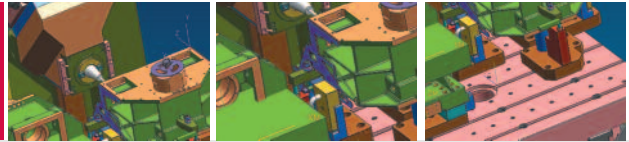


## Korzyści z pakietu NX CAM-SINUMERIK

Optymalizacja połączenia między oprogramowaniem CAM a sterowaniem numerycznym obrabiarki.

[www.siemens.com/nx](http://www.siemens.com/nx)

Artykuł techniczny



- ▶ Uzyskanie najwyższej wydajności współczesnych, zaawansowanych technicznie obrabiarek wymaga maksymalizacji wydajności oprogramowania CAM oraz ich sterowań. Zoptymalizowane połączenie między oprogramowaniem NX™ CAM firmy Siemens PLM Software a sterowaniem numerycznym SINUMERIK firmy Siemens pozwala na pełne wykorzystanie możliwości obrabiarek i tym samym lepsze wykorzystanie zainwestowanych pieniędzy. W niniejszym artykule pokazano, jak wykorzystywać połączenie NX CAM ze sterowaniem SINUMERIK na rzecz poprawy wydajności realizacji złożonych zadań obróbki na zaawansowanych obrabiarkach numerycznych.

# PLM Software

Rozwiązania dla przemysłu

**SIEMENS**

## **Spis treści**

<b>Streszczenie dla kadry zarządzającej</b>	<b>1</b>
<b>Dzisiejsze wyzwania</b>	<b>2</b>
<b>Potrzeba optymalizacji łańcucha procesów CAM-CNC</b>	<b>2</b>
<b>Oprogramowanie CAM dedykowane dla konkretnych obrabiarek sterowanych numerycznie</b>	<b>2</b>
<b>Zalety połączenia systemu CAM ze sterowaniem CNC</b>	<b>3</b>
<b>Obsługa innych sterowań</b>	<b>3</b>
<b>Korzyści z pakietu NX CAM-SINUMERIK</b>	<b>4</b>
<b>Automatyczne generowanie danych wyjściowych</b>	<b>4</b>
<b>Ręczne wybieranie funkcji NX</b>	<b>4</b>
<b>Postprocesory dla obrabiarek ze sterowaniem numerycznym SINUMERIK</b>	<b>5</b>
<b>Edycja postprocesora</b>	<b>6</b>
<b>Symulacja obróbki wykonywana z użyciem sterowania obrabiarki</b>	<b>6</b>

## ► Streszczenie dla kadry zarządzającej

Pierwszym celem optymalizacji połączenia między systemem CAM a sterowaniem numerycznym jest uzyskanie najwyższej wydajności obrabiarki, szczególnie w zakresie jej najbardziej zaawansowanych funkcji. Drugim celem jest udostępnienie tych funkcji w możliwie najkrótszym czasie po zakupie nowej maszyny.

Umożliwiając zakup oprogramowania CAM ściśle zintegrowanego ze sterowaniem NC, pochodzących z jednej firmy, Siemens może zaoferować zoptymalizowane połączenie CAM-CNC, które obsługuje wszystkie maszyny ze sterowaniem numerycznym SINUMERIK firmy Siemens. Takie zoptymalizowane połączenie CAM-CNC jest bardzo elastyczne, ponieważ wiele kluczowych funkcji umożliwiających maksymalną wydajność maszyny zależy od sterowania, które często nie jest produkowane przez producenta maszyny.

Ścisłe połączenie między NX CAM a postprocesorem NX umożliwia automatyczne dostosowanie uzyskanego kodu CNC na podstawie szerokiej gamy parametrów maszynowych (obróbki) dostępnych w NX. Dodatkowe opcje menu oprogramowania NX CAM pozwalają programistom selektywnie dostosowywać kod CNC generowany automatycznie przez NX CAM i jego zoptymalizowane postprocesory SINUMERIK.

Równie ważne są inne korzyści uzyskane dzięki połączeniu NX CAM-SINUMERIK. Należy do nich użycie sterowania SINUMERIK do prowadzenia symulacji obróbki w programie NX CAM. Symulacje wykonywane przez sterowanie są o wiele bardziej wydajne niż standardowe rozwiązania innych producentów oprogramowania CAM, które tylko emulują sterowanie SINUMERIK i przedstawiają ruch realnej obrabiarki w przybliżeniu.

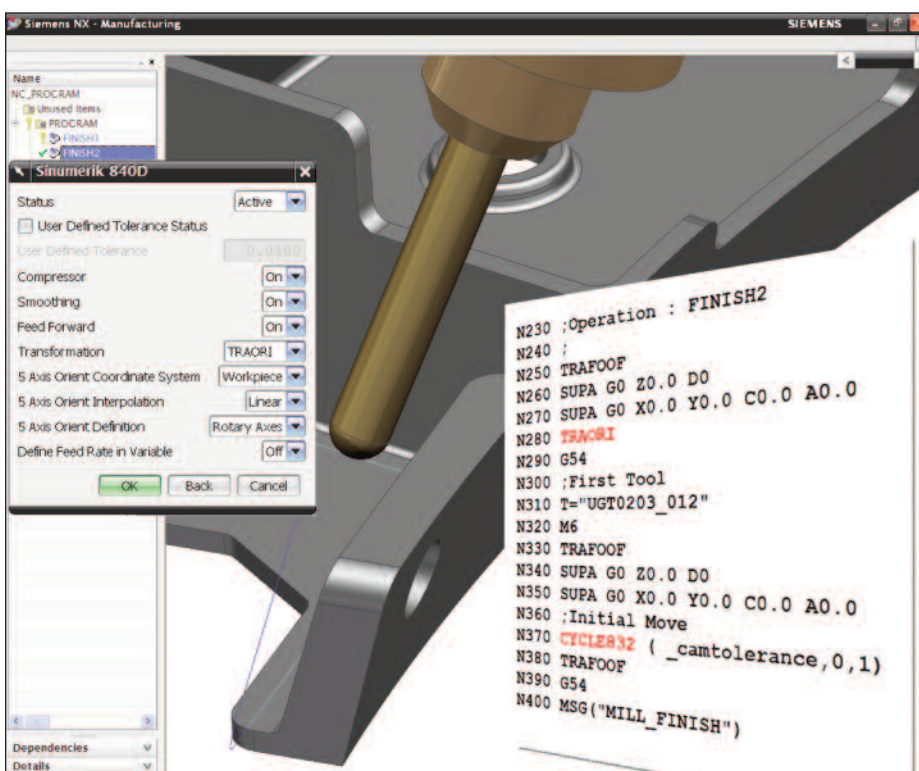
Siemens jest jedyną firmą oferującą wiodący system CAM z najlepszym na rynku sterowaniem numerycznym dla obrabiarek. Oprogramowanie NX CAM firmy Siemens PLM Software jest jednym z najbardziej cenionych obecnie systemów CAM. Oferuje ono szeroki wybór funkcji programowania NC oraz symulacji pracy obrabiarki. Dział firmy Siemens, Motion Control, odpowiedzialny za sterowania numeryczne SINUMERIK do zastosowania w obrabiarkach, jest obecny na rynku międzynarodowym i oferuje pomoc w obsłudze skomplikowanych, zaawansowanych maszyn dzięki zaawansowanej technologii i wysoce skutecznym aplikacjom Job Shop.

## Potrzeba optymalizacji łańcucha procesów CAM-CNC

Posiadanie nowych, zaawansowanych technologicznie obrabiarek bez możliwości wykorzystania ich pełnego potencjału bywa frustrujące. Jeżeli nie produkujesz wyłącznie części o nieskomplikowanych kształtach lub nie zatrudniasz bardzo uzdolnionych programistów potrafiących dokonywać cudów podczas ręcznego programowania, potrzebujesz systemu CAM, który potrafi opracować programy obróbki detalu, wykorzystujące potencjał obrabiarki i jej sterowania CNC. Kupując nową maszynę i sterowanie, chcesz mieć pewność, że krytyczne elementy łańcucha procesu CAM-CNC znajdują się na właściwym miejscu lub są łatwo dostępne. W przeciwnym razie istniejący system CAM lub jego postprocesor może nie spełnić Twoich wymagań, a rozwiązanie problemu może ciągnąć się tygodniami, co spowoduje straty w produkcji, która mogła być wykonana na nowej obrabiarce.

## Dedykowane oprogramowanie CAM do obsługi obrabiarek sterowanych numerycznie

Część producentów systemów CAM i producentów obrabiarek połączyło siły, aby zaoferować zoptymalizowane rozwiązanie CAM-CNC. Dzięki temu oferowane rozwiązania mogą być jedynie stosowane do danego modelu, marki i konfiguracji maszyny. Jednak takie podejście działa tylko wówczas, gdy dany model maszyny ma wbudowany system CAM.



Rys. 1: Opcje sterowania SINUMERIK można ustawić bezpośrednio za pomocą interfejsu użytkownika NX CAM.

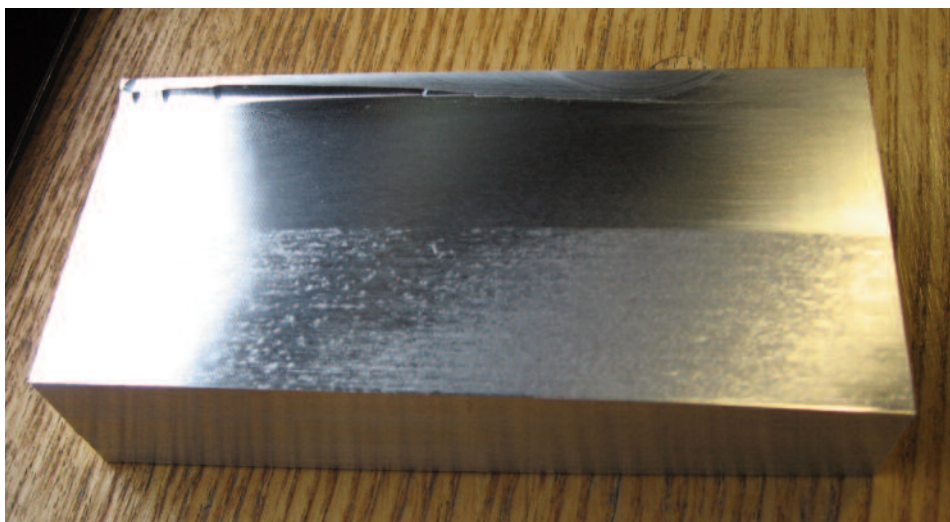
## Zalety połączenia systemu CAM ze sterowaniem CNC

Zaawansowane funkcje systemu SINUMERIK 840D firmy Siemens można zastosować w wielu różnych maszynach (tj. w różnych modelach) wyposażonych w sterowanie SINUMERIK. W efekcie jeśli system CAM może generować zoptymalizowany kod CNC dla sterowania SINUMERIK, wówczas zaleta ta jest dostępna we wszystkich typach i modelach maszyn, w których sterowanie numeryczne SINUMERIK jest opcją. W efekcie taki system CAM jest znacznie bardziej oszczędny i bardziej wydajny, ponieważ może być stosowany w wielu warsztatach i do obsługi znacznie większej liczby maszyn.

## Obsługa innych systemów sterowań

W celu zapewnienia optymalnego połączenia między oprogramowaniem NX CAM a sterowaniem SINUMERIK, firma Siemens PLM Software oferuje specjalne funkcje w ramach istniejącego systemu NX CAM. Ponadto wszystkie główne funkcje optymalizacji, począwszy od programowania NC aż do symulacji obróbki na podstawie G-kodów, są dostępne i mogą być używane do programowania dla obrabiarek posiadających inne systemy sterowania. Bliska zależność między oprogramowaniem CAM i rozwojem technologii poszczególnych sterowań prowadzi do lepszego zrozumienia sposobu funkcjonowania systemów sterowania CNC z oprogramowaniem CAM bez względu na typ sterowania.

Na przykład dzięki lepszemu zrozumieniu na temat współpracy sterowania z maszyną w oprogramowaniu NX CAM zastosowano technologię „uporządkowanego rozłożenia punktów”. Jest ona obecnie standardowym rozwiązaniem w programie NX CAM i oferuje bezpośrednie korzyści podczas wykańczających obróbek frezarskich niezależnie od rodzaju sterowania używanego przez obrabiarkę.



Rys. 2: Uporządkowane rozłożenie punktów (górną połowę bloku) zapewnia lepsze wykończenie powierzchni w porównaniu z rozkładem nieregularnym bazującym na wielkości kroku w kolejnych przejściach narzędzia (dolną połowę bloku).

Głównym celem jest efektywne wykorzystanie zaawansowanych funkcji dostępnych w sterowaniu do wsparcia każdej operacji obróbki. Wiele specjalnych kodów lub cykli sterowania SINUMERIK może być wybranych z prawidłowymi parametrami zapewniającymi maksymalną wydajność na obrabiarce. Za pomocą polecenia CYCLE832 można ustawić prędkość obróbki, dokładność wykonania i jakość uzyskanej powierzchni w zależności od potrzeb.

### Automatyczne generowanie danych wyjściowych

W rozwiązaniu idealnym, potrzebny jest tylko system CAM i powiązany z nim postprocesor, aby w sposób jak najbardziej zautomatyzowany uzyskać zoptymalizowany kod CNC dla konkretnego sterowania obrabiarki. W systemie CAM znajduje się szeroki zakres informacji istotnych dla określenia, które opcje sterowania powinny być włączone w celu uzyskania optymalnej wydajności.

Podczas generowania programu NC ściśle zintegrowany postprocesor NX CAM-SINUMERIK ma bezpośredni dostęp do systemu obróbki NX CAM. Jest to potrzebne do identyfikacji warunków wymagających określonych ustawień w celu uzyskania optymalnego kodu CNC. Przykładowo, typ operacji użytej w programie CAM (zgrubna, wykańczająca) może być wykorzystany do automatycznego określenia wstępnych nastaw prędkości, dokładności i jakości powierzchni dla komendy CYCLE832.

Duży wpływ na działanie systemu ma także dostęp do precyzyjnych informacji dotyczących maszyny, jej konfiguracji i kinematyki. Przykładowo, jeśli postprocesor rozpozna operacje frezowania płaskich ścianek z zachowaniem stałej osi narzędzia ale dla różnych planów, wykonywanych na obrabiarce 5-osiowej, automatycznie wygeneruje komendę CYCLE800 i odpowiednimi parametrami. Z drugiej strony, jeśli podczas obróbki kierunku osi się zmieniają, postprocesor użyje komendy TRAORI w celu umożliwienia pełnej obróbki 5-osiowej.

### Ręczne wybieranie funkcji NC

W niektórych sytuacjach, gdy wymagane jest doświadczenie lub szczególna elastyczność, można zaoferować programiście NC narzędzia do dodatkowej ręcznej kontroli składni programu. W tym celu najnowsza wersja programu NX CAM oferuje dodatkowe opcje, dostępne gdy wybrana jest obrabiarka ze sterowaniem SINUMERIK. Do obsługi funkcji sterowania SINUMERIK firmy Siemens mogą służyć następujące opcje menu. Wiele z tych opcji można wybierać ręcznie, automatycznie lub przy użyciu określonej kombinacji tych możliwości.

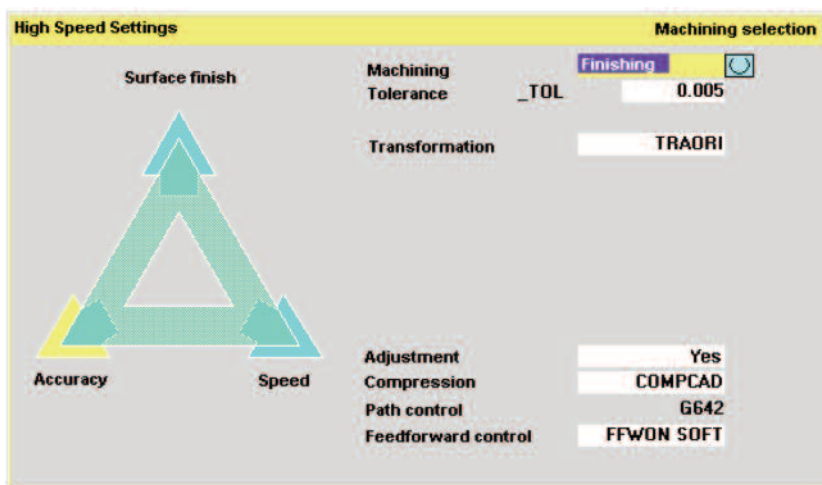
- **Kompresor.** Przekształca bloki liniowe w krzywą spline w celu uzyskania gładkich, płynnych ruchów, co pozwala na uzyskanie gładziej powierzchni po obróbce.
- **Wygładzanie.** Umożliwia kontrolę nad ścieżką narzędzia poprzez włączanie/wyłączanie zaokrąglania naroży.
- **TRAORI.** Służy do definiowania transformacji położenia układów współrzędnych, umożliwiając programowanie 5-osiowych ścieżek narzędzia w prosty sposób — niezależnie od kinematyki obrabiarki (SINUMERIK 840D posiada unikalne funkcje programistyczne pozwalające na uproszczenie programowanie ścieżek 5-osiowych).
- **CYCLE832.** Ułatwiają optymalne ustawienie parametrów w celu uzyskania najwyższej: wydajności i dokładności oraz najlepszej jakości powierzchni uzyskanych po obróbce.
- **CYCLE800.** Ułatwia programowanie ścieżek dla złożonych detali (w połączeniu z narzędziami obrotowymi; zastosowana tutaj koncepcja SINUMERIK umożliwia przesuwanie, obracanie, skalowanie i odbicia lustrzane układów współrzędnych).

- **Cykle dedykowane dla wiercenia, rozwiercania i gwintowania za pomocą gwintownika lub frezu.** Oferują programistom NC i operatorom obrabiarek programowanie z elementami języka wysokiego poziomu; umożliwiają także operatorom łatwy wybór, wyświetlanie i zmiany parametrów cyklu na maszynie za pomocą edytora programu SINUMERIK (postprocesor SINUMERIK mapuje wszystkie operacje wiercenia, rozwiercania i gwintowania za pomocą gwintownika lub frezu do odpowiednich cykli SINUMERIK)

### Postprocesory dla określonych obrabiarek ze sterowaniem numerycznym SINUMERIK

W najnowszych wersjach oprogramowania NX CAM dostępne są dodatkowe opcje systemu SINUMERIK, a zoptymalizowane funkcje postprocesora SINUMERIK zostały zawarte w zestawie szablonów postprocesora. Umożliwia to szybkie i łatwe tworzenie nowych postprocesorów dla określonych obrabiarek sterowanych numerycznie sterowaniem SINUMERIK i konfigurowanie specjalnych kodów NC do obsługi zaawansowanych funkcji sterowania SINUMERIK. Wiele firm wybrało system SINUMERIK właśnie ze względu na te zaawansowane funkcje. Decydujące znaczenie ma tu natychmiastowy dostęp do nich, ponieważ pozwala to osiągnąć maksymalną wydajność obrabiarki.

Poprzez różne programy marketingowe firma Siemens oferuje bezpłatne postprocesory NX CAM-SINUMERIK do wielu modeli obrabiarek. Usługi szkolenia, wdrażania i konfiguracji tych postprocesorów można uzgodnić w lokalnych biurach firmy Siemens PLM Software lub u lokalnych sprzedawców Siemens.



Rys. 3: Parametry obróbki z dużą wydajnością (HSC) w SINUMERIK 840D są ustawiane automatycznie za pośrednictwem pliku z kodem NC generowanym przez postprocesor NX CAM.



## ► Korzyści z pakietu NX CAM-SINUMERIK

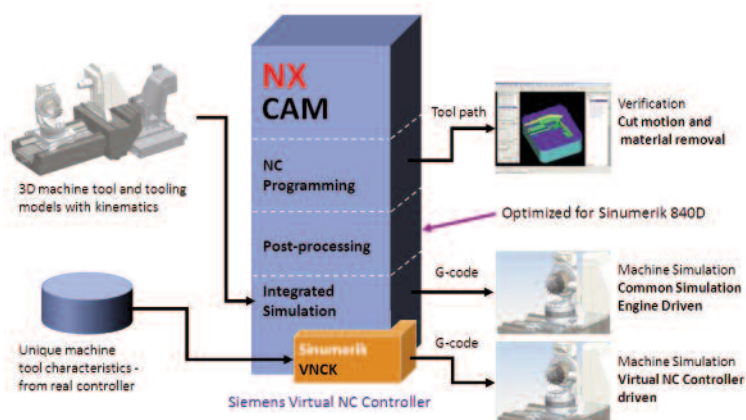
### Edycja postprocesora

Oprogramowanie NX CAM zawiera moduł NX Post Builder (wbudowany edytor postprocesorów), jest on dodawany do wszystkich pakietów NX CAM i CAM Express. NX Post Builder może także służyć do tworzenia nowych postprocesorów. W takim przypadku należy wybrać szablon postprocesora SINUMERIK i na tej podstawie stworzyć własny. Za pomocą NX Post Builder można łatwo edytować postprocesor, dodawać specjalne nagłówki lub komentarze, albo wprowadzać własne zmiany dostosowane do określonych wymagań. Postprocesory NX CAM-SINUMERIK są gotowe do użytku natychmiast po utworzeniu. Można je także edytować za pomocą modułu NX Post Builder.

### Symulacja obróbki

Symulacja obróbki z użyciem sterownika obrabiarki jest inną korzyścią z połączenia NX CAM-SINUMERIK. W przeciwieństwie do większości innych systemów, system SINUMERIK jest skonfigurowany do pracy w architekturze PC. Umożliwia to wykorzystanie sterowania SINUMERIK do przeprowadzenia symulacji obróbki z użyciem modelu 3D obrabiarki wewnątrz programu NX CAM. W większości systemów CAM symulacja jest przeprowadzana na podstawie danych przed ich przetworzeniem przez postprocesor lub wykorzystuje oprogramowanie, które spełnia rolę emulatora sterowania w celu prawidłowej interpretacji G-kodów. W przypadku zaawansowanych technologicznie obrabiarek najlepiej przeprowadzić symulację obróbki na podstawie danych z postprocesora.

Dzięki zastosowaniu rzeczywistego sterownika do odczytu danych z postprocesora i wykonania symulacji obróbki w oparciu o model 3D obrabiarki, uzyskujemy kompletną symulację. Virtual Numerical Controller Kernel (VNCK) dostarcza oprogramowanie jądra sterowania, które można wdrożyć na zasadzie dodatku do oprogramowania symulacji NX CAM.



Rys. 4: Symulacja obróbki z użyciem rzeczywistego sterownika oferuje najwierniejsze odwzorowanie rzeczywistego ruchu obrabiarki.

### Kontakt

Siemens Industry Software Sp. z o.o.

ul. Żupnicza 11  
03-821 Warszawa  
Tel.: +4822-339-3680

[www.siemens.com/plm](http://www.siemens.com/plm)

# SIEMENS

© 2011 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Wszystkie prawa zastrzeżone. Siemens oraz logo Siemens są zastrzeżonymi znakami handlowymi stanowiącymi własność Siemens AG. Teamcenter, NX, Solid Edge, Tecnomatix, Parasolid, Femap, I-deas, Velocity Series, Geolus, i Insight są znakami handlowymi lub zastrzeżonymi znakami handlowymi należącymi do spółki Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. lub do spółek zależnych firmy w USA lub w innych krajach. Wszelkie pozostałe znaki handlowe, zastrzeżone znaki handlowe lub znaki usługowe należą do ich właścicieli.