

# Nowości: AMD - ODSŁONA DRUGA

**W** roku '97 każdy już dostał coś nowego: projektanci – AutoCAD-a 14, graficy – MAX-a. Teraz czas na mechaników. Dobry wujek Autodesk sprawił wam na gwiazdkę milutki prezent – czyli AMD w odsłonie drugiej. Jest to kompletne środowisko do modelowania przestrzennego, składające się z następujących części: AutoCAD, AutoCAD Designer, AutoSurf oraz translator IGES. Przygoda z AMD zaczęła się w marcu 1996. Po roku nastąpiła podwyżka do wersji 1.2. Wersja druga w pełni zasługuje na taką zmianę numeracji, głównie ze względu na nowy procesor (*kernel*), czyli część oprogramowania odpowiedzialną za modelowanie. W wersji 1.2 pracował dla Was ACIS 2.1, obecnie spotkacie się z wersją 3.0. O ACIS-ie za chwilę, teraz przyjrzyjmy się zmianom w programie.

## Tworzenie obiektów

### Modelowanie cienkościenne (shell)



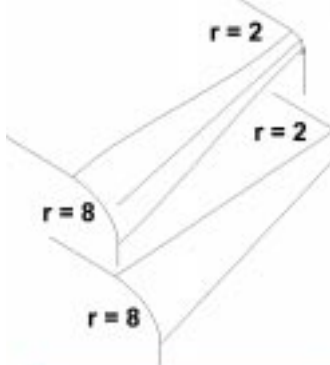
wicie parametrem.

To, na co czekaliśmy – narzędzie tworzące z bryły powierzchnie o zadanych grubościach. W poprzednich wersjach tworzenie takich brył było bardzo pracochłonne, czasami, przy skomplikowanych kształtach, wręcz niemożliwe. Wskazujemy bryłę pełną typu solid i pojawia się okno dialogowe z rysunku obok. Wybieramy płaszczyznę tworzącą danej ścian, grubość oraz powierzchnie, które mają być usunięte. Grubość ścian może być oczywiście parametrem.

### Zaokrąglenia (fillets)



Teraz można zaokrągląć na cztery różne sposoby. Opcje *cubic* i *linear* pozwalają tworzyć zaokrąglenie zmienne na długości (definiuje się promień początkowy i końcowy). Różnicę pomiędzy tymi dwoma komendami dobrze widać na rysunku obok.



### Operacje Boole'a

W wersji 1.x każda część musiała być budowana osobno od podstaw.

Po przesiedce z AutoCAD-a niemożność wykonywania operacji logicznych doprowadzała mnie do rozpacz, kiedy trzeba było poświęcić dużo więcej czasu na wykonanie tych samych brył. Bez Boole'a pracowało się jak bez ręki. No i w wersji 2.0 Autodesk oddaje mi tę rękę. Można skonstruować obiekt składający się z kilku brył, a następnie przekształcić go w część poleceniem *Part* → *Convert solid*. Co za ulga!

### Kopowanie

I znów porównanie z wersją 1.x. Jeżeli korzystając z niej stworzyłeś otwór i potrzebowaliśmy cztery takie otwory, to operację tworzenia musiałeś powtórzyć cztery razy. Denerwująca, prawda? Dlatego dla ukojenia nerwów do-

staliśmy polecenie, które pozwala na kopiowanie zarówno w granicach jednego obiektu, jak i z obiektu do obiektu. Możemy przy tym określić, które parametry nowego obiektu mają być zależne od obiektu bazowego, a które nie (na przykład tworzymy grupę trzech otworów, które mają różne, niezależne średnice, ale zmiana głębokości jednego z nich pociąga automatycznie za sobą zmianę w dwóch pozostałych).

## Przeglądarka

Przydatność tego narzędzia zrozumie każdy, kto tworzył skomplikowane części, na których wykonywał szereg operacji, potem robił z tego skomplikowane złożenie, a w dodatku nie miał nawyku notowania tego, co zrobił na kartce! Jeżeli kartka zginęła, to powstawała sytuacja „nikt nic nie wie”. Obecnie wszystko wie *Desktop Browser*, który zapisuje historię powstawania elementu lub złożenia. Oprócz poprawy czytelności historii tworzonego elementu, można również posługując się *Browserem* ingerować w kolejność powstawania danego elementu. Na rysunku widać przykład takiego działania. Zostały tu zamienione miejscami komendy *Extrusion Blind2* i *Extrusion Blind3* (oczywiście program sprawdza poprawność nowej sekwencji). Zamiany poleceń dokonujemy wskazując ikonę reprezentującą daną operację i przeciągając ją w nowe miejsce. Miło i przyjemnie.

Dzięki *Browserowi* łatwo przemieszczać się pomiędzy poszczególnymi środowiskami, zależnie od potrzeb edytować część (*Drawing*), złożenie (*Assembly*), utworzone widoki (*Scene*) lub rysunek (*Drawing*).

## NURBS

Do dyspozycji mamy narzędzie do modelowania czterech podstawowych rodzajów powierzchni (*planar*, *extruded*, *ruled*, *revolved*) oraz modelowania zaawansowanego (*free-form*). AMD umożliwia cięcie brył za pomocą tych powierzchni, a stworzona w ten sposób część jest w pełni edytowalna. Użytkownik sam określa sposób i parametry łączenia dwóch powierzchni. Tak stworzoną powierzchnię możemy poddać edycji za pomocą uchwytów AutoCAD-a, można ją wydłużyć (*extend*) lub uciąć korzystając z opcji *Fillet*, *Intersect* i *Project*.



Tworzysz skomplikowaną maszynę? Nie szkodzi. AMD pozwala tworzyć złożenia zawierające setki części. Złożenie budowane jest na podstawie parametrycznych zależności pomiędzy poszczególnymi częściami, nawet jeżeli występują one w różnych plikach, a edycja części składowej może odbywać się bezpośrednio w środowisku złożeniowym. Wbudowane narzędzia analizy pozwalają na określenie masy, objętości, powierzchni, środka ciężkości czy też momentów bezwładności. Program sprawdza, czy części składające się na złożenie nie kolidują pomiędzy sobą, a jeżeli tak, to obszary te są automatycznie podświetlane. Jeżeli chcecie, to AMD stworzy tzw. rysunek rozstrzelony (ale nie rozstrzelany!), na

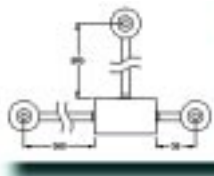
którym widać wszystkie części biorące udział w złożeniu, oddalone od siebie o zadaną wartość z zachowaniem ograniczeń występujących w złożeniu.

Tworzone jest także zestawienie materiałów, które może być edytowane np. w Microsoft Access czy Microsoft Excel, a zmiany wprowadzone do zestawienia powodują aktualizację projektu (i *vice versa*). Informacje stworzone w zestawieniu mogą być w dalszym etapie wykorzystane choćby do oszacowania kosztów. Arkusz kalkulacyjny nadaje się również do wykorzystania w procesie projektowania, gdzie na przykład parametr bryły jest równy wartości danej komórki Excela. Można wykorzystać tę metodę do tworzenia serii części bazujących na kształcie podstawowym, lecz różniących się niektórymi wymiarami. Nowością w wersji 2.0 AMD jest odbicie lustrzane i skalowanie w odniesieniu do części.

## Rysunki

Dokumentacja 2D tworzona jest na podstawie modeli przestrzennych wykonanych w procesie projektowym, a rysunek jest bezpośrednim odzwierciedleniem istniejącego modelu 3D i wprowadzenie zmian w stworzonym urządzeniu powoduje aktualizację rysunku wykonawczego. Komunikacja pomiędzy rysunkiem i modelem jest dwukierunkowa, tak więc jeżeli zdecydujemy się na zmiany, których będziemy dokonywać w rysunku, to zostaną one oczywiście uwzględnione w modelu przestrzennym. AMD pozwala na generowanie m.in. widoków izometrycznych, prostokątnych, jak również widoków szczegółów. Wymiarowanie i opis może być tworzone według różnych standardów (ANSI, ISO, DIN, JIS) lub według własnych preferencji. W wersji drugiej dodano jeszcze jedną ciekawą funkcję. Wyobraź sobie, że tworzysz długi wałek i przedstawienie go całego na rysunku wykonawczym nie jest potrzebne. Wystarczy pokazać obydwie końce, a w części środkowej wykonać „urwanie”. W wersjach poprzednich było to niemożliwe, ponieważ wałek będąc obiektem 3D musiał być odwzorowany w całości. Teraz istnieje natomiast

możliwość wyrzucenia części środkowej wałka, co powoduje, że rysunek staje się bardziej czytelny. Oczywiście wszystkie parametry wałka nie ulegają zmianie, istnieje on dalej jako model przestrzenny.



AMD obsługuje następujące standardy: IGES (wersja 5.3), STL, DWG, DWF, DXF, SAT, 3DS, WMF, EPS, BMP oraz IDF i VRML.

## ACIS 3.0

Autorem większości wyżej opisanych nowości jest ACIS 3.0. Jest to procesor przestrzenny programu, odpowiedzialny za całość modelowania. Jego dostawcą dla AMD jest firma Spatial Technologies. Zmieniona i poprawiona została architektura programu, co powinno zaowocować zwiększeniem szybkości i stabilności Autodesk Mechanical Desktop. Jeżeli chcecie poznać dokładniej cechy ACIS-a polecam ich stronę internetową: <http://www.spatial.com/>.

## Wymagania sprzętowe

Rosną. Wymagane jest środowisko Windows 95 lub Windows NT. Wartości minimalne do nauki to Pentium 90, 64 Mb RAM, karta grafiki 800x600x 256 kolorów i 62 Mb wolnego dysku. Jak ktoś chciałby zacząć pracować z AMD 2.0 na poważnie, niech przygotuje się na zapłacenie rachunku za Pentium 200 i 128 Mb RAM. Oczywiście komputer jest w stanie pochłonąć każdą ilość gotówki pod pozorem zwiększenia szybkości, więc Wasze wydatki są ograniczone jedynie zasobnością portfela.

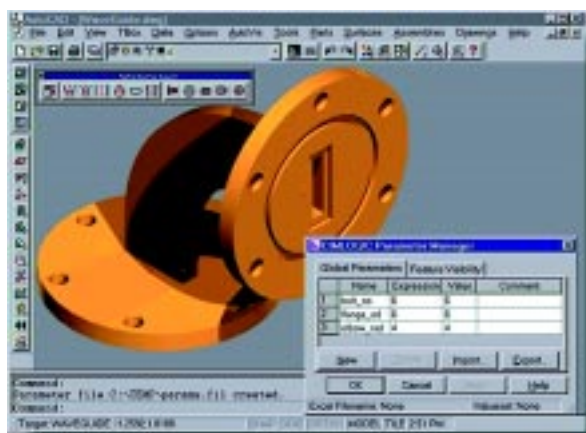
## Partnerzy MAI

Autodesk zadbał, żeby jego kontakt z projektantem nie kończył się w momencie stworzenia obiektu w Autodesk Mechanical Desktop. Aby rozszerzyć możliwości AMD, wybrano czołowych twórców oprogramowania, których zgrupowano w stowarzyszeniu nazwanym MAI (*Mechanical Applications Initiative*). Dzięki bliskiej współpracy aplikacje firm zrzeszonych w MAI są bardzo dobrze zintegrowane z AMD.

Zalety? Posłużmy się przykładem, czyli programem do analizy MES firmy MacNeal-Schwendler. Przy tradycyjnym podejściu, jeżeli trzeba poddać obiekt analizie wytrzymałościowej, to jest on najpierw zapisywany w formacie eksportowym AutoCAD-a (np. DXF) i dopiero potem wczytywany do programu analizującego. Oczywiście podczas takich operacji prawie zawsze występują problemy z poprawnym przetworzeniem wszystkich danych, co wiąże się ze stratą cennego czasu i nerwów. Założeniem MAI



8⇒



jest integracja programów ze środowiskiem AMD, czyli teraz taka analiza odbędzie się w e w n ą t r z AMD. Wczytujemy program jako nakładkę na Autodesk Mechanical Desktop (plug-in) i w ten sposób, nie opuszczając ani na chwilę naszego środowiska projektowego, dostajemy zmodyfikowane menu, w którym jest zestaw narzędzi do przeprowadzenia tejże analizy. Dodatkową zaletą jest to, że program ten jest tak skonstruowany, aby poradził sobie z nim przeciętny inżynier, który niekoniecznie musi się znać na zaawansowanych narzędziach do analizy MES.

A oto lista dziedzin wyodrębnionych w ramach projektu MAI:

- automatyzacja procesu projektowego (*Design Analysis*);
- analiza inżynierska (*Reverse engineering/CMM*);
- analiza metodą elementów skończonych (*Finite-Element Analysis*);
- analiza dynamiki i kinematyki (*Kinematic/Dynamic Analysis*);
- analiza tolerancji (*Tolerance Analysis*);
- analiza przepływu tworzywa sztucznego (*Plastic Flow Analysis*);
- wytwarzanie form wtryskowych (*Mold Making*);
- programowanie NC (*NC Programming*);
- produkcja elementów z blach (*Sheet-Metal Production*).

Szczegółowy opis firm współpracujących z Autodeskem oraz opisy już gotowych i przygotowywanych rozszerzeń branżowych znajdziecie na stronie:

<http://www.autodesk.com/mcad>

**Jarosław Koziewicz**  
e-mail: 3d@helion.com.pl