykonanie. Wyobraźmy sobie sytuację, że projekt dotyczy eksperymentalnego silnika spalinowego wykonywanego w trzech egzemplarzach, którego kartery powstaną jako odlewy w formie z piasku... Czy technolog istotnie będzie potrzebował rysunku wykonawczego w 3D, czy też wystarczy mu wydruk 2D?

5. Łatwość obsługi... dla osób, które mają pojęcie na temat rysunku technicznego. Chociaż mówi się o tym, że 3D jest bardziej intuicyjne, to jednak do biegłego opanowania wszystkich możliwości systemu 3D wiedzie dużo dłuższa droga, niż ma to miejsce w przypadku 2D (analogia do deski kreślarskiej jest tutaj bardzo silna...).

źródło: forum CADblog.pl



6. Szybkość realizacji niektórych zadań, np. w odniesieniu do projektowania wspomnianych wykończeń. Tutaj przewaga 2D wynika nie tylko z czasu poświęconego pracy nad projektem, ale chociażby z czasu potrzebnego na... uruchomienie samej aplikacji.

7. Wiele maszyn sterowanych numerycznie potrzebuje płaskiej dokumentacji, płaskich rysunków (urządzenia do cięcia plazmą, laserem, waterjet, plotery cnc etc.). W ich przypadku dokumentacja 3D okazuje się czymś zbędnym...

Jak widać, trochę plusów udało się zebrać.

Quo vadis...?

Wracając jednak do akapitu poświęconego modułom „Draft”, wiele wskazuje na to, iż powoli będziemy odchodzić od systemów 2D w ich „klasycznym, desko-kreślarskim” rozumieniu. Nowości wprowadzane w obrębie CAD 3D do wspomnianych modułów w krótkim czasie sprawią, iż z wymienionych powyżej zalet najdłużej zachowane zostaną zapewne te wymienione w pkt. piątym i oczywiście pierwszym. Czy istotnie czeka nas zatem przyszłość bez 2D?

Tak długo, jak nasze dzieci będą tworzyły swoje pierwsze rysunki kredkami lub ołówkiem na papierze, tak długo 2D będzie obecne.

Brzmi to może trochę jak żart, ale proszę się chwilę nad czymś zastanowić – czy dynamiczny rozwój systemów 3D nie spowoduje tego samego procesu, którego świadkami staliśmy się podczas rozpowszechniania telewizji i elektronicznych środków masowego przekazu? Myślę tutaj o czymś nazywanym szerzej „kryzysem wyobraźni”. Co z wyobraźnią przestrzenną, gdy już teraz wielu nie tylko kandydatów na inżynierów, ale także tych z dyplomami, ma problemy z wyobrażeniem sobie widoku izometrycznego danego modelu na podstawie rzutów, nie mówiąc już

Czteroletni Antoś nie ma jeszcze pojęcia o rysunku technicznym. Ale „lektura” książek przekłada się na jego „malarskie” próby: kilka „rzutów” samochodu (w tym widok z przodu i z dołu), kilka osobnych rysunków „detali”, objaśniających „szczegóły konstrukcji”... Co będzie za 20 lat?

o wykonaniu prawidłowego rzutu na podstawie izometrii, lub też – nakreśleniu brakującego rzutu w oparciu o dwa pozostałe? Nadzieję jedynie budzi niesłabnąca popularność klocków lego, a zwłaszcza – zestawów „technic”. Nawet w konfrontacji z grami komputerowymi...

Zachęcam do przyłączania się do dyskusji na forum użytkowników (link tutaj). A biorąc pod uwagę nadal bardzo silną pozycję systemów 2D (wynikającą z ilości ich użytkowników), poczynając od kolejnego wydania postaramy się przedstawić Państwu krótki przegląd dostępnych na naszym rynku systemów 2D, w tym m.in.: DoubleCAD, Solid Edge 2D Drafting ST i darmowych aplikacji rozwijanych przez entuzjastów CAD na całym świecie...

□

Jako „prezent” dla naszych milusińskich (z okazji zbliżającego się dnia dziecka), zamieszczam link do darmowej aplikacji – tym razem jednak „3D CAD”, pozwalającej na budowanie modeli z komputerowych klocków lego. Program jest bezpłatny.

<http://web.telia.com/~u16122508/proglego.htm>

Nie zapominajmy jednak o tym, by pozwolić naszym dzieciom na ćwiczenie wyobraźni. Może wystarczy zachęcić je do ustawiania innego widoku tworzonej budowli?



Astroid vs SpaceNavigator cz. I

„Zmień sposób swojej pracy z aplikacjami 3D. Przesuwaj, przybliżaj, oddalaj i obracaj model, jakbyś trzymał go w dłoni; poruszaj się po wirtualnym, trójwymiarowym świecie, jakbyś siedział w helikopterze. Ten poziom kontroli nie jest możliwy z wykorzystaniem tylko tradycyjnej myszki i klawiatury. Czy tworzysz modele 3D, czy badasz wirtualną przestrzeń, możliwość wygodnej nawigacji oferowanej przez urządzenie SpaceNavigator po prostu uwolni twoją wyobraźnię”

AUTOR: Marek Staszyński

Powyższy cytat pochodzi z materiałów reklamowych firmy 3Dconnexion, dystrybutora manipulatorów 3D (zwanymi także „myszkami 3D”) ułatwiających nawigację i tym samym pracę w środowisku inżynierskich aplikacji 3D. I z czystym sumieniem mogę zgodzić się z treścią owego cytatu (może z wyjątkiem „helikoptera”), chociaż znam osoby, które mają jednak zastrzeżenia do słów mówiących o tym, iż „ten poziom kontroli nie jest możliwy z wykorzystaniem tylko tradycyjnej myszki i klawiatury”. Istotnie, producenci systemów CAD 3D oferują coraz więcej możliwości manipulowania obiektami za pomocą klawiszy funkcyjnych, kombinacji klawiszy kursora, „gestów myszy” etc. Jednak żadne z nich nie zapewnia możliwości pełnego wykorzystania obu rąk podczas pracy nad projektem.



Nietypowy „gryzoń”

Zapewne wielu spośród Państwa miało okazję zetknąć się z tego typu urządzeniami, chociaż jak wynika z obserwacji poczynionych podczas różnych wydarzeń, świadomość zalet wynikających z używania urządzenia kontroli 3D nie jest zbyt powszechna. Niewykluczone, iż na przeszkodzie w rozpowszechnieniu manipulatorów stoi ich cena, w przypadku najprostszych urządzeń 3Dconnexion kilkakrotnie nawet wyższa od tradycyjnej myszki.

Manipulatory (myszy) 3D używane są równolegle ze wspomnianą tradycyjną myszką. Jedną ręką (lewą w przypadku praworęcznych użytkowników) spoczywa na manipulatorze 3D i zapewnia jego obsługę, najczęściej sprowadzającą się do manipulowania (pozycjonowania, przesuwania) modelem 3D w przestrzeni środowiska programowego, druga – wprowadza komendy i polecenia z klawiatury, a także obsługuje zwykłą myszkę. Podczas pracy „na dwie ręce” udowodniono zwiększoną szybkość i wydajność. Dochodzi do tego niekwestionowana wygoda w manipulowaniu modelami 3D, chociaż wymaga ono krótkiego treningu i przyzwyczajenia.

Zasada działania

...większości manipulatorów 3D sprowadza się do przesyłania sygnałów pochodzących z drążka kontrolnego, stanowiącego serce urządzenia, do sterowników zainstalowanych w systemie operacyjnym komputera i aplikacji (nakładki na dane oprogramowanie CAD) przetwarzającej otrzymywane sygnały na odpowiednie współrzędne obiektu w przestrzeni 3D systemu CAD. Ów „drążek kontrolny” to opatentowany wynalazek Johna Hiltona (założyciela Spatial Freedom Corp.; prawa patentowe do niego sprzedał kilku przedsiębiorstwom, m.in.: Labtec 3D, które po połączeniu z LogiCAD3D utworzyło 3Dconnexion. Zainteresowanych odsyłam do wikipedii – <http://en.wikipedia.org/wiki/3Dconnexion>).

Delikatny nacisk, pociągnięcie w górę, obrót, przechylenie drążka w którymkolwiek z kierunków generuje przesunięcie, przybliżenie, oddalenie, rotację modelu 3D lub widoku z kamery. Większy nacisk przekłada się na szybszy ruch, mniejszy – na większą precyzję i dokładniejszą kontrolę. Istotne są także kierunki pośrednie lub będące składową wykonywanych ruchów, a także – dodatkowe możliwości przesuwu np. w płaszczyźnie w obrębie zablokowanych osi X, Y, Z.

Urządzenie podłączamy do komputera standardowym kablem USB (w przypadku starszych, dostępnych czasem na serwisach aukcyjnych manipulatorów, możemy spotkać się także z łączem RS), a oprogramowanie otrzymujemy razem z „myszą” (płyta CD w przypadku



urządzeń 3Dconnexion) lub pobieramy z sieci (3Dconnexion, SpatialFreedom).

Co testowaliśmy

Na polskim rynku w segmencie tego typu urządzeń peryferyjnych monopol w zasadzie ma firma 3Dconnexion, oferująca szeroką gamę manipulatorów 3D o różnym stopniu złożoności, funkcjonalności i oczywiście – cenie. Najprostszym modelem jest SpaceNavigator, wyposażony w dwa programowalne przyciski, oferowany w cenie 99 euro netto. On też został wykorzystany przez nas na potrzeby niniejszego opracowania.

Jeśli ktoś poszukuje urządzenia w podobnej cenie, jednak wyposażonego w większą liczbę programowalnych klawiszy, bardziej ergonomiczną obudowę i dodatkowy „mini-drażek” pozwalający na przesuw w obrębie jednej zablokowanej płaszczyzny, może – poprzez stronę internetową (lub kontaktując się z redakcją CADblog.pl) zamówić urządzenie Astroid, produkowane przez SpatialFreedom. Jak wspomniałem, firma ta (za sprawą Johna Hiltona) była prekursorem manipulatorów 3D znanych nam w ich obecnej współczesnej postaci.

Koń, jaki jest...

Tak. Pierwsze wrażenie ma czasem znaczenie kluczowe, np. przy podejmowaniu decyzji o zakupie. Mimo nielicznych głosów aprobaty w stosunku do klasycznego, „tradycyjnego” wyglądu Astroida, zdecydowanie na korzyść pod względem estetyki i stylistyki wypadają urządzenia 3Dconnexion, w tym testowany w redakcji SpaceNavigator. Również eleganckie pudełko, a także solidny blister, w którym spoczywa SpaceNavigator, robią korzystne wrażenie, zwłaszcza w porównaniu z szarym, firmowym pudełkiem Astroida. Wątpliwości może budzić co prawda cienki i z pozoru delikatny przewód USB, ale kłopotów z przesyłaniem sygnału nie odnotowaliśmy. 3Dconnexion chwali sobie wysoką jakość swoich urządzeń, a obsługa gwarancyjna sprowadza się do wymiany uszkodzonych egzemplarzy na nowe. Uszkodzenia występują na tyle rzadko, iż firma może sobie pozwolić na taki sposób prowadzenia „serwisu”.

Na podstawie własnych doświadczeń możemy poświadczyć wysoką jakość pozornie tandetnie wykonanego Astroida. Tworzywo okazuje się dobrej jakości, jest odporne na zabrudzenia, a układ mechaniczny zapewne nie różni się niczym od tego, który ukryty jest we wnętrzu SpaceNavigatora. Ponad roczny „test” w naszej redakcji urządzenie zdało znakomicie, współpracując w tym czasie (podobnie jak SpaceNavigator) z aplikacjami Solid Edge ST, SolidWorks 2010 beta, SolidWorks 2009, Autodesk Inventor 2010 i zmagając się z „humorami” osób testujących (czyli w praktyce – piszącego te słowa).

Oba urządzenia wyprodukowano w ChRL, oba sygnowane są logo swoich producentów, chociaż wyroby 3Dconnexion zdarza się spotkać np. z logo HP.



Oba testowane urządzenia wyprodukowano w ChRL, oba sygnowane są logo swoich producentów...





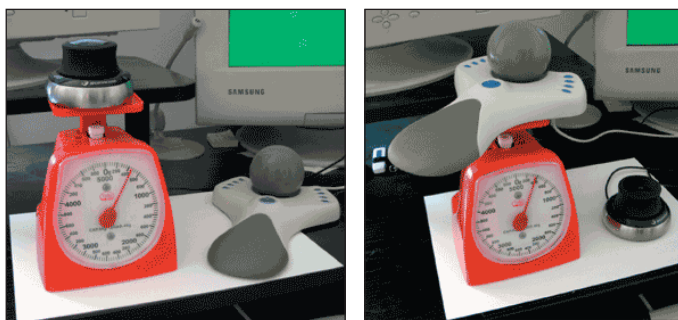
Na tym etapie możemy przyznać:

- w kategorii **wygląd**: 1 punkt SpaceNavigatorowi, 0 punktów Astroidowi
- w kategorii **wykonanie i trwałość**: 1 punkt SpaceNavigatorowi, 1 punkt Astroidowi
- w kategorii **ekologia ;)** – 0 punktów SpaceNavigatorowi, 1 punkt Astroidowi – uzasadniając to tym, iż tekturowe opakowanie nie zawiera ani grama zbędnego tworzywa sztucznego, a uzupełnieniem jego zawartości (oprócz samego manipulatora) jest niewielka karteczka z instrukcją obsługi, informacjami o producencie i linkami do strony, z której można pobrać firmowe oprogramowanie.

Innymi słowy – remis 2:2...

„Ważąc rozważam ważność...”

...powiedział urzędnik wyspy Papierolubków do Tytusa, Romka i A'tomka podczas ich wyprawy do Wyp Nonsensu. SpaceNavigator wydaje się ciężki jak cegła, a Astroid relatywnie lżejszy. Mimo to zarówno jeden, jak i drugi na blacie biurka zachowują się stabilnie. Ile ważą?



Przy pomocy wagi kuchennej podebranej żonie postanowiłem zweryfikować swoje odczucia dotyczące masy testowanych manipulatorów 3D. Prawdę mówiąc, wynik mnie zaskoczył – spodziewałem się, że Space Navigator 3Dconnexion okaże się dużo cięższy od Astroida SpatialFreedom. A tymczasem różnica zaledwie 120 g nie jest powalająca. Subiektywne wrażenie ciężkości urządzenia 3Dconnexion wynika raczej z faktu, iż zajmuje mniej miejsca (inaczej rozkłada się jego masa, większy nacisk jednostkowy) i jest „zimny” (ciężki) w dotyku, w odróżnieniu od plastikowego Astroida. Zatem na plus urządzenia 3Dconnexion można zaliczyć jego mniejsze gabaryty w przypadku traktowania go jako urządzenia mobilnego, używanego np. z laptopem.

W kategorii mobilność: 1:0 dla SpaceNavigatora

Instalacja oprogramowania

Tutaj przewaga wydaje się być po stronie SpaceNavigatora – wszystkie sterowniki i nakładki dostajemy razem z urządzeniem, więc nie musimy łączyć się z netem, by rozpocząć pracę z urządzeniem. Ale rozmiary instalowanego oprogramowania mogą zdumieć. Ponad 100 MB danych versus niespełna 5 MB danych potrzebnych



do uruchomienia Astroida w środowisku SolidWorks, Solid Edge i Inventor – kolosalna różnica. Zyskujemy zatem zarówno na czasie instalacji, jak i na dostępie do oprogramowania.

Pozorne zwycięstwo nie będzie jednak udziałem Astroida. Liczbą obsługiwanych aplikacji SpaceNavigator bije swojego konkurenta, chociaż w dziedzinie systemów CAD idą niemalże „łeb w łeb”. W każdym razie jeśli ktoś chce wykorzystywać manipulator 3D także do obsługi np. Google Earth, gier 3D, aplikacji graficznych Adobe – zdecydowanie pierwszeństwo przyzna produktom 3Dconnexion. A że programiści firmy zdecydowali się postawić na „fajerwerki”, cóż... to już będzie problem osób nie dysponujących szybkim łączem, a chcących aktualizować swoje sterowniki. Dlatego teraz 1:1 z naciskiem na niewielką, ale jednak przewagę – SpaceNavigatora...

cdn.

Pierwsze wrażenia z zabawy Astroidem w naszej redakcji: test z wykorzystaniem Solid Edge ST:

http://www.cadblog.pl/aktualnosci_CADblog_Astroid_czl.htm

Test z wykorzystaniem SolidWorks, przy którym pracowaliśmy z Astroidem najdłużej:

http://www.cadblog.pl/CADblog_doswiadczenia_1.htm#Astroid_i_SW2009

Opis SpacePilota 3Dconnexion:

http://www.cadblog.pl/aktualnosci_CADblog_SpacePilot_PRO.htm



Dlaczego warto uczestniczyć:

Wśród osób prowadzących seminarium będą przedstawiciele producenta – firmy **ASCON**, którzy przedstawiają program i jego wdrożenia

Wśród uczestników rozlosujemy cenne nagrody w postaci oprogramowania.

Nawiązanie kontaktów z innymi użytkownikami **KOMPAS-3D**.

Możliwość zakupu programu z rabatem zaraz po seminarium.

SEMINARIUM KOMPAS-3D V11

9 czerwiec 2010 godzina 9:00 — Hotel Vienna w Bielsku-Białej.

Zaproszenie

Serdecznie zapraszamy do uczestnictwa w seminarium poświęconym programowi **KOMPAS-3D V11**

Seminarium odbędzie się w Bielsku-Białej w hotelu Vienna.



Dokładny adres:

Park Hotel Vienna
ul. Bystrzańska 48
43-309 Bielsko-Biała
GPS
N49° 47.5244'
E019° 3.4547'

Serdecznie zapraszamy!

Program seminarium

8:30 – 9:00	–	rejestracja uczestników
9:00 – 9:05	–	powitanie
9:05 – 10:30	–	prezentacja ASCON, historie wdrożeń
10:30 – 11:00	–	przerwa na kawę/herbatę
11:00 – 13:00	–	KOMPAS-3D w praktyce
13:00 – 13:30	–	przerwa z losowaniem nagród
13:30 – 16:00	–	warsztaty

Historie wdrożeń, KOMPAS-3D w praktyce

Podczas seminarium, przedstawiciel producenta programu, firmy **ASCON**, zaprezentuje profil firmy. Opisana zostanie historia wdrożeń oprogramowania wśród kluczowych klientów, dużych i znanych przedsiębiorstw.

Następnym punktem Seminarium będzie prezentacja obrazująca działanie programu w praktyce m.in. korzyści z faktu, że **KOMPAS-3D** to program parametryczny, czy opis najważniejszych funkcji ułatwiających modelowanie. Będzie można dowiedzieć się, jak efektywnie wykorzystywać **KOMPAS** w codziennej pracy projektanta.

Od godziny 13 rozpoczną się warsztaty programu **KOMPAS-3D**. Uczestnikom seminarium zostaną udostępnione stanowiska, na których będzie można bezpośrednio przekonać się o zaletach programu.

Gorąco zachęcamy Państwa do wzięcia udziału w seminarium.

Formularz rejestracji

Firma
Imię i nazwisko
Stanowisko
Email
Adres
Telefon
Fax

Organizator

Usługi Informatyczne "SZANSA"
Gabriela Ciszynska-Matuszek
Ul. Ametystowa 25
43-300 Bielsko-Biała
www.kompas-3d.net
biuro@kompas-3d.net
NIP 937-212-97-52

ASCON Gold Partner

