

Obróbka z **CATIA V5**

Wybrane możliwości modułów CAM

System CATIA V5 firmy Dassault Systemes zawsze był postrzegany na rynku jako zaawansowany technologicznie ale także jako niedostępny cenowo dla mniejszych przedsiębiorstw, szczególnie w Polsce. Jak jednak pokazuje praktyka, średnie i małe przedsiębiorstwa, także takie z gatunku „ojciec & syn”, są jego użytkownikami i z powodzeniem wykorzystują jego funkcjonalność do obsługi nawet jednej obrabiarki CNC.

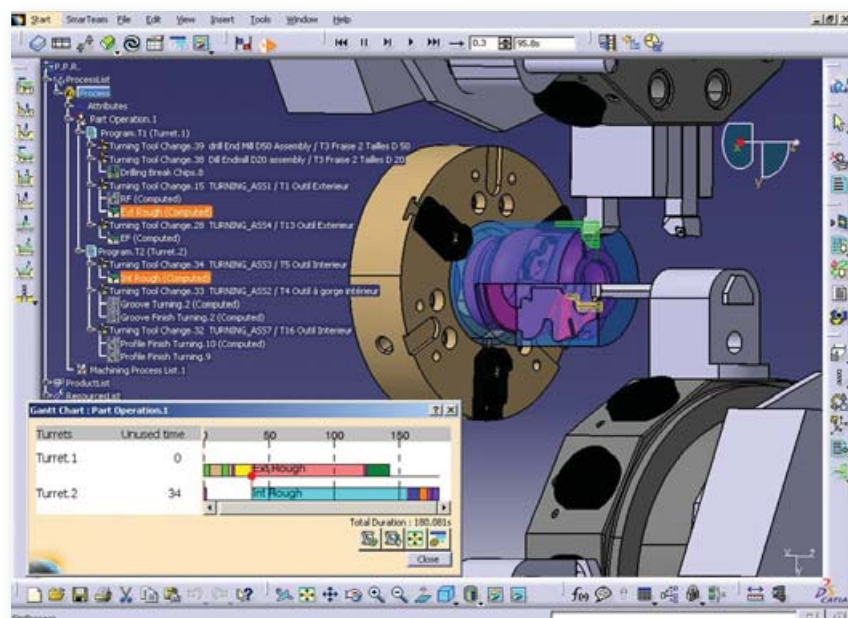
Tomasz Powroźnik

Moduły technologiczne (CAM) znajdujące się w ofercie Dassault Systemes pozwalają na obsługę obrabiarek w pełnym zakresie od 2 do 5 osi, włączając w to także konfiguracje do tworzenia technologii wykorzystywanej przez klientów Mill&Turn (Rys.1). Moduły te są podzielone na konkretne konfiguracje, dzięki którym można dostosować się do potrzeb użytkownika. Oferta jest przygotowana w taki sposób, aby klienci którzy nie są zainteresowani stroną CAD mogli wybrać tylko moduły CAM (np. *Mold & Die Machinist*), z możliwością wczytywania modeli z interfejsów uniwersalnych tj. *IGS, STEP, CGR* czy *STL*. W przypadku zakupu bogatszej konfiguracji, użytkownik otrzymuje pełny pakiet CAD/CAM (np. *Mold & Die Preparation Machinist*). Bezsporną korzyścią jest w tym przypadku korzystanie w jednym środowisku z modułu do programowania obrabiarek NC oraz pełnego zestawu narzędzi do projektowania mechanicznego, z wykorzystaniem cech powierzchniowych

CATIA V5 Machining posiada dużą bibliotekę gotowych postprocesorów, symulację obróbki, ścieżki oraz weryfikację NC, co jest bardzo istotne w obróbce 5-osiowej. Dostarcza także szereg rozwiązań i cykli, które wspomagają pracę programistów-technologów w takim zakresie, aby praca nad procesem była półautomatyczna lub automatyczna.

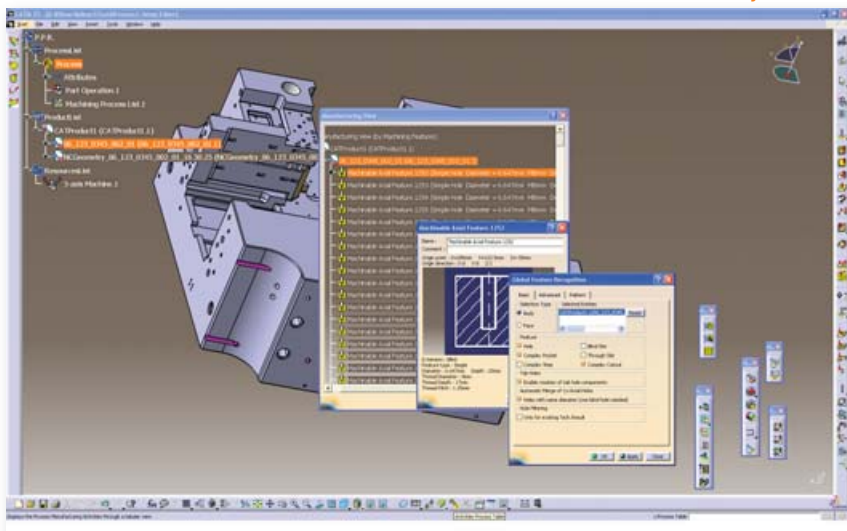
Automatyzacja procesów

Funkcje takie jak *machining slope area*, *geometric zone*, *machining process*, czy zwykłe katalogi, biorą bezpośredni udział w tworzeniu standardowych procesów, które z kolei z powodzeniem możemy stosować w innych procesach. Użytkownik ma za zadanie tylko wskazać odpowiednią geometrię do obróbki, taką jak część nominalna lub jej fragment, półfabrykat, krzywe ograniczające, płaszczyzny, linie, punkty w wybranym miejscu, a operacje same przechwytyują wskazane geometrie. Wystarczy



Rys 1. Symulacja ścieżki narzędzia dla tokarki wielogłowicowej z synchronizacją programów

Rys 2. Funkcja odnajdywania cech geometrycznych oraz rezultat wyszukiwania



przeliczyć ścieżkę, aby w następnym etapie wygenerować kod NC. Inne funkcje pozwalają na wyszukiwanie odpowiednich cech geometrycznych na detalu i wstawianie całych procesów wraz z wyszukiwaniem narzędzi z katalogów. Dodatkowe funkcje takie jak *publication* pozwolą na podmianę całego detalu lub pewnych elementów geometrycznych zastosowanych do procesu (uchwyty, stoły, mocowania, oprzyrządowania) bez potrzeby ponownego definiowania procesu (Rys.2).

Czas przeliczania ścieżek

Mocną stroną aplikacji jest czas przeliczania ścieżek dla skomplikowanych detali. Zastosowane algorytmy są szybkie i wydajne, a zmiany wartości posuwów, narzędzi czy innych parametrów nie powodują konieczności ponownego przeliczenia ścieżki. Cykle używane w programie są proste w użyciu i intuicyjne. Przy każdym parametrze znajdują się odnośniki, które graficznie przedstawiają co dany parametr oznacza, a szeroki wachlarz wyboru operacji standardowych, takich jak operacje

zgrubne (*roughing*, *sweep roughing*, *plung milling*), wykańczające (*z-level*, *spiral milling*, *sweeping* i inne) czy operacje generujące ścieżkę po profilu (*profile contouring*), stwarzają użytkownikowi możliwości wygodnej pracy ze skomplikowanymi modelami w różnych sytuacjach (Rys.3, Rys.4).

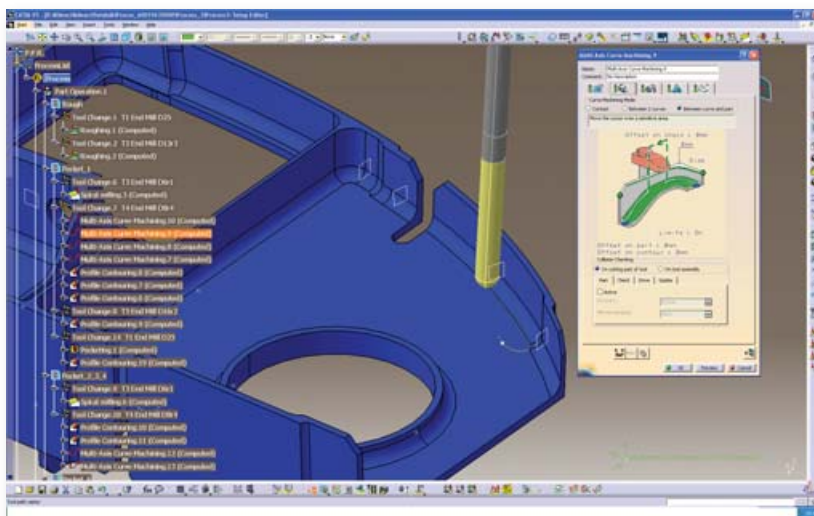
Wybrane opcje operacji obróbczych

Wszystkie operacje posiadają opcję, którą nazywamy „konwerterem”. Jej zastosowanie pozwala na wymuszenie zmiany kąta wektora narzędzia, uwzględniając różne strategie 5 osiowe lub zmianę pracy, z 3 na 5 osi, w przypadku stwierdzenia kolizji narzędzia z geometrią. Zaletą tej funkcji jest zastosowanie bardzo krótkich narzędzi, co ma niebagatelne znaczenie dla cyklu życia narzędzia i dla uzyskania bardzo dobrej jakości powierzchni.

Inną cechą, na którą warto zwrócić uwagę przy cyklu *Roughing* jest zapamiętywanie pozostawianych naddatków po poprzednich operacjach, uwzględniając przy tym zmianę położenia kąta narzędzia. Stosujemy ją jeśli, w wyselekcjonowanych obszarach, po kolejnych operacjach przy różnych kątach przyłożenia narzędzia, istnieje potrzeba zgrubnego usunięcia materiału (stopniowo). W przypadku gdy narzędzie pracuje całą swoją średnicą lub kątem opasania płytki wynosi powyżej 75%, użytkownik może wybrać strategię *trochoidalną*, która umożliwia kontrolę nad zadeklarowaną szerokością skrawania.

Wszystkie operacje obróbcze programu uzbrojone są w opcje *HSM* (obróbkę szybkoobrotową).

Rys 3. Definicja ścieżki narzędzia po konturze



Rys 4. Analiza naddatków po symulacji usuwania materiału

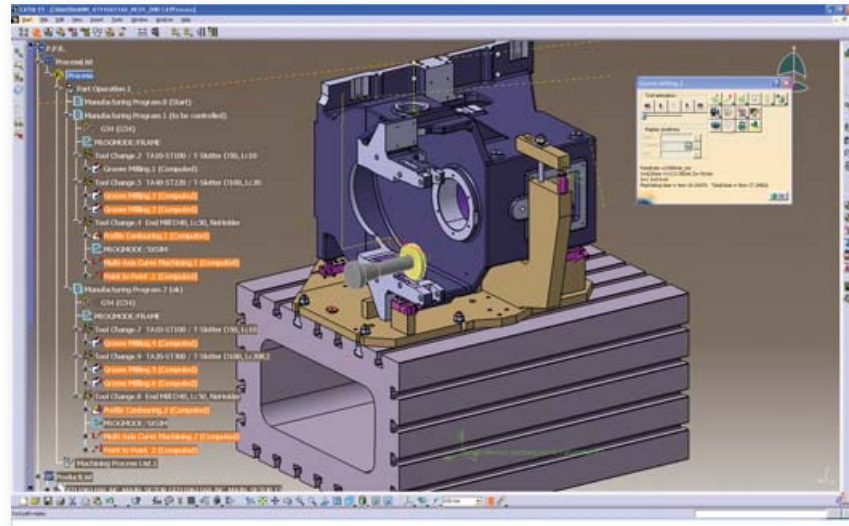


Użytkownik posiada możliwość wyboru promienia zaokrąglenia ścieżki dla obróbki zgrubnej, jak i wykańczającej. Dodatkową opcją jest procentowe ograniczanie posuwu w narożach ścieżki. Użytkownik ma do wyboru także opcje generowania ścieżki typu *HELIX* lub *NURBS* (Rys.5).

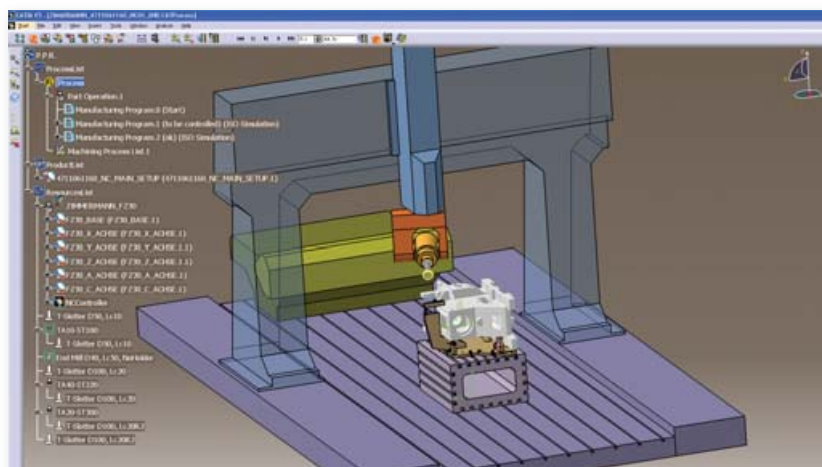
Weryfikacja obróbki 5-cio osiowej

Przy obróbce 5 osiowej bardzo ważne jest prowadzenie narzędzia i jego wektor nachylenia względem wybranej geometrii lub współrzędnych detalu. Obróbka ta powinna się charakteryzować, najogólniej mówiąc, symultanicznością ścieżki narzędzia, pełną kontrolą kolizji, a także wizualizacją i weryfikacją programu NC w środowisku maszyny. W pewnych sytuacjach programista nie może przewidzieć toru ruchu narzędzia, ponieważ kinematyka maszyny wieloosiowej może pozwolić na dojście i pracę narzędzia na min. dwa sposoby. W takiej sytuacji konieczna jest kontrola kodu NC (wygenerowanego z postprocesora) w odpowiedniej maszynie wirtualnej. W CATIA V5 wszystkie te etapy tworzenia procesu można przygotować w jednym środowisku. Takie podejście pozwala użytkownikowi na dowolną korektę parametrów procesów lub geometrii, bez konieczności stosowania pośrednich interfejsów. Unikamy również uciążliwego generowania i przesyłania kolejnych programów NC do oprogramowania weryfikującego kod NC w środowisku maszyny. Dzięki takiemu rozwiązaniu definiowanie i korekta 5-osiowego procesu technologicznego następuje bardzo szybko, a równoległa praca przy definiowaniu procesu z maszyną wirtualną pozwala na kontrolę wektora narzędzia w celu zapobieżenia kolizji narzędzia/głowicy narzędziowej z detalem (Rys.6, Rys.7).

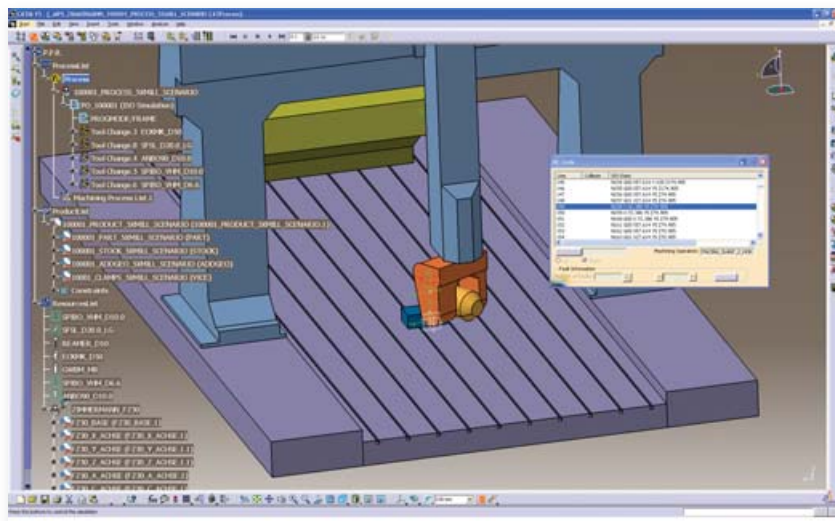
Oczywiście CATIA V5 oferuje nie tylko moduły do projektowania mechanicznego czy przygotowania technologii wytwarzania ale także do obliczeń wytrzymałościowych, syntezy produktu, symulacji kinematyki, czy też projektowania wiązek elektrycznych. W jednym środowisku skupiono tu ponad 180 specjalistycznych modułów narzędzi. Daje to ogromne możliwości projektowania współbieżnego, a przy wprowadzaniu w projektach koniecznych zmian, dla ich propagacji, często wymagane jest tylko wciśnięcie przycisku „update”.



Rys 5. Symulacja ścieżki narzędzia



Rys 6. Symulacja ścieżki narzędzia w trybie usuwania materiału maszyną ZIMMERMANN_FZ30



Rys 7. Symulacja kodu ISO maszyny ZIMMERMANN_FZ30