

## Korzystanie z zalet projektowania 2D przeniesionego do 3D i z powrotem do 2D

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

Artykuł techniczny



- ▶ Przyspiesz proces przechodzenia na projektowanie 3D i uwolnij prawdziwy potencjał swoich zespołów poprzez użycie właściwej technologii. Ten artykuł techniczny zawiera opis tego, jak najlepiej wykorzystać istniejące rysunki i metody projektowania 2D oraz wykorzystać je w technikach projektowania 3D.

# PLM Software

Rozwiązania dla przemysłu

**SIEMENS**

## **Spis treści**

<b>Streszczenie dla kadry zarządzającej</b>	<b>1</b>
<b>Wprowadzenie</b>	<b>1</b>
<b>Stosowanie technik 2D tam, gdzie jest to uzasadnione</b>	<b>2</b>
<b>Wykorzystanie zasobów 2D w projektowaniu 3D</b>	<b>3</b>
<b>Projektowanie 3D i prostota 2D</b>	<b>6</b>
<b>Tworzenie rysunków 2D z modeli 3D</b>	<b>8</b>
<b>Podsumowanie</b>	<b>10</b>

## ► Streszczenie dla kadry zarządzającej

Firmy używające dwuwymiarowych systemów CAD przechodzą na systemy 3D, postępując wg ustalonego schematu: korzystają z systemów 2D, jednocześnie zapoznając się z systemami 3D. Integrują 2D z 3D i zaprzestają używania 2D z wyjątkiem dziedzin, w których systemy te sprawdzają się najlepiej, takich jak np. rysowanie schematów, opracowywanie układów oraz tworzenie rysunków 2D. Trudność polega na zaadaptowaniu i zintegrowaniu systemów 2D z procesem projektowania 3D. Projektowanie 3D pozwala znacznie zwiększyć produktywność. Jednak stroma krzywa uczenia się, której nie można uniknąć ze względu na konieczność wstępnego zaplanowania projektu na podstawie danych historycznych, często stanowi poważną przeszkodę.

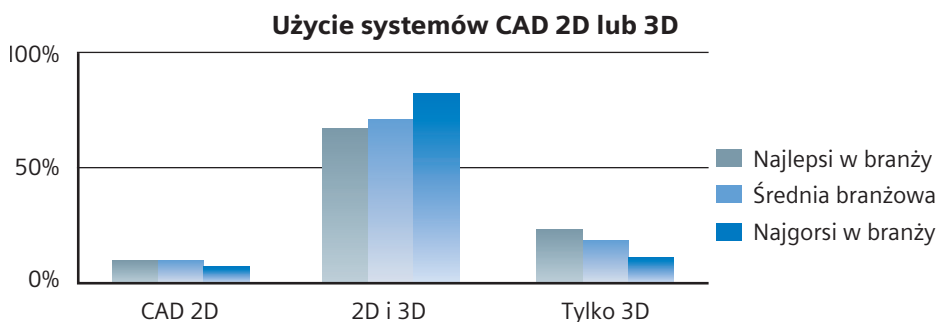
Artykuł ten zawiera opis możliwości oprogramowania Solid Edge® z Synchronous Technology oraz tego, jak pozwala ono przyspieszyć adaptację poprzez wykorzystanie rysunków i metod projektowania 2D. Można tworzyć i optymalizować układy w technice 2D i używać ich później w systemach 3D. Systemy projektowania i edytowania 3D umożliwiają wykorzystanie podobnych technik 2D i generowanie rysunków 2D z modeli 3D przy zastosowaniu wszystkich narzędzi projektowych. Ponieważ ta technologia projektowania jest oparta na operacjach, a wolna od historii edycji, jej sposób działania przypomina działanie systemów 2D oraz przyspiesza ona przechodzenie z 2D na 3D i z powrotem na 2D.

## ► Wprowadzenie

Większość firm odczuwa potrzebę przejścia na system 3D, ale nie chce zaprzepaścić swoich umiejętności i rysunków w technice 2D. Użytkownicy niemający możliwości wykorzystania ich w systemach 3D muszą sprostać trudnemu zadaniu.

Możliwości systemów CAD 3D są dobrze znane. Nie wiadomo natomiast, jak najlepiej zaadaptować i wykorzystać systemy 2D. Całkowite porzucenie systemów 2D nie wchodzi w grę, ponieważ doskonale sprawdzają się one w przypadku tworzenia schematów oraz układów i są potrzebne do generowania rysunków. Potrzebny jest system umożliwiający przejście na 3D i jednocześnie kontynuowanie korzystania z systemu 2D.

Według danych firmy Aberdeen Group, większość organizacji w fazie przejściowej używa zarówno systemów 2D, jak i 3D. Dokument ten zawiera opis tego, jak inżynierowie mogą maksymalnie wykorzystać systemy 2D, zminimalizować zmiany przy przechodzeniu na 3D oraz wykorzystać swoje dotychczas zdobyte zasoby i wiedzę.



Rys. 1. Większość organizacji w fazie przejściowej używa zarówno systemów 2D, jak i 3D. Strategia ta pozwala im nauczyć się nowych technik i wykorzystywać zasoby 2D w systemach 3D bez zatrzymywania produkcji. Najlepsi w swojej branży użytkownicy systemów 3D osiągają wyższy poziom, wykorzystując zautomatyzowane systemy produkcji i analizy.

Źródło: Aberdeen Group, maj 2008

Dokument ten zawiera opis najważniejszych sposobów użycia zasobów 2D w systemach 3D oraz wykorzystania technik projektowania i rysunków 2D w systemach 3D, a także objaśnienie, dlaczego projektowanie 3D jest najszybszym sposobem tworzenia rysunków 2D. Mówiąc krótko, zawiera informacje na temat pełnego procesu przejścia z 2D na 3D i z powrotem na 2D.

Mimo że do projektowania produktów wybierana jest technologia 3D, technologia 2D wciąż znajduje się w arsenale projektantów. Technologia 2D w niektórych zastosowaniach sprawdza się lepiej, np. w opracowywaniu układu maszyn lub fabryk. Jednak każda praca wykonana w technologii 2D powinna być natychmiast dostępna w technologii 3D. Znalezienie systemu spełniającego te warunki może być trudne.

Oprogramowanie Solid Edge z Synchronous Technology właśnie tak działa i jest to jeden system. Istniejące rysunki 2D można otwierać, edytować, optymalizować i używać w 3D, a także bezproblemowo tworzyć nowe rysunki 2D.

### Tworzenie rysunków koncepcyjnych 2D

Opracowanie rysunku koncepcyjnego stanowi zwykle pierwszy etap nakreślenia trasy elementów w fabrykach lub maszynach. Użycie technologii 2D na tym etapie pozwala szybko ustalać najważniejsze aspekty i błyskawicznie wprowadzać zmiany, co odgrywa krytyczną rolę w późniejszej fazie trójwymiarowego projektowania części. Projektanci mogą dzięki układom przyspieszyć modelowanie komponentów 3D, zapewniając, że będą one pasować w swoich miejscach. W wyniku tego możliwość używania zasobów 2D bezpośrednio w systemie 3D staje się nieodzowna.

Oprogramowanie Solid Edge z Synchronous Technology łączy w sobie współdziałające systemy projektowania 2D i 3D. Rysunki utworzone w technologii 2D (lub zaimportowane z innych systemów w różnych formatach 2D) można edytować i używać bezpośrednio w procesie projektowania 3D. Dostępny kreator umożliwia polepszenie jakości importowanych rysunków poprzez odpowiednie mapowanie informacji rysunkowych, takich jak fonty i style linii, oraz obsługę konwersji czarnego/białego koloru tła. Ponadto obsługiwane są elementy takie jak przestrzenie modelu/papieru oraz odwołania do innych rysunków. Po imporcie rysunki są wzbogacone o relacje geometryczne co czyni każdą wprowadzoną zmianę inteligentną i przewidywalną. Rysunki koncepcyjne zawierające dane geometryczne, wymiary oraz warstwy można przenieść do systemu 3D w dowolnym momencie w celu ustalenia położenia i zaprojektowania komponentów.

### Optymalizowanie rysunków 2D

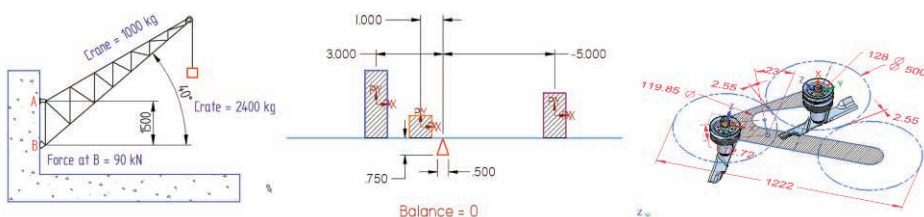
Prawie wszystkie projekty wymagają wielu obliczeń w tak szerokim zakresie, jak obliczanie sztywności struktury czy optymalizowanie położenia części. Wielu projektantów w skomplikowanych obliczeniach używa schematów wolnych od obiektów bryłowych. Rysowanie i rozwiązywanie szkiców 2D znacznie upraszcza ten proces i, jeśli wyniki można przedstawić w 3D, proces projektowania staje się bardziej efektywny.

Do rozwiązywania schematów ciała swobodnego w oprogramowaniu Solid Edge służy funkcja Goal Seek. To wbudowane narzędzie umożliwia znalezienie jednego nieznanego parametru poprzez dostosowanie innego. Rola użytkownika sprowadza się do ograniczenia szkicu symulującego zachowanie systemów oraz określenia celu i elementu pływającego. Następnie funkcja Goal Seek podstawia różne wartości parametru, aż wartość docelowa będzie odpowiadać celowi. Zwykle funkcji Goal Seek używa się do obliczania odpowiedniego rozmiaru belki dla określonego obciążenia oraz optymalizowania konfiguracji kół pasowych dla stałej długości pasa (rys. 2). Dodatkową zaletą funkcji Goal Seek jest to, że zoptymalizowane szkice 2D pozwalają ustalić położenie komponentów.

### Rzut oka: Sparkonix India Pvt. Ltd.

Podstawową działalnością firmy Sparkonix India jest produkowanie maszyn do obróbki elektroerozyjnej (EDM), elektrodrażarek drutowych oraz dezintegratorów łukowych tnących elektrodą metalową. Projektowanie 2D w tej firmie przestało być możliwe. Technika ta nadal jednak jest wykorzystywana do dokumentowania linii produkcyjnej. Dzięki oprogramowaniu Solid Edge firma Sparkonix może wizualizować ruch i wykrywać kolizje oraz automatycznie tworzyć rysunki i lepiej ewidencjonować klientów przy użyciu renderingów CAD. Dzięki temu o 30% skrócono czas projektowania, a o 40% zredukowano koszty projektowania, wykonywania odlewów i prototypowania.

*„To wspaniałe, gdy można zobaczyć trójwymiarowy model maszyny. Przygotowanie układu maszyny było proste. Uzyskaliśmy wyraźny widok zespołu — nigdy wcześniej się to nam nie udało. Również przygotowanie wykazu materiałów jest łatwe. Wystarczy wybrać widok i gotowe”.  
Anand Atole, starszy projektant zarządzający  
Sparkonix India Pvt. Ltd.*



Rys. 2. Funkcja Goal Seek pozwala zoptymalizować szkice 2D symulujące elementy mechaniczne, pozwalając projektantom sprawdzić różne scenariusze przed przejściem do projektowania 3D. Podczas gdy szkice mogą wskazywać dopasowanie i położenie komponentów 3D, funkcja Goal Seek umożliwia łatwe optymalizowanie skomplikowanych projektów linii montażowych.

Należy używać technologii 2D, gdzie jest to uzasadnione, ale rysunki muszą również być dostępne do użytku w systemie 3D. Aby pomóc projektantom w rozpoczęciu optymalizowania rysunków koncepcyjnych 2D, na stronie firmy Siemens ([www.siemens.com/plm](http://www.siemens.com/plm)) zostało bezpłatnie udostępnione narzędzie Solid Edge 2D Drafting. Dzięki programowi Solid Edge można tworzyć i otwierać rysunki 2D, optymalizować je za pomocą narzędzia Goal Seek i przekazywać wyniki do systemu 3D.

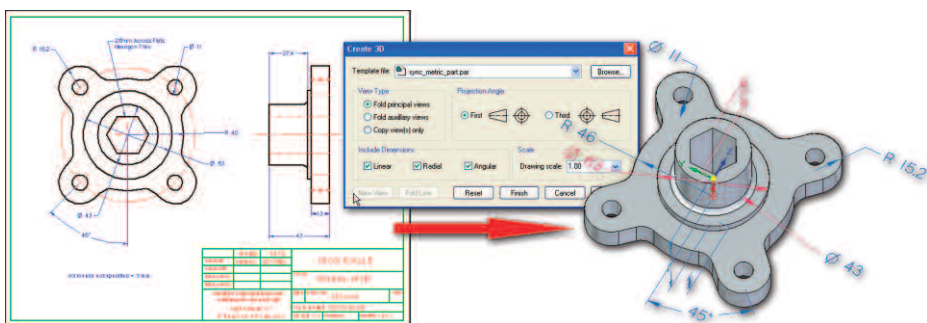
## ► Wykorzystanie zasobów 2D w projektowaniu 3D

Nie powinno mieć znaczenia, czy projekt jest dwu-, czy trójwymiarowy — jeśli istnieje, musi być dostępny do użytku. Trudność polega na tym, jak najlepiej wykorzystać zasoby 2D w systemie 3D. Przenoszenie rysunków części do systemu 3D jest proste. Problemy natomiast czasami sprawiają rysunki złożeniowe, ponieważ mogą one zawierać obwiednie, listy części i szczegółowe dane komponentów. Znalezienie systemu umożliwiającego wykorzystanie zasobów 2D do tworzenia trójwymiarowych modeli części, list części i definiowania złożeń jest prawdziwym wyzwaniem.

Oprogramowanie Solid Edge z narzędziami synchronizacji umożliwia wykorzystanie rysunków 2D do tworzenia części, list części i projektowania złożeń.

### Tworzenie części 3D z rysunków 2D

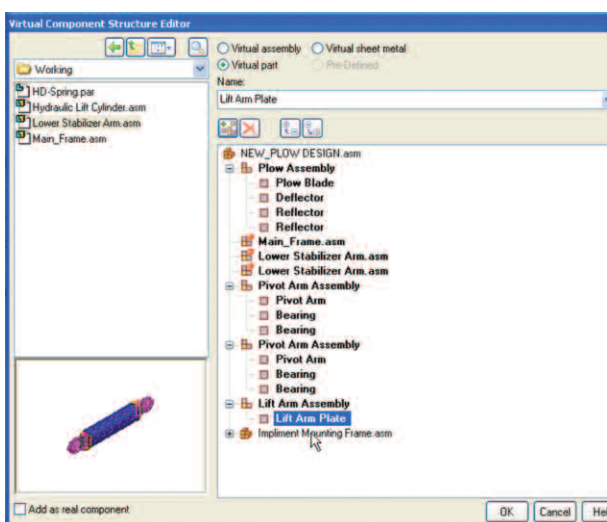
Wiele firm chce przekonwertować dwuwymiarowe rysunki części na trójwymiarowe. Proces ten jest wspomagany przez program Create 3D — narzędzie kopiujące i dostosowujące widoki rysunków 2D do części 3D. Po utworzeniu szkiców, do przekształcenia geometrii 2D na 3D wystarczy jedno przeciągnięcie myszą, a dowolne wymiary 2D stają się dającymi się edytować wymiarami sterującymi 3D. Na rysunku 3 przedstawiono główne etapy tego procesu — rysunek, utworzone narzędzie 3D oraz ukończoną część 3D. W przeciwieństwie do tradycyjnych systemów CAD 3D, geometria 3D utworzona w Solid Edge nie jest zależna od innej. Dzięki temu użytkownicy nie muszą planować etapów modelowania. Temat ten zostanie szerzej omówiony nieco dalej. Należy jednak zauważyć, że wyeliminowanie tych etapów projektowania ułatwia i przyspiesza adaptację systemu 3D w większości firm.



Rys. 3. Tworzenie dających się edytować części 3D jako transformacji 3D rysunków 2D. Użytkownik nie musi uczyć się metody projektowania opartej na historii edycji.

### Definiowanie listy części przed projektowaniem 3D

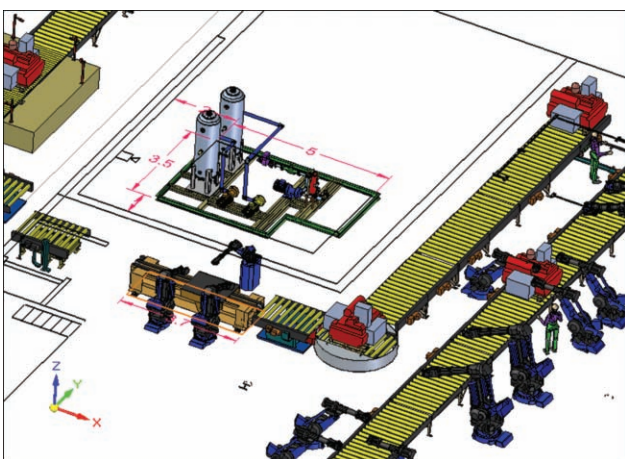
Zdefiniowanie listy części nowego produktu na wczesnym etapie procesu pozwala ocenić koszty projektowania przed przystąpieniem do tych czasochłonnych czynności. Szkicowanie kluczowych komponentów w 2D to dobrze znana metoda, jednak dokonanie tego samego w tradycyjnym systemie 3D zwykle wymaga dostępu do fizycznych części. Niepowtarzalna metoda Solid Edge umożliwia zdefiniowanie kompletnej struktury złożenia za pomocą „komponentów wirtualnych”. Rysunek 4 przedstawia możliwy sposób zdefiniowania struktury złożenia za pomocą tych komponentów. Zespoły produkcyjne, zaopatrzeniowe i zarządzające mogą wykorzystać tę funkcję do szybkiej oceny zakresu nowego produktu. Ponadto z każdym wirtualnym komponentem można połączyć szkice części, które później mogą zostać wstawione do każdej części 3D jako pomoc w procesie modelowania.



Rys. 4. Można utworzyć kompletne złożenie bez fizycznych komponentów. Dzięki zdefiniowaniu struktury złożenia za pomocą komponentów wirtualnych można szybciej wprowadzać zmiany na etapie rozwoju koncepcyjnego.

## Użycie rysunków koncepcyjnych 2D do tworzenia złożów 3D

Firmy wiedzą, jak ważną rolę w projektowaniu złożów odgrywają rysunki koncepcyjne. We wszystkich branżach zwykle opracowuje się definicję 2D oraz dopasowuje i rozmieszcza części 3D oraz całe maszyny. Hybrydowe rozwiązanie oferowane przez oprogramowanie Solid Edge umożliwia kombinację i dopasowywanie schematów koncepcyjnych 2D do komponentów 3D. Rysunki koncepcyjne można tworzyć w innych systemach lub z nich importować. Po zoptymalizowaniu przez narzędzie Goal Seek można ich używać jako wzorców rozmieszczenia i przy ich użyciu tworzyć rzeczywiste komponenty 3D. Na rysunku 5 przedstawiono układ poziomy linii produkcyjnej z określonym rozmieszczeniem maszyn. Jeśli wyniknie potrzeba przesunięcia maszyny, wystarczy zmodyfikować szkic 2D.



Rys. 5. W oprogramowaniu Solid Edge zastosowano hybrydowy proces projektowania 2D/3D łączący dwuwymiarowe rysunki koncepcyjne z trójwymiarowymi komponentami. Jeśli w układzie zostaną dokonane jakiegokolwiek zmiany, rozmieszczenie maszyn może zostać dostosowane do nowych warunków.

Dzięki wykorzystaniu rysunków 2D w procesie projektowania 3D firmy mogą łatwiej wykorzystać istniejące już dane. Oprogramowanie Solid Edge udostępnia techniki wspomagające modelowanie 3D przy użyciu zarówno rysunków części, jak i złożów.

### Rzut oka: meble biurowe firmy Triumph

Firma Triumph jest jednym z liderów projektowania i produkcji stalowych mebli biurowych oraz rozwiązań magazynowych w Wielkiej Brytanii. Aby nadążyć za potrzebami klientów, konieczne było zastosowanie technologii 3D.

W firmie Triumph dowiedziano się, że oprogramowanie Solid Edge umożliwia używanie istniejących rysunków 2D i wykorzystanie ich w modelach 3D. Zastosowanie tego hybrydowego rozwiązania projektowego 2D/3D pozwoliło zaoszczędzić połowę czasu przy projektowaniu nowej linii stalowych mebli do przechowywania rzeczy w biurze.

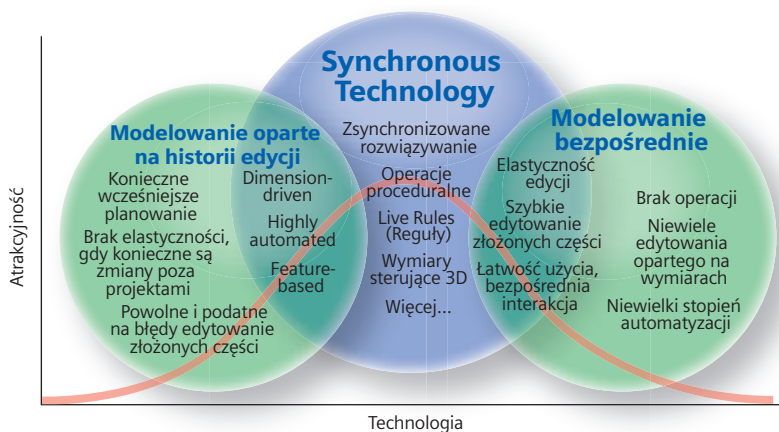
**„W tydzień po odebraniu oprogramowanie było już zaimplementowane. Nie wierzyliśmy, aby jakkolwiek inny system można było uruchomić tak szybko, dlatego nie zastanawialiśmy się długo przed podjęciem decyzji.”**

Nick Wilding, starszy projektant w firmie Triumph



Inżynierowie pracujący w technologii 2D znają zasady projektowania i edytowania. Dzięki temu, mimo że systemy 2D nie są tak wszechstronne jak 3D, same zasady są im znane. Systemy bazujące na historii edycji korzystają z relacji do kontroli zmian w modelu podczas edycji. Wymagają one szczegółowego planowania lub „programowania” podczas procesu twórczego. Użytkownicy tracą czas na uczenie się całkiem nowego sposobu projektowania, edytowania i obsługiwanie zaimportowanych danych.

Oprogramowanie Solid Edge z Synchronous Technology jest innowacyjnym rozwiązaniem łączącym w sobie szybkość i elastyczność bezpośrednich systemów modelowania (wliczając 2D) z precyzją parametrycznych systemów CAD 3D. Rysunek 6 ilustruje połączenie w jednym systemie tylko tego, co najlepsze w obu technologiach.



Rys. 6. Oprogramowanie Solid Edge z Synchronous Technology stanowi połączenie szybkości i elastyczności bezpośrednich systemów modelowania (wliczając 2D) z precyzją parametrycznych systemów CAD opartych na funkcjach. Wszystko to jest dostępne bez wad każdego z połączonych rozwiązań.

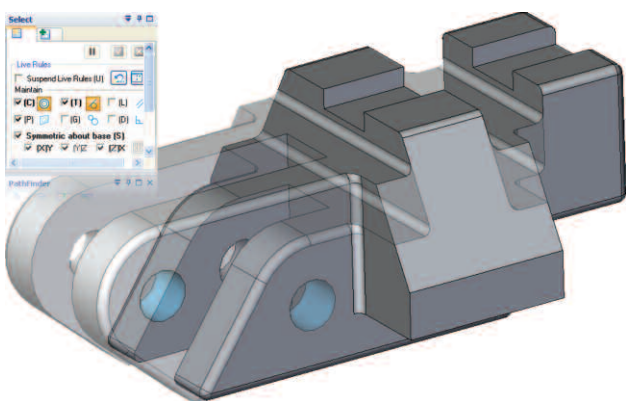
### Tworzenie modeli 3D

Dzięki temu, że technologia synchroniczna nie opiera się na historii edycji, operacje w programie Solid Edge można tworzyć bez planowania sposobów ich interakcji — podobnie jak w systemach 2D, w których linie, łuki i okręgi można tworzyć w dowolnej kolejności. Szkice można błyskawicznie przeciągać na figury 3D i warunki geometryczne, takie jak płaszczyzny koncentryczne, płaszczyzny styczne i pionowe można tworzyć bez konieczności definiowania tych relacji. Wszystko to jest możliwe bez specjalnych poleceń modelowania. Relacje i wymiary sterujące 3D można dodawać w dowolnym momencie projektowania do dowolnej części modelu. Dzięki temu można szybciej tworzyć części, ponieważ nie traci się czasu na wydawanie poleceń i określanie kolejności ich zastosowania.



## Edytowanie 3D

Modele utworzone przy użyciu Synchronous Technology obsługują automatyczne modyfikowanie projektu. Dzięki temu wprowadzenie zmian w jednym miejscu może spowodować zmiany w innym, bez konieczności ponownego generowania niezwiązanej geometrii, jak to miało miejsce w tradycyjnych systemach. Dzięki niezależności operacji można dokonywać bardziej elastycznych zmian przy użyciu przeciągania lub poprzez edytowanie wspólnych sekcji 2D umiejscowionych w dowolnych miejscach. Rysunek 7 przedstawia część z nałożonymi wynikami edytowania. Otwór montażowy, zaznaczony kolorem niebieskim, przesunięto i cała część została zmodyfikowana tak, aby utrzymać koncentryczne i styczne warunki modelu. Niepowtarzalna koncepcja o nazwie Live Rules (Reguły) zachowuje model w całości, podczas gdy płaszczyzny koncentryczna, styczna i pionowa lub pozioma są utrzymywane automatycznie.



*Rys. 7. Niepowtarzalna koncepcja w Synchronous Technology o nazwie Live Rules (Reguły) odnajduje i utrzymuje warunki geometryczne, takie jak warunki styczne, koncentryczne i koplanarne, bez bezpośrednio określonych relacji. To daje bardzo duże pole manewru, jeśli chodzi o dokonywanie nieplanowanych zmian — podobnie dokonuje się edycji w systemach 2D.*

## Przekazywanie zaimportowanych modeli 3D

Większość rysunków 2D można wymieniać między różnymi systemami 2D, ponieważ nie zawierają one historii edycji, którą trzeba by było przekonwertować. Inaczej jest w przypadku systemów 3D opartych na danych historycznych, w których etapy modelowania są nieprzenośne. Z tego powodu edytowanie zaimportowanych lub dostarczonych danych jest niemożliwe. Operacje edytowania w programie Solid Edge z Synchronous Technology działają tak samo wydajnie z częściami importowanymi. Edycji można dokonać przy użyciu dodanych wymiarów sterujących 3D lub poprzez przeciągnięcie płaszczyzn lub grup płaszczyzn rozpoznanych przez funkcję. Podczas dokonywania zmian funkcja Live Rules (Reguły) utrzymuje silne geometryczne warunki modelu. Część widoczna na rysunku 7 mogła zostać zaprojektowana bezpośrednio w systemie lub zaimportowana od dostawcy, jednak jej modyfikacja w każdym przypadku da taki sam efekt.

### Rzut oka: Razor USA LLC

Asortyment firmy Razor USA LLC szybko rozrósł się z jednego produktu (popularnej hulajnoги Razor) do ponad 30 zabawek napędzanych siłą mięśni i elektrycznie.

Być innowacyjnym nie jest łatwo, a umiejętność wybrania kilku pomysłów spośród setek ma krytyczne znaczenie. Najważniejszymi wymaganiami stawianymi poszukiwanemu systemowi były możliwość wykonywania szybszych iteracji projektowych oraz zapewnienie, że zostanie on szybko przyswojony przez użytkowników systemu 2D. Rozwiązanie Solid Edge z Synchronous Technology idealnie spełniało te wymagania.

*„Pozwoliłem naszemu ostatniemu użytkownikowi oprogramowania AutoCad pobawić się programem Solid Edge z Synchronous Technology. Ponieważ nie ma złożonych reguł dotyczących historii ani skomplikowanych strategii modelowania, nauczenie się obsługi jest bardzo proste. Minęło tylko kilka tygodni, a on już tworzy liczne projekty. Bardzo ekscytuje go długo wyczekiwana możliwość dołączenia do klubu 3D!”*

*Bob Hadley, kierownik ds. rozwoju produktów w firmie Razor USA LLC*

W większości firm najważniejszym materiałem są rysunki 2D. Służą one do przekazywania krytycznych szczegółów projektów, takich jak wymiary, tolerancje i listy części. Aby zminimalizować ryzyko pomyłek w różnych działach, rysunki muszą być precyzyjne i zrozumiałe. Podczas gdy większość systemów CAD 3D potrafi tworzyć rysunki 2D z modeli 3D, największą trudnością jest możliwość tworzenia projektów 3D i manipulowania nimi.

Ze względu na to, jak ważna jest precyzja rysunków, funkcje udostępniane przez Synchronous Technology stają się bardziej niezbędne użytkownikom systemów 2D. Dzięki przyspieszeniu rozwoju modeli 3D projektanci mogą szybciej przystąpić do tworzenia rysunków. Analogicznie szybciej można wprowadzać zmiany w rysunkach, ponieważ użytkownicy nie muszą być specjalistami od systemów.

### **Tworzenie modeli 3D w bezpośredni sposób**

Automatyczne tworzenie rysunków 2D wymaga modelu 3D, ale trudnością, jaką napotykają użytkownicy systemów 2D, jest rozwój modelu. Tworzenia i wyciągania szkiców można się łatwo nauczyć. Jednak w większości systemów do wykonania każdej operacji służy osobne polecenie. Posługiwanie się wieloma poleceniami i ustalenie ich wzajemnych relacji może spowolnić pracę nad modelem oraz opóźnić powstanie rysunku.

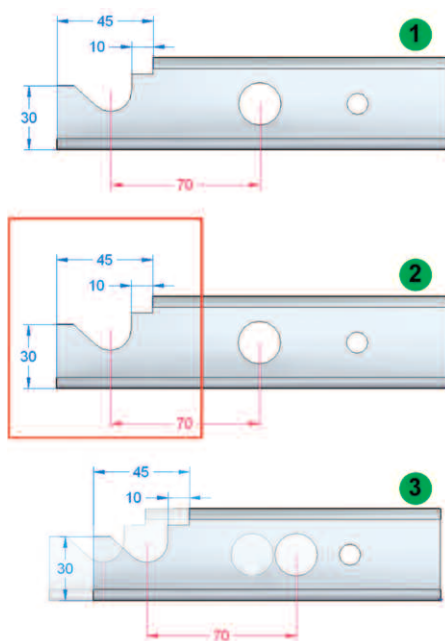
Synchronous Technology w Solid Edge umożliwia tworzenie modeli 3D w bardziej bezpośredni sposób, polegający na wpychaniu i wciąganiu szkiców oraz płaszczyzn modelu do figury. Do ukończonego modelu można dodawać dające się edytować wymiary 3D, które są bardziej przydatne, gdy się je wykorzystuje w rysunkach. Wymiary używane w systemach opartych na historii edycji często nie rejestrują ostatecznego wyniku i nie są przydatne na rysunkach. Synchronous Technology umożliwia firmom tworzenie rysunków na wcześniejszym etapie procesu projektowania.

## Udoskonalanie rysunków

W przypadku rysunków pochodzących z modeli 3D zmiany są dokonywane w systemach 3D. W większości systemów CAD 3D po dokonaniu zmiany rysunki 2D zostają odpowiednio zaktualizowane i we wszystkich zastosowanych wymiarach zostają odzwierciedlone nowe rozmiary. Proces ten odbywa się automatycznie. Jednak użytkownicy systemów 2D przyzwyczajeni do przesuwania linii i rozciągania figur mają wątpliwości dotyczące uzyskiwania określonych wyników poprzez modyfikowanie modeli opartych na historii edycji.

Funkcje edycji oprogramowania Solid Edge z Synchronous Technology nie są ograniczone historią, dzięki czemu można dokonywać elastycznych zmian bardziej intuicyjnie. Na przykład rysunek 8 przedstawia komponent 3D w czasie edycji. Użytkownik narysował ramkę i rozciągnął geometrię w figurę — podobną metodę stosuje się w 2D. Ponieważ zmiany mają wpływ tylko na powiązaną z działaniem geometrię, istnieje mniejsze ryzyko, że jakieś niepożądane skutki spowodują utratę precyzji rysunku.

Podczas tworzenia modeli 2D należy brać pod uwagę czas potrzebny na utworzenie i udoskonalenie modelu 3D. System umożliwiający wykonywanie działań 3D automatycznie i precyzyjnie oraz wykorzystujący proste metody stosowane w systemach 2D może znacznie przyspieszyć proces powstawania rysunku.



Rys. 8. Funkcje edycji w oprogramowaniu Solid Edge z Synchronous Technology wykorzystujące funkcję rozciągania są szybkie i elastyczne. Etap 1: otwarcie części lub złożenia, etap 2: narysowanie ramki wokół zestawu części 3D i geometrii, etap 3: przeciągnięcie geometrii w kluczowe punkty lub z dokładnością wymiarową.

## Rzut oka: L.S. Starrett Company

Firma L.S. Starrett Company jest znana z produkowania wysokiej jakości precyzyjnych narzędzi, wskaźników, mierników oraz brzeszczotów pił do użytku w przemyśle, zastosowań profesjonalnych oraz domowych.

Ponieważ firma ta bardzo często korzysta z rysunków 2D, konieczne było zachowanie możliwości ich używania po przejściu na system 3D. Oprogramowanie Solid Edge umożliwiło przechodzenie na rysunki 3D bez przerywania procesu projektowania 2D. Dzięki możliwości zachowania rysunków 2D i wykorzystania systemu 3D możliwe było opracowanie większej ilości dokumentacji produktów w krótszym czasie.

*„Przenosimy nasze stare pliki 2D do Solid Edge i za pomocą narzędzi tego oprogramowania zamieniamy krzywe oraz proste na modele 3D za pomocą kilku kliknięć.”*

*Jim Woessner, kierownik ds. projektowania  
L. S. Starrett*

Zamiana systemu 2D na 3D nie jest trudna. Każdego dnia jakaś firma decyduje się na ten krok. Podczas gdy korzyści z używania systemu 3D są dobrze znane, nie ma udokumentowanych informacji na temat najefektywniejszego sposobu przechodzenia na ten system. Ten artykuł pokazuje niektóre kluczowe obszary, w których firmy mogą najlepiej wykorzystać istniejące rysunki 2D oraz użyć ich w technikach projektowania 3D. Mimo dostępności narzędzi do projektowania 3D, podstawowa technologia oparta na historii edycji pozwala uzyskać tylko marginalne wyniki. Wykorzystując rysunki i techniki 2D dzięki oprogramowaniu Solid Edge z Synchronous Technology, firmy mogą szybciej przechodzić na system 3D oraz wykorzystać cały swój potencjał w świecie 2D-3D-2D.

### **Dodatkowa literatura**

[Goal Seek](#): An automated approach to solving 2D free body diagrams

[Hybrid 2D/3D Design](#): How to best leverage 2D into the 3D assembly design process

[Diagramming in Solid Edge](#): Details a dedicated approach and library of parts

[Plant equipment design and layout](#): How to design 3D plants from 2D layouts

[Product Demonstrations](#): See Solid Edge with synchronous technology in action

[L. S. Starrett Co](#): A use case in leveraging 2D into 3D

[Triumph Office Furniture](#): A use case in for Hybrid 2D/3D design

[Razor Scooter](#): A use case in adopting 3D faster

[Sparkonix](#): A use case in 3D design for fast accurate 2D

## Informacje o firmie Siemens PLM Software

Firma Siemens PLM Software, jednostka biznesowa firmy Siemens Industry Automation Division, to wiodący w skali globalnej dostawca oprogramowania i usług z zakresu zarządzania cyklem życia produktu (PLM). Dotychczas firma sprzedała 6,7 mln licencji na swoje produkty, z których korzysta ponad 63 000 klientów na całym świecie. Siedziba firmy Siemens PLM Software mieści się w Plano w Teksasie. Siemens PLM Software współpracuje z wieloma firmami w celu dostarczania otwartych rozwiązań pomagających przekuć pomysły na cieszące się zainteresowaniem klientów produkty. Aby uzyskać więcej informacji dotyczących produktów i usług firmy Siemens PLM Software, odwiedź witrynę [www.siemens.com/plm](http://www.siemens.com/plm).

### Siemens PLM Software

#### *Ameryka Pn. i Płd.*

800 807 2200  
Faks: 314 264 8922

#### *Europa*

44 (0) 1202 243455  
Faks: 44 (0) 1202 243465

#### *Azja i Pacyfik*

852 2230 3308  
Faks: 852 2230 3210

#### *Polska*

ul. Marynarska 19a  
02-674 Warszawa  
Tel.: 0 800 200 201  
Faks: + 48 22 339 36 99  
E-mail:  
[info.pl.plm@siemens.com](mailto:info.pl.plm@siemens.com)

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

© 2009 Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. Wszelkie prawa zastrzeżone. Siemens i logo Siemens są zastrzeżonymi znakami towarowymi firmy Siemens AG. D-Cubed, Femap, Geolus, GO PLM, I-deas, Insight, Jack, JT, Parasolid, Solid Edge, Teamcenter, Tecnomatix oraz Velocity Series są znakami towarowymi lub zastrzeżonymi znakami towarowymi firmy Siemens Product Lifecycle Management Software Inc. lub podmiotów od niej zależnych w Stanach Zjednoczonych i innych krajach. Pozostałe występujące w niniejszej publikacji loga, znaki towarowe, zastrzeżone znaki towarowe i znaki usług należą do odpowiednich właścicieli.

W16-PO 19071 1/10 L