Knowledge Based Engineering dla każdego

3D w „zielonym” Frankfurcie

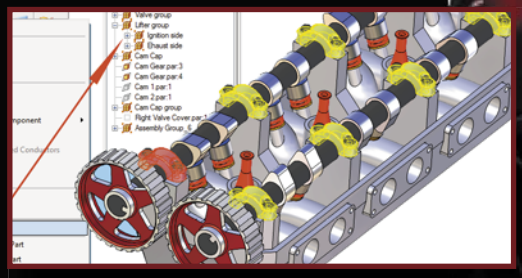
Nowe funkcjonalności oprogramowania CAD...

projektowanie i KONSTRUKCJE inżynierskie

1(01) październik 2007
www.konstrukcjeinzynierskie.pl

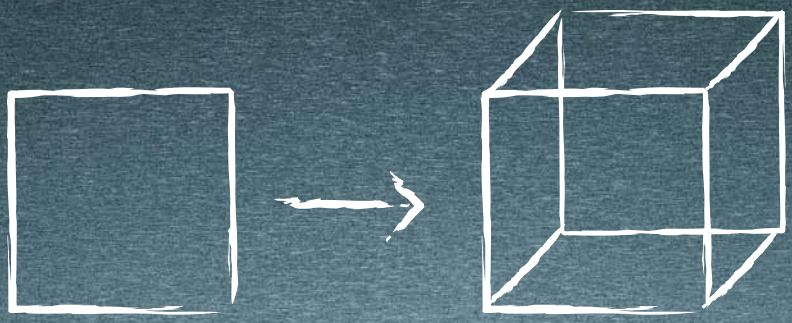
Raport: Prototypy cyfrowe, czy jednak... fizyczne?

Przegląd możliwości z zakresu *digital* i *rapid prototyping* s.17



Wydajniejsza inżynieria, czyli... SolidEdge V20 pod kontrolą PLM s. 26

„Zwierzęta”... z AMZ Kutno s.46



(Możliwości oprogramowania SolidWorks® w zakresie wykorzystania danych 2D w trójwymiarowych projektach 3D CAD)

Już ponad 300 000 użytkowników programu AutoCAD® wybrało oprogramowanie SolidWorks, aby móc łatwo przenieść dane 2D do projektów 3D.

Dzięki oprogramowaniu SolidWorks można wykorzystać istniejące dane w formacie 2D CAD do tworzenia modeli przestrzennych 3D. Unikalne możliwości oprogramowania SolidWorks i jego pełna zgodność z innymi rozwiązaniami CAD umożliwiają skrócenie czasu realizacji projektu nawet o 20–30 procent.

Aby się o tym przekonać, odwiedź witrynę internetową www.solidworks.pl/2Dto3D

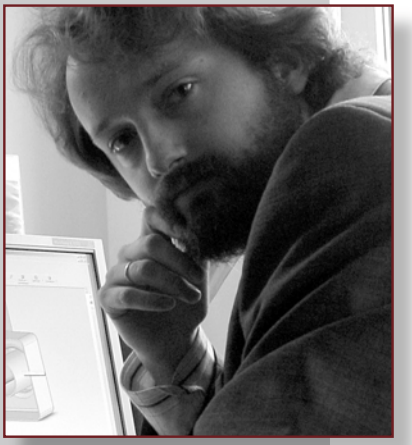
PROJEKTOWANIE I KONSTRUKCJE INŻYNIERSKIE 2007

SolidWorks

Nazwa SolidWorks jest zastrzeżonym znakiem towarowym firmy SolidWorks Corporation. SolidWorks Corporation jest firmą należącą do Dassault Systèmes.
© 2007 SolidWorks Corporation. Wszelkie prawa zastrzeżone. AutoCAD jest znakiem towarowym firmy Autodesk, Inc. zastrzeżonym w Stanach Zjednoczonych i (lub) w innych krajach.

„Gdy wszyscy wiedzą, że czegoś nie da się zrobić, zawsze znajdzie się ktoś, kto o tym nie wie. I właśnie on to robi...”
Albert Einstein

Pod presją



Coraz częściej w ostatnich latach właśnie w takich warunkach przychodzi nam wykonywanie naszych obowiązków. Presja otoczenia, konkurencji, współpracowników, a przede wszystkim... czasu. Nowe urządzenia opracowywane są coraz szybciej, coraz krótszy jest czas utrzymywania w produkcji danego modelu samochodu – przykłady można mnożyć. W tym wypadku czas, a właściwie pogoń za czasem, sprawiają, iż w każdej dziedzinie działalności poszukujemy rozwiązań, które pozwolą zrobić coś szybciej, a także lepiej i sprawniej.

O tym, iż nie zawsze się to udaje, świadczą coraz liczniejsze przypadki tzw. „chorób wieku dziecięcego”. Nie dotyczą one już tylko sektora motoryzacyjnego. Do tego zdążyliśmy się przyzwyczaić, a trzeba zaznaczyć, że w ciągu ostatnich dwóch-trzech lat liczba przypadków wadliwie opracowanych elementów konstrukcji samochodów i związana z tym konieczność wzywania ich właścicieli w celu wymiany niesprawnych podzespołów znacznie zmalała. Imponujące, zważywszy na to, ile każdego roku nowych modeli pojawia się w sprzedaży. Ale przypadki z branży lotniczej, problemy europejskiego konsorcjum, czy amerykańskiego giganta, przesuwającego oblot swojego najnowszego, bardzo nagłaśnianego – także w prasie branżowej, do czego miałem okazję przyłożyć rękę – samolotu pasażerskiego o niebagatelne pół roku, świadczą o tym, że dzieje się coś niedobrego. Tym bardziej, że każda z firm zaangażowana w produkcję na tak wielką skalę przemysłową, używa bardzo zaawansowanych systemów komputerowego wspomagania prac inżynierskich, czy zarządzania przepływem danych w firmie.

Coraz wyraźniej widać, jak wielkie znaczenie ma zintegrowanie systemów, czy dążenie do wprowadzenia w coraz szerszym zakresie całościowych koncepcji rozwiązań PLM dla danej gałęzi wytwórczości – nie tylko związanej z przemysłem. Ale widać także, iż tym najsłabszym ogniwem, od którego zależy w praktyce najwięcej (świetnie obrazują to billboardy reklamujące markowe części zamienne znanego producenta samochodów), bardzo często jest człowiek. Jego sposoby zachowania bezosobowo określane od lat „czynnikiem ludzkim”.

I o ile systemom elektronicznym nie robi żadnej różnicy, czy pracują pod presją, czy nie (chyba, że ktoś zdecyduje się na takie ustawienie procesora, iż ten wytopi z siebie kałużę krzemu), o tyle ludzie popełniają błędy. Automatyzacja procesów projektowych nie sięgnęła tak daleko, by można było wyeliminować działania inżynierów. To inżynierowie odpowiadają za kształt produktu, za opracowanie jego założeń konstrukcyjnych, za jego wykonanie zgodnie z przygotowanymi wytycznymi. I należy skoncentrować się na tym, by poszukiwać rozwiązań ułatwiających im pracę, opracowywać procedury postępowania pozwalające na wyeliminowanie błędów na każdym etapie cyklu życia i rozwoju produktu.

W tym numerze, pierwszym numerze całkowicie polskiego czasopisma poświęconego zagadnieniom związanym z projektowaniem i konstruowaniem, staraliśmy się, by presja czasu, odczuwalna na każdym etapie jego tworzenia, nie miała wpływu na jakość treści, które chcemy przekazać. Zastosowanie w praktyce sprawdzonych rozwiązań – niemalże na kształt opisywanych na tych łamach „szablonów konstrukcyjnych” – miały pomóc nam w dotarciu do Państwa w nowej, atrakcyjnej i przede wszystkim użytecznej formie. Mamy nadzieję, że cel ten udało nam się osiągnąć.

Życzę życzliwej lektury
W imieniu zespołu
Maciej Stanisławski
Redaktor naczelny

Spis treści

1(01) październik 2007
www.konstrukcjeinzynierskie.pl

NOWOŚCI

3
3D w „zielonym” Frankfurcie
6
PLM: Driving Innovation that matters
8
VI Ogólnopolska Konferencja CNS Solutions
W dniu 13 września 2007 roku w hotelu Jan III Sobieski w Warszawie odbyła się VI już edycja Ogólnopolskiej Konferencji CNS Solutions...
9
„Teraz Polska” dla przedsięwzięć innowacyjnych
10
Cyfrowe prototypy w natarciu
11
Rewolucja w modelowaniu powierzchniowym
Rozmowa z Richardem Jonesem, wiceprezesem MSD Alias Manufacturing Solutions
14
Akademia CAD/CAM/CNC
16
„Myszki” 3D firmy 3Dconnexion

TEMAT NUMERU

17
Raport: Prototypowanie – wyzwanie XXI wieku
Cyfrowe czy jednak... fizyczne?
Szybkość wprowadzania na rynek nowych produktów, bądź nowych wersji już istniejących, stała się konsekwencją „łatwości” w projektowaniu i wdrażaniu nowych rozwiązań w tych dziedzinach. Wszystko za sprawą nowych narzędzi, które „wyewoluowały” z pierwszych powszechnie dostępnych systemów CAD. Ale dopiero w przypadku 3D można mówić o... prawdziwej rewolucji.

PROGRAMY

24
Nowe funkcjonalności HiCAD neXt
26
Wydajność inżynierska w obrębie całego łańcucha wartości...
Wersja 20 systemu Solid Edge rozwija koncepcję współpracy wielu działów przy tworzeniu nowych projektów w obrębie całego łańcucha wartości i... pod kontrolą systemu PLM...
30
Autodesk Productstream 2008
Autodesk Vault zaspokaja potrzeby projektantów w zakresie zarządzania plikami, ale jego funkcjonalność ogranicza się w strukturze firmy do działu inżynierskiego...
34
Kierunki rozwoju systemów CAD: KBE
Jeśli przyjmiemy założenie, że proces projektowania składa się z fazy koncepcyjnej i szczegółowej, to jako rezultat prac koncepcyjnych otrzymamy zestaw elementów podstawowych...

ROZWIĄZANIA

42
Celowo, czy... bezmyślnie?
44
Dozowanie „tego” warte...
Jak w każdej dziedzinie, powstają historie, w które czasem trudno uwierzyć, bo... niby dlaczego?

WBREW POZOROM

45
Hi-tech w służbie powszechnej szczęśliwości

POLSKIE PROJEKTY: FOTOREPORTAŻ

46
„Podoba mi się każdy projekt, który wychodzi od nas...”
Firma powstała w 1999 roku i od tamtej pory działa w tym samym miejscu i w zasadzie w tym samym składzie...

HISTORIA: zapomniani ludzie, zapomniane maszyny

52
Protoplasta T-34

projektowanie i KONSTRUKCJE inżynierskie

Projektowanie i Konstrukcje Inżynierskie www.konstrukcjeinzynierskie.pl
redaktor naczelny Maciej Stanisławski, ms@konstrukcjeinzynierskie.pl, 0602 336 579
reklama sales manager: Przemysław Zbierski, pz@konstrukcjeinzynierskie.pl, 0606 416 252, (022) 402 36 10, reklama@konstrukcjeinzynierskie.pl
adres redakcji ul. Pilicka 22, 02-613 Warszawa,
tel.: (022) 402 36 10, faks: (022) 402 36 11, redakcja@konstrukcjeinzynierskie.pl
opracowanie graficzne, DTP skladczasopism@home.pl **druk** www.drukarnia-interdruk.pl
wydawca ITER, wydawnictwo@iter.com.pl, www.iter.com.pl

3D w „zielonym” Frankfurcie

Podczas wrześniowego Internationale Automobil-Ausstellung, czyli salonu samochodowego we Frankfurcie – królował kolor zielony. Obok zażartych dyskusji przedstawicieli przemysłu samochodowego na temat wprowadzenia normy czystości spalin Euro 5, zaprezentowano kilka mniej lub bardziej rewolucyjnych rozwiązań.

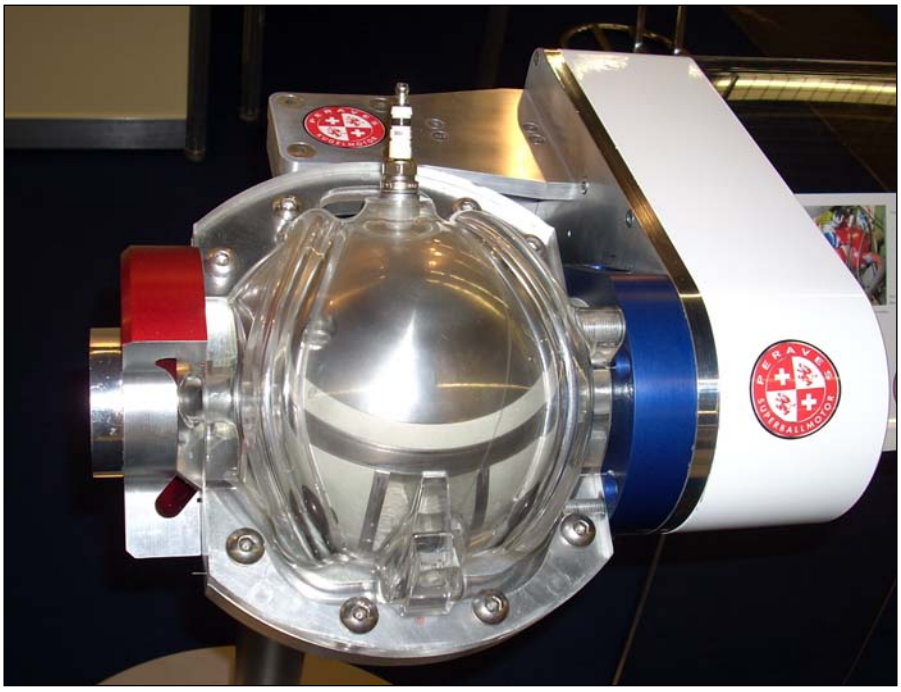
AUTOR: Ryszard Romanowski

W okolicy pobliskiego Mannheim Karl Benz rozpoczął historię motoryzacji, konstruując jeden z pierwszych jeżdżących pojazdów spalinowych. Również w roku 2007 oczekiwano czegoś niezwykłego. Tym razem hit przywędrował ze Szwajcarii. Firma Peraves z Winterthur zaprezentowała działający silnik spalinowy w obiegu czterosuwowym składający się zaledwie z... trzech części ruchomych. Coś jakby przypadkowy ukłon w stronę silnika Benza z końca XIX w., w którym wstępne sprężanie odbywało się w skrzyni korbowej, skąd mieszanka trafiała nad tłok poprzez samoczynnie działające zawory w jego denku.

Bez głębszego zastanowienia, trudno było określić, w jakim cyklu pracuje. Oczywiście dawny motor miał ogromną ilość ruchomych i zużywających się części. Szwajcarzy wykorzystali koncepcję zaworu w kształcie zmyślnie przeciętej kuli. Jej dwa elementy poruszając się w obudowie tworzą zarówno komorę sprężającą ładunek mieszanki paliwowo powietrznej wtryśniętej pod ciśnieniem, jak i komorę spalania inicjowanego klasycznymi świecami zapłonowymi. Wyeliminowano ruch posuwisto – zwrotny i związane z nim niedoskonałości. Silnik jest lekki, jego pojemność skokową liczy się podobnie jak w jednostce klasycznej, ale przy połowie obrotów właściwych dla tej ostatniej... osiąga dwa razy większą moc i wartość momentu obrotowego, układającego się w miłą inżynierom płaską (!) krzywą na wykresie.

Silnik zwany „kugelmotor” lub „superball” zaprojektowano na uniwersytecie w Zurychu, właśnie dzięki programom 3D. Jak mówiła obsługa stoiska, bez 3D nie udałoby się zaprojektować tak skomplikowanych kształtów przestrzennych.

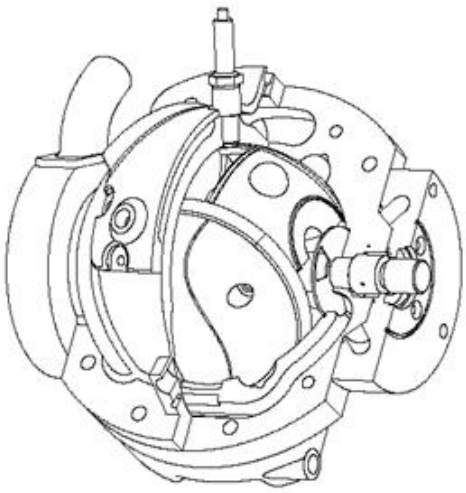
fot. Autor



Firma Peraves z Winterthur zaprezentowała działający silnik spalinowy w obiegu czterosuwowym składający się zaledwie z... trzech części ruchomych

Superball zamontowano na razie w skuterze Yamaha YP 400 zamiast tradycyjnej jednostki o pojemności 400 ccm. Silnik może być zasilany niemal wszystkimi dostępnymi paliwami, a jego kultura pracy przypomina tradycyjną jednostkę czterocylindrową. Prosta konstrukcja i mała liczba części wykonanych m.in. z ceramiki sprawia, że koszt wytworzenia jest znacznie niższy niż silnika tłokowego.

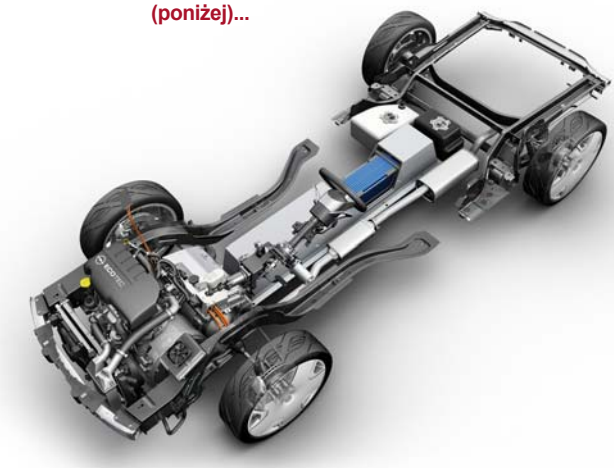
Sama koncepcja wykorzystania kształtu kuli – bryły idealnej – w silniku spalinowym nie jest nowa. Jednostka z elementami sferycznymi opatentowana została w dawnym NRD, gdzieś we wczesnych latach siedemdziesiątych i miała być stosowana... w Trabancie. Gdyby nie zmiany polityczne i gospodarcze to... kto wie.



2D było bezradne. Bez 3D nie udałoby się zaprojektować tak skomplikowanych kształtów przestrzennych...

fot. Autor

Chevrolet Volt. Silnik na benzynę lub alkohol dostarcza prąd elektryczny, który napędza auto. Podobnie jak w Oplu Flextreme (poniżej)...



fot. Autor

Opel Flextreme

Oczywiście budowa i zasady działania tych silników były zupełnie inne. Wschodnioniemiecki silnik Wolfharta Wilimczika pracuje w obiegu dwusuwowym i posiada zupełnie inną konstrukcję. Pomysł wywodzi się z zasady działania silnika Feliksa Vankla. Dla porządku trzeba wspomnieć o istniejącym już w Szwajcarii silniku kulistym Innomot, który jest bardziej skomplikowany i nadal pozostaje w fazie prób.

Hybrydy za hybrydami

Frankfurt 2007 to oczywiście napędy elektryczne i hybrydowe. Wyraźnie widać było powolny zmierzch ogromnych terenówek i SUVów. General Motors zaprezentował rodzinę podobnych samochodów napędzanych zaledwie 1000 ccm silnikiem. Z jednej strony ekspozycji towarzyszył im model GM HydroGen4 napędzany silnikami elektrycznymi poprzez ogniwo paliwowe, z drugiej zaś paliwożerny dinozaur Camaro, z benzynowym gigantem pod maską. Gwiazdą amerykańskiego koncernu był niewątpliwie Opel Flextreme, będący rozwinięciem – na miarę Europy – Chevroleta Volt. Ten samochód koncepcyjny, który już sprawdzono na drodze, być może niedługo posłuży za dawcę technologii dla najnowszych Opli. Hybrydowy napęd Flextreme to powrót do koncepcji wojskowej ciężarówki z wojny koreańskiej. Wtedy silniki elektryczne prądu stałego umieszczono w piastach kół, podobnie jak zrobił to Porsche w swoim pierwszym projekcie z 1899 roku. Amerykanie rozwinęli koncepcję montując silniki również w tylnych kołach i dokładając diesla – napędzającego alternator ładujący akumulatory. Wszystko działało za pośrednictwem skomplikowanego systemu przełączników. Przełączniki i styczniki w Oplu zastąpiła zaawansowana elektronika. Zamiast silników w piastach kół zwiększających tzw. masę nieresorowaną, zastosowano jeden silnik. Prądu dostarcza jednostka wysokoprężna o poj. 1,3 l. Możemy jeździć bez paliwa, na naładowanych poprzez zwykłe gniazdko akumulatorach i pokonać dystans około 60 km. Ładowanie trwa około 3 godzin. Jeżeli jedziemy dalej, musimy zatankować olej napędowy lub biopaliwo. Nawet nie odczujemy, kiedy włączy się silnik spalinowy, który zapewni odpowiednią ilość prądu na dalszą jazdę, emitując maksymalnie 40 g dwutlenku węgla na każdy przejechany kilometr. Co ciekawe, silniki niemal nie wymagają chłodzenia. Otwory w przedniej części bryły nadwozia są bardziej smaczkiem stylistycznym.

Samo nadwozie, zwane Monocab jest również swoistym popisem technologii. W każdym miejscu oszczędzano na masie, starając się nie zmniejszać poziomu bezpieczeństwa. Zwracają uwagę ogromne przezroczyste płaszczyzny z poliwęglanu i ciekawe rozwiązanie świateł przednich i tylnych. Wewnątrz zastosowano fotele mocowane na pojedynczej szynie oraz ogromny wyświetlacz (o długości 1,2 m) i sterowany dotykowo ekran. Tylna klapa otwiera się jak skrzydła mewy, ułatwiając załadunek na zatłoczonych parkingach, a w położonym poniżej bagażniku umieszczono dwa tzw. transpondery osobiste Segway, które podczas jazdy ładują się razem z litowo-jonowymi akumulatorami samochodu. Wystarczy zaparkować na obrzeżach miasta, wyciągnąć dwukołowe, samopoziomujące się Segwaye i po chodniku ruszyć do City.

Wystarczy prądu na ponad 30 km. Obok – dla kontrastu – zaprezentowano ziejącego ogniem, rekordowego Opla z 1914, który z 12,3 l pojemności generował około 260 KM i pędził niemal 230 km/h. Podziwiając go, można było zastanowić się nieco nad drogami rozwoju motoryzacji.

Technologie hybrydowe to na razie „prężenie muskułów". Powstają coraz to doskonalsze i wymyślniejsze koncepty, ale jakoś nikt spoza Japonii nie wprowadza ich do produkcji. Toyota za to świętowała 10-lecie wprowadzenia hybryd na rynek. Obok kompaktowego Priusa zaprezentowano Lexusa LS600h. Pokazano też przekrój jego układu napędowego. Silnik benzynowy o 6 cylindrach, uzwojenia silnika asynchronicznego prądu zmiennego i planetarna skrzynia biegów. Pozorna prostota. Samochód spala tyle, ile mały 6 cylindrowy Jaguar, a ma dynamikę ogromnej amerykańskiej widlastej ósemki. Do tego każdy może go kupić i przetestować. Czyżby europejskie i amerykańskie biura konstrukcyjne miały w zanadrzu inne rozwiązania?

❑

PLM: Driving Innovation that matters

19 września, w Centrum Kongresowym hotelu Hilton w Warszawie, odbyło się kolejne IBM PLM Forum

fot. IBM

Rafał Żmijewski, IBM PLM Team Leader

fot. IBM

Interesującym punktem programu była dyskusja wybranych polskich klientów

fot. IBM

Andrzej Wełyczko prowadził techniczny panel dyskusyjny

fot. IBM

„Wszyscy ludzie..." IBM Polska

Podobnie jak w latach ubiegłych, celem konferencji była popularyzacja rozwiązań PLM (Product Lifecycle Management), a także prezentacja najnowszych platform programowych partnera IBM w zakresie tego typu działań, firmy Dassault Systemes.

Konferencję prowadził Rafał Żmijewski, PLM Team Leader IBM Polska. Podobnie jak w ubiegłym roku, prezentacja otwierająca konferencję, w jego wykonaniu budziła sympatię i w ciekawy sposób przybliżała zaproszonym gościom historię oddziału IBM odpowiedzialnego za systemy PLM w Polsce, a także ludzi z nim związanych.

Plany rozwoju IBM przedstawiła Iveta Veresova, dyrektor ds. marketingu IBM PLM na region CEMA (Europa Środkowa, Bliski Wschód i Afryka). Szczegóły rozwiązań – od strony narzędzi programowych, w zakresie rozwoju systemów PLM, a także oferowania klientom udoskonalonych usług – zaprezentował Didier Martre, dyrektor ds. rynków CEMA Dassault Systemes. Po przerwie kawowej, biznesowe trendy na polskim rynku, a także prognozy gospodarcze i ekonomiczne – bardzo pozytywnie nastrajające – przedstawił dr Richard Mbewe, prorektor WSIiZ. On również poprowadził panel dyskusyjny z przedstawicielami kluczowych przedstawicieli polskich użytkowników systemów PLM.

Wdrożenie rozwiązań wspomagających zarządzanie cyklem życia produktu, w strategicznych procesach biznesowych, zwiększa ich elastyczność i wspiera ich zastosowania, co w efekcie pomaga zoptymalizować prowadzoną działalność, szybko reagować na zmieniające się warunki rynkowe i maksymalizować zwrot z inwestycji. Dzięki procesom PLM możliwe stało się szybsze przenoszenie pomysłów z fazy projektów na rynek, oraz tworzenie nie tylko innowacyjnych produktów, ale – zdaniem organizatorów konferencji – także innowacyjnego przedsiębiorstwa.

Konferencję zakończyły dwa, prowadzone równolegle panele dyskusyjne. Pierwszy z nich, techniczny, przedstawiał swoiste recepty na redukcję czasu potrzebnego do zrealizowania projektów z różnych branż i dziedzin działalności przemysłowej.

Drugi, biznesowy, wskazywał na istotne różnice i podobieństwa między systemami PDM, ALM, ERP i PLM. Jego celem – wydaje się, iż zrealizowanym – było wskazanie zasad wyboru odpowiedniego rozwiązania dla potrzeb firmy, uwzględniających stan jej rozwoju...

Gdy przyjrzymy się z współpracy między IBM PLM, a Dassault z pewnego dystansu, możemy stwierdzić, iż wygląda ona dosyć ciekawie. O ile drugi z nich oferuje gotowe rozwiązania z zakresu PLM, w tym rozbudowane systemy CAD, o tyle pierwszy zajmuje się raczej wdrażaniem idei PLM, wykorzystując w tym celu także... środowisko programowe, którym już dysponuje dany klient. Często bowiem okazuje się, iż PLM można realizować w oparciu o bazę, którą dane przedsiębiorstwo już dysponuje, bez konieczności ponoszenia nakładów inwestycyjnych na zakup nowych elementów systemu, bądź ich wymianę. Czy z punktu widzenia Dassault taka współpraca jest korzystna? Dotychczasowe doświadczenia obu partnerów w tym zakresie wskazują, że tak.

❑

© Dassault Systemes 2007, all rights reserved devarrieuxvillaret
Wkrocz w nową erę z 3D
Dlaczego wyszukane technologie miałyby być tylko dla ekspertów? W Dassault Systemes chcemy przerwać tę tradycję i ustanowić 3D nowym, uniwersalnym językiem. Nasza pasja do 3D inspiruje nas do kreowania oprogramowania, które zmienia spojrzenie ludzi na świat. www.3ds.com
DASSAULT SYSTEMES
See what you mean

VI Ogólnopolska Konferencja CNS Solutions

W dniu 13 września 2007 roku w hotelu Jan III Sobieski w Warszawie odbyła się VI już edycja Ogólnopolskiej Konferencji CNS Solutions. Celem spotkania było zaprezentowanie i omówienie nowych rozwiązań w dziedzinie projektowania inżynierskiego. Wzięli w niej udział przedstawiciele różnych branż z całej Polski, takich jak: formierstwo, przetwórstwo tworzyw sztucznych, przemysł lotniczy, maszynowy, zbrojeniowy i wielu innych.

CNS Solutions od lat wspiera kształcenie przyszłej kadry inżynierskiej przez ścisłą współpracę z instytucjami edukacyjnymi, dlatego ich przedstawiciele również byli obecni na Konferencji. Niektórzy z nich mieli okazję zaprezentowania osiągnięć swoich uczelni. Konferencja rozpoczęła się prezentacją pt. „10 lat CNS Solutions" – w związku z obchodzoną w tym roku przez firmę 10 rocznicą. Przedstawione zostały osiągnięte wyniki, ale także perspektywy, kierunki rozwoju firmy oraz nowe, oferowane przez CNS usługi.

Bardzo dużym zainteresowaniem uczestników cieszyły się warsztaty

Swoje najnowsze produkty zaprezentowali sponsorzy konferencji. Firma HP – najnowsze modele stacji roboczych, które w momencie oddawania numeru do druku będą dostępne w sprzedaży. Servodata Elektronik pokazała najnowsze rozwiązania w dziedzinie profesjonalnych kart graficznych, a firma 3Dconnexion – nowe manipulatory ruchu 3D (opisywane w tym numerze). Technologię druku 3D zdemonstrowała firma IGA, przedstawiciel producenta drukarek Dimension. Z kolei firma i3D zaprezentowała profesjonalne systemy wizualizacji VirtualReality.

Oprócz nowych możliwości w SolidWorks i COSMOS 2008, przedstawiono rozwiązania CAM – SURFCAM, AlphaCAM, RADAN; PDM – PDMWorks Enterprise, DBWorks. Uczestnicy konferencji mieli okazję zapoznać się z praktycznym wykorzystaniem systemów 3D CAD, CAE i PDM podczas wystąpień użytkowników SolidWorks.

Specjaliści z Działu Technicznego prowadzili warsztaty szkoleniowe, dotyczące modelowania bryłowo-powierzchniowego (hybrydowego) w SolidWorks. Przedstawili między innymi zagadnienia związane z arkuszami blach, konstrukcjami spawanymi, jak i... fotorealistyczną wizualizacją modeli.

Warsztaty odbywały się przy użyciu najnowszej wersji SolidWorks 2008, aby w pełni pokazać sposób wykorzystania nowych narzędzi.

CNS Solutions od 6 lat organizuje Konkurs Studencki na najlepszą pracę projektową wykonaną w programie SolidWorks. Podczas tegorocznej Konferencji odbyło się uroczyste wręczenie nagród zwycięzcom i ich opiekunom uczelnianym. Laureaci otrzymali: za pierwsze miejsce – stację roboczą HP, za drugie miejsce – kartę graficzną NVIDIA Quadro FX i manipulator SpaceNavigator i wreszcie za trzecie – kartę graficzną NVIDIA Quadro FX. Oprócz tego wszyscy trzej zwycięzcy otrzymali studencką licencję SolidWorks od przedstawiciela SolidWorks Corporation w Polsce.

www.cns.pl

REKLAMA

„Teraz Polska” dla przedsięwzięć innowacyjnych

W październiku 2007 roku Fundacja po raz pierwszy ogłosiła Konkurs „Teraz Polska” dla Przedsięwzięć Innowacyjnych.

Celem tej edycji Konkursu jest wyłonienie i nagrodzenie Godłem **„Teraz Polska“** najbardziej nowatorskich rozwiązań, dotyczących działań podejmowanych w celu usprawniania dotychczasowych procesów produkcyjnych jak również, tworzenia nowych lub znaczącego ulepszania istniejących produktów i usług.

Organizatorzy Konkursu chcą uhonorować i promować naukowców oraz inżynierów opracowujących nowatorskie rozwiązania technologiczne, a także przedsiębiorstwa, które wdrażają takie rozwiązania w praktyce. Inicjatywa Fundacji nawiązuje swoją ideą i przesłaniem do nowej Strategii Lizbońskiej oraz rządowego Programu Operacyjnego „Innowacyjna Gospodarka” 2007–2013. Program ten ma się przyczynić m.in. do lepszego dostosowania oferty sektora nauki do potrzeb przedsiębiorstw, co może dodatnio wpłynąć na zwiększenie transferu nowoczesnych rozwiązań do gospodarki. W efekcie uzyskanej synergii wzrośnie tempo wzrostu gospodarczego i eksport oraz powstaną stabilne podstawy długotrwałej konkurencyjności rodzimej gospodarki.

Przedmiotem zgłoszenia do Konkursu „Teraz Polska” dla **Przedsięwzięć Innowacyjnych** mogą być dwa rodzaje innowacji:

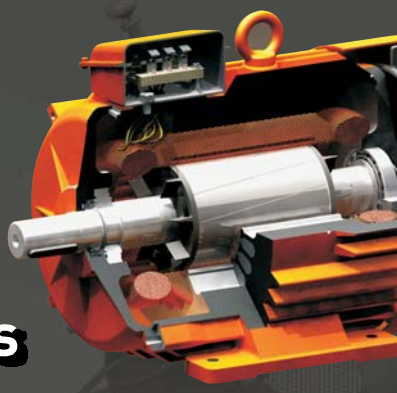
- produktowa – udoskonalenie wyrobu już wytwarzanego przez przedsiębiorstwo lub rozszerzenie struktury asortymentowej o nowy produkt (usługę),
- procesowa (technologiczna) – wprowadzenie zmian w metodach produkcji stosowanych przez przedsiębiorstwo oraz w sposobach docierania z produktem (usługą) do odbiorców.

Wszystkie podmioty zainteresowane uzyskaniem Godła „Teraz Polska” mogą składać wnioski konkursowe do dnia 15 stycznia 2008 roku. Następnym etapem będą oceny eksperckie, które potrwają do końca marca. Zgłoszenia najwyżej ocenione przez Ekspertów zostaną nominowane do Godła „Teraz Polska”. Spośród nich, pod koniec kwietnia, Kapituła wyłoni Laureatów Konkursu. W trakcie ocen szczególna uwaga zostanie zwrócona na zagadnienia związane ze stopniem innowacyjności przedsięwzięcia, wpływem wdrożonej innowacji na proces produkcyjny, jego wydajność i jakość. Ocenie będzie podlegała również analiza kosztów przedsięwzięcia w stosunku do uzyskanych rezultatów, społeczne skutki realizacji przedsięwzięcia oraz działania marketingowe podejmowane przez Uczestników Konkursu, a dotyczące bezpośrednio zgłoszonego rozwiązania. Wszystkie oceny dokonywane są przez Komisję Ekspertów, w oparciu o kryteria Konkursu „Teraz Polska”.

Więcej informacji: www.terazpolska.pl

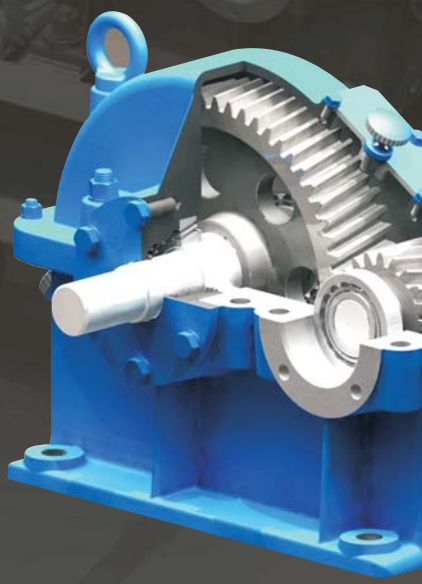
www.cns.pl

CNS solutions 10 lat



Solutions
For The
Manufacturing Sector

- Oprogramowanie inżynierskie CAD CAM CAE PDM
- Szkolenia kończone certyfikatem
- Sprzęt komputerowy do profesjonalnych zastosowań
- Usługi inżynierskie



SolidWorks Authorized Reseller

SolidWorks Authorized Training, Testing & Support Center

CNS Solutions Sp. z o.o.
02-912 Warszawa ul. Godebskiego 4a
tel: 022 651 93 76, fax: 022 651 67 77
e-mail: cns@cns.pl

Modele silnika elektrycznego i reduktora wykonane są w programie SolidWorks przez uczestnika Studenckiego Konkursu Projektowego CNS Solutions

Autodesk Manufacturing Media Summit, czyli...

Cyfrowe prototypy w natarciu

2 i 3 października br. Paryż stał się miejscem spotkania dziennikarzy branżowych z całego świata, zaproszonych na konferencję prezentującą rozwiązania Autodesk dla przemysłu. Dużo emocji budziła zapowiadana prezentacja nowych rozwiązań Autodesk AliasStudio.

AUTOR: Maciej Stanisławski

Jej budowniczym nawet nie śniło się oprogramowanie wspomagające projektowanie. Ciekawe, ilu elementowe złożenie powstałoby po skonstruowaniu jej cyfrowego modelu...

Owe dwa, pochmurne październikowe dni, zostały niemalże całkowicie wypełnione przez sesje ogólne i panelowe, podczas których przedstawiciele Autodesk, ich partnerzy, a także reprezentaci przemysłu, wykorzystujący na co dzień prezentowane rozwiązania, omawiali praktyczne aspekty ich wykorzystania. Na podziwianie uroków Paryża zwanego także „stolicą świateł", pozostały tyko późne wieczory.

Pierwszy dzień otworzyła sesja poświęcona informacjom ogólnym o kondycji Autodesk, planach inwestycji i rozwoju, a także jego pozycji w Europie. W jej trakcie dużo czasu poświęcono propagowanej przez Autodesk idei cyfrowego prototypowania.

W kilku słowach można wyrazić ją tak, iż podstawowym, nadrzędnym celem dostawców systemów CAD i oprogramowania z nimi związanego powinno być zapewnienie konstruktorom takiego środowiska, w którym do minimum zredukowana zostanie konieczność wykonywania fizycznych modeli i prototypów. Rzeczywiście, zakres możliwych do wykonania w cyfrowym świecie operacji, obejmujących nie tylko samo projektowanie – w tym wypadku mechaniczne – ale także rozmaite analizy i badania poprzedzające wdrożenie cyfrowego produktu do fizycznej produkcji, zwiększa się z roku na rok.

Idealne przykłady zaprezentowali przedstawiciele takich firm, jak Franke i HTC. Pierwsza z firm dostarcza rocznie ponad 7 mln zlewów (!), a także okapy, wyciągi i inne elementy wyposażenia współczesnych mieszkań, ale także obiektów gastronomicznych. W swojej ofercie posiada także szereg elementów znormalizowanych, detali niezbędnych do wyposażenia współczesnej kuchni. Podczas badań nad nimi, wykorzystuje także możliwości druku 3D. Tak uzyskane prototypy można bowiem z powodzeniem sprawdzać, konfigurując i zestawiając je z już gotowymi wyrobami. Franke korzysta w tej chwili z ponad 24. serwerów z oprogramowaniem CAD/CAM, zlokalizowanych w 17. krajach świata. Oczywiście firma zapewnia wymianę danych wszystkim pracownikom rozrzuconych po świecie biur konstrukcyjnych do niej należących.

Prezentacja HTC, szwedzkiej firmy zajmującej się produkcją wielkogabarytowych maszyn do szlifowania i czyszczenia różnego rodzaju posadzek, również wskazała na korzyści wynikające ze stosowania idei cyfrowych prototypów w praktyce. – Wcześniej zdarzało nam się wykonywać pięć i więcej działających prototypów naszych nowych maszyn, nie licząc drobniejszych elementów i podzespołów wykonywanych także w postaci fizycznej – mówił Karl Thyssel, szef działu badań i rozwoju HTC. – W chwili obecnej powstaje tylko jeden prototyp, uzyskaliśmy także łatwiejszy i szybszy proces patentowy – dodaje. Zwrócił także uwagę na fakt, że nie można mówić o wydajnym projektowaniu koncepcyjnym w oderwaniu od środowiska 3D.

„Cyfrowe prototypowanie sprawia, iż rzeczy stają się realne..." To jedna z wypowiedzi Richarda Jonesa, wiceprezesa MSD Alias Manufacturing Solutions. Podkreślał on fakt, iż wizualizacja jest jednym z kluczowych elementów procesu powstawania cyfrowych prototypów.

Po jego prezentacji przyszedł czas na sesje panelowe – dziennikarze w niewielkich grupach mieli możliwość obejrzenia możliwości konkretnych narzędzi oferowanych przez Autodesk. Szkoda tylko, iż czas przewidziany na poszczególne prezentacje w tej części był mocno ograniczony...

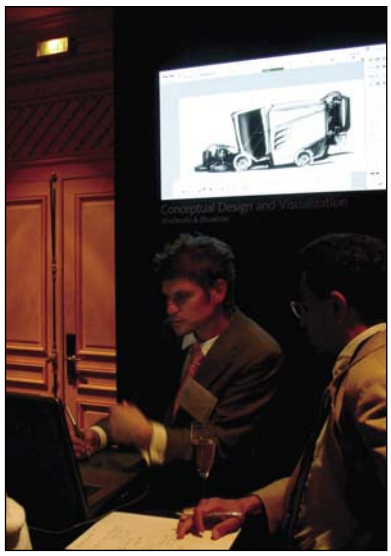
Drugiego dnia, nową filozofię i obszary działania Autodesk prezentowali Karl Bass i Robert Buzz Kross. Potem swoje rozwiązania prezentowały Faurecia i Renault. Naprawdę duże wrażenie

Drugi dzień konferencji. Na zdjęciu od lewej: Carl Bass, Brenda Disher, Robert 'Buzz' Kross...

pozostawiały prezentacje cyfrowych prototypów Renault poruszających się w wirtualnym świecie, będącym komputerową symulacją rzeczywistego środowiska. Symulacją na tyle dokładną, iż pozwalającą na badanie stopnia tłumienia nierówności przez zawieszenia wirtualnych pojazdów, drgania nadwozia, poziom hałasu we wnętrzu etc. Zapowiadane przez Renault na przyszły rok 12 nowych modeli aut (premiera co miesiąc) to efekt nowych możliwości w zakresie projektowania i prototypowania cyfrowego.

Organizatorzy zaprezentowali także możliwości przygotowywanej najnowszej wersji oprogramowania. Duże znaczenie przywiązywane jest do współpracy systemów, współdzielenia danych i podniesienia wydajności oprogramowania. – Zarządzanie danymi jest jednym z krytycznych punktów dla cyfrowego prototypowania – powiedział jeden z prowadzących. Trudno nie zgodzić się z tym twierdzeniem...

❑



Podczas sesji panelowej bardzo duże zainteresowanie budziła prezentacja możliwości Alias Studio

Rewolucja w modelowaniu powierzchniowym

Z Richardem Jonesem, wiceprezesem MSD Alias Manufacturing Solutions, rozmawia Maciej Stanisławski

Kiedy to wszystko się zaczęło?

Alias Studio został wprowadzony (wdrożony) przez firmę Alias – na długo przed jej związkiem z Autodesk – wydaje mi się, że ponad 20 lat temu. Wprowadzając go na rynek, firma zdecydowała się dostarczyć idealne narzędzie służące na potrzeby przemysłu filmowego. Do tworzenia efektów specjalnych, wizualizacji na poziomie niedostępnym dla tradycyjnych technik filmowych. Ale myślę, że bardzo szybko został dostrzeżony także jako narzędzie dla przemysłu, idealny produkt dla projektantów i osób zajmujących się wzornictwem przemysłowym. Oferował możliwości modelowania powierzchniowego (...), projektowania koncepcyjnego etc. Spotkał się z dużym zainteresowaniem ze strony osób zatrudnionych dla przemysłu motoryzacyjnego i bardzo szybko stał się – mogę zaryzykować stwierdzenie – „numerem jeden" wśród stylistów pracujących dla tego sektora.

Alias stał się częścią Autodesk prawie dwa lata temu. Działając w nowych strukturach, oferujemy wersje rozwojowe dotychczasowych produktów, w tym m.in. Alias Studio i Maya. Maya stworzona została z myślą o przemyśle związanym z grami komputerowymi, grami video. My, działając w ramach Manufacturing Solutions Division, odpowiadamy za produkty związane z Alias Studio. Ja, w momencie przejęcia firmy Alias przez Autodesk, zająłem stanowisko kierownicze dotyczące tego właśnie obszaru. Od tego momentu skupiam się na budowaniu marki, rozwoju produktów, budowania nowej świadomości wśród użytkowników. Odpowiadam także za budowanie powiązań, funkcjonalności między oprogramowaniem do zastosowań typowo inżynierskich, jakim jest Inventor i jego środowisko, a naszymi produktami.

Zatrzymajmy się w tym miejscu na chwilę. W moim odczuciu, kolejnym wielkim krokiem będzie zapowiadane stworzenie zbliżonego lub identycznego interfejsu w obu programach. Bo w chwili obecnej na pierwszy rzut oka widać,

Richard T. Jones wiceprezes MSD Alias Manufacturing Solutions

Pomysł na zorganizowanie „kameralnych sesji panelowych" spotkał się z ciepłym przyjęciem zaproszonych dziennikarzy. Niestety, okazało się, iż czas przeznaczony na posczególne prezentacje był bardzo ograniczony...

Robert 'Buzz' Kross

iż jest to program zupełnie odmienny. Oczywiście, kiedy zaczynamy pracę w Alias Studio, wykonujemy pierwsze szkice i „wyciągamy" z nich geometrię, zauważamy już podobieństwo do pewnych funkcji charakterystycznych dla środowiska Inventora. Faktem jest także, iż rysunki stworzone w Alias możemy bez problemu otworzyć w Inventorze... Chcę zapytać o coś, co dotyczy funkcjonalności, kompatybilności środowisk Aliasa i Inventora. Czy Pańskim zdaniem możliwe będzie, iż w niedalekiej przyszłości kolejne wersje Inventora będą dysponowały pewną funkcjonalnością Alias Studio? Czy raczej strategia rozwoju produktów przewiduje... inny kierunek?

Naszym celem, naszym dążeniem w tej chwili będzie raczej utrzymywanie produktów odpowiedzialnych za – nazwijmy to – projektowanie koncepcyjne jako osobne rozwiązania, oddzielone w pewnym stopniu od tych związanych z projektowaniem inżynierskim. Powodem jest... zupełnie inny użytkownik końcowy. Ciężko przecież od inżyniera-konstruktora wymagać, aby miał za sobą jakieś artystyczne podstawy: wiedzę czy umiejętności. Użytkownicy Inventora to przede wszystkim inżynierowie odpowiedzialni za mechanizmy konstrukcji, za jej funkcjonalność. Zupełnie inny jest sposób szkolenia z obsługi programu. Wspomniani użytkownicy pracujący w środowisku Inventora używają wymiarowania, parametryzacji, specyficznych narzędzi, a pracujący w Aliasie koncentrują się na szkicach, obmyślaniu koncepcji nie uwarunkowanej narzuconymi założeniami – przynajmniej w pierwszej fazie prac projektowych – designerskich. Wierzę, że pracując z użytkownikami obu systemów zdołamy osiągnąć bardzo duże zbliżenie, asocjatywność obu rozwiązań ułatwiającą znakomicie pracę wszystkich zaangażowanych zaangażowanych powstawanie produktu. Na pewno niebawem uda nam się doprowadzić do unifikacji interfejsów użytkownika. Pracujemy nad tym, by produkty dla inżynierów zbliżyć do tych skierowanych dla projektantów, i odwrotnie, ale mamy świadomość, że sposób pracy w ich środowiskach jest i pozostanie odmienny, dostosowany dla potrzeb zupełnie innych użytkowników.

Czyli Alias i oprogramowanie z jego, nazwijmy to „grupy" pozostanie raczej dedykowanym dla projektantów-stylistów, a nie projektantów-konstruktorów.

Pozostaje dedykowanym dla obszaru związanego z projektowaniem i konstruowaniem nowego rozwiązania, nowego produktu. Alias Studio zawiera w sobie bardzo dużo funkcjonalności ułatwiającej pracę nad ogólnym kształtem i koncepcją – praca ze szkicami, modelowanie powierzchni itd. Uważam jednak, że zmniejsza dystans pomiędzy inżynierami odpowiedzialnymi za kwestie ściśle techniczne, związane z nowym produktem, a tymi, którzy odpowiadają za jego formę. W zależności od sytuacji, produktu, firmy – często daną pracę wykonują inżynierowie, a często – designerzy. Staramy się dysponować wieloma wariantami oprogramowania z rodziny Alias Studio, np. Design Studio.

Stwierdzając obecność AliasS tudio w ofercie Autodesk, przyglądając się innym oferowa-

Prawdą jest, że obraz potrafi przekazać więcej, niż tysiąc słów

nym przez firmę rozwiązaniom dla przemysłu, można zaryzykować stwierdzenie, iż Autodesk stara się wyjść o krok naprzód, jeśli chodzi o pokrycie zapotrzebowania na oprogramowanie kontrolujące – użyję tego terminu – cykl życia produktu (PLM). Alias można usytuować rzeczywiście na samym początku – jeszcze przed systemami CAD, jeszcze przed fazą projektowania mechanicznego...

Mogę powiedzieć, że termin PLM może zostać użyty, by opisać zarządzanie cyklem życia produktu w użytym przez Pana kontekście. (...) Osobiście preferuję jednak określenie „cyfrowy prototyp" (digital prototyping), gdyż moim zdaniem dokładniej odpowiada oczekiwaniom użytkowników ze świata systemów CAD, jest im bliższy. Jakkolwiek byśmy to jednak nazwali – myślimy i szukamy kompletnych rozwiązań. I staramy się je dostarczać.

Czy staracie się dywersyfikować oferowane oprogramowanie pod kątem potrzeb, ale także – możliwości finansowych potencjalnych odbiorców? Chodzi mi oczywiście o AliasStudio i jego ewentualne pochodne?

Oczywiście, mamy już nawet wersję Alias Studio – nazwaną Design Studio. I jest skierowana raczej do niższego segmentu rynków, odbiorców dysponujących mniejszymi potrzebami, ale i mniejszymi możliwościami finansowymi. Dla firm, które dla przykładu nie zajmują się kompleksowym opracowywaniem nadwozi samochodowych, nie potrzebują wysokiej klasy narzędzi do odwzorowywania faktury wykorzystywanego materiału.

Może nie jest bardzo znany, ale... Pracując w ramach Autodesk staramy się spopularyzować także DesignStudio, i pracujemy nad zbliżaniem także jego funkcjonalności do środowiska Inventora i innych programów Autodesk.

Przyznam się szczerze, że Design Studio to coś zupełnie nowego dla mnie – podobnie jak Alias Studio był czymś takim niespełna dwa lata temu. Znałem, czy może raczej zdawałem sobie sprawę z istnienia Rhinoceros, Maya, 3Dmax, ale o Aliasie nie wiedziałem nic. I poznanie możliwości, zobaczenie Alias Studio „w akcji" rzeczywiście zrobiło na mnie wrażenie. (...) Chciałem zapytać, jakie są – pańskim zdaniem - najbardziej spektakularne możliwości,

Miłośników motoryzacji, i to szczególnie... tej zza żelaznej kurtyny, szczególnie powinna zainteresować prezentacja Faurecii. Na zdjęciach zaprezentowano bowiem prototyp pojazdu całkowicie zaprojektowanego i wykonanego w firmie. Za jego bazę posłużyła... bardzo oryginalna Tatra 603 z lat 60. Premiera prototypu będzie miała miejsce w Los Angeles.

mocne punkty, jeśli chodzi o oprogramowanie AliasStudio?

Myślę, że najbardziej fantastyczne – dosłownie – możliwości dotyczą modelowania geometrii z jednej strony, a wizualizacji i animacji z drugiej. O czymkolwiek myślisz – możesz to przedstawić, zaprojektować, opisać. Mając do dyspozycji bardzo wydajne narzędzia. Odwzorowanie fotorealistyczne obiektów, uwzględniające załamania światła, odbicia, refleksy, zależne od struktury, faktury materiału, z jakiego dany projekt zostanie wykonany. Te dwie rzeczy zebrane razem w jednym produkcie tworzą bardzo wydajną, wyjątkowo użyteczną kombinację. Możliwości kreacji, możliwości wizualizacji.

Można zaryzykować stwierdzenie, iż gdyby nie możliwości w zakresie wizualizacji, nie moglibyśmy mówić o „cyfrowych prototypach".

Myślę, że wizualizacja jest kluczowym elementem cyfrowego prototypowania. Dla mnie zobrazowanie, przedstawienie wizji... Od tego, w jaki sposób zaprezentujesz swój projekt, od tego, czy będzie wyglądał jak rzeczywisty, zależy nierzadko jego przyszłość. Sposób przedstawienia projektu odpowiadający niemalże rzeczywistości sprawia,

Richard T. Jones
wiceprezes MSD Alias Manufacturing Solutions

iż wiele rzeczy można zauważyć i zmienić na tym etapie. Tekstury, fotorealizm, ray-tracing w czasie rzeczywistym...

Na początku rozmowy wspomniał Pan o tym, iż Alias powstawał jako program dedykowany do specjalnych efektów filmowych. Domyślam się, iż platformą sprzętową nie były wtedy zwykłe PC, tylko komputery klasy SGI?

Oczywiście.

W świetle poprzednich odpowiedzi zastanawiam się, czy pytać o to, ile czasu potrzebuje nowy użytkownik – inżynier doświadczony w pracy w środowisku Inventora, ale stawiający pierwsze kroki w pracy z Alias – na wdrożenie się do pracy w nim na tyle, by nie sprawiało to problemów? Skoro oba produkty dedykowane są do innych odbiorców...

Dopuszczamy przecież sytuację, kiedy inżynier również występuje w charakterze osoby odpowiedzialnej za wizualizację; np. w sytuacji, kiedy przedsiębiorstwa nie stać, bądź nie ma potrzeby zatrudniania specjalisty z dziedziny wzornictwa. Ale także częściej, kiedy inżynier także odpowiedzialny jest za kształt obudowy danego mechanizmu etc. Dlatego staramy się, by Alias Studio był programem intuicyjnym i łatwym w obsłudze. Udostępniamy nieodpłatne wersje szkoleniowe – Personal Learning Edition, różnego rodzaju „tutoriale" itp. A i zmiany dokonywane w interfejsie prowadzą do uzyskania większej łatwości obsługi. Budowanie geometrii w tym programie naprawdę jest łatwe, nie sprawia problemu nawet początkującym użytkownikom.

Patrząc na postęp w tej dziedzinie dokonany w ciągu kilku ostatnich lat, zastanawiam się, kiedy praca nad modelowaniem w systemach typu Alias Studio czy CAD będzie łatwa jak np. ugniatanie plasteliny. Z wykorzystaniem specjalnego interfejsu, rodzaju rękawicy czy czegoś takiego, co pozwoli dokonywać niemalże bezpośrednich zmian powierzchni obiektu...

Prawdę mówiąc, prowadzimy poszukiwania i badania w tym kierunku. Współpracujemy w pewnym zakresie nad projektem „MoldBox"... ale interfejsem użytkownika nadal pozostaje tablet. A bardzo ściśle związani jesteśmy ze znaną zapewne polskim użytkownikom firmą WACOM. Mają w tej chwili w zanadrzu kilka naprawdę interesujących prototypów.

Dziękuję za rozmowę.

Paryż, 3.10.2007

Akademia CAD/CAM/CNC

15 listopada br. – niemal dokładnie po roku od poprzedniego spotkania Akademii ITM, poświęconemu rozwiązaniom CAD-owskim – odbędzie się kolejne.

Tym razem – pod nazwą Akademia CAD/CAM/CNC, ale podobnie jak poprzednio, głównym organizatorem jest Instytut Technologii Maszyn Politechniki Warszawskiej, a prowadzącym i inicjatorem tego typu wydarzenia – dr inż. Radosław Morek.

Akademia ITM to spotkania tematyczne poświęcone konkretnym rozwiązaniom stosowanym przez inżynierów w ich codziennej pracy. Jednocześnie pełnią one rolę platformy wymiany informacji między osobami z przemysłu, firm wspierających oraz uczelni. Podczas najbliższego spotkania uczestnicy będą mogli zapoznać się z oprogramowaniem CAD-owskim, takim jak: SolidWorks, Autodesk Inventor, a także z rozwiązaniami z obszaru ochrony danych informatycznych, czy też profesjonalnym sprzętem dla zastosowań CAD-owskich. Przedstawiona zostanie również oferta Instytutu Technologii Maszyn, w tym organizowanych podyplomowych studiów z zakresu CAD/CAM/CNC. (Szczegóły dotyczące Studium dostępne na stronie: http://www.cim.pw.edu.pl/studium/).

Akademia odbędzie się w siedzibie Instytutu Technologii Maszyn na Wydziale Inzynierii Produkcji Politechniki Warszawskiej przy ul. Narbutta 86. Udział w spotkaniu jest bezpłatny, serdecznie zapraszamy wszystkich zainteresowanych. Tym serdeczniej, iż nasze pismo objęło patronat medialny nad wydarzeniem.

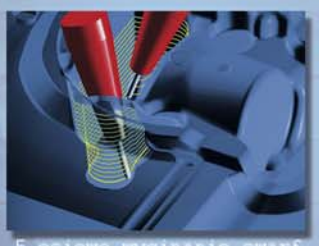
Szczegóły, agenda spotkania i formularz zgłoszeniowy dostępne są na stronie:
http://www.cim.pw.edu.pl/akademia/

hyperMILL® 5AXIS

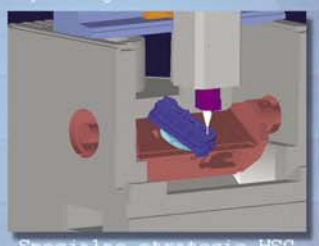
Zaawansowane rozwiązanie CAD/CAM - Światowy lider w obróbce 5-osiowej

- **Prosty, intuicyjny interfejs dla modułów 2D, 3D, HSC i 5- osiowych.**
- **Oszczędność czasu poprzez automatyczne rozpoznawanie cech, programowanie parametryczne oraz łatwą w użyciu listę zadań.**
- **Proste 5-osiowe programowanie z automatycznym obliczaniem kąta narzędzia.**
- **Automatyczna indeksacja i unikanie kolizji.**

5 osiowa obróbka kieszeni

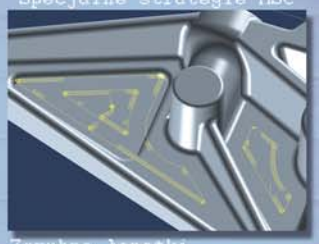


Symulacja obróbki

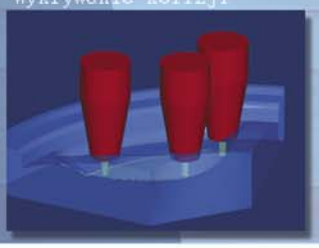


5 osiowe wycinanie swarf

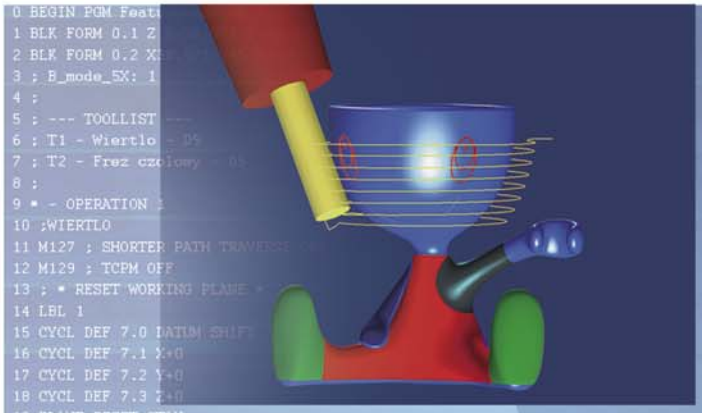
Specjalne strategie HSC



Wykrywanie kolizji



Zgrubna łopatki



Ul. Przybyły 2, 43-300 Bielsko-Biała, tel. 33 499 59 00/13
cam@evatronix.pl, www.evatronix.com.pl

evatronix
sztuka komputerowego tworzenia

OPEN MIND
THE CAM COMPANY

„Myszki” 3D firmy 3Dconnexion
przegląd rozwiązań

SpaceNavigator™, SpaceExplorer™, SpacePilot™ i SpaceTraveler™ firmy 3Dconnexion to myszki – manipulatory 3D, oferujące intuicyjną i kompleksową nawigację w ponad 100 najważniejszych i najpopularniejszych programach do projektowania i wizualizacji w trójwymiarze.

Proponowane przez 3Dconnexion rozwiązanie pracy „na dwie ręce” w znacznym stopniu eliminuje konieczność przełączania się między myszką i klawiaturą w celu ustawienia modelu, czy też scenerii, w odpowiedniej pozycji na ekranie monitora. Te dedykowane urządzenia przeznaczone do nawigowania obiektem, ułatwiają proces projektowania, modelowania i animacji, dzięki czemu użytkownik może skupić się na istocie swojej pracy – na tworzeniu. W prosty sposób – naciskając, odciągając, przechylając lub przekręcając manipulator urządzenia – użytkownik ma możliwość jednoczesnego przesuwania, powiększania i obracania obiektów trójwymiarowych oraz elementów środowiska projektowego. Wszystkie myszki 3D wyposażone są w wygodne, ergonomicznie rozmieszczone klawisze, na których programować można dowolne komendy ulubionych aplikacji; oczywiście bardziej rozbudowane modele oferują użytkownikom większą liczbę definiowalnych klawiszy (najprostszy Space Navigator – tylko dwa). Zaawansowana technika produktów, dzięki przystępnym cenom – zaczynającym się od 99 EURO netto – znalazła się w zasięgu ręki większości projektantów i wszystkich osób korzystających w pracy ze środowiska 3D.

Rozwiązania techniczne wykorzystywane w urządzeniach do nawigacji w 3D, mają swoje korzenie w robotyce i... badaniach kosmicznych. W 1993 roku kontroler ruchu 3D został użyty na promie kosmicznym Columbia – do kierowania ramieniem pierwszego robota wykorzystywanego w przestrzeni kosmicznej. Był to przełomowy moment dla powstania rodziny urządzeń firmy 3Dconnexion.

Opatentowany, optyczny system mierniczy zapewnia niezrównaną wydajność i kontrolę. Sprawdzona technologia i zrozumienie stylu pracy projektantów i inżynierów z ich aplikacjami 3D, prowadzi do ciągłego rozwoju nowych produktów i wdrażania nowych rozwiązań.

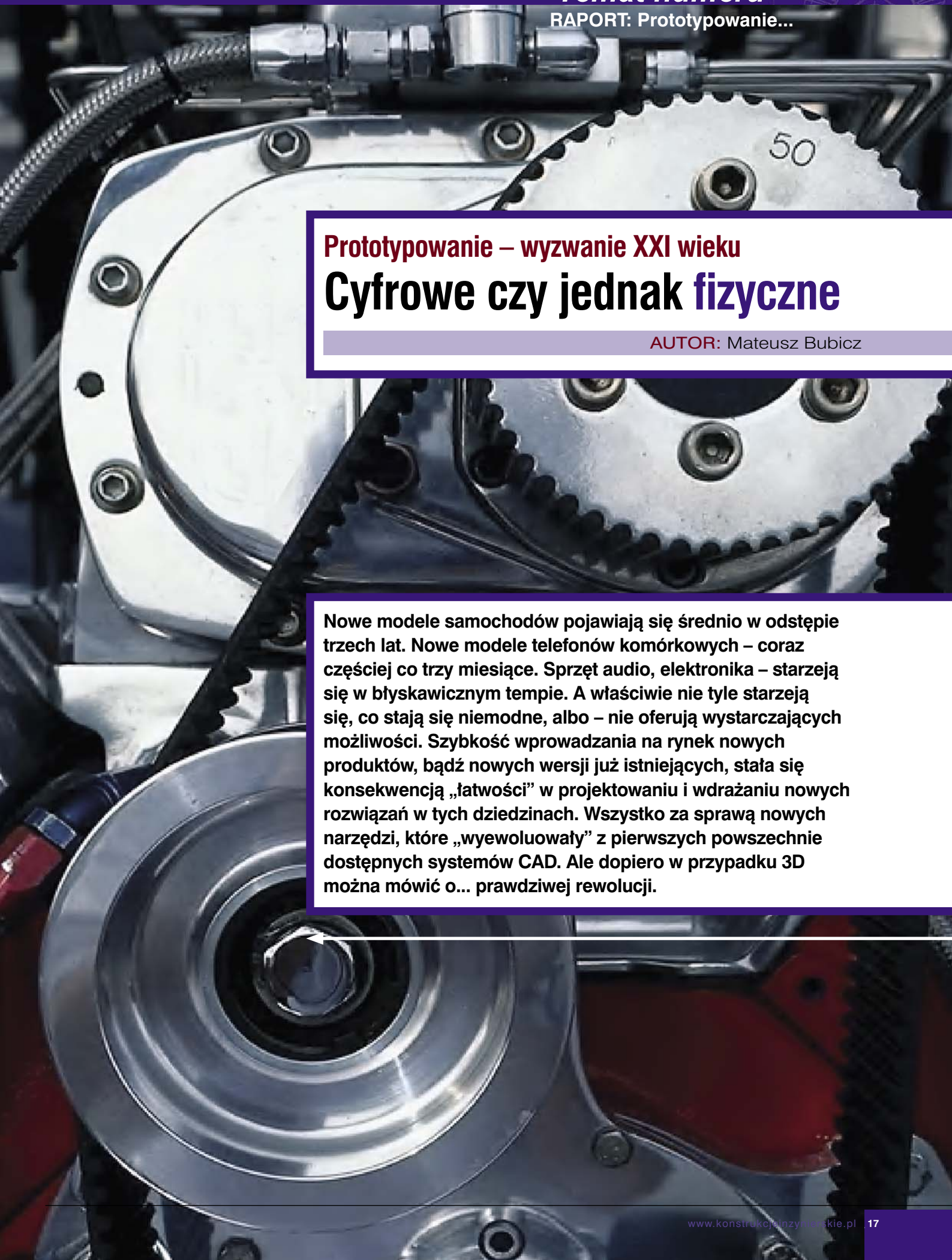
Dlatego firma postanowiła wyjść poza branże, w których do tej pory urządzenia te były najpopularniejsze. Nowe sterowniki pozwalają nie tylko na ergonomiczną pracę przy szeroko rozumianym projektowaniu, lecz również na świetną zabawę przy „lataniu” po świecie w programach GIS takich jak: GoogleEarth, Microsoft Virtual Earth czy NASA Word Wind. Myszki 3D mogą być z powodzeniem wykorzystywane w najpopularniejszych programach graficznych oraz przeglądarkach modeli 3D, m.in. w Adobe 3D. Z urządzeń do nawigacji w 3D korzysta także coraz szersze grono architektów oraz artystów zajmujących się kreacją postaci, scen czy animacji z wykorzystaniem aplikacji DCC. Z myślą o wszystkich tych, którym wygoda, ergonomia i czysta przyjemność podczas pracy projektowej nie jest obojętna, producent na bieżąco opracowuje i udostępnia nowe sterowniki oferujące rozwiązania do coraz to nowszych aplikacji. Na stronie internetowej firmy dostępne są również pliki SDK, które umożliwiają stworzenie własnego sterownika do dowolnego programu. Myszki 3D firmy 3Dconnexion działają w najważniejszych systemach operacyjnych, co prezentuje poniższa tabelka.

3Dconnexion rewolucjonizuje sposób projektowania i komputerowej animacji. Od branż aerospace do automotive, od dóbr konsumpcyjnych do elektroniki i maszyn, od narzędzi do animacji i rynku gier, kontrolery ruchu 3D wprowadzają produktywność na nowy poziom. Ponad 350 000 projektantów, animatorów i artystów na całym świecie używa kontrolerów 3D w swojej codziennej pracy – wśród nich pracownicy takich firm, jak: Toyota, Mercedes Benz, DaimlerChrysler, BMW, Skoda Auto, Porsche, Electrolux, Philips, Bosch, ABB, Ikea, Boeing, Honeywell, Siemens. Dzięki nowej ofercie skierowanej do specjalnie do klientów prywatnych, liczba użytkowników rośnie w szybkim tempie i nie ma w tym nic dziwnego. Każdy dąży do tego, by zarówno w domu, jak i w biurze zapewnić sobie wygodne i przyjemne warunki pracy oraz obsługę komputera na najwyższym poziomie.

eesales@3dconnexion.com

SpacePilot	SpaceExplorer	SpaceTraveler	SpaceNavigator
Windows Vista (x86/x64), XP (x86/x64), 2000, UNIX, Linux	Windows Vista (x86/x64), XP (x86/x64), 2000, UNIX, Linux	Windows Vista (x86/x64), XP (x86/x64), 2000, UNIX, Linux	Windows Vista (x86/x64), XP (x86/x64), 2000, Linux, Mac OS

Wsparcie systemów operacyjnych



Prototypowanie – wyzwanie XXI wieku

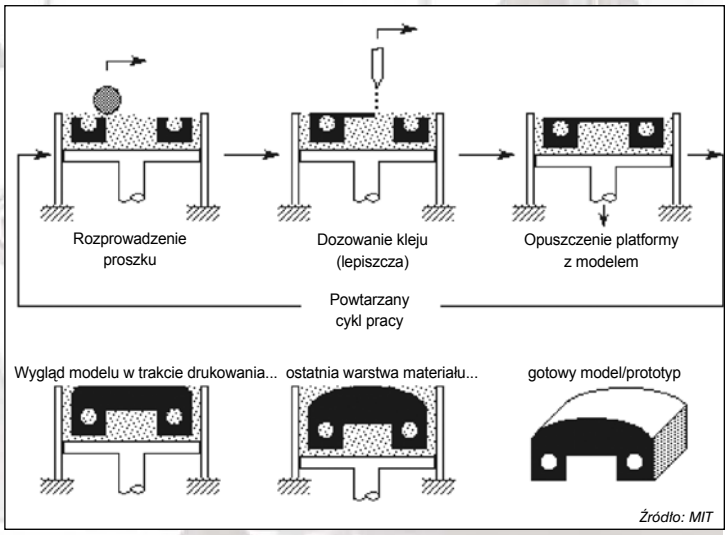
Cyfrowe czy jednak fizyczne

AUTOR: Mateusz Bubicz

Nowe modele samochodów pojawiają się średnio w odstępie trzech lat. Nowe modele telefonów komórkowych – coraz częściej co trzy miesiące. Sprzęt audio, elektronika – starzeją się w błyskawicznym tempie. A właściwie nie tyle starzeją się, co stają się niemodne, albo – nie oferują wystarczających możliwości. Szybkość wprowadzania na rynek nowych produktów, bądź nowych wersji już istniejących, stała się konsekwencją „łatwości" w projektowaniu i wdrażaniu nowych rozwiązań w tych dziedzinach. Wszystko za sprawą nowych narzędzi, które „wyewoluowały" z pierwszych powszechnie dostępnych systemów CAD. Ale dopiero w przypadku 3D można mówić o... prawdziwej rewolucji.

CAD 2D, mimo, iż stanowił kolosalny krok w stosunku do pracy z tradycyjną deską kreślarską, był – zwłaszcza w początkowej fazie swego rozwoju* – w zasadzie jej elektronicznym odpowiednikiem. Mysz zastąpiła ołówek, biały arkusz papieru zamienił się w czarny ekran monitora. Oczywiście, wraz z rozwojem oprogramowanie CAD oferowało szereg nowych funkcji, inteligentnych rozwiązań, wspomagających proces twórczy, wyręczających inżynierów w pracach niezwiązanych bezpośrednio z kreowaniem nowej wizji projektu (np. automatyzacja procesu sporządzania dokumentacji, generowania rysunku, podpisów, oznaczeń etc.) czy poszukiwaniem nowych możliwych rozwiązań.

To, co najważniejsze, zredukowane jednak było nadal do dwóch wymiarów. A pewne rzeczy, niezależnie od tego, jak rozwiniętą wyobraźnią przestrzenną dysponujemy, można zobaczyć tylko w trzech wymiarach. Uświadomienie sobie tego prostego faktu było wystarczającym przyczynkiem do rozpoczęcia prac nad stworzeniem wirtualnego środowiska projektowego, które nie byłoby ograniczone jedynie do płaszczyzny.



Zasada pracy urządzenia do druku 3D opracowanego na MIT...

Zupełnie niezależnie, idąc odmiennym torem, rozwijało się oprogramowanie dostarczające... rozrywki. Nie mam tu na myśli gier komputerowych, ale specjalistyczne oprogramowanie, pracujące na dedykowanych platformach sprzętowych, a służące m.in. do generowania efektów specjalnych wykorzystywanych w produkcjach filmowych. Na tym etapie wydawać by się mogło, iż spotkanie tych dwóch różnych światów nigdy nie nastąpi, a jeśli w ogóle będzie możliwie, to w dalekiej przyszłości.

To, co powstawało w umysłach inżynierów-projektantów, czy w postaci rulonów papieru, czy też dokumentacji elektronicznej, musiało bowiem przybrać postać fizyczną. Dlaczego? Fizyczny prototyp umożliwiał dokonanie niezbędnych testów wytrzymałościowych, badań zmęczeniowych, kontroli i pracy nad polepszeniem ergonomii etc. Nawet, jeśli można było liczyć na coraz większy udział w procesie projektowania ze strony oprogramowania wykorzystującego np. metodę elementów skończonych, i tak z reguły trzeba było wykonać szereg prototypów, które w trakcie testów najczęściej ulegały bezpowrotnym uszkodzeniom; taka była ich rola.

Dlatego też starano się w jak największym stopniu doprowadzić do zautomatyzowania procesów wytwarzania prototypów. W momencie dysponowania odpowiednim oprogramowaniem inżynierskim, można było pokusić się o generowanie kodu sterującego maszynami do obróbki skrawaniem, czy innych urządzeń wykorzystywanych do produkcji jednostkowych prototypów. Nie należy także zapominać o tym, iż prototypy wykonywano za pomocą maszyn wykorzystywanych do normalnej produkcji; nie było specjalizowanych urządzeń dedykowanych tylko do ich wytwarzania... ale ich pojawienie się było tylko kwestią czasu.

Z rzeczywistości wirtualnej do realnego świata

Termin Rapid Prototyping (szybkie wykonywanie prototypów) jest ogólnie przyjętym określeniem zbioru metod służących do szybkiej, precyzyjnej i powtarzalnej produkcji elementów w technologii addytywnej – polegającej na budowaniu wyrobu warstwa po warstwie z określonego materiału.

Pierwsze rozwiązania typu rapid prototyping stały się dostępne w latach 80. XX wieku. Przez długi okres najbardziej powszechną technologią tego typu była stereolitografia, wyznaczająca pewien standard. Proces produkcji części z wykorzystaniem stereolitografii opiera się na stopniowym obrysowywaniu kolejnych przekrojów poziomych produkowanej części, za pomocą promienia lasera, na platformie stopniowo zanurzanej w wannie wypełnionej fotopolimerem. Pod wpływem światła laserowego, dochodzi do polimeryzacji i zestalenia substancji blisko powierzchni roztworu. Po obrysowaniu warstwy, platforma jest obniżana dokładnie o grubość wytworzonej warstwy, a cały proces powtarza się, aż do uzyskania całego produkowanego elementu.

Technika ta zapewniała wysoką precyzję i powtarzalność przy dobrej jakości powierzchni, oraz – w odróżnieniu od tańszej obróbki skrawaniem – możliwość utworzenia skomplikowanej struktury wewnętrznej elementu. Wadą pozostanie kosztowność procesu (wysokie ceny urządzeń i substancji chemicznych), jego powolność, ograniczone wymiary uzyskiwanych części, czy brak możliwości doboru materiału, z którego wykonany zostanie element (uzyskane w tym procesie tworzywo – plastik – ma zwykle niską wytrzymałość mechaniczną i może wymagać ręcznej obróbki końcowej w celu uzyskania gładkich form).

Prawie jak drukarka atramentowa...

...ale tym razem – z kolosalną różnicą. Drukowanie przestrzenne (ang. 3D printing) to kolejna z technologii określanych mia-

REKLAMA

nem szybkiego wykonywania prototypów. Bardzo blisko związana z ideą cyfrowego prototypu, ale o tym w dalszej części opracowania.

Technologia drukowania przestrzennego została opracowana po koniec lat osiemdziesiątych w Massachusetts Institute of Technology w Cambridge.

Proces powstawania fizycznego prototypu, przy zastosowaniu drukarek 3D, można podzielić na kilka etapów:

- rysowanie modelu w programie komputerowym (lub ewentualna digitalizacja – poprzez skanowanie 3D – istniejącej bryły fizycznej, np.: podzespołu, który ma ulec modyfikacji);
- zapisanie tak otrzymanego pliku w formacie STL;
- przesłanie pliku z rysunkiem do oprogramowania maszyny – w tym przypadku drukarki przestrzennej.
- Na tym etapie oprogramowanie drukarki dokonuje cięcia cyfrowego prototypu na przekroje poprzeczne (tzw. plasterkowanie), z których w procesie druku wyrób będzie budowany, oraz ustalanie parametrów obróbki: grubości warstw, prędkość ich układania itp. i wreszcie...
- ...budowa wyrobu, polegająca na rozprowadzeniu warstwy proszku na platformie maszyny i sklejeniu cząstek odpowiednim spoiwem w miejscu odpowiadającym kształtowi danego przekroju poprzecznego. Grubości łączonych warstw wahają się w granicach 0,01 – 0,2 mm.
- Ostatni krok to obróbka wykańczająca fizycznego prototypu, polegająca na wygładzeniu jego powierzchni, utwardzeniu, lakierowaniu – jeśli zachodzi taka potrzeba.

Do drukowania przestrzennego można w zasadzie zastosować każdy materiał, który uda się sproszkować. W praktyce jednak trudność stanowi spojenie proszku. Najczęściej stosowanym materiałem jest gips, ze względu na łatwość spojenia, niski koszt i dostępność. Zastosowanym spoiwem w jego przypadku jest woda.

Oprócz gipsu, stosuje się także wosk, celulozę, dekstran, a także ich mieszanki. Wyroby wykonane z tych materiałów charakteryzują się małą wytrzymałością.

Innymi wykorzystywanymi materiałami są metale, polimery, ceramika oraz mieszanki tych materiałów. Proszek z tych materiałów trudno jednak spoić, wymagane są specjalne kleje, np.: koloidy, co jednak pozytywnie wpływa na ich trwałość.

Fizyczny czy cyfrowy?

Wyroby uzyskane w technologii rapid prototyping można uznać za fizyczne przedstawienie wirtualnych odpowiedników; jednak nie należy zapominać, iż pomijając np. wymiary, czy funkcjonalność (elementy ruchome, kinematykę etc.), ich właściwości materiałowe najczęściej są zupełnie inne. Stąd też to, co bezpośrednio „wyjmujemy" z drukarki 3D, najlepiej traktować jako model. W przypadku chęci uzyskania obiektów wykonanych z metalu, technika druku 3D pozwala nam w szybki i łatwy sposób uzyskać odpowiednią formę niezbędną do wykonania właściwego odlewu; wtedy odlew taki możemy traktować jako pełnowartościowy fizyczny prototyp – nierzadko też jako finalny

3Dconnexion
A LOGITECH COMPANY

NAVIGATE YOUR 3D WORLD™

SpacePilot™
Rozwiązanie dla wymagających
teraz tylko 399,-€*

SpaceExplorer™
Rozwiązanie dla przedsiębiorczych
299,-€*

NOWOŚĆ

NOWOŚĆ

SpaceNavigator™ SE
Rozwiązanie dla każdego
99,-€*

SpaceNavigator™ PE
Rozwiązanie do domu i szkoły
59,-€**

SpaceTraveler™
Rozwiązanie dla użytkowników mobilnych
199,-€*

Dzięki urządzeniom do nawigacji w 3D firmy 3Dconnexion możesz teraz tworzyć swoje modele i projekty w rekordowo szybkim czasie. Manipuluj trójwymiarowymi obiektami lub sam poruszaj się w wirtualnej przestrzeni ze sprawnością i precyzją, której nie mógłbyś mieć używając tylko klawiatury i myszki.

W pracy, w domu, w szkole lub w drodze – 3Dconnexion oferuje urządzenia do nawigacji w świecie 3D.

www.3dconnexion.com

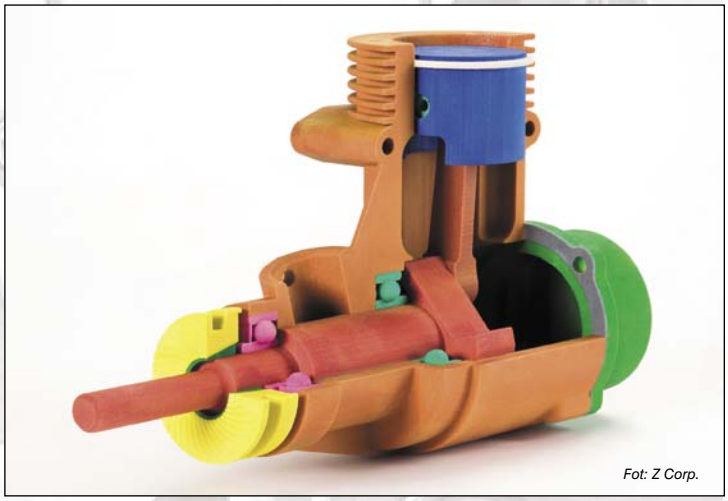
Kontakt: eesales@3dconnexion.com, tel. +48 71 343 57 98

* Sugerowana cena detaliczna netto
** Sugerowana cena detaliczna brutto. Posiada wyłącznie licencję do użytku domowego.

produkt. Na takim prototypie możemy wykonać praktyczne testy i analizy wytrzymałościowe, bądź też użyć go jako elementu istniejącego mechanizmu, w celu przekonania się o jego praktycznych właściwościach.

Łatwo wyciągnąć wniosek, iż mimo stałego doskonalenia technik druku 3D, pozostajemy ograniczeni zarówno gabarytami przedmiotów możliwych do uzyskania tym sposobem, jak i ich fizycznymi właściwościami. Jeśli jednak nasze działania będą zmierzały do pracy w wirtualnym środowisku, ograniczenia te zostaną... wyeliminowane.

W środowisku systemów CAD dysponujących możliwościami 3D, jesteśmy w stanie zaprojektować, stworzyć produkt dowolnej wielkości, np. transatlantyk, będący wieloelementowym złożeniem (w przypadku tego typu projektów liczba elementów sięga dziesiątków i setek tysięcy). Narzędzia do wizualizacji i fotorenderingu nadają naszemu „cyfrowemu dziecku" wygląd realnego obiektu. Różnica jest obecnie praktycznie niezauważalna. Koncern Renault, przygotowując nowe modele m.in. Clio, opracował wirtualny model... małej miejscowości, a także kilkukilometrowy odcinek autostrady – w celu przygotowania materiału filmowego, którego jakość nie odbiega od... wielkoekranowych produkcji kinowych. Umieszczony w takim wirtualnym świecie cyfrowy prototyp można poddać... wszechstronnym analizom. Korzystając z oprogramowania CAE, wyspecjalizowanych narzędzi do analiz MES, możemy zbadać zachowanie cyfrowego prototypu w tak uzyskanych „realnych" warunkach. Jak to wygląda w praktyce?



Fot: Z Corp.

Przedstawiony na zdjęciu prototyp silniczka modelarskiego został wydrukowany podczas jednego przebiegu maszyny, wraz ze wszystkimi ruchomymi elementami. Nie było konieczności składania modelu, „montaż" przebiegał jednocześnie z procesem druku...

Samochód zbudowany z 2130 GB danych...

Wiosną br. miała miejsce premiera nowego modelu mercedesa klasy C. Z założenia samochód ten miał stanowić milowy krok naprzód pod względem oferowanego komfortu i elegancji. Jak przystało na samochody spod znaku trójramiennej gwiazdy.

Premiera ta oznaczała także wdrożenie nowej procedury prac projektowych przez producenta ze Stuttgartu – opracowywania cyfrowych prototypów pojazdów. Nowa Klasa C jest pierwszym na świecie samochodem seryjnym, opracowanym i skonstruowanym z tak szerokim zakresem wykorzystania technologii cyfrowego prototypu. W ramach tej procedury, Mercedes-Benz wykorzystał wszystkie dostępne metody obliczeniowe, wykorzystując 2130 gigabajtów danych do stworzenia kompletnego wirtualnego modelu samochodu. Symulacja komputerowa umożliwiła opracowanie i przetestowanie rozwiązań poprawiających poziom bezpieczeństwa zderzeniowego i ochrony użytkowników na potrzeby nowej C-klasy. W oparciu o wirtualny model pojazdu opracowano również takie parametry samochodu, jak: jego NVH (poziom hałasu – Noise, drgań – Vibration i barwę dźwięku), trwałość, oszczędność energii i – co okazuje się najprostsze – współczynnik aerodynamiki.

Zastosowanie symulacji komputerowej umożliwiło inżynierom opisanie, przetestowanie i dopracowanie na wczesnym etapie pracy, głównych cech charakteryzujących nową limuzynę. Dzięki nowej metodzie już pierwsze jeżdżące prototypy czy modele testowe są rozwiązaniami w dużej mierze dopracowanymi i dojrzałymi.

Cyfrowe i fizyczne, ale zawsze... w ramach PLM

Przyjęcie takiej metody postępowania – uwzględniającej maksymalne wykorzystanie systemów komputerowych w zakresie projektowania i analiz, pozwoliło – zgodnie z ideą PLM – oszczędzić czas, i już we wczesnej fazie projektowania rozwiązać pojawiające się problemy. Umożliwiło także przeprowadzenie serii testów komputerowych nowej limuzyny, traktowanej jako całości. Nie trzeba było wykonywać serii wstępnych testów określonych podzespołów, przeprowadzonych na modelach fizycznych.

Specjaliści Mercedesa przeprowadzili cyfrowy prototyp przez serię testów po wirtualnych ulicach miast, wiejskich drogach i autostradach. Chodziło o to, aby opisać pożądane parametry komfortu oferowanego modelu – i to jeszcze zanim realizacja projektu wkroczy w decydującą fazę. Zakres przeprowadzonych testów odpowiadał około 2000 indywidualnych jazd wykonanych w realnych warunkach. Wiele z nich przeprowadzono w czasie rzeczywistym. Aby dostroić parametry jezdne wozu, model cyfrowy poddano ponad 1500 próbom, takim jak: omijanie przeszkody, slalom, manewry związane z hamowaniem.

Nowa metoda, w połączeniu z symulatorami nowej generacji, pozwoliła odczuć jakość prowadzenia w sposób bardzo subiektywny i zbliżony do rzeczywistości. W rezultacie inżynierowie byli w stanie „przejechać się" nowym Mercedesem na torze testowym, jeszcze na wczesnym etapie prac.

Nie oznacza to jednak, iż nie zaistniała konieczność przeprowadzenia rzeczywistych badań drogowych. W dalszej części prac

wdrożeniowych wykorzystano warunki naturalne środowiska w celu dopracowania modelu i przetestowania go w warunkach drogowych, w tym przy pomocy... 280 fizycznych prototypów, które zaczęto budować latem 2003 r. Do momentu uruchomienia produkcji na skalę masową, nowy samochód pokonał w ramach cyklu testów wytrzymałościowych – w sumie – ponad 24 miliony kilometrów.

A wymierne zyski?

Po zsumowaniu nakładu pracy niezbędnego do przygotowania cyfrowego samochodu, wykonania obliczeń i opracowania danych okazuje się, że doprowadzenie do pierwszej cyfrowej kraksy nowego modelu zajmuje – powiedzmy – około sześciu tygodni. Ze względu na to, iż zbudowanie pojazdu, przeprowadzenie rzeczywistego testu zderzeniowego i jego późniejsza analiza zajmuje około 12 tygodni, czasowy zysk podczas komputerowego testu wynosi około 50% (dane z końca lat 90. – przyp. redakcji).

Licencje MIT na technologię druku 3D posiadają m.in.:

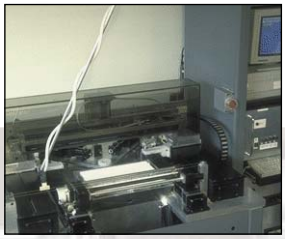
- ExtrudeHone **http://www.extrudehone.com**
- Soligen **http://www.soligen.com**
- Specific Surface Corporation
- TDK Corporation
  http://www.tdk.co.jp/tetop01/index.htm
- Z Corporation **http://www.zcorp.com**

Ale zalety komputera ujawniają się tak naprawdę dopiero podczas kolejnych symulacji. Wówczas – na podstawie już istniejących danych – wirtualne zderzenie zajmuje jedynie około 10% czasu potrzebnego do przeprowadzenia rzeczywistej symulacji kraksy.

Konstruowanie prototypu samochodu powinno być poprzedzone zapewnieniem możliwości wykonania jego poszczególnych elementów. Fizyczna makieta, obiekt prób wytrzymałościowych, powinna być budowana dopiero wtedy, gdy projektanci są w stanie zagwarantować, iż najmniejszy nawet detal konstrukcji może być wykonany przy aktualnym poziomie zaawansowania technologicznego danego zakładu. Dzięki zastosowaniu narzędzi CAD/CAE/CAM, minimalizowane jest ryzyko pojawienia

REKLAMA

Fot: MIT



Tak wyglądała pierwsza maszyna realizująca w praktyce opracowaną na MIT technologię druku 3D

się tzw. pętli rozwojowych – sytuacji, w których konstruktorzy stają przed faktem, iż ich projekt, nawet jeśli jest idealny pod względem przyjętej koncepcji, rozwiązań i założeń, nie może zostać zrealizowany, chociażby z powodu niemożności zapewnienia materiałów o wymaganej odporności i wytrzymałości. W normalnych warunkach niezbędne jest wówczas opracowanie nowej konstrukcji i podjęcie kolejnej próby zbudowania rzeczywistego pojazdu. Współczesne rozbudowane systemy – czy też raczej środowiska CAD – sprowadzają takie ryzyko do minimum.

Nie zapominajmy jednak o tym, iż techniki rapid prototyping odgrywają znaczącą rolę również na etapie analizowania koncepcji i testowania cyfrowego modelu; chociażby podczas tworzenia małych modeli projektowanych samochodów czy urządzeń. Dzięki nim pojęcie modelarni, kojarzącej się z pracownią, w której grupa inżynierów zajęta jest „lepieniem" z gliny – zupełnie zmienia swoje znaczenie. Nadal nie rezygnuje się także z faktycznego modelu w skali 1:1, ani z gotowego do jazdy prototypu i z fizycznej próby silnika...

Czy kiedyś rzeczywistość przegra ze światem „Matrixa"? Obserwując tempo rozwoju technik cyfrowych, można się poważnie zastanowić nad odpowiedzią...

❑

*Chociaż w przypadku tanich, „niemarkowych" rozwiązań dostępnych jako shareware lub freeware można powiedzieć, iż nadal pełni taką funkcję)

Źródła:
http://www.mit.edu/
http://home.utah.edu/~asn8200/rapid.html
http://www.roadlook.pl

Przegląd dostępnych rozwiązań z zakresu drukowania 3D

OBJET: EDEN500V
Ten model drukarki, wykorzystujący technologię druku 3D PolyJetTM, posiada dużą komorę wydruku (490 x 390 x 200 mm) i charakteryzuje się wysoką jakość otrzymywanej powierzchni fizycznego modelu.
Głowica drukarki, zaopatrzona w 96 dysz, porusza się w osi XY. Z każdej dyszy, za pomocą piezokryształów sterowanych elektronicznie, wystrzeliwana jest supercienka warstwa foto-polimeru o grubości 16 mikronów. W trakcie drukowania zostaje ona utwardzona światłem UV, a stół roboczy obniża się w osi Z dokładnie o grubość powstałej warstwy. Cały proces się powtarza aż do wytworzenia trójwymiarowego modelu.
Ponieważ urządzenie przewidziane zostało do pracy w warunkach biurowych, zadbano o łatwą wymianę materiałów eksploatacyjnych. Producent przewidział wykorzystanie kaset z materiałem, ich łączna pojemność wynosi 3,6 kg. Zapewniono oczywiście automatyczne przełączanie między kasetami. Dostęp do kaset jest łatwy – przez przednią pokrywę drukarki.
Maszyna waży ok. 410 kg, a jej wymiary to 1320 x 990 x 1200 mm. Akceptowane formaty plików to standardowe *.stl i *.stc. Współpracuje z systemami Windows XP i 2000. Warto zaznaczyć, iż zespół drukujący został skonstruowany w sposób pozwalający na 72 godziny nieprzerwanej pracy.

www.2objet.com

Solidscape Inc.: urządzenia T612 i T66 Benchtop
Maszyny tej firmy wykorzystują łączoną technikę wtrysku termoplastycznego tworzywa i precyzyjnej mechanicznej obróbki. Producent informuje, iż wykorzystywany system zapewnia wyjątkowo precyzyjne odwzorowanie detali wynikające z wysokiej rozdzielczości, sięgającej do 25 milionów punktów na cal kwadratowy. Maksymalna wielkość modelu mieści się w obszarze 348 x 152 x 152 mm. Grubość kolejnych warstw nakładanego w procesie druku 3D materiału – od 0,013 mm do 0,076 mm.

www.solid-scape.com

3Dsystems: drukarka V-FLASH(tm) MODELER
Oferowane przez 3D Systems drukarki 3D zajmują niewiele miejsca. Wymiary V-FlashTM Modelera to 635 x 660 x 685 mm przy masie ok. 45 kg. Uzyskane z urządzenia modele mogą osiągać rozmiary rzędu 178 x 203 x 228 mm. Z tego względu, a także – dzięki niskiej w tej klasie produktów cenie – urządzenie dedykowane jest do małych biur, szkół, uczelni, a także do domowego użytku.

www.modelin3d.com

PROMETAL SR2
Niektórzy producenci oferują systemy z pogranicza prototypowania i nisko seryjnej produkcji. Przykładem może być drukarka 3D oferowana przez firmę PROMETAL, która stanowi jeden z oddziałów EX ONE.
SR2 zaprojektowana została pod kątem spełniania oczekiwań zarówno projektantów-konstruktorów, jak i firm specjalizujących się w branży odlewnictwa. Drukowanie w tej maszynie polega na wykorzystywaniu piasku do formy budowanej równolegle z wykonywanym warstwa po warstwie odlewem – modelem. SR2 wykorzystuje standardowe materiały używane w odlewnictwie, umożliwiając wykonywanie modeli z różnych metali w zależności od zapotrzebowania i konkretnych zastosowań.
Wielkość uzyskanych „wydruków" musi zawrzeć się w obszarze 200 x 250 x 200 mm. Grubość kolejnych warstw wynosi od 0,2 do 0,25 mm, co jak na użyty do wykonania modelu materiał należy uznać za wynik bardzo dobry. Maszyna obsługuje pliki *.slc, a jej wymiary wynoszą 702 x 1169 x 1488 mm.

www.prometal.com

Artykuł sponsorowany

Branża motoryzacyjna,
a szybkie prototypowanie...
Drukarki 3D

Branża motoryzacyjna jest jedną z najbardziej innowacyjnych gałęzi przemysłu. Dane statystyczne dowodzą, iż produkcja pojazdów i części samochodowych zaliczana jest obecnie do najszybciej rozwijających się gałęzi polskiego przemysłu. Jest to spowodowane zarówno rozwojem firm rodzimych, jednak przede wszystkim inwestycjami koncernów zagranicznych.

Oglądając nowy model samochodu, nie zdajemy sobie sprawy, iż jest on owocem wielomiesięcznej, ciężkiej pracy setek firm. Nieustannie opracowywane są nowe rozwiązania w celu osiągnięcia przewagi konkurencyjnej, a także ograniczenia kosztów. Doświadczenie pokazuje, iż na rynku motoryzacyjnym trzeba być przewidującym, elastycznym i zaskakującym. Wielu ludzi zadaje sobie pytania jak zwiększyć produktywność, ograniczyć koszty produkcji, jak spełnić normy jakościowe, zainteresować i wreszcie ograniczyć liczbę powstających błędów. Kluczowe pytanie jednak brzmi: jak stworzyć szybko doskonały produkt, który będzie spełniać powyższe oczekiwania? Kluczem zdaje się być szybkie prototypowanie, czyli warstwowe wytwarzanie trójwymiarowych modeli fizycznych bezpośrednio z plików CAD-3D.Dotychczasowe metody modelowania obiektów przez usuwanie nadmiaru materiału, łączenie brył, zmianę stanu skupienia wewnątrz formy, mają mnóstwo wad, jak np.: ilość odpadów, ograniczony kształt obiektu, czasochłonne wykonanie formy itp. Z kolei drukowanie 3D umożliwia tworzenie przedmiotów czy narzędzi od razu w docelowym, nieograniczonym kształcie, kontrolując powstawanie bryły w każdym fragmencie. Specjalista w tej dziedzinie, firma Bibus Menos proponuje – jako jedną z najdokładniejszych – technologię PolyJet.

Można je barwić, lakierować, malować, kleić czy metalizować...

W technologii tej głowica, zaopatrzona w 96 dysz, porusza się w osi XY. Z każdej dyszy, za pomocą piezokryształów sterowanych elektronicznie, wystrzeliwana jest super-cienka warstwa foto-polimeru o grubości 16 mikronów. W trakcie drukowania zostaje ona utwardzona światłem UV, a stół roboczy obniża się w osi Z dokładnie o grubość powstałej warstwy. Cały proces się powtarza aż do wytworzenia trójwymiarowego modelu. Dzięki tej technologii firma Bibus Menos niweluje granice pomiędzy projektowaniem i planowaniem konstrukcyjnym, mechanicznym i biznesowym. Innowacyjna technologia PolyJet umożliwia koordynację projektu, analizę potencjału marketingowego przyszłego produktu, poprawianie struktury modelu, testowanie kształtu, proporcji, połączeń pomiędzy częściami oraz ich wspólny montaż. Ważnym aspektem tej metody jest czas tworzenia i tu można się odwołać do słów, iż rzeczy genialne są proste – powinny dać się zrealizować w pięć minut. Może nie wydrukujemy modelu w przysłowiowe pięć minut, ale czas wytworzenia prototypu zostanie zredukowany z tygodni lub dni do kilkunastu godzin.

Przykładem zastosowania Rapid Prototyping w branży motoryzacyjnej jest wydrukowany przez nas model silnika Forda – V6. Okazało się, iż zaprojektowany silnik ma wady związane z przepływem oleju. Dzięki trójwymiarowemu modelowi wykryto błędy już w fazie projektowania, co znacznie zredukowało koszty całej produkcji. Ciekawą zaletą szybkiego prototypowania jest możliwość skalowania, dzięki czemu prototyp silnika można było wydrukować w kilkukrotnym pomniejszeniu. Trójwymiarowe modele oprócz sprawdzenia dopasowania, kształtu czy funkcjonalności mogą służyć jako modele poglądowe, mające wywołać pozytywną bądź negatywną reakcję wśród oglądających. Istotne jest to, że można je barwić, lakierować, malować, kleić czy metalizować.

Firma Bibus Menos proponując najnowszą i najdokładniejszą technologię, jaką jest PolyJet kładzie nacisk na jakość, dzięki czemu tworzy nowy rozdział w świecie zagadnień motoryzacyjnych. Zmiana stylu pracy poprzez tworzenie w krótkim czasie nieograniczonej liczby modeli testowych, może zaowocować opracowaniem optymalnej linii produkcyjnej.

Magdalena Kiełpińska
mak@bibusmenos.pl

Autorka jest asystentem ds. szybkiego prototypowania firmy Bibus Menos Sp. z o.o.
tel.: (058) 660 77 02

Przykładem zastosowania *rapid prototyping* w branży motoryzacyjnej jest wydrukowany przez nas model silnika Forda...

(...) Nie zdajemy sobie sprawy, iż jest on owocem ciężkiej pracy setek firm...

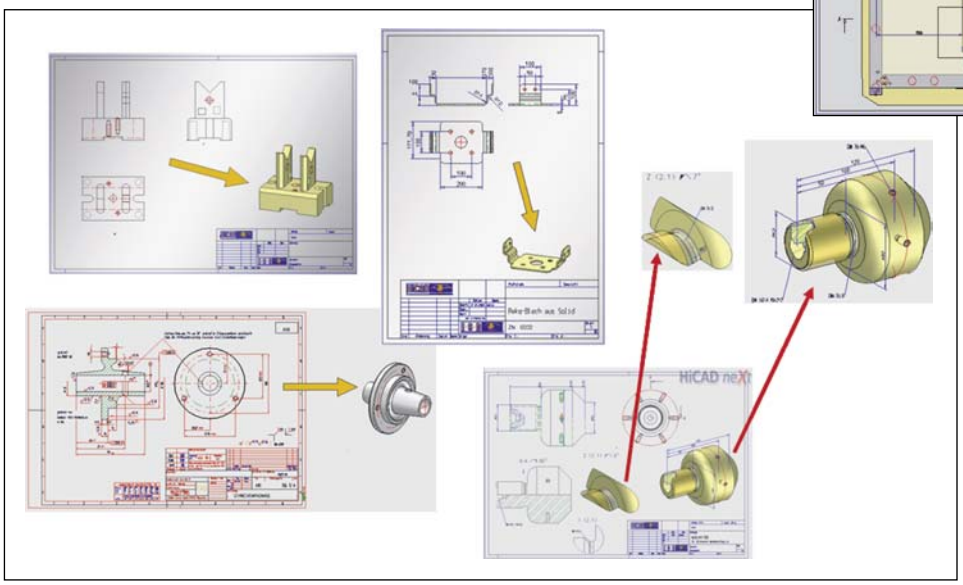
Nowe funkcjonalności HiCAD *neXt*

Intensywny rozwój komputerowych systemów wspierających projektowanie inżynierskie niesie ze sobą szereg zmian istotnych dla całego łańcucha procesów produkcyjnych. Przewaga projektów 2D/3D nad ręcznymi metodami projektowania obejmuje wszystkie etapy pracy, co prowadzi do podniesienia ich jakości, oszczędności czasu i kosztów.

AUTOR: Marcin Strojek

W optymalnych warunkach uniwersalność pracy w środowisku 2D/3D łączy wysoką jakość i efektywność pracy z ergonomicznym interfejsem uniwersalnym dla wszystkich aplikacji. W przypadku systemu HiCAD *neXt*, nadrzędnym celem jest wysoki stopień integracji, co w efekcie sprawia, że wszystkie funkcje 2D/3D i inne wyspecjalizowane funkcje umieszczone są w standardowym interfejsie użytkownika. Program oferuje większość nowoczesnych, użytecznych funkcji projektowania 2D/3D, bazy materiałowe oraz bogate biblioteki z częściami standardowymi. Biblioteki można uzupełniać o nowe części i materiały. Zastosowanie mechanizmów automatycznych zamienia żmudną pracę w prawdziwą przyjemność tworzenia. Program umożliwia pracę ze złożeniami liczącymi nawet kilkadziesiąt tysięcy elementów. A wszystko to – w jednym pliku, bez potrzeby zmiany programu i interfejsu.

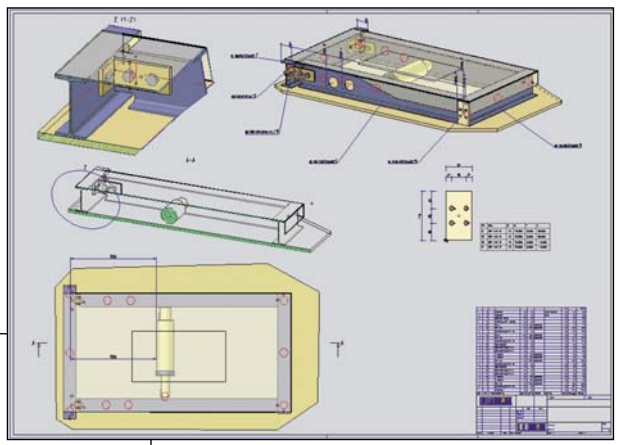
Oferowane są też rozwiązania branżowe dedykowane dla mechaniki, pracy z arkuszami cienkich blach, rurociągami, dla inżynierii stali i do projektowania fabryk.



Posiadane zasoby i części pochodzące z innych systemów CAD można użyć bez straty danych, dzięki funkcji Import/Eksport do formatów DXF, DWG, IGES, STEP i innych.

Co nowego w wersji 2007

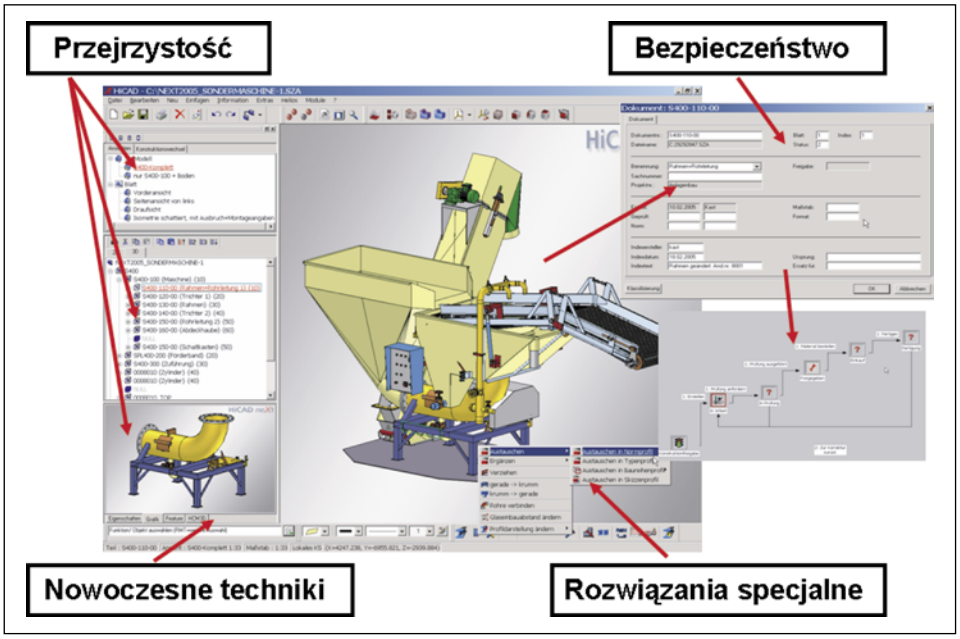
HiCAD *neXt* 2007 oferuje rozwinięcia dotychczas znanych zespołów z obszaru projektowania i optymalizacji produktu oraz szeroki zakres nowych właściwości i udoskonaleń, opracowanych dzięki ścisłej współpracy z jego użytkownikami.



Nowy interfejs użytkownika znacznie redukuje liczbę kroków przywołujących funkcje, pozwala na indywidualne przystosowywanie menu oraz proste ukrywanie jego nieużywanych pasków menu.

Wspomagana Wydajność Systemu, to przetwarzanie złożonych modeli z większą prędkością i przejrzystością, szybsze ładowanie/zapisywanie nawet bardzo dużych złożeń, zoptymalizowane algorytmy formowania 3D i wyższa wydajność graficzna.

Centrum Poleceń to z kolei specjalny pasek narzędziowy dający łatwy dostęp do funkcji



niezbędnych do pracy. Zmienia się dynamicznie w zależności od aktywnego obiektu, oferując odpowiednie funkcje. Umożliwia to bezpośredni dostęp to wszystkich dostępnych modyfikacji danego elementu w procesie projektowania.

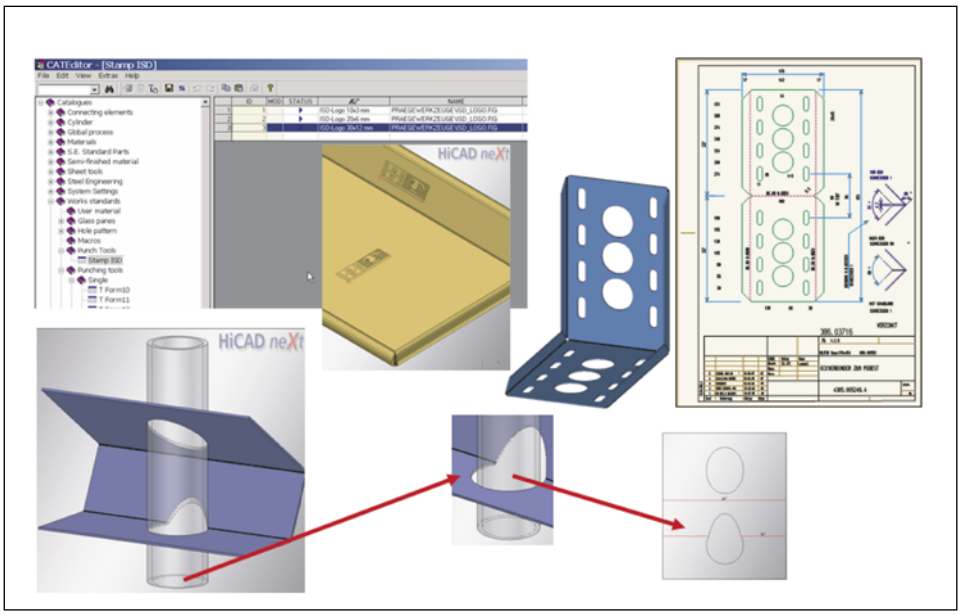
Nowa *Funkcjonalność Widoków* pozwala na uzyskanie w środowisku projektowym widoków modelu od środka i z zewnątrz, a także na nową reprezentację szybkiego ukrywania linii – również dla przekrojów – oraz dynamiczne ustalanie płaszczyzn tnących.

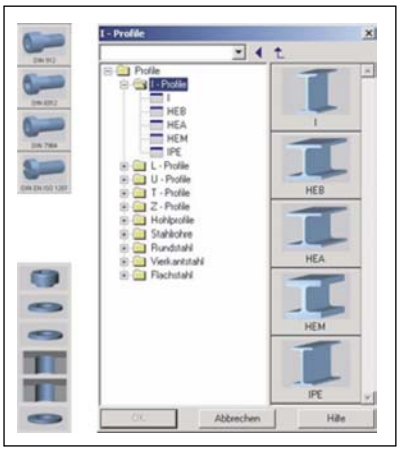
Warianty Projektowe to przyszłość technik CAD. Umożliwiają one tworzenie wariantów projektowych z istniejących procesów, części i złożeń, ich dowolne użycie i dalsze modyfikacje oraz automatyczne dostosowywanie do szczególnych połączeń, nawet dla części nieparametrycznych.

Konstrukcje Stalowe to moduł dedykowany do projektowania konstrukcji opartych na profilach stalowych. Dostępne są bogate biblioteki różnych części standardowych i liczne rozszerzenia, makra, mechanizmy automatyczne. Moduł ten umożliwia generowanie dwuwymiarowych rzutów projektowanego modelu, przekrojów, rysunków warsztatowych, widoków szczegółowych, a także wykazu części ze zintegrowaną identyfikacją powtarzających się części.

Blachy Cienkościenne to moduł do projektowania złożonych konstrukcji blaszanych, zbiorników i rur. Udostępnia szeroką paletę funkcji i operacji przeznaczonych do tworzenia produktów opartych o np. profilowanie i tłoczenie. Umożliwia również szybkie przejście od rozwinięcia blachy 2D do modelu 3D, a także symuluje strefy zagięć minimalizujące wystąpienie błędów.

Większość wspomnianych nowych funkcjonalności dostępnych w systemie to odpowiedź producenta na zapotrzebowania ze strony użytkowników. Wszystko z myślą o tym, by projektowanie... było przyjemnością. ❑





Wydajność inżynierska
w obrębie całego łańcucha wartości
UGS Solid Edge V20

Wersja 20 systemu Solid Edge rozwija koncepcję współpracy wielu działów przy tworzeniu nowych projektów w obrębie całego łańcucha wartości i... pod kontrolą systemu PLM. Nowe funkcjonalności usprawniające tworzenie wielkich złożeń poszerzają możliwości wykorzystania Solid Edge do projektowania wyposażenia fabryk. Wiele dodatkowych usprawnień, które zostały opracowane na podstawie sugestii użytkowników, przenoszą inżynierską wydajność na inny poziom. A usprawnienia w obszarze integracji systemu cPDM wspierają ideę współpracy pomiędzy geograficznie rozdzielonymi oddziałami przedsiębiorstwa.

W opinii dotychczasowych użytkowników, nowa wersja Solid Edge jest wydajnym, kompletnym i otwartym systemem umożliwiającym hybrydowe projektowanie 2D/3D. Koncentruje się na ulepszeniu współpracy projektowej w obrębie całego łańcucha wartości i jest zaprojektowana tak, by zaspokoić potrzeby przedsiębiorstw produkcyjnych średniej wielkości w zakresie zdalnego dostępu do danych inżynierskich. Rozszerza możliwości projektowania wielkich złożeń poprzez udostępnienie narzędzi pozwalających na projektowanie rozkładów maszyn na hali produkcyjnej przy wykorzystaniu istniejących geometrii maszyn oraz tworzenie ogromnych złożeń w branżach: ciężkich pojazdów przemysłowych, maszynowej oraz energetycznej. Ponadto nowa wersja zawiera szereg praktycznych narzędzi, które służą szybszemu rozwiązywaniu problemów inżynierskich. Pozwala to inżynierom i konstruktorom na zwiększenie wydajności ich pracy oraz na skrócenie cyklów projektowych.

Przy wsparciu systemu PLM...

W związku z tym, że infrastruktura firm i łańcuchy dostaw rozprzestrzeniają się na cały świat, potrzeba współpracy w zakresie projektowania nigdy nie była tak silna. W oparciu o dotychczasowe narzędzia Solid Edge, kolejna wersja jeszcze bardziej ułatwia współpracę w obrębie całego łańcucha wartości dzięki zintegrowaniu wsparcia dla architektury usług Teamcenter Express SOA* oraz dodaniu nowych funkcjonalności *Edytora Struktury* wbudowanego w Solid Edge Embeded Client. Solid Edge V20 jest aplikacją CAD posiadającą wsparcie dla architektury usług Teamcenter, zapewniającą skuteczność i wydajność oraz zdalny dostęp do centralnej bazy danych. Nowe narzędzie Edytor Struktury umożliwia powtórne wykorzystanie istniejących zespołów w celu tworzenia nowych projektów zarządzanych przez Teamcenter. Wraz z Solid Edge Embedded Client pozwala na błyskawiczne powielanie istniejących zespołów, dokonywanie zmian, zapisywanie lub powtórne wykorzystanie wybranych części drzewa zespołu, a ponadto umożliwia szybką zmianę przeznaczenia danych w obrębie projektu, by elastycznie reagować na wymagania klientów

Łatwiejsza translacja danych

Aby ułatwić przejście z projektowania 2D na 3D przy zachowaniu istniejących rysunków AutoCAD i jednocześnie wspomagać współpracę pomiędzy łańcuchami dostawców, którzy używają systemu AutoCAD, usprawnione możliwości Solid Edge w zakresie translacji plików tego formatu pozwalają na wyświetlanie rysunków w systemie Solid Edge w taki sam sposób, jak miało to miejsce w AutoCAD i na odwrót. Wersja 20 Solid Edge pozwala zaimportować rysunki zawierające wiele arkuszy, większą liczbę typów wymiarów, różne formaty tekstu oraz kolor tła ACAD7, który umożliwia automatyczną zmianę koloru linii w zależności od koloru tła. Ponadto system pozwala na import obrazów oraz obiektów typu „Smart Frames", takich jak bloki, osadzone dokumenty, pliki Word i Excel itd.

Poszerzając zestaw narzędzi do translacji, twórcy Solid Edge V20 umożliwili jeszcze szerszą współpracę firm dzięki wbudowaniu dwukierunkowego translatora plików Catia V5 – obsługującego zarówno pliki części, jak i zespołów, translatora plików Pro-E Wildfire 3 oraz nowej funkcji pozwalającej na odczyt plików STL bezpośrednio w Solid Edge, bez konieczności używania zewnętrznych translatorów oraz przeglądarek. Pozwala to

Łańcuch wartości to ciąg powiązanych ze sobą faz procesu zarządzania oraz procesów wykonawczych, które odnoszą się do określonego sektora, w którym działa przedsiębiorstwo.
Według niektórych definicji, wartość tworzona jest przez sześć powiązanych w łańcuch grup działań: rozwój techniczny, projekt produktu, wytwarzanie, marketing, dystrybucję oraz serwis...

*SOA – Service Oriented Architecture; środowisko oprogramowania o architekturze zorientowanej na usługi; współdzielenie danych, udostępnianie wyników etc. – przyp. red.

na współdzielenie danych niezależnie od tego, w jakim systemie zostały stworzone.

Nowe, charakterystyczne narzędzie *Auto constrain* szybko i automatycznie nadaje parametryczne relacje pomiędzy elementami zespołu, który został zaimportowany bezpośrednio z innego systemu CAD (np. CATIA, ProEngineer czy SolidWorks) lub poprzez format pośredni (STEP, IGES itp.). Firmy typu OEM mogą dzięki temu bezproblemowo składać projekty w Solid Edge, wykorzystując zarówno zaimportowane złożenia – które stworzone zostały w innym niż Solid Edge systemie – jak i te pochodzące bezpośrednio z Solid Edge. Dodatkowo mają możliwość wykonywania zaawansowanych operacji na takich złożeniach, do których zaliczamy pełną analizę ruchu i kompletną animację.

Nowy tryb dynamicznego podglądu podczas wykonywania operacji przy użyciu narzędzi do edycji bezpośredniej umożliwia podgląd zaimportowanych modeli bez konieczności posiadania oryginalnego drzewa historii jego tworzenia.

Wielkie złożenia

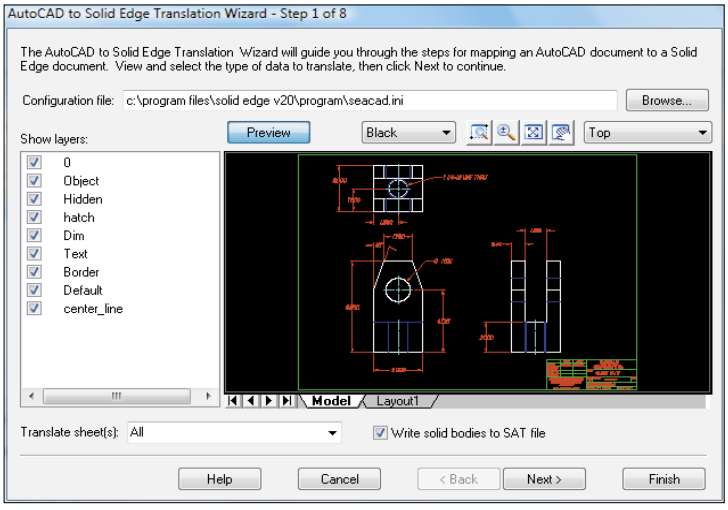
Zaawansowane możliwości projektowania bardzo dużych zespołów w systemie Solid Edge wykorzystywane są między innymi przez takie firmy, jak: VAI, Anglo Platinum czy Krones. Solid Edge jest na rynku oprogramowania jednym z liderów w zakresie możliwości budowania zespołów składających się z ponad 100 000 elementów. Wersja 20 tego systemu została wyposażona w szereg dodatkowych narzędzi umożliwiających nie tylko modelowanie dużych zespołów, ale także projektowanie rozkładów maszyn na hali produkcyjnej (tzw. *layoutów*) oraz oprzyrządowania całej fabryki. Dzięki nowym funkcjonalnościom pozwalającym otwierać i wykorzystywać geometrię posiadanych maszyn w kontekście wielkiego zespołu hali fabrycznej, Solid Edge jeszcze skuteczniej trafia w potrzeby firm z branży ciężkich pojazdów przemysłowych, maszynowej czy energetycznej.

Solid Edge to pierwszy systemem w swojej klasie (tzw. *mid-range*), który umożliwia wykorzystywanie funkcji *Stref* (*Zones*). Dzięki *Strefom*, praca z dużymi zespołami jest jeszcze bardziej efektywna. *Strefy* pozwalają na definiowanie prostopadłościennych obszarów o stałych rozmiarach w celu wyizolowania wybranych części (*stref*) od pozostałych elementów zespołu. Inteligentne wyszukiwanie pozwala znaleźć części w danej *strefie* bez potrzeby otwierania pliku komponentu w celu zdefiniowania przynależności danej części do *strefy*. *Strefy* mogą być używane zarówno w momencie modelowania (do przełączania się pomiędzy widokami określonych elementów) lub podczas otwierania zespołu (w celu minimalizacji obciążenia pamięci i tym samym zwiększenia wydajności pracy systemu).

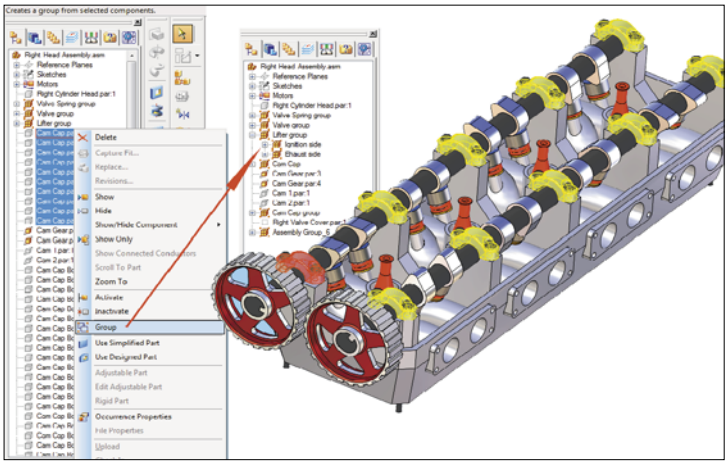
Nowa funkcjonalność *Grupowanie komponentów* zwiększa skuteczność pracy poprzez łączenie części i podzespołów

Nowe funkcjonalności Solid Edge V20:

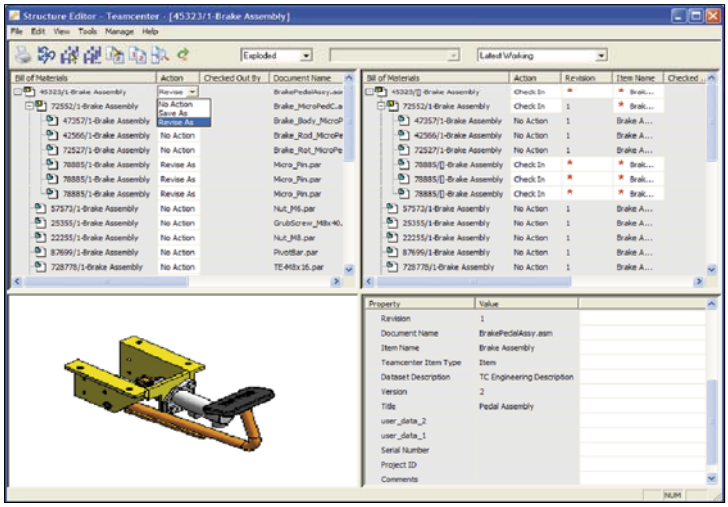
- wsparcie dla architektury usług Teamcenter (SOA – Service Oriented Architecture)
- edytor struktury produktu dostępny w Solid Edge Embeded Client
- ulepszona translacja plików AutoCAD
- dwukierunkowy translator plików Catia V5
- możliwość odczytu plików Pro-E Wildfire 3
- możliwość odczytu plików STL bezpośrednio w Solid Edge
- automatyczne nadawanie parametrycznych relacji elementom importowanym z innego systemu CAD za pomocą narzędzia Auto constrain
- dynamiczny podgląd podczas wykonywania operacji przy użyciu narzędzi do edycji bezpośredniej
- strefy złożeń
- możliwość grupowania komponentów
- tryb podglądu rysunku
- zredukowana wielkość plików
- kontynuacja wsparcia dla 64-bitowej architektury Windows
- nowe narzędzie Goal Seeking (Szukanie wyniku)
- pozycjonowanie komponentów
- rysunki tabelaryczne dostępne w funkcji tabela rodziny części



Usprawnione możliwości Solid Edge w zakresie translacji plików pozwalają na wyświetlanie rysunków w systemie Solid Edge w taki sam sposób, jak miało to miejsce w AutoCAD



Tworzenie grupy elementów...

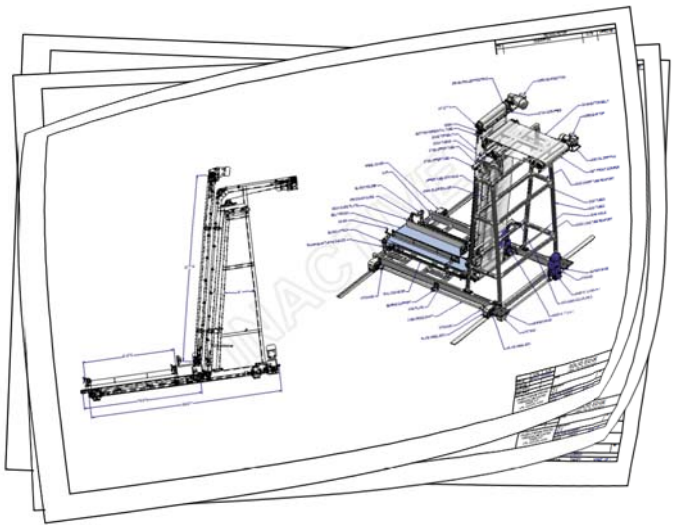


Teamcenter – edytor złożeń. Zaznaczono zmodyfikowane/brakujące elementy

w zorganizowane grupy, bez naruszenia struktury listy materiałowej oraz powiązań w obrębie złożenia. W połączeniu ze *Strefami*, opcja ta przyspiesza proces zaznaczania elementów w celu ich pokazywania/ukrywania, zmiany położenia, animacji itd.

Aby ułatwić konstruktorom projektowanie rozkładu maszyn na hali produkcyjnej (bądź samych maszyn), nowa funkcjonalność *Pozycjonowanie komponentów* umożliwia szybkie kopiowanie, przesuwanie, obracanie i powielanie istniejących podzespołów wewnątrz zespołu głównego. W celu usunięcia ograniczeń relacje pomiędzy komponentami w danym zespole głównym są ignorowane, natomiast relacje w danym podzespole pozostają nienaruszone. Podzespoły mogą być w prosty sposób przeniesione w inne miejsce lub precyzyjnie przesunięte przy wykorzystaniu współrzędnych, wektorów lub istniejących komponentów.

Automatyczna dezaktywacja części – dzięki tej funkcji użytkownik określa czas, po upływie którego system automatycznie



Jedna z możliwości podglądu rysunków...

w Solid Edge V20 wbudowano blisko 170 usprawnień w środowisku projektowania części...

dezaktywuje nieużywane części. Solid Edge monitoruje stan wykorzystania poszczególnych elementów i po upływie zadanego czasu automatycznie usuwa z pamięci geometrię ukrytych i nieużywanych części.

Tryb *Podglądu rysunku* to z kolei nowa opcja dostępna w oknie dialogowym podczas otwierania plików rysunków. Dezaktywacja widoków rysunkowych przyspiesza procesy otwierania dokumentu, wykonywania na nim pomiarów oraz proces drukowania, niezależnie od wielkości i stopnia skomplikowania rysunku. Postępująca redukcja wielkości pliku *Draft* oznacza, że rysunki zajmują mniej miejsca na dysku i szybciej się otwierają.

Wydajność, wydajność, jeszcze raz wydajność...

Do rozwiązań usprawniających pracę konstruktora, zarazem charakterystycznych dla Solid Edge, zaliczamy środowisko modelowania części blaszanych (*Sheet Metal*) czy specjalizowane narzędzie do projektowania instalacji elektrycznych (*Wire Harness Design*). Niektóre z tych narzędzi, jak *Engineering reference* powstały specjalnie na życzenie inżynierów-konstruktorów.

Wersja 20 Solid Edge zawiera kolejne narzędzie umożliwiające rozwiązywanie inżynierskich problemów i przedstawianie wyników w postaci graficznej – *Szukanie wyniku* (*Goal Seeking*). To bazujące na mechanizmach arkusza kalkulacyjnego narzędzie, umożliwia rozwiązywanie inżynierskich problemów i przedstawianie wyników w postaci graficznej. *Szukanie wyniku* pozwala na przygotowywanie wariantowych, dwuwymiarowych obliczeń na podstawie parametrycznych relacji 2D, formuł matematycznych, zmiennych i właściwości elementu. Wyniki mogą posłużyć do sterowania geometrią modeli 3D. Narzędzie dostępne jest w większości operacji 2D (*Draft*, *szkic* w środowisku *Part*, *layouty* w środowisku *Assembly*).

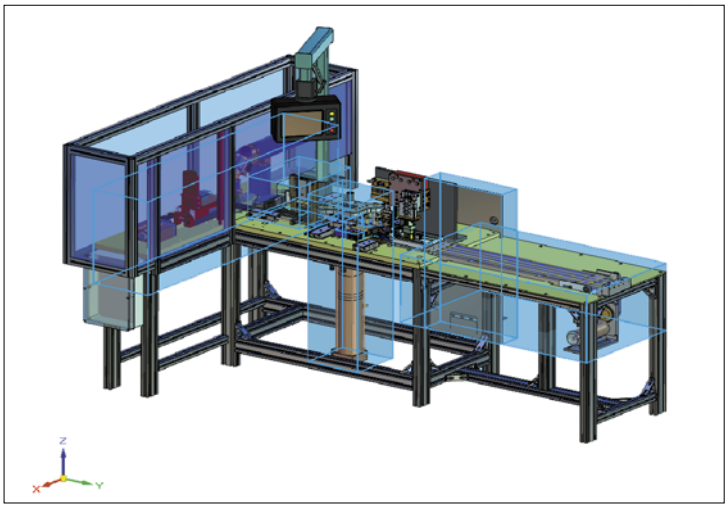
Dotychczasowym użytkownikom Solid Edge znany jest z dostarczania wielu narzędzi, które pozwalają zwiększyć wydajność pracy takich jak: *Rapie Blue*, narzędzia ułatwiające tworzenie technologii (wspomniane *Wire harness design, Sheet metal*), tworzenie systemów oraz edycję bezpośrednią. Najnowsza wersja także zawiera udoskonalenia, których wymagali użytkownicy. W Solid Edge V20 wbudowano blisko 170 usprawnień w środowisku projektowania części (niektóre z nich jak *Wyszukaj wynik*, są dostępne w Solid Edge 2D drafting – bezpłatnym systemie umożliwiającym projektowanie

w 2D). Poniżej zostały opisane wybrane nowości Solid Edge V20, które usprawniają pracę każdego inżyniera:

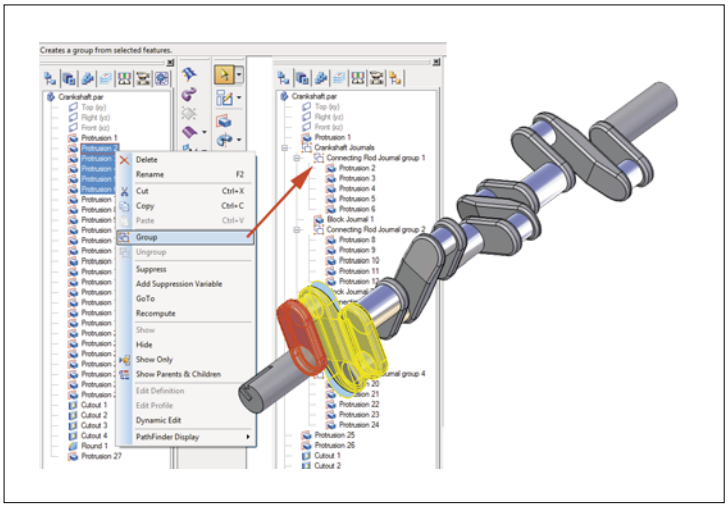
- **Grupowanie operacji** – opcja zwiększająca wydajność projektowania. Umożliwia grupowanie podobnych do siebie operacji w celu skrócenia drzewa historii tworzenia modelu i ułatwienia procesu definiowania bibliotek operacji. Szybkie pozyskiwanie operacji w celu ich ponownego wykorzystania wraz z ich walidacją umożliwia bardzo silną integralność procesu projektowania.
- **Sensory** – pomagają wielu użytkownikom systemu Solid Edge szybko wprowadzać zmiany projektowe, zmieniać przeznaczenie gotowych projektów oraz zapewniają, że dany produkt zostanie prawidłowo zaprojektowany za pierwszym podejściem. Udoskonalono opcje sensorów, wprowadzając wyświetlanie ikon i komunikatów informujących o przekroczeniu określonej wartości sensora. Nowa opcja pozwala na zdefiniowanie ograniczeń zmiennej w postaci możliwych wartości dyskretnych lub zakresu wartości zmiennej. Dzięki powiadamianiu użytkownika o przekroczeniu zawartego na liście ograniczenia odnoszącego się do nowo wprowadzanych zmiennych, istnieje możliwość osiągnięcia lepszej integralności procesu projektowania.
- **Rysunki tabelaryczne** (*Tabela rodziny części*) – narzędzie do tworzenia tabeli zestawiających wymiary poszczególnych składników rodziny części. Dzięki niemu możliwe jest teraz utworzenie tylko jednego rysunku oraz tabeli do opisu kształtu i wymiarów wszystkich składników rodziny części.
- **Okno ustawień biblioteki operacji** – narzędzie ułatwiające poprawne zdefiniowanie i umieszczenie biblioteki operacji. W oknie dialogowym ustawień biblioteki znajdują się informacje na temat operacji zawartych w bibliotece, powiązań pomiędzy operacjami, statusu operacji itp.

Dodatkowo poza wszystkimi wymienionymi powyżej nowymi funkcjonalnościami i narzędziami, Solid Edge V20 kontynuuje kooperację z rozwiązaniami Microsoft. Współpracuje z systemem operacyjnym Windows Vista, przeglądarką internetową Internet Explorer 7 oraz grafiką Direct 3D, która pozwala lepiej wizualizować modele 3D oraz zwiększa możliwości wyszukiwania.

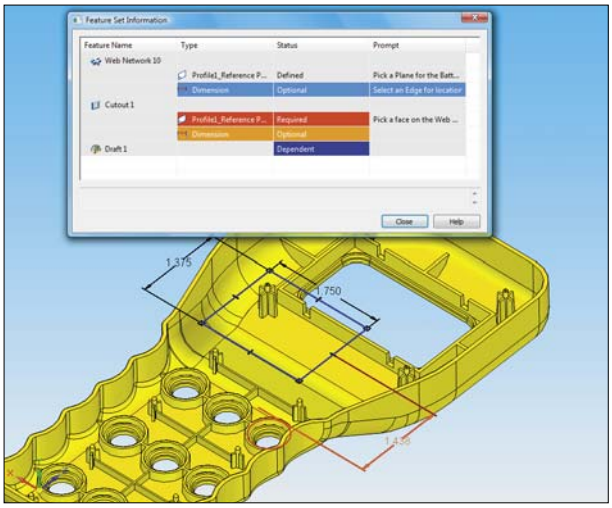
Solid Edge jest podstawowym składnikiem portfolio rozwiązań UGS Velocity Series. Są to modułowe – teraz już zintegrowane i łatwe we wdrożeniu – aplikacje służące do projektowania (Solid Edge), analiz inżynierskich (Femap), wytwarzania (NX CAM Express) i zarządzania dokumentacją (Teamcenter Express). Jak wspomniano wcześniej, nowy Solid Edge V20 skupia się na wprowadzaniu usprawnień w trzech zasadniczych obszarach związanych z projektowaniem: współpracy projektowej w obrębie całego łańcucha wartości, udoskonaleniu narzędzi tworzenia wielkich złożeń – które wpływają na zwiększenie możliwości projektowania wyposażenia fabryk – oraz udoskonaleniach pozwalających przenieść inżynierską wydajności na inny poziom. Poziom do niedawna niedostępny dla aplikacji z tego segmentu. ❑



Wielooelementowe złożenie z zaznaczonymi Strefami



Tworzenie złożenia (grupy elementów) poprzez ich dobór z listy



Podgląd informacji o wymiarach detalu w bibliotece operacji

Autodesk Productstream 2008

Autodesk Vault zaspokaja potrzeby projektantów w zakresie zarządzania plikami, ale jego funkcjonalność ogranicza się w strukturze firmy do działu inżynierskiego, nie wkraczając w obszar szeroko pojętej produkcji. Inaczej dzieje się w przypadku programu Autodesk Productstream.

AUTOR: Anna Nowak

Niewiele jest firm w branży mechanicznej, dla których wykonanie dokumentacji jest celem ostatecznym i produktem do sprzedania. Pomijając firmy nastawione wyłącznie na podwykonawstwo dokumentacji niemal zawsze istnieje konieczność wytworzenia prototypu i końcowego produktu, stworzenia zestawienia materiałowego i opakowania wyrobu, sprzedania itd. W firmach, gdzie funkcjonują tradycyjne metody komunikowania się i przepływu informacji prawie zawsze występuje ściana między działem projektantów a działami, odpowiedzialnymi za „resztę". Występuje tu ogromne pole do nieporozumień i błędów, związanych np. z brakami w dokumentacji, nieaktualnymi danymi zestawieniowymi, brakiem autoryzacji jednych osób, niedoinformowaniem innych etc. etc.

Gdyby chcieć w najprostszy sposób określić, do czego jest Autodesk Productstream, można by powiedzieć, że do usunięcia tej właśnie ściany.

Jest to możliwe dzięki połączeniu informacji inżynierskich i informacji produkcyjnych w jedną wspólną bazę danych, która z jednej strony obejmuje wszystkie pliki CAD, potrzebne do procesu projektowego (.ipt, .iam, .idw, .dwg), dokumentację towarzyszącą tym plikom (opisy, pliki graficzne, arkusze kalkulacyjne) a drugiej zaś zawiera wszelkie pozostałe składniki, potrzebne do skompletowania końcowego wyrobu, które np. trzeba kupić czy zamówić u firm zewnętrznych i którymi zajmują się osoby z innych działów.

Pliki i Elementy

Jedną z zasadniczych cech Productstream'a jest to, że obejmuje on pełną funkcjonalność programu Autodesk Vault w postaci zintegrowanego modułu. Wszystko to, co w Autodesk Vault dotyczy praw dostępu, sposobu pracy (wypisywanie/wpisywanie do bazy), kolejnych wersji plików itd. wygląda praktycznie tak samo dla Autodesk Productstream. Znaczy to także, że Productstream może zastąpić Vaulta i być główną aplikacją, jakiej projektant będzie używać do przeglądania i pobierania danych. Ale obsługa Vaultowych baz danych to tylko skromna część funkcjonalności. Zasadnicze operacje w Productstream'ie użytkownicy wykonują nie na plikach, ale na tzw. Elementach (Items). Element to pozycja w bazie, łącząca w sobie zarówno wszystkie skojarzone z nią pliki jak również mnóstwo informacji w postaci cech elementu. Cechą może być nazwa elementu, data wprowadzenia do produkcji, numer i data ostatniej zmiany i wiele innych. Połączenie wszystkich informacji o danym produkcie w jedną całość szalenie ułatwia wykonywanie wszelkich działań w procesie przygotowania do produkcji czy też w procesach związanych z wprowadzaniem zmian. Ta część aplikacji, związana z Elementami jest szczególnie interesująca dla ludzi z drugiej strony wspomnianej wcześniej ściany. Na liście Elementów pojawią się nie tylko poszczególne produkowane części i podzespoły. Będą to także np. farby, smary, uszczelniacze i inne płynne składniki, których się nie modeluje w projektach inżynierskich, mogą być to podręczniki instruktażowe – zamówione u firm zewnętrznych, mogą być to też opakowania czy wypełniacze, wchodzące przecież w skład wyrobu, opuszczającego zakład.

Tworzenie i edycja Elementów

Przy wprowadzaniu nowych produktów na listę Elementów istotne jest nadanie im numeracji zgodnej z korporacyjnymi standardami. Użytkownicy mają możliwość definiowania własnych szablonów oznaczeń Elementów, o dowolnie skomplikowanej składni. Nowe Elementy będą numerowane zgodnie z wzorcem nazewnictwa, na który składać się mogą sekcje kolejnego numerowania, sekcje stałego tekstu, sekcje tekstu wybieranego z listy, sekcje dowolnego tekstu oraz znaki oddzielające.

Każdy Element zawierający pliki inżynierskie oferuje opcję podglądu poprzez format DWF. Technologia DWF pozwala podejrzeć zarówno modele 3D jak i dokumentację płaską wszystkim osobom korzystającym z bazy danych. Co więcej, wbudowanie programu Autodesk Design Review daje możliwość nanoszenia komentarzy (Markups) na plikach DWF tych Elementów, które są w trakcie edycji, co znacznie podnosi jakość wzajemnej wymiany informacji między uczestnikami procesów wprowadzania zmian.

Cechy Elementów

Jak wspomniałam Elementy są nośnikami ogromnej ilości informacji w postaci cech (Properties). Ich wyszukiwanie jest możliwe poprzez okienko szybkiego wyszukiwania oraz poprzez narzędzie wyszukiwania zaawansowanego, które pozwala na

budowanie złożonych zapytań do bazy, dzięki czemu użytkownicy mogą odnaleźć elementy spełniające bardzo skomplikowane kryteria. Productstream umożliwia automatyczne pobranie i indeksowanie zawartości załączników w formacie produktów Microsoft Word, Excel, PowerPoint oraz AutoCAD.

W zakresie ilości dostępnych cech istnieje szerokie pole manewru. Ilość dostępnych cech, w jakie można wyposażyć Elementy, jest nieograniczona. Pewna część cech to cechy „zastane" na początku implementacji, tzw. cechy systemowe Productstream'a (jak data utworzenia, numer Elementu itp.), kolejne cechy użytkownicy mogą pobierać bezpośrednio z plików inżynierskich Inventora i AutoCAD-a (objętość części, autor rysunku itp.) poprzez mechanizm mapowania danych, mogą też tworzyć cechy ręcznie odpowiednio do indywidualnych potrzeb firmy. Interesujące jest, że mapowanie cech między Productstreamem a aplikacjami inżynierskimi może przebiegać dwukierunkowo – np. przypisany w Productstreamie numer części może zostać wpisany do pliku .ipt programu Inventor oraz .dwg aplikacji AutoCAD-owej.

Bezpieczeństwo

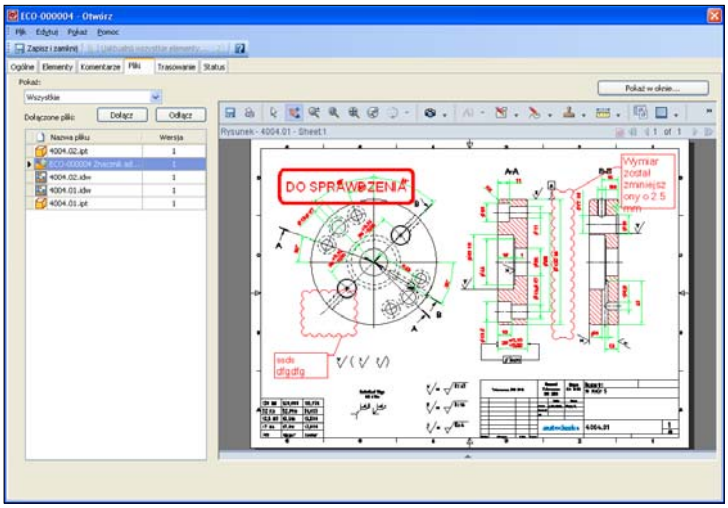
Należy mieć świadomość, że wprowadzenie w firmie systemu zarządzania danymi produkcyjnymi, jakim jest Productstream, oznacza przede wszystkim wprowadzenie skutecznego systemu ochrony danych oraz monitoringu wszelkich operacji, wykonywanych na Elementach. Zabezpieczenie danych to jeden z podstawowych powodów wdrażania tego typu oprogramowania, ponieważ mechanizmy systemu operacyjnego nie są w tym zakresie ani wystarczające ani dostosowane do specyfiki wymagań klientów. Podstawowym czynnikiem zabezpieczenia są konta użytkowników, przypisanych najczęściej do grup o odpowiednich zakresach uprawnień. Osoba postronna nie posiadająca konta nie ma dostępu do bazy. Kolejnym składnikiem systemu bezpieczeństwa jest możliwość sterowania dostępem do folderów bazy poprzez tworzenie List kontroli dostępu. Osoby spoza listy nie widzą folderu. Osoby dodane do listy mogą mieć ograniczone prawa np. tylko do odczytu całej zawartości folderu.

Elementy w bazie są też chronione, jeśli mają nadane statusy, wymagające zablokowania możliwości edycji. Takim statusem wymagającym szczególnej ochrony jest status „W produkcji", kiedy to niedopuszczalne byłoby manipulowanie danymi związanymi z produkowanym przedmiotem bez uruchomienia odpowiednich procedur i powiadomienia odpowiednich osób w zakładzie.

Ochrona (blokada) jest automatycznie włączana dla Elementów, dla których uruchomiono proces Zlecenia zmiany inżynierskiej (ECO), o którym powiem w dalszej części artykułu.

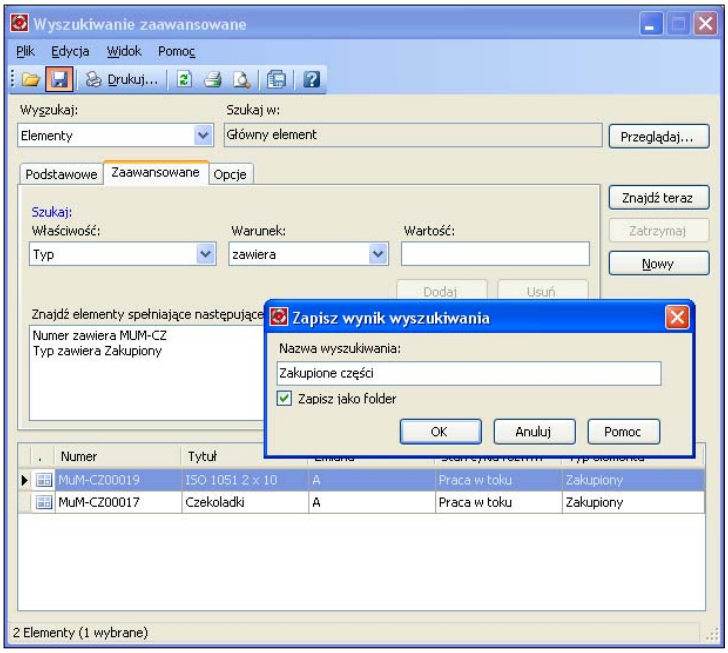
Zmiany i cykle życia

Elementy odzwierciedlają rzeczywiste obiekty i towary, jakimi zajmuje się firma. Tak jak w rzeczywistości istnieje podział

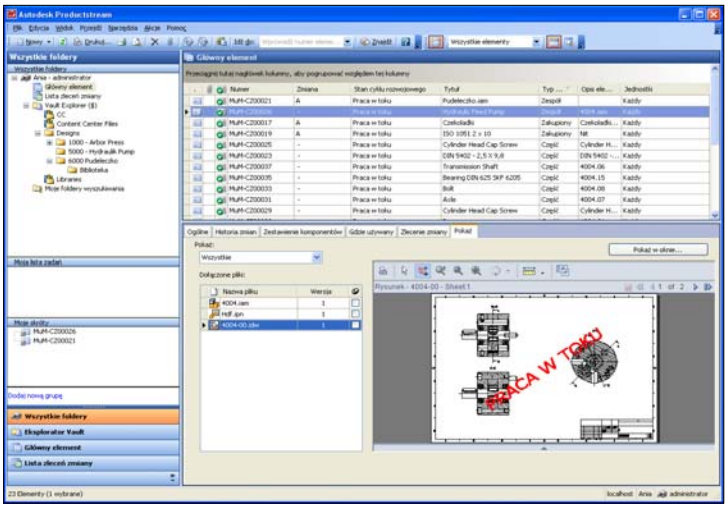


Pliki DWF pozwalają na nanoszenie na dokumentacji uwag i komentarzy

na towary produkowane czy czekające na dopuszczenie do produkcji, tak i w Productstreamie Elementy mogą mieć przyznany różny status na przestrzeni swojego „życia". Cztery statusy, jakie można przyporządkować to Praca w toku, W trakcie przeglądania, W produkcji oraz Przestarzały. Tylko Elementy z nadanym statusem Praca w toku można poddawać edycji, włącznie z edycją plików CAD, dla których obowiązują zasady pracy zespołowej Vaulta. Jeśli Element W produkcji zostanie cofnięty do fazy Praca w toku w celu wprowadzenia poprawki, ponowne wprowadzenie w stan W produkcji powoduje przypisanie



Okienko *Wyszukiwania* zaawansowanego pozwala na tworzenie złożonych kryteriów zapytań

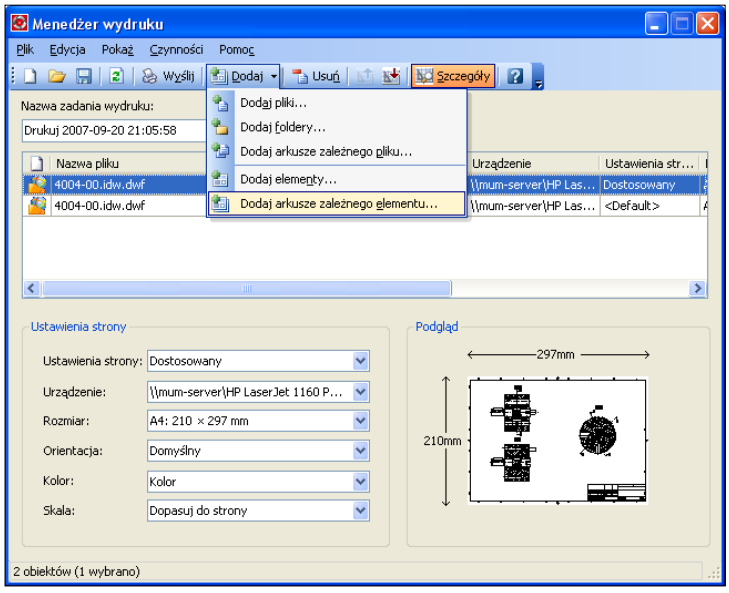


Okno Elementy oferuje wygodny podglad zalaczonych pliko CAD

do niego i do Elementów zależnych kolejnego numeru zmiany, gdzie sposób i okoliczności oznaczania kolejnych zmian są dostosowywalne do potrzeb firmy. Może być też tak, że to klient chce samodzielnie nadawać kolejny numer zmiany – program jest gotowy i na tę możliwość.

Zestawienia materiałowe

Bazą zestawień materiałowych w Productstream'ie są zestawienia inżynierskie Inventora lub AutoCAD-a Mechanicznego. Następnie do zestawienia można dołączać kolejne składniki – inne Elementy z bazy danych. Scentralizowanie danych w postaci bazy gwarantuje, że zestawienie pobrane z Productstream'a będzie zawsze zgodne ze stanem rzeczywistym. Program



Menadzer wydruku automatycznie zbiera cala dokumentacje powiazana ze wskazanym elementem

śledzi wszelkie zmiany w powiązanych elementach – jeśli dana część jest wielokrotnie wykorzystana w różnych projektach i zostanie zmodyfikowana, zmiany będą dotyczyć wszelkich wyrobów, w których część jest użyta.

Zlecenia zmian inżynierskich

Dopuszczenie wyrobu do produkcji, wycofanie z produkcji w celu dokonania zmiany, zakończnie produkcji – wszystkie te operacje są ważne i wymagają udziału wielu osób. Productstream oferuje funkcjonalność sformalizowania i uporządkowania procesów zlecania, wykonywania i zatwierdzania wszelkich zmian w postaci Zleceń zmiany inżynierskiej (ECO). Różne zmiany wymagają uczestnictwa różnej grupy osób – stąd możliwość zdefiniowania różnych list z użytkownikami odpowiedzialnymi za poszczególne kroki w całym procesie. Osoby, które znajdą się na liście związanej z uruchomionym ECO dostaną powiadomienie z systemu w odpowiedniej fazie procesu i tylko wtedy. Kolejne zlecenia mogą być numerowanie zgodnie z systemem, jaki narzuci użytkownik.

Menadżer wydruku

Bardzo przydatnym składnikiem produktu jest Menadżer wydruku. Działa on kontekstowo – zależnie czy podświetlimy Element, czy plik Vaultowy, okienko Menadżera będzie pobierało odpowiednio powiązane z zaznaczeniem rysunki i dokumenty. Oczywiście dokumenty można dodawać do listy również ręcznie, dotyczy to także wyboru poszczególnych arkuszy plików DWF. Każdy zbiór dokumentów do wydruku można zapisać, aby nie było konieczności ponownego kompletowania listy.

Zmiana nazwy pliku i Kopiowanie projektów

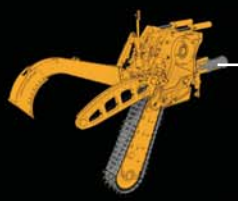
Productstream posiada jeszcze inne zalety. Ponieważ rozumie zależności między plikami inżynierskimi, zmiana nazwy pliku nie niesie ze sobą żadnego ryzyka – wszystkie zależności zostaną automatycznie przeskanowane i uaktualnione. Również kopiowanie całych projektów staje się tu łatwe. Użytkownik decyduje, które pliki będą ponownie użyte bez zmiany oryginału, a które mają uzyskać nową nazwę, ponieważ staną się bazą dla nowych części i podzespołów.

Integracja z ERP

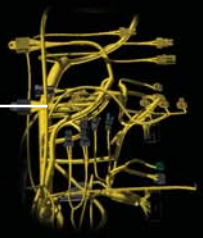
Dla użytkowników, którzy w swoich firmach mają wdrożone systemy zarządzania przedsiębiorstwem istotne jest, że Productstream jest gotowy do integracji z systemami ERP. Standardowo posiada możliwość importu i eksportu danych do Microsoft Great Plains i formatów CSV oraz TDL. Jest też otwarty na utworzenie interfejsu dynamicznego połączenia z zewnętrznymi systemami, dzięki czemu dane mogą przepływać dwukierunkowo.

PM MSD Anna Nowak
Man and Machine Software

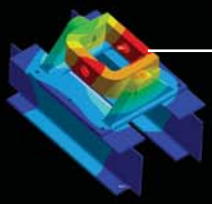
Autodesk®



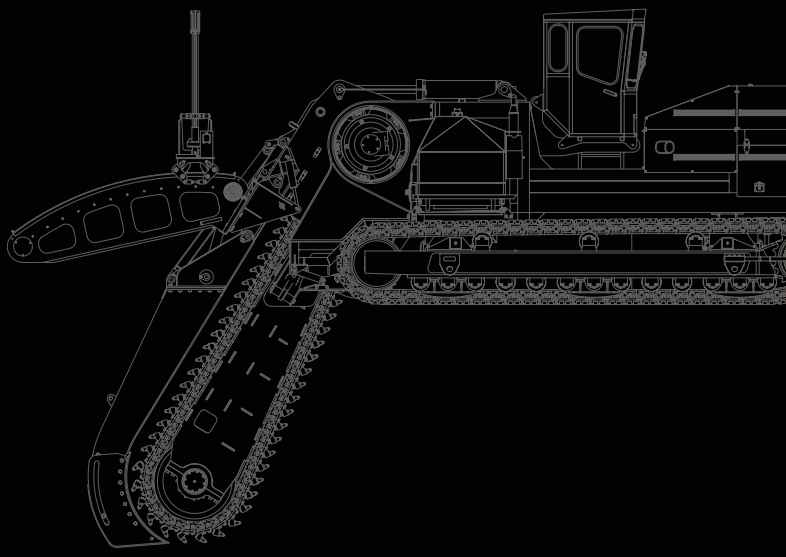
TWORZENIE – Zbuduj cyfrowy model w Autodesk® Inventor™ -aby określić kształt, współpracę i funkcjonalność.

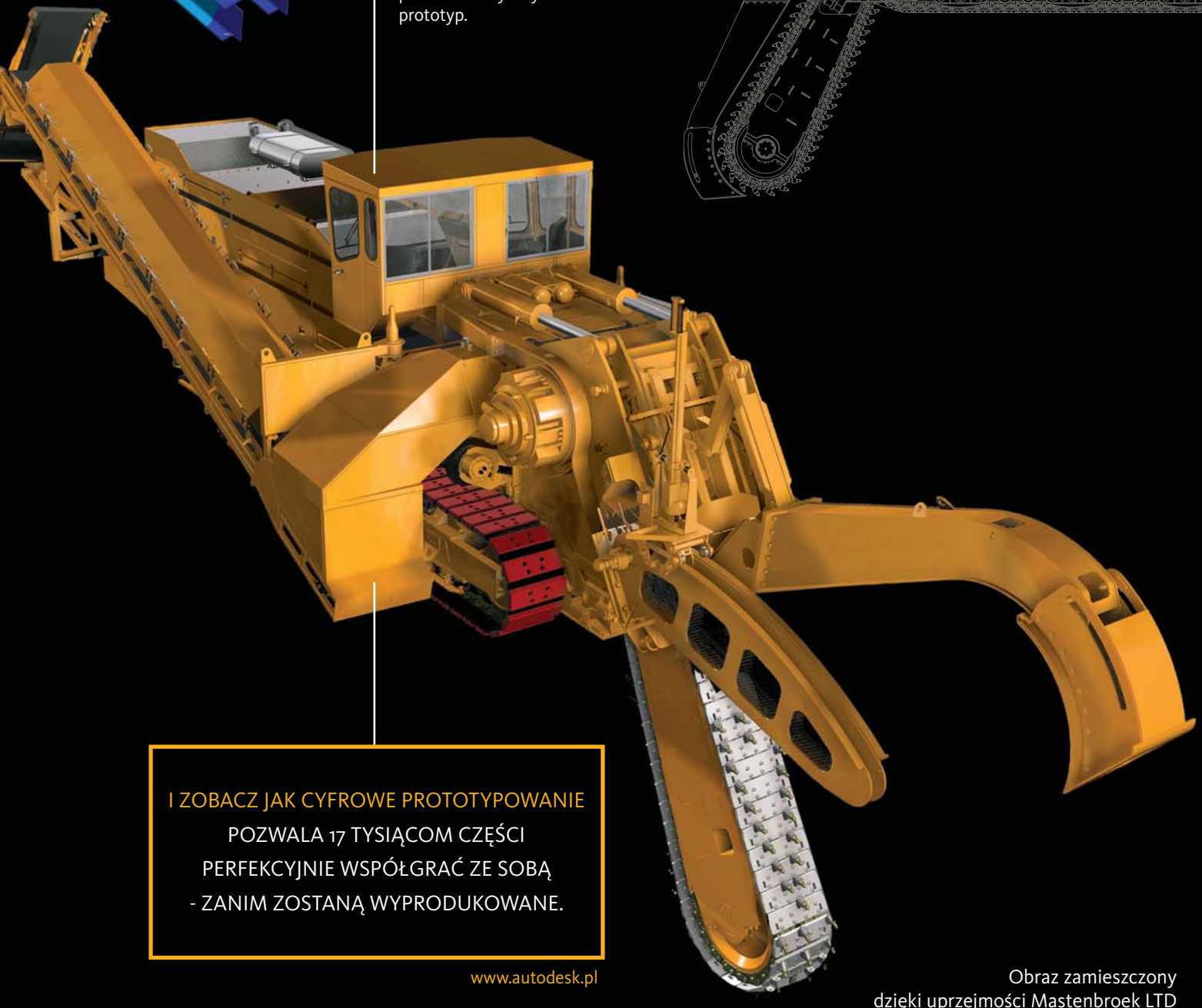


INTEGROWANIE – Dodaj elementy elektryczne – aby stworzyć kompletny prototyp cyfrowy.



TESTOWANIE – Przeprowadź symulację rzeczywistych możliwości – zanim jeszcze powstanie fizyczny prototyp.





I ZOBACZ JAK CYFROWE PROTOTYPOWANIE
POZWALA 17 TYSIĄCOM CZĘŚCI
PERFEKCYJNIE WSPÓŁGRAĆ ZE SOBĄ
- ZANIM ZOSTANĄ WYPRODUKOWANE.

www.autodesk.pl

Obraz zamieszczony
dzięki uprzejmości Mastenbroek LTD

Autodesk,Autodesk Inventor i Inventor są zastr zeżonymi znakami towarowymi fir my Autodesk,Inc.w USA i /lub innych krajach. Wszystkie pozostałe rynkowe nazwy marek,nazwy produktów lub znaki towarowesą własnością odpowiednich podmiotów. Firma Autodesk zastrzega sobie prawo do zmiany oferty produktów i specyfikacji w dowolnej chwili bez konieczności powiadamiania innych podmiotów. Firma Autodesk nie ponosi odpowiedzialności za błędy graficzne i typograficzne, które mogą pojawić się w tym dokumencie. Prawa autorskie Autodesk,Inc.2007. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Kierunki rozwoju systemów CAD: KBE

Jeśli przyjmiemy założenie, że proces projektowania składa się z fazy koncepcyjnej i szczegółowej, to jako rezultat prac koncepcyjnych otrzymamy zestaw elementów podstawowych, na przykład: szkice, główne krzywe, przekroje charakterystyczne, płaszczyzny symetrii czy schematy kinematyczne. Na tym etapie projektowania inwencja konstruktora ma znaczenie decydujące. W fazie projektowania szczegółowego, kiedy trzeba zdefiniować precyzyjnie kształt każdej części, zweryfikować jej technologiczność oraz funkcjonalność w kontekście zespołu części – wiedza i doświadczenie konstruktora są nieocenione, bo to konstruktor odpowiada sam sobie na pytania: JAK i DLACZEGO.

AUTOR: Andrzej Wełyczko

Także w przypadku projektowania kolejnego wyrobu, typowego dla specjalności konstruktora, musi on przeszukać zasoby swojego mózgu i po raz kolejny zastosować wiedzę, którą zdobył przez lata pracy w danej dziedzinie. A co ma zrobić początkujący konstruktor lub ten, kto po raz pierwszy próbuje rozwiązać problem, który być może jest jak przysłowiowa bułka z masłem dla kolegi zza ściany? Czy nie można jakoś zdefiniować wiedzy doświadczonych konstruktorów i udostępnić takiego intelektualnego kapitału firmy innym? Można, choć trzeba przyznać, że nie jest to zadanie szybkie i łatwe.

Gdyby w powiązaniu z systemem CAD zdefiniować Bazę Wiedzy, to w rezultacie otrzymalibyśmy środowisko, które w stopniu znacznie większym niż tylko automatyzacja rutynowych zadań geometrycznych wspomaga pracę konstruktora.

Czym jest Baza Wiedzy?

Najogólniej można powiedzieć, że jest to zbiór inteligentnych komponentów projektowych, które automatyzują typowe zadania, opisy procedur konstrukcyjnych oraz kryteria oceny poprawności projektu. Format tych komponentów zależy oczywiście w głównej mierze od systemu CAD. Jeśli koncepcja KBE miałaby być realizowana w systemie CATIA V5, to w strukturze folderów lub w klasycznej bazie danych mogą być dostępne: katalogi części parametrycznych, szablony cech konstrukcyjnych, części i zespołów części, katalogi z zestawami warunków sprawdzających, skrypty (CATScript, VBScript) oraz nowe funkcje lub nowe środowiska pracy.

Istota KBE

Knowledge-Based Engineering to środowisko, w którym projektowany obiekt (cecha konstrukcyjna, model części lub zespołu itp.) to nie tylko jego parametryczna różnorodność geometryczna, ale także wszystko to, co jest związane z intencją konstruktora – powiązanie wymiarów z rodzajem zastosowanego materiału, technologiczność wykonania i montażu, funkcjonalność czy wydajność. Zastosowanie takiego obiektu oznacza wskazanie lub zdefiniowanie parametrów wejściowych, które przetworzone przez wewnętrzną „inteligencję" obiektu decydują o ostatecznym kształcie, wielkości czy zastosowanych materiałach po to, aby zapewnić poprawność konstrukcyjną i zgodność z różnorodnymi wymaganiami.

Od tego środowiska określanego wymaga się, by definicja komponentu standardowego obejmowała także takie elementy projektowe, dla których znana metoda konstrukcyjna musi być zastosowana w nowym kontekście geometrycznym. I nie chodzi tu o to, żeby całkowicie odrzucić koncepcję katalogów statycznych części znormalizowanych, ale o to, aby środowisko projektowe wzbogacić o biblioteki takich elementów typowych, które dopasują się same do otoczenia geometrycznego oraz inteligentnie zareagują na późniejsze zmiany konstrukcyjne ich elementów nadrzędnych.

Na przykład: podcięcia obróbkowe, rowki wpustów, nadlewy pod śruby mocujące czy żebra korpusu mogą być elementami typowymi. Ale jak zastosować standardowy (statyczny) katalog rowków wpustów w projekcie wałka? Zanim konstruktor wybierze wielkość wpustu, musi znać (zmierzyć) średnicę i długość czopa wału. Po wstawieniu takiego rowka do modelu przestrzennego wielkość wpustu nie jest w żaden sposób powiązana z aktualnymi wymiarami wałka. Dlatego, po każdej zmianie średnicy czopa wału, na którym zdefiniowano wpust, konstruktor musi pamiętać o tym, żeby odpowiednio zmienić parametry rowka. W słowie „odpowiednio" kryje się wiedza konstruktora. Właśnie ta wiedza, a właściwie możliwości jej zapamiętania (na przykład w katalogach elementów typowych) są podstawą budowy środowiska KBE. Pojęcie katalogu elementów typowych nabiera więc nieco szerszego znaczenia, bo poza parametrycznym modelem geometrycznym definicja elementu typowego może zawierać także „odpowiednie" obiekty, które określają jego inteligentną reakcję na kontekst projektowy.

Jakie parametry powinny być zdefiniowane w modelu? Jakie mogą mieć wartości? Jakie są zależności pomiędzy parametrami?

Od co najmniej 20 lat konstruktor ma do dyspozycji komputerowe systemy wspomagające pracę. Zakres wspomagania prac projektowych przez te systemy jest bardzo różny – od tworzenia rysunków po zaawansowane modelowanie przestrzenne. Dzisiaj prawie każdy system CAD umożliwia modelowanie bryłowe lub powierzchniowe, które skraca czas projektowania, redukuje liczbę prototypów fizycznych i zapewnia lepszą jakość produktu finalnego. Systemy CAE oferują bogaty zestaw analiz dynamicznych i wytrzymałościowych, a systemy CAM wspomagają definicję dowolnego procesu skrawania. Jednak każdy z tych systemów nie może być wyizolowaną wyspą w strukturze firmy i dlatego coraz częściej nie tylko mówimy, ale wdrażamy zintegrowane środowisko CAD/CAM/CAE wspomagane mechanizmami inteligentnego poszukiwania, przepływu i dostępu do informacji o projekcie, czyli... PLM

Jakie są ich graniczne (dopuszczalne) wartości? Jakie materiały mogą być zastosowane? Odpowiedzi na wszystkie tego rodzaju pytania definiują wiedzę konstrukcyjną i jeśli konstruktor potrafi tak zdefiniować model, aby uwzględniał on wszystkie istotne aspekty tej wiedzy (bo ma do dyspozycji system CAD, który to umożliwia), to możemy powiedzieć, że taki model jest „inteligentny".

Każdy z takich inteligentnych komponentów standardowych musi mieć zdefiniowane – poza reprezentacją geometryczną – także „odpowiednie" do wiedzy konstruktora zasady projektowe. Konstruktor wybiera z katalogu tylko typ elementu, którego parametry (wymiary, materiał, liczba otworów, promień zaokrąglenia krawędzi itp.) dopasują się „odpowiednio" do aktualnego kontekstu projektowego. Trzeba też zauważyć, że zasady projektowe, które są integralną częścią inteligentnych komponentów, są ciągle aktywne i reagują „odpowiednio" na każdą zmianę konstrukcyjną.

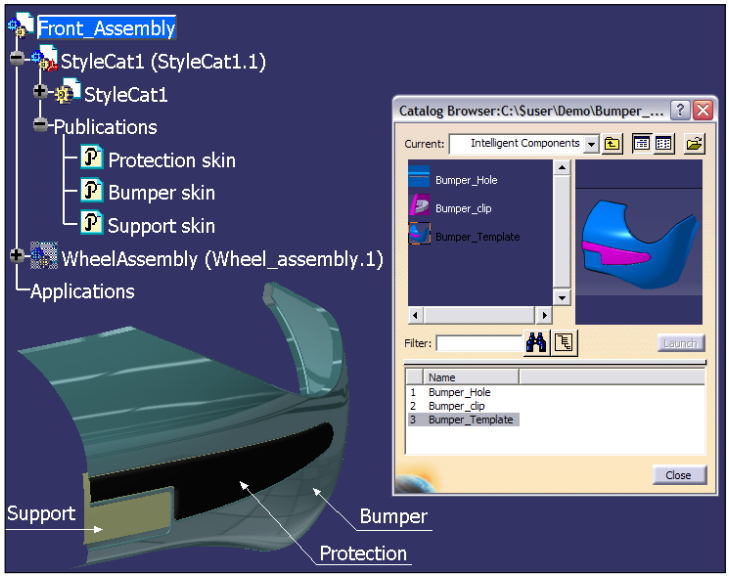
Szablony konstrukcyjne

Elementy tego typu są powszechnie znane pod nazwą szablony konstrukcyjne (*Design Templates*). Szablon konstrukcyjny może być zastosowany: w definicji typowych cech konstrukcyjnych pojedynczych części, części jako całości lub zespołów części. I nie ma w tym żadnej magii, bo wybór i wstawienie szablonu do bieżącego modelu oznacza automatyczne wykonanie zdefiniowanej wcześniej i zapamiętanej procedury konstrukcyjnej. Trzeba oczywiście wskazać elementy wejściowe (powierzchnia, linia, punkt itp.) i ustalić wartości wymaganych parametrów (liczbowych, wymiarowych, tekstowych itp.), a resztą zajmie się system CAD. W zasadzie, poza wymaganiami formalnymi, nie ma żadnych ograniczeń dotyczących procedur konstrukcyjnych. I na tym polega urok szablonów konstrukcyjnych — każdy konstruktor zdefiniuje szablon w niepowtarzalny, właściwy dla siebie sposób.

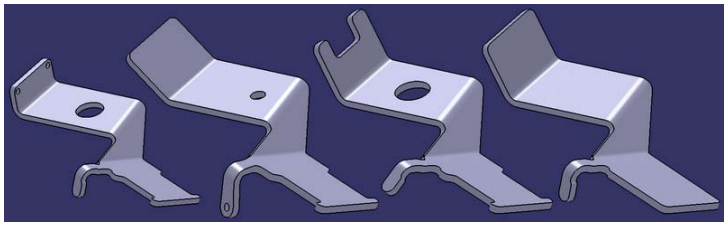
Zastosowanie szablonów konstrukcyjnych oznacza wdrożenie metody projektowania wspomaganego Bazą Wiedzy (*Knowledge-Based Engineering*), bo to właśnie szablony konstrukcyjne są najbardziej istotnym elementem takiej bazy. Zanim jednak możliwe będzie zapamiętanie wiedzy projektowej, konstrukcyjnej czy technologicznej w postaci szablonu, konieczny jest precyzyjny opis wymagań. Taki opis to po prostu: liczby (wymiary, objętość, materiał, ciężar, ciśnienie itp.), zakres możliwych wartości lub dowolne atrybuty (kolor, rodzaj obróbki powierzchniowej itp.) i dlatego definicja szablonu konstrukcyjnego, będąca efektem zastosowania określonej procedury konstrukcyjnej, musi uwzględniać definicję istotnych parametrów szablonu oraz zapewnić kontrolę poprawnych wartości tych parametrów.

Jak i dlaczego?

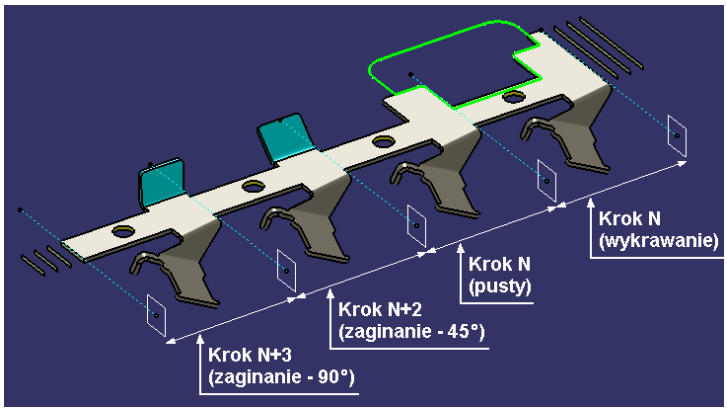
Wiedza konstruktora wynika z odpowiedzi na dwa pytania: jak i dlaczego? Słowo JAK kojarzy się zazwyczaj z wyborem metody i poleceń systemu CAD, które trzeba zastosować, aby uzyskać zadany lub pożądany model geometryczny. Odpowiedź na pytanie DLACZEGO jest związana bardziej z technicznymi, a nie tylko geometrycznymi aspektami konstruowania, bo wynika na przykład z uwzględnienia aspektów technologiczności lub sztywności projektowanego wyrobu. I tu dochodzimy do



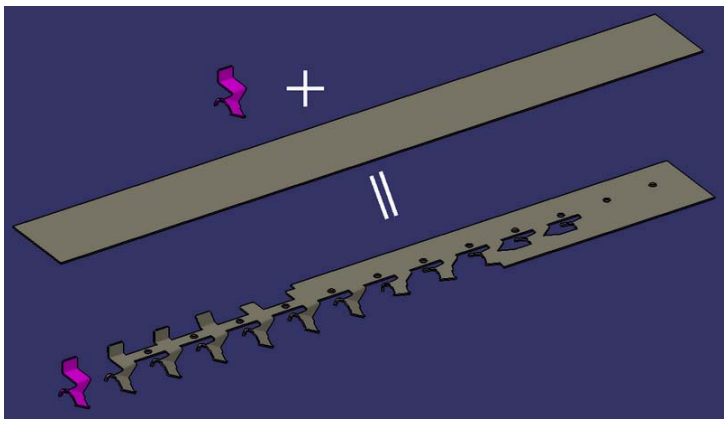
Wybrane powierzchnie stylistyczne jako elementy wejściowe szablonu konstrukcyjnego zespołu zderzaka przedniego



Rys. 1



Rys. 2



Rys. 3

sedna systemów klasy KBE – przestrzenna definicja wyrobu (modelu części lub zespołu części) powinna obejmować model geometryczny oraz obiekty decydujące o jego inteligencji. Takimi obiektami mogą być: formuły obliczeniowe, zasady konstrukcyjne, warunki sprawdzające czy reakcje modelu na zdefiniowane zdarzenia konstrukcyjne (zmiana materiału, zwiększenie długości części czy zmiana typu silnika). Każdy z tych obiektów może być zdefiniowany tylko przez tego, kto posiada odpowiednią wiedzę konstrukcyjną – potrafi przewidzieć różne sytuacje konstrukcyjne i odpowiedzieć na pytanie, dlaczego trzeba zareagować w określony sposób. Tym kimś jest oczywiście konstruktor, który definiuje nie tylko geometrię projektowanej części lub zespołu części, ale także zakres „inteligencji" projektowanego wyrobu. Wracając do cech środowiska projektowania trzeba zauważyć, że obiekty konstrukcyjne dostępne w tym środowisku (katalogi elementów typowych) powinny umożliwiać nie tylko automatyzację pewnych rutynowych zadań konstruktora, ale także pomagać lub wręcz wyręczać go w podejmowaniu poprawnych decyzji.

W tym aspekcie, omówione wcześniej szablony konstrukcyjne zapewniają nie tylko powtórzenie znanej procedury konstrukcyjnej (metody konstrukcji modeli geometrycznych w systemie CAD), ale także dostosowanie zastosowanego komponentu standardowego do aktualnego środowiska geometrycznego oraz poprawną reakcję na zmiany wartości parametrów lub podstawowych elementów geometrycznych. Zanim jednak możliwa będzie definicja szablonu, trzeba zdefiniować, co może być szablonem i ustalić strukturę modelu wzorcowego takiego szablonu.

„Show time"

Aby przybliżyć Czytelnikom zalety związane z zastosowaniem KBE w praktyce, pozwolę sobie wykorzystać konwencję ...komiksu, licząc na to, iż spotka się ona z aprobatą. Mało słów nie musi przecież oznaczać mało treści, bo w komiksie obraz pełni pierwszoplanową rolę. Tu chciałbym jedynie zwrócić uwagę na obrazki zamieszczone – poniżej mając nadzieję, że czas potrzebny na ich przygotowanie (wielokrotnie dłuższy od czasu pisania) nie był czasem zmarnowanym, a całość (obrazki + tekst) będzie czytelna i zainspiruje przynajmniej niektórych Czytelników. Proponuję omówienie pierwszego etapu procedury definiowania tłocznika prasy postępowej, czyli kolejnych taktów wykrawania detalu z taśmy.

Rzecz dzieje się w jednym z wielu biur konstrukcyjnych – chyba nie w Polsce, bo nazwy są... – po angielsku. Firma X otrzymała zlecenie wykonania tłocznika dla rodziny detali pokazanych na rysunku **1**. Konstruktor Y, który ma zaproponować technologię wykonania takiego detalu otrzymał jego model w formacie IGES. Nie potrzebuje nic więcej, bo od lat zajmuje się projektowaniem tłoczników – zna się na tym jak mało kto i ma w tym celu przygotowane wszystkie potrzebne narzędzia, czyli środowisko KBE. Nie oznacza to jednak, że system CAD wykona całe zadanie automatycznie, bo automatyzacja procesu projektowego oznacza wykonanie pewnych zadań w określonej kolejności. Dlatego zawsze konieczna jest analiza konstrukcyjna i technologiczna zadania, której rezultatem są definicja wszystkich wymaganych warunków początkowych oraz koncepcja kolejnych kroków realizowanych przez tłocznik postępowy **(Rys. 2)**, a potem przestrzeganie procedury konstrukcyjnej. Realizacja kolejnych kroków tej procedury zależy od konstruktora, który decyduje, kiedy i czy w ogóle przejść do następnego kroku. I dobrze, bo zbyt daleko posunięta automatyzacja ogranicza konstruktora.

Konstruktor Y wie jak powinien wyglądać proces powstawania detalu na prasie postępowej **(Rys. 3)** i może przystąpić do definiowania szczegółów konstrukcyjnych tego procesu.

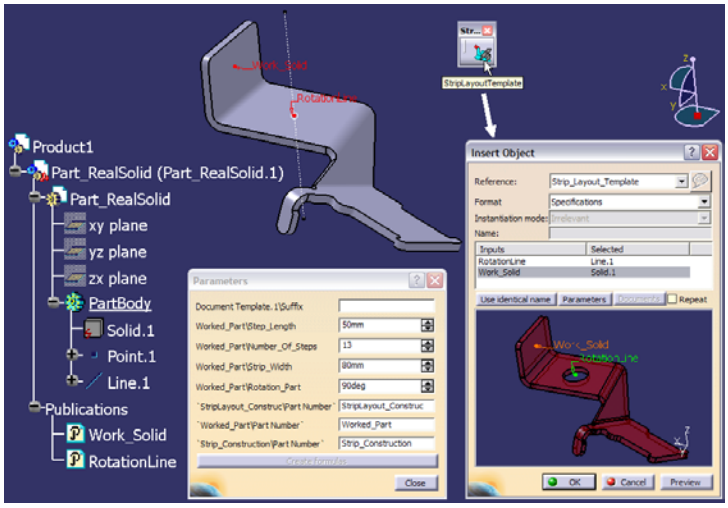
Geometria części w formacie IGES nie jest problemem, bo w niemal w każdym systemie CAD można w prosty sposób

Na poziomie biznesowym nie widać diametralnej różnicy – zastosowanie „zwykłego” systemu CAD i CAD + KBE przynosi dokładnie takie same korzyści: szybciej, lepiej i, być może, taniej. Trzeba sięgnąć głębiej, na inny poziom, by zalety wynikające ze stosowania KBE stały się zrozumiałe nie tylko dla kadry technicznej, projektantów i konstruktorów, ale także dla osób decyzyjnych.

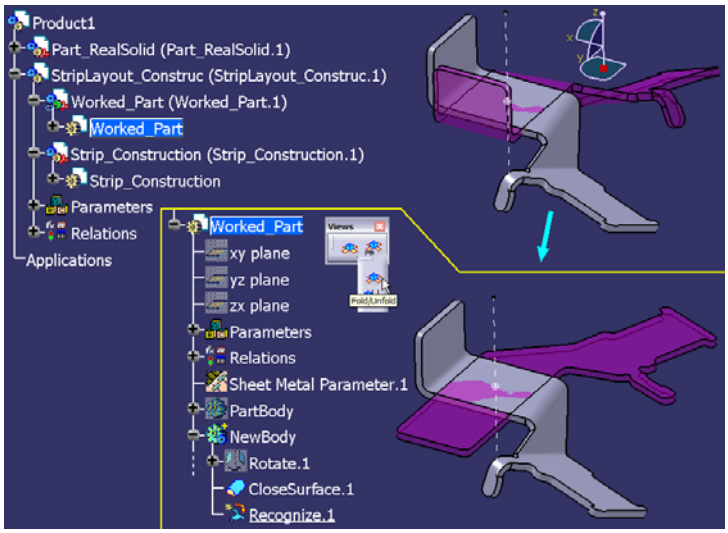
nadać grubość wskazanej powierzchni lub zamknąć przestrzeń wewnątrz powierzchni, a potem sprawdzić możliwość rozwinięcia takiej bryły. Model części (**Solid.1** na **Rys. 4**) musi być jeszcze uzupełniony o elementy umożliwiające ustalenie jego położenia w przestrzeni względem taśmy, z której detal będzie wykrawany (**Point.1** i **Line.1**). Dlaczego? Y ma przygotowany szablon konstrukcyjny (**StripLayoutTemplate**), którego elementami wejściowymi są bryła (tu **Work_Solid**) oraz linia (tu **Line.1**). Przed zastosowaniem szablonu trzeba także ustalić wartości pewnych parametrów globalnych: długość taktu (**Step_Length**), liczba taktów (**Number_Of_Steps**), szerokość taśmy stalowej (**Strip_Length**) i orientację detalu względem taśmy (**Rotation_Part**).

Szablon **StripLayoutTemplate** generuje produkt **StripLayout_Construc**, złożony z modeli dwóch powiązanych ze sobą części: **Worked_Part** i **Strip_Construction**. Projekt jest oczywiście w pełni parametryczny i asocjatywnie powiązany z definicją geometryczną detalu gotowego (**Part_RealSolid**). Taka struktura zapewnia możliwość zamiany detalu gotowego na inny (technologicznie podobny) i propagację tej zmiany na modele **Worked_Part** i **Strip_Construction** (**Rys. 5**).

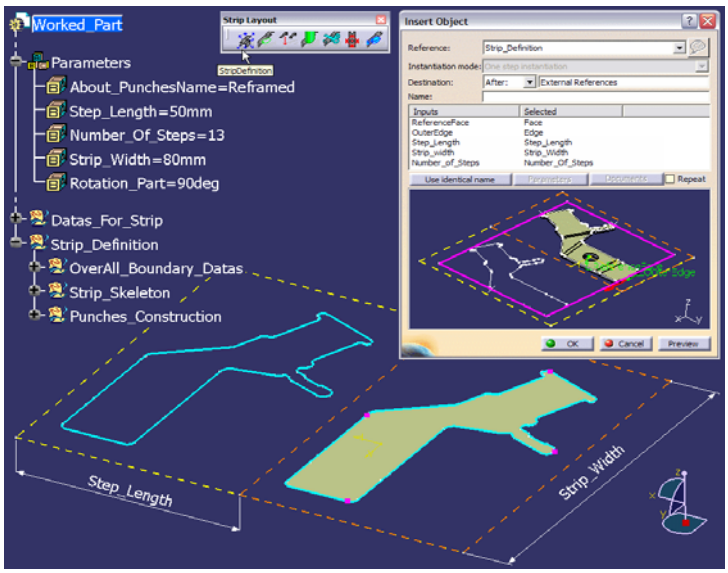
W modelu **Worked_Part** trzeba przygotować wszystkie elementy konieczne do prawidłowej definicji kolejnych taktów wykrojnika, na przykład sprawdzenie położenia detalu w stanie rozwiniętym na taśmie, długość taktu, szerokość taśmy i wreszcie kontury kolejnych wykrojników. Wszystko to może być wykonane „ręcznie” lub w sposób bardziej inteligentny, na przykład za pomocą kolejnego szablonu konstrukcyjnego. Nie muszę dodawać, że konstruktor Y ma przygotowany nie tylko taki pojedynczy szablon (**StripDefinition** na **Rys. 6**), ale zestaw niestandardowych poleceń (**Strip Layout**) wspomagających realizację kolejnych etapów tego procesu. Na podstawie wskazanej powierzchni i krawędzi modelu bryłowego części



Rys. 4

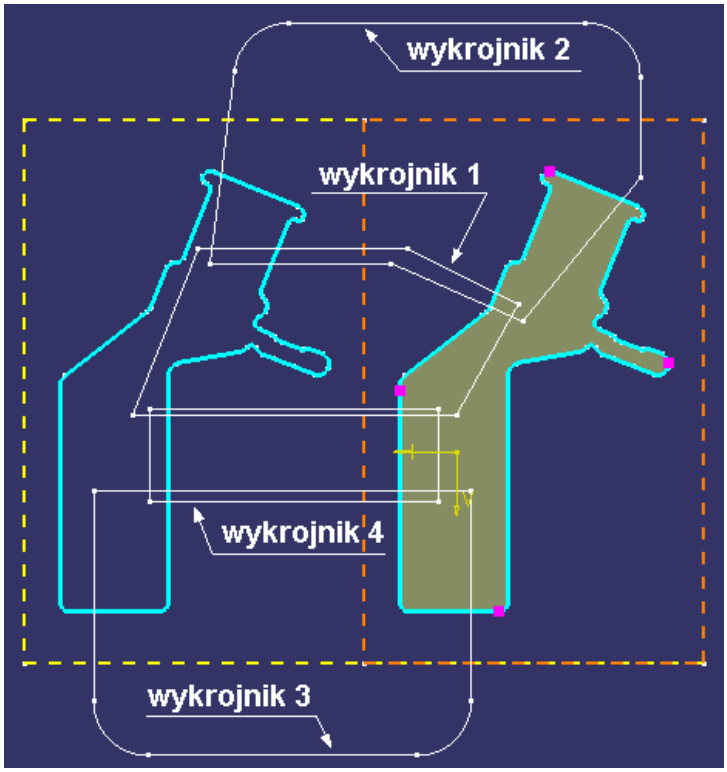


Rys. 5

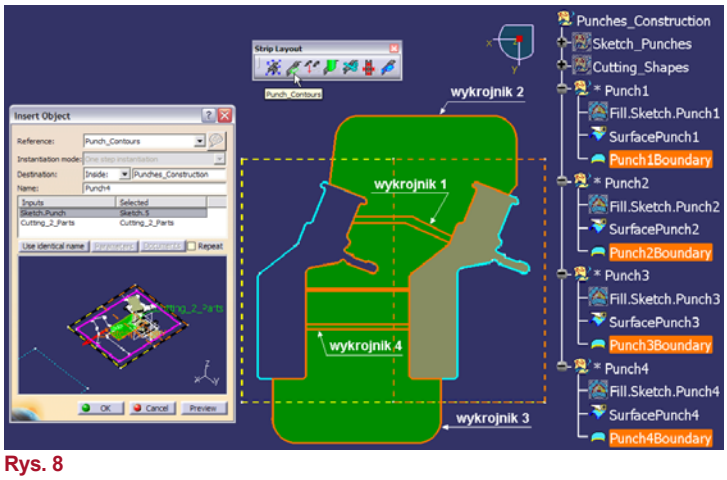


Rys. 6

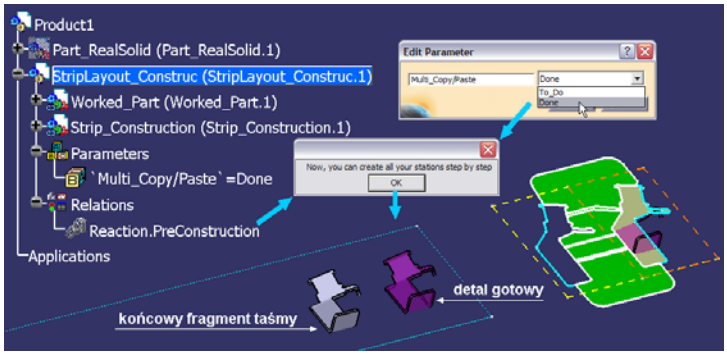
(...) zbyt daleko posunięta automatyzacja ogranicza konstruktora...



Rys. 7



Rys. 8



Rys. 9

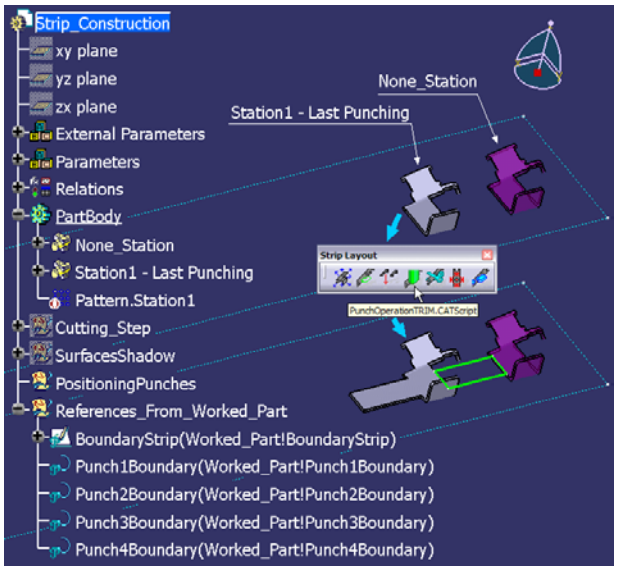
oraz parametrów gabarytowych taśmy szablon **StripDefinition** definiuje wstępny rozkład wykrojnika.

Kolejny krok to definicja kształtu wykrojników, która zazwyczaj jest dwuetapowa. Pierwsza faza to „zgrubna" definicja konturów, które w tej fazie nie uwzględniają geometrii wykrawanej części zaznaczonej kolorem niebieskim na **Rys. 7**.

W fazie drugiej można „ręcznie" przyciąć kontury zgrubne lub zastosować kolejny szablon konstrukcyjny – Y zastosował szablon **Punch Contours** (**Rys. 8**). W rezultacie dla każdego konturu zgrubnego system generuje precyzyjny kształt wykrojnika, na przykład **Punch1Boundary**.

Na tym etapie realizacji procedury konstrukcyjnej wykrojnika zostały przygotowane wszystkie elementy podstawowe i można przystąpić do definicji kolejnych taktów tłocznika. Trzeba oczywiście rozpocząć od definicji gotowego detalu i w kolejności odwrotnej do rzeczywistego procesu wykrawania „odtwarzać" kształt taśmy. W środowisku przygotowanym przez konstruktora Y definicja geometryczna ostatniego taktu wykrojnika, czyli odcięcie gotowego detalu jest realizowane przez reakcję **Reaction.PreConstruction**, która „reaguje" na zmianę wartości parametru **Multi_Copy/Paste** (**Rys. 9**).

Zastosowanie szablonu konstrukcyjnego, wykonanie reakcji lub skryptu generuje nie tylko elementy widoczne na ekranie, ale także cały szereg elementów pomocniczych. Na przykład wspomniana wyżej reakcja generuje model bryłowy (**PartBody** w modelu **Strip_Construction** na **Rys. 10**), kopie konturów wykrojników oraz konturu taśmy. Rekonstrukcja kształtu taśmy jest w metodzie konstruktora Y oparta na prostym twierdzeniu: kształt taśmy w kroku **N-1** jest kopią stanu **N**, dla której zdefiniowano jedną z dostępnych operacji technologicznych (wykrawanie, zaginanie, tłoczenie). Dlatego bryła **Station1-Last Punching** jest wierną kopią bryły **None_Station**. Modyfikację bryły

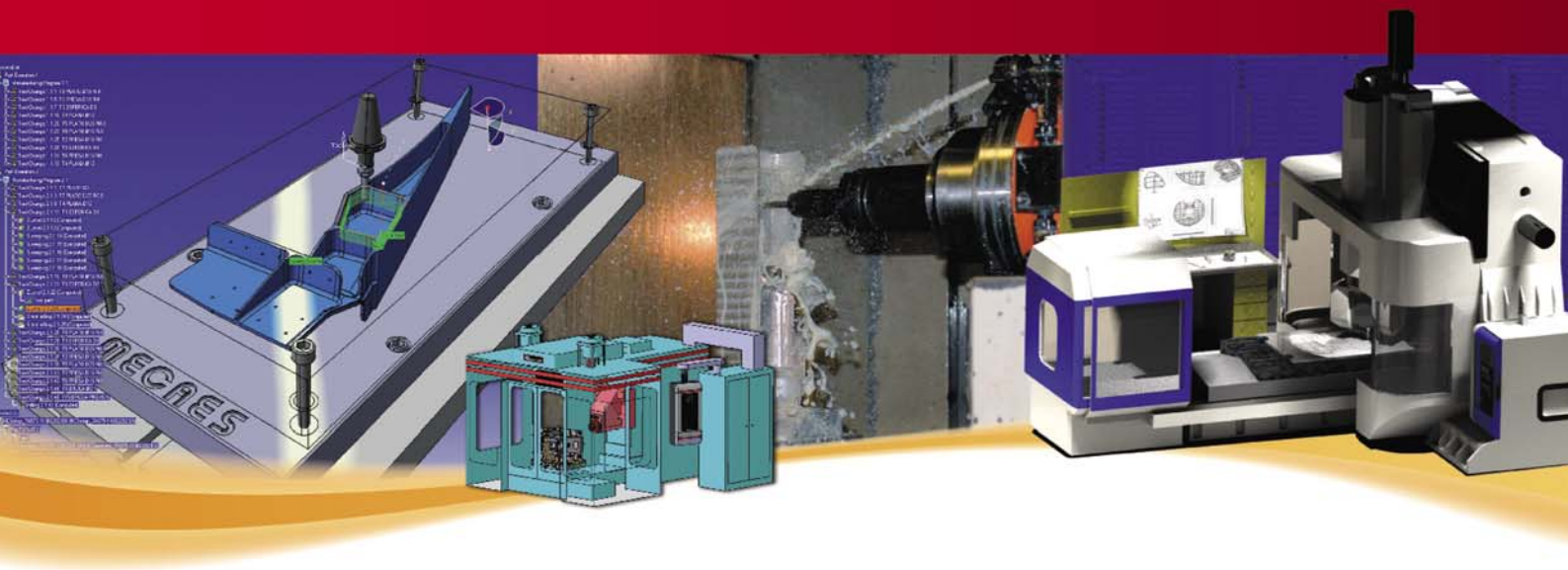


Rys. 10

CATIA

CATIA V5 MACHINING

Podniesienie wydajności na wyższy poziom



Od innowacyjnego projektowania do wytwarzania.

- Wytwarzanie i symulacja w jednym zintegrowanym środowisku.
- Środowisko CAM zawierające kompletny zakres aplikacji dla technologów.
- Gromadzenie doświadczenia technologicznego i jego optymalne wykorzystanie w przyszłości.
- Wysoki poziom automatyzacji i standaryzacji.

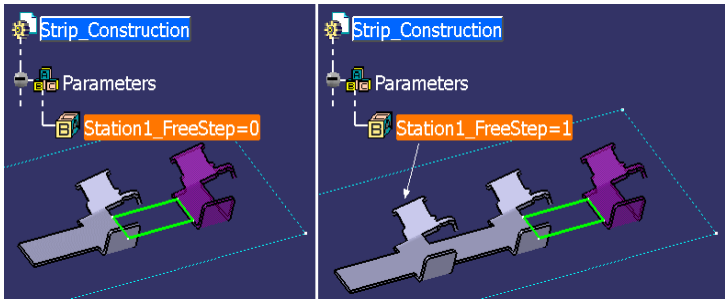
Pictures courtesy of BOBST SA & Mandelli, TBO, Cam Tech and Mecanizados Escribano S.L. PT_P_CSQOG_EN_20050

3DS CATIA

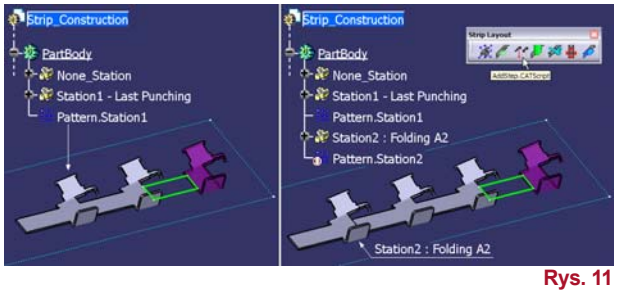
Ekspert rozwiązań PLM

KOLTECH®

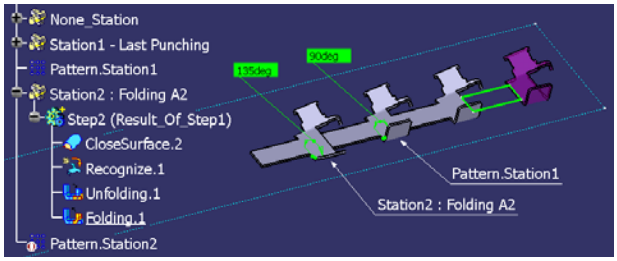
47-400 Racibórz ul. Malczewskiego 1
tel. 032 415 35 09, fax. 032 415 49 50
e-mail: zsi@koltech.com.pl
www.koltech.com.pl



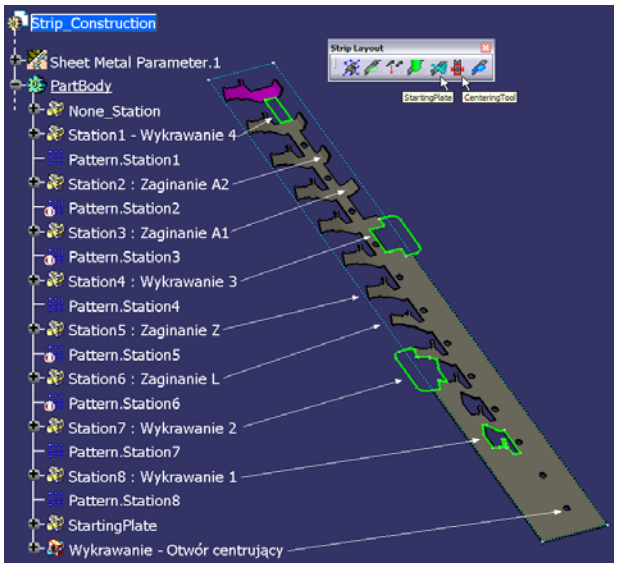
Rys. 10



Rys. 11



Rys. 12



Rys. 13

Station1-Last Punching uzyskamy po zastosowaniu kolejnego polecenia z zestawu **Strip Layout** – **PunchOperationTRIM**. Dopiero teraz model taśmy nabiera cech rzeczywistych – pojawił się kontur ostatniego wykrojnika, a do bryły **Station1-Last Punching** został „dodany" odpowiedni kawałek blachy.

Jeśli trzeba, to w każdym kroku można dodać takt pusty (**Station1_FreeStep=1** na **Rys. 11**), dzięki któremu unikniemy kolizji pomiędzy kolejnymi wykrojnikami lub suwakami zaginającymi.

Postępując według opisanej wcześniej metody odwrotnej konstruktor Y zdefiniował kolejny takt (**Station2 : Folding A2 na Rys. 12**), który w postaci końcowej (**Rys. 13**) jest modelem operacji zaginania (**135deg** na **90deg**).

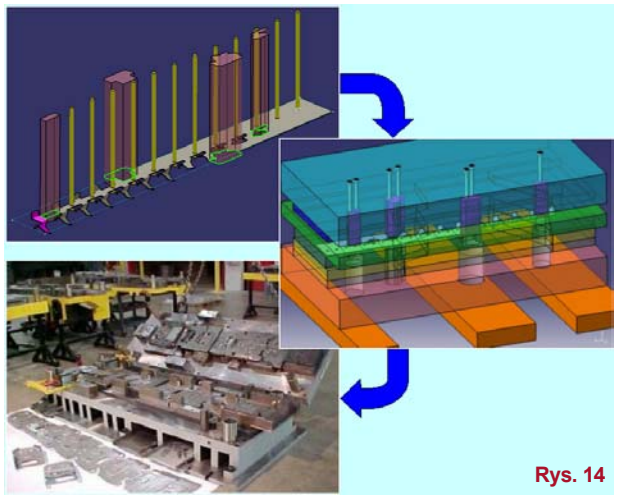
W rezultacie zastosowania takiej metody odtworzony zostaje kształt taśmy w procesie wykrawania oraz co nie mniej ważne położenie kolejnych elementów roboczych: wykrojników i suwaków zaginających (**Rys. 14**).

Nie należy jednak upajać się wspaniałym modelem taśmy, bo celem nie jest sama taśma i jej kształt w kolejnych operacjach wykrawania detalu, ale narzędzie do jego produkcji (**Rys. 15**). Po mniej więcej godzinie od chwili rozpoczęcia prac projekt został zakończony. Y miał teraz dużo wolnego czasu na opracowanie szablonów konstrukcyjnych, zasad konstrukcyjnych i skryptów wspomagających realizację kolejnych etapów konstrukcji tłocznika postępowego.

Nic przecież nie może zastąpić inwencji konstruktora i jego pasji w dążeniu do realizacji coraz doskonalszych projektów...

Mam nadzieję, że przykłady zastosowania KBE w praktyce konstrukcyjnej potwierdzają tezę, iż nie można mówić o środowisku *Knowledge-Based Engineering* w oderwaniu od konkretnych procesów konstrukcyjnych i bez aktywnego udziału doświadczonych konstruktorów. To prawda, że czasami potrzebny jest informatyk-programista, ale to nie on jest najważniejszyw doskonaleniu systemów CAD/CAM i ich dostosowaniu do specyficznych wymagań. Nic przecież nie może zastąpić inwencji konstruktora i jego pasji w dążeniu do realizacji coraz doskonalszych projektów, także w zakresie standaryzacji i budowy takiego środowiska CAx, które efektywnie i możliwie całościowo wspomaga realizację stawianych przed konstruktorem zadań.

andrzej.welyczko@pl.ibm.com



Rys. 14

Autor jest konsultantem ds. PLM firmy IBM Polska.
Niniejsze opracowanie jest kontynuacją cyklu publikacji na temat KBE, który ukazał się na łamach polskiej edycji miesięcznika Design News.

Dystrybucja i serwis techniczny
TORUS Spółka z o.o., ul.Ogrodowa 28/30,
00-896 Warszawa, tel./fax (22) 832 47 10
www.toruscadcam.com.pl
torus@toruscadcam.pl

Port Machining

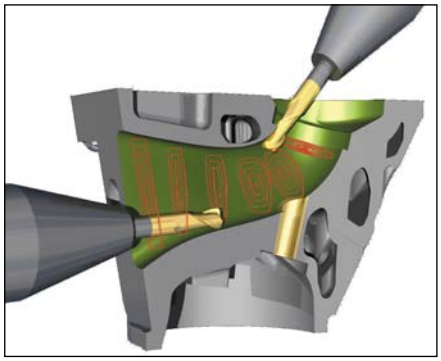
Aplikacja PowerMILL firmy DELCAM jest rozpoznawana na rynku jako jedna z czołowych aplikacji CAM. Swoją pozycję osiągnęła dzięki unikalnej kombinacji zróżnicowanych strategii obróbczych, krótkim czasom obliczania ścieżek narzędzia, elastyczności przy edycji tych ścieżek oraz kompletnej weryfikacji podcięć i kolizji.

Wymienione korzyści oraz interfejs przyjazny użytkownikowi spowodowały, że PowerMILL coraz częściej jest wybierany jako podstawowy system CAM do narzędziowni. Możliwości najnowszej wersji PowerMILL 8, dostępnej już dla użytkowników, rozszerzają obszar zastosowań tej aplikacji także i dla przemysłu lotniczego oraz motoryzacyjnego.

Jedną z nowości jest grupa strategii obróbczych określana nazwą Port Machining. Funkcjonalność ta jest rozwiązaniem dedykowanym do obróbki kanałów dolotowych stosowanych w silnikach spalinowych. Port Machining zawiera 5-cio osiową obróbkę zgrubną oraz 5-cio osiowe obróbki wykańczające, co umożliwia obróbkę skomplikowanych kanałów dolotowych o zmiennej geometrii.

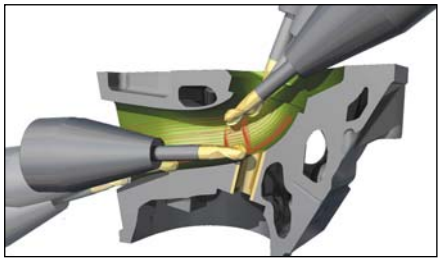
Kanały dolotowe mogą mieć praktycznie dowolny przekrój. Dotychczas oznaczało to konieczność kompromisu i przy zachowaniu założeń konstrukcyjnych konieczne było przebudowanie geometrii tak, aby składała się z jednej powierzchni. Dzięki zastosowaniu innowacyjnych algorytmów, ścieżki narzędzia w PowerMILL mogą być tworzone w oparciu o geometrię składającą się z nieograniczonej ilości powierzchni.

Kolejne warstwy skrawania w strategii Port Area Clearance są specjalnie generowane w kierunku prostopadłym do osi kanału przy wykorzystaniu pozycjonowania w trybie 3+2. W związku z tym osie obrotowe obrabiarki będą mogły być zablokowane dla zachowania maksymalnej sztywności podczas obróbki zgrubnej, a jednoczesne ruchy 5-cio osiowe będą uruchamiane tylko wtedy, gdy niezbędne będą ruchy eliminujące kolizję tzw. bezpieczne ruchy.

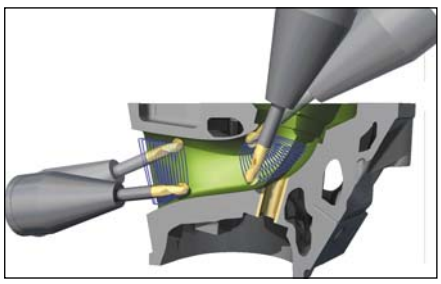


Obróbka zgrubna typu Port Area Clearance z 5-osiowym pozycjonowaniem narzędzia.

Dedykowane strategie 5-osiowej obróbki wykańczającej, które są oferowane w ramach Port Machining, umożliwiają użytkownikowi wybór właściwej – najbardziej efektywnej ścieżki narzędzia. Ścieżki obróbki wykańczającej mogą być generowane w kierunku



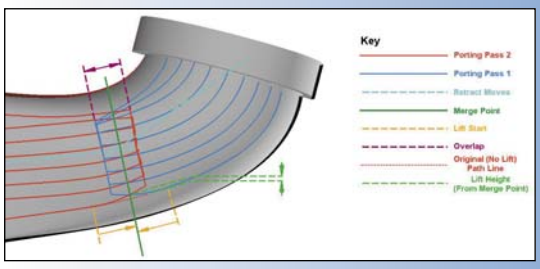
Obróbka wykańczająca kanałów dolotowych metodami: Port Plunge Finishing (powyżej) oraz Port Spiral Finishing.



równoległym do osi otworu – Port Plunge Finishing lub spiralnie ciągłymi przejściami promieniowymi – Port Spiral Finishing.

Warunkiem koniecznym do spełnienia przy kompletnej obróbce kanałów jest zachodzenie na siebie dwóch przeciwległych ścieżek narzędzia – jednej generowanej od początku kanału, drugiej od końca. Pokrywanie się tych ścieżek jest w unikalny sposób kontrolowane przez PowerMILL przez strategie obróbek wykańczających. Kiedy dwie operacje obróbki spotkają się na pewnej głębokości w kanale, następuje odchylanie narzędzia, dzięki czemu eliminowane jest zjawisko „przycierania" narzędzia o powierzchnie już obrobione.

Korzystając ze strategii Port Machining, użytkownik może kontrolować:
- miejsce połączenia przeciwległych ścieżek,
- zakres pokrywania się ścieżek,
- zakres i wysokość odchylenia narzędzia w obszarze łączenia ścieżek.



Parametry kontrolowane przy projektowaniu ścieżki narzędzia do obróbki wykańczającej kanałów dolotowych.

Prawidłowy dobór powyższych parametrów eliminuje potrzebę wykańczania ręcznego w wielu trudno dostępnych obszarach występujących w kanałach dolotowych.

Algorytmy z których korzysta PowerMILL umożliwiają kontrolę kolizji nie tylko części skrawającej narzędzia z geometrią otworu, ale uwzględniają również kompletną definicję narzędzia (uchwyt i oprawka). Biorąc pod uwagę zarówno część chwytową jaki i oprawkę, aplikacja ustawia narzędzie do pozycji bezpiecznej, pozostawiając prześwit pomiędzy modelem, a narzędziem o wartości zdefiniowanej przez użytkownika. Kontrola kolizji jeszcze na etapie generowania ścieżki daje użytkownikowi wysoki poziom pewności, że każdy program jest wolny od kolizji.

Artur Pest

Celowo, czy... bezmyślnie?

– Tatusiu, lokomotywa nie ma siły – kolejny raz w ciągu jednego dnia mój „młodszy” przyszedł do mnie po pomoc, w wyciągniętej rączce trzymając malutką lokomotywę przeznaczoną do pokonywania drewnianych szlaków. Gdy wymieniałem baterię, zastanowiło mnie to, iż zabawka ostatnio coraz częściej odmawiała współpracy. Druga – kupiona mniej więcej w tym samym czasie i równie intensywnie używana – zachowywała się podobnie.

AUTOR: Zbigniew Brodowski

– Zajrzymy do środka – zaproponowałem chłopcom. I wyciągnąłem z szafki narzędzia. Nie ma to jak poczuć się takim zaradnym ojcem. Pierwsza próba rozkręcenia lokomotywy – i pierwsze trudności. Standardowa śrubka mocuje tylko pokrywę, pod którą wkłada się bateryjkę. Całość konstrukcji trzymają razem cztery niewielkie wkręty, z... trójkątnym nacięciem w łbach! (fot. 1-3). Cóż, nawet komplet specjalnych końcówek, będący w moim posiadaniu, w tym wypadku okazał się nieprzydatny na nic. Ale ciekawość poznawcza, a także troska, by nie sprawić dzieciom zawodu (czyt. wstyd przed kompromitacją), popchnęły mnie do działania. Wyszukałem odpowiednio wąski płaski śrubokręt i z jego pomocą odblokowałem tajemnicze wkręty.

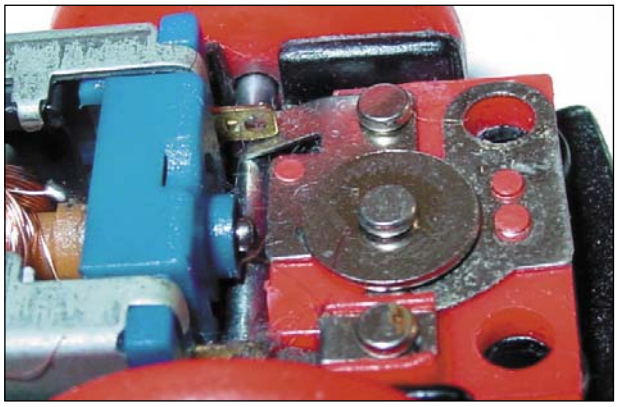
Warto w tym miejscu poświęcić chwilę na opis zachowania zabawki. W jej przedniej części, na dole podwozia, konstruktor umieścił wyłącznik reagujący na nacisk (fot. 7 i 8). W teorii ma on pozwolić na zatrzymanie pociągu – za pomocą specjalnego odcinka torów wyposażonego w dźwignię powodującą zablokowanie wspomnianego wyłącznika – gdy na odcinku tym pojawi się lokomotywa. W praktyce wyłącznik ten potrafi zatrzymać lokomotywę np. podczas pokonywania standardowego – przewidzianego przez producenta – podjazdu. Ale mniejsza z tym. Łatwo było domyślić się zasady działania – wciśnięcie wystającego pod podwoziem bolca powodowało przerwę w dopływie prądu. Gasła lampka na czole lokomotywy, zatrzymywał się również silnik.

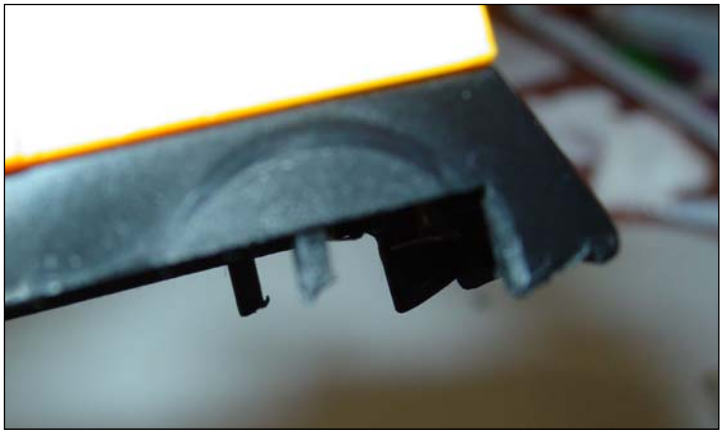
Po otwarciu lokomotywy – oniemiałem. Wyłącznik rzeczywiście miał odcinać dopływ prądu. Ale zamocowano go w sąsiedztwie przedniej metalowej osi, a ta z kolei była wyraźnie zbyt blisko styków silnika. W praktyce bardzo łatwo mogło dojść do... zwarcia osi ze stykami wyłącznika i silnika, a to powodowało nie tyle przerwę w dopływie prądu, co zwarcie i szybkie rozładowanie baterii (fot. 4). Zaraz, zaraz – zapaliło mi się w głowie światełko. Coś musiało przecież utrzymywać oś w takim położeniu, by do zwarcia nie doszło...

I rzeczywiście, górna obudowa wyposażona została w malutkie wypustki (fot. 6.), których zadaniem było utrzy-

Fot. 1-3. Widok ogólny zabawki. Poniżej „tajemniczy” wkręt i obok niego wkrętak, który pomógł rozwiązać „tajemnicę”

Fot. 4. Tutaj dokładnie widać miejsce, w którym dochodziło do zwarcia...





Fot. 6. Górna obudowa zabawki. Wyraźnie widać „spracowane" końcówki odpowiedzialne za utrzymanie osi w odpowiednim położeniu

mywanie osi w jednym położeniu względem pionu. Niewielkich rozmiarów, pracując pod ciągłym obciążeniem – pełniły w zasadzie rolę łożysk ślizgowych, co widać zwłaszcza po ich spracowanej powierzchni – musiały prędzej czy później ulec zużyciu w stopniu powodującym, iż oś zaczynała dotykać do styków wyłącznika (fot. 4 i 7b).

W jaki sposób „pomysłowy Dobromir" (a może raczej „wujek Dobra Rada") rozwiązał problem? W myśl zasady, iż prowizorka przetrwa wszystko, owinąłem oś kawałkiem papieru (fot. 8). Na jakiś czas – w roli izolatora – wystarczy. A potem pomyślę o czymś innym. Ale mając świadomość nadejścia tego „potem", wymieniłem wkręty na „przyzwoite" – takie z krzyżowym nacięciem.

Tytułowe pytanie nasuwa się samo. Czy to błąd? Czy może celowe opracowanie konstrukcji tak, by po jakimś czasie (upływie gwarancji) doszło do awarii lokomotywy? Do samodzielnej naprawy skutecznie zniechęcą użyte wkręty. Cena nie jest astronomiczna, także zapewne większość rodziców zdecyduje się na kupno nowej zabawki. A ja zobaczę, ile wytrzyma papier, o którym mówi się – nie bez racji, chociaż w innym kontekście – że jest cierpliwy...

❑

Jeśli mieli Państwo podobne doświadczenia, niekoniecznie z zabawkami, prosimy o kontakt z redakcją, najlepiej na adres mailowy: ***redakcja@konstrukcjeinzynierskie.pl***

Fot. 5. Zamontowanie włącznika w ten sposób, chociaż nie rozwiązuje problemu całkowicie, wydaje się sensowniejsze

Fot. 7b.

Fot. 7. Prosty i teoretycznie skuteczny mechanizm wyłącznika...

Fot. 8. Profesjonalna naprawa z cyklu „najtrwalsze są prowizorki". Jak niewiele trzeba było, by lokomotywa odzyskała dawną sprawność...

Dozowanie „tego” warte...

Od ponad dziesięciu lat zajmuję się dozowaniem precyzyjnym i w moim prywatnym zbiorze rośnie lista anegdot pokazujących sytuacje pisane przez „samo życie”. Jak w każdej dziedzinie, powstają historie, w które czasem trudno uwierzyć, bo... niby dlaczego?

AUTOR: Marek Bernaciak

Oto jedna z nich: szanowana firma z południowej Polski, w której od ośmiu lat próbuję wdrożyć system dozowania żywic dwuskładnikowych. Firma zbudowana na... genialnym pomyśle właściciela, który w początkach lat 90-tych uruchomił pierwszą maszynę własnej konstrukcji. Po jednej z kolejnych prób kontaktu, odbieram telefon od wiodącego pracownika:

– Panie Marku, czy nie mógłby pan do nas jutro przyjechać?

– Ale co...? Przecież nie macie żadnych potrzeb...?

– Eeee... szef właśnie chce budować nową linię montażową i zapowiedział, że będzie robił własny system dozujący... wie pan... w tym zakresie te jego dotychczasowe urządzenia nie są całkiem... no... nie działają... a my mamy terminową produkcję!

Trzeba przejść przez pewne etapy rozwoju. Najpierw uczymy się, że pracownik nie zawsze potrafi zrobić wszystko powtarzalnie bez pomocy stosownych narzędzi. Teraz się uczymy, że firmy oferujące z pozoru takie same rozwiązania, różnią się np. zaangażowaniem we współpracę z klientami. Lub posiadają unikatowe umiejętności. I to jest dopiero trudna nauka...

Inny klient, powiedzmy – z północnej Polski:

– No tak, ta wasza linia nakładająca uszczelki piankowe to działa całkiem dobrze, ale to prosta sprawa jest...

– Dlaczego pan tak sądzi?

– Aaaa.... bo już mamy to trzeci rok, żadnych problemów, już wiemy jak się to robi! Teraz drugą zamówimy u kogoś tańszego!

– No... coś nie tak było z naszą obsługą?

– No nie! Jesteście super! Ale te wasze ceny są nieprzyzwoite... co w tych waszych maszynach tyle kosztuje? Inni robią to taniej! O połowę! (tu nastąpiło wyliczenie składników linii i kalkulacja... standardowych elementów) Widzi pan? To nie może tyle kosztować!

(...) co kupujemy? Czy nowoczesne linie produkcyjne? Czy ciągle szukamy „okazji”?

– No tak, ale pan chce uruchomić nową produkcję od stycznia nowego roku? A jeśli coś pójdzie nie tak?

– Eeee... musicie być tańsi.

A efekty? Produkcja nie rusza w terminie, są braki, chodzi o to, czego nie widać, ktoś się uczy na procesie klienta..., a kontrahenta stać jedynie na komentarz: „no, jeśli chodzi o szarżę ułańską, to nie zawsze działa”.

Ile kosztuje wiarygodność? A ile... jej utrata? Jakie są koszty nieskorzystania ze sprawdzonych rozwiązań w procesach technologicznych? Przecież jak się w Szwecji kupuje telefon, to wiadomo, że N...*, ale co się kupuje jeśli chodzi o proces dozowania? Jaki system dozowania stosuje N...?

Nauczeni początkiem lat 90-tych, gdy za cenę złomu kupowało się całe linie technologiczne, remontowało się je w Polsce i zarabiało pierwszy milion, zapominamy, że niemiecka firma właśnie wtedy kupiła nową linię. I właśnie z powrotem ściąga produkcję z Chin do Niemiec. Narzekamy (nie bez racji) na brak kapitału inwestycyjnego, ale gdy się pojawia, co kupujemy? Czy nowoczesne linie produkcyjne? Czy ciągle szukamy „okazji”? Przecież okazje są wszędzie! Zakupy internetowe, e-Bay, urządzenia dozujące na Allegro... słyszałem już, że całe hale można kupić za 1000 €, tylko trzeba je zabrać z Niemiec. Czy Niemcy będą w tym miejscu sadzić marchew? Obawiam się, że raczej postawią nową, spełniającą wyższe standardy halę. I znowu nas odstawią... o kilkanaście lat.

Ale są też inne historie. Jednego z moich klientów znalazłem na warszawskiej Pradze, w otoczeniu ruder, ulica nieutwardzona. Myślałem, że pomyliłem adres. Dzwonię i słyszę: „już jestem za panem!”. Widzę małe C3, wysiada gość z czerwonym „od mrozu” nosem.

– Hehe... się pan stropił? Otoczenie nieciekawe? Zapraszam do środka!

Przechodzimy przez garaż, potem długi korytarz. Na końcu kilka osób składa małe elementy z plexi.

– Wie pan, mam patent na takie ... (tajemnica handlowa), wygrałem kontrakt na całą Unię. Nie chcę wychodzić na zewnątrz, bo już miałem wielką firmę i teraz mam dość. Widzi pan? Składamy tu w kilka osób milion sztuk, trzeba to pokleić, ale musi być najwyższy poziom! Estetyka, niezawodność, wie pan... żadnej prowizorki!

❑

* *Cytat z reklamy telewizyjnej NORDEA Bank... nie reklamuję banku, tylko polecam reklamę!*

Hi-tech w służbie powszechnej szczęśliwości

Jakiś czas temu oznajmiono, że data, od której karani będą niesubordynowani obywatele, którzy nie wykupili od państwa nowych dowodów osobistych, została wspaniałomyślnie przesunięta o kilka miesięcy. Jeszcze więc kilka miesięcy można być pełnoprawnym obywatelem mając zieloną książeczkę z zeszłego stulecia, nierzadko z PRL-u. Ale rzeczywiście – coś co pozwalało wszechstronnie kontrolować ludzi przed laty (adres zameldowania, adnotacje o zatrudnieniu), dziś już nie spełnia swojej roli.

AUTOR: Tomasz Gerard

Dziś potrzeba technik inwigilacji na miarę XXI wieku. Bo postęp, jak wiadomo, jest nieubłagany – także i w tej dziedzinie. Wiedzą o tym wszyscy. Toteż ostatni mohikanie, chcąc nie chcąc ustawiają się już w urzędowych kolejkach, a tu – proszę, nowa bomba: ustalono, że w przyszłym roku wprowadzone zostaną dowody osobiste zawierające dane biometryczne. Takie dowody to już nie tylko dowody tożsamości, ale prawdziwe bazy danych o posiadających je osobach: zasobności ich portfeli, zobowiązaniach podatkowych, nawykach, zainteresowaniach, przebytych chorobach i Bóg wie czym jeszcze. – Taki dowód może pełnić funkcje karty ubezpieczeniowej, karty płatniczej czy karty dostępu,zamiast klucza do mieszkania – przekonuje o jego zaletach urzędniczka MSWiA na łamach Gazety Prawnej.

A więc to prawda... Najnowsze technologie w służbie powszechnej szczęśliwości. Widmo nowego wspaniałego świata przybiera już realne kształty. Ale co w tym złego? – zawoła ten i ów – przecież wiadomo, że to dla większego bezpieczeństwa, znaczy – dla naszego dobra. Dla dobra – ma się rozumieć, ale czy aby rzeczywiście... dla naszego?

Z badań przeprowadzonych w 2004 r. na zlecenie Departamentu Stanu USA wynika, że paszporty (tam nie wiedzą co to dowody osobiste, biedacy...) zawierające chipy RFID są bardziej zawodne i mniej godne zaufania niż... tradycyjne dokumenty. Inaczej: mogą być znacznie łatwiej odczytywane przez nieupoważnione osoby, co zresztą publicznie i ostro podkreślał już wówczas autorytet w dziedzinie kryptologii – Bruce Schneier.

Żeby było ciekawiej, brytyjski dziennikarz Steve Boggan opisał drobiazgowo, jak to ze znajomym informatykiem odczytywał na swoim laptopie informacje biometryczne z nowo wydanych paszportów. Ponoć te dokumenty były chronione przez „zaawansowane cyfrowe techniki szyfrowania".

W podobny sposób pewnie były zabezpieczone inne paszporty z chipami RFID, tym razem w Niemczech, które skutecznie sklonował Lukas Grunwald z DN-Systems Enterprise Solutions. „Jeśli potrafisz odczytać chip – możesz go sklonować" powiedział potem.

No tak, a skoro taki dokument ma zostać wyposażony w bardziej jeszcze osobiste atrybuty, jak: odcisk palca, skan tęczówki oka (rzecz jasna – wszystko dla naszego dobra: aby spełniał rolę i klucza do mieszkania i karty bankomatowej itd.), to kradzież całej tożsamości staje się coraz bardziej realna.

No to...może... żeby, tego... lepiej jeszcze.., no... zabezpieczyć, to będziemy chipy wszczepiać. No jasne! Bo jak chip jest w jakimś dokumencie, to ktoś zawsze może to podrobić, podszyć się, a tak – od razu w skroń albo w przedramię i spokój! I jakie zabezpieczenie, prawda?

– Nie chcę, żeby moje dziecko było w klasie numerem – deklaruje większość mam decydując się na wybór szkoły (klasy, nauczyciela itp.). W klasie nie – ma się rozumieć – ale PESEL musi mieć, a jak trochę podrośnie, to dostanie NIP, a jak będzie przedsiębiorcze to dodatkowo REGON, a może już niedługo będzie PESEL 2 czy ileś tam... No to jak ludzie się zmęczą tymi wszystkimi numerami, to zbawiennym wręcz wyda im się dyrektywa o zastąpieniu wszystkich numerów jednym chipem – dobrze pomyślane, co? Państwo: dobrodziej, co to dba i o bezpieczeństwo, i o wygodę obywateli. A że przy okazji trochę sobie ich pomonitoruje, to co? Przecież dla ich dobra. Tak samo jak przestępców z karą do pół roku (pozostałą do odsiadki) też będzie monitorować na wolności (o czym stanowi jedna z ostatnich ustaw uchwalonych przed samorozwiązaniem parlamentu).

A więc nas – zwykłych ludzi – jak przestępców... Widocznie na to sobie zasłużyliśmy, tylko o tym nie pamiętamy. A więc każdy jest podejrzany... jak w ojczyźnie proletariatu. Tak! Bo przecież dzięki tej technologii wreszcie można będzie urzeczywistnić ideał ustrojowy – każdemu według jego potrzeb – skoro te, już wkrótce, przestaną być tajemnicą. I masy podchwycą ten zew – większość zaraz ustawi się w kolejce po chipy, tak jak szybko wymieniła dowody osobiste. Po przeciwnej stronie pozostanie więc mniejszość. A przecież „Raport mniejszości" nie liczy się, jak pisał Philip K. Dick (a może dlatego film pod tym samym tytułem nie stał się „kultowym", mimo zaangażowania gwiazd aktorstwa i super efektów specjalnych, bo zbyt jasno precyzował zagrożenia?).

Większość się zgodzi... już zaczyna się zgadzać... stopniowo.

Oto firma Biometric Intelligence&Identification skonstruowała system skanerów oka, dzięki któremu powstaje ogólnoamerykańska baza danych o wdzięcznej nazwie CHILD. Rzeczywiście, rzecz dotyczy dzieci (Children's Identification and Location Database) i ma objąć w ciągu najbliższych lat ich 5 milionów. Już teraz całe stany w USA skanują tęczówki WSZYSTKICH dzieci mieszkających na swoim terenie i wprowadzają do bazy.

Monitorowanie, śledzenie, badanie reakcji – to już dziś, a jutro – stymulowanie do określonych zachowań. Ale o ileż bardziej skuteczne od dzisiejszych metod tresury medialnej. Bo wykorzystujące najnowocześniejsze i najdoskonalsze technologie.

Z pozoru paradoksalnie – umysły najbardziej nieprzeciętne (projektanci i konstruktorzy tych wynalazków) posłużą ostatecznie do zbudowania najbardziej przeciętnej, jednakowej niemal masy ludzkiej, w myśl hasła planetarnego z Huxleya: „wspólność, identyczność, stabilność". Brrr!

Ale żeby nie kończyć tak przygnębiającą wizją – teraz coś „ z zupełnie innej beczki" – chciałbym, niejako na pocieszenie, zadać Państwu zagadkę. Kto to powiedział (napisał): „... w niektórych rejonach Polski regularnie sprowadza się dzieci pod ziemię, do głębokich kopalń, żeby je chronić od różnych gazów i zanieczyszczeń powietrza. Można sobie niemal wyobrazić nauczycieli wychylających się ostrożnie z tych kopalń, i sprawdzających, czy można już bezpiecznie wyjść na powierzchnię".

Otóż autorem tego tekstu jest Al Gore (w książce „Earth on the Balance"), który właśnie, kilka dni temu, otrzymał pokojową (!) Nagrodę Nobla. A otrzymał ją – nie inaczej – za swój przebogaty wkład w światową myśl ekologiczną, która, jak przecież wiadomo, wiedzie w prostej drodze do powszechnego pokoju i szczęśliwości. ❑

„Podoba mi się każdy projekt, który wychodzi od nas...”

Firma powstała w 1999 roku i od tamtej pory działa w tym samym miejscu i w zasadzie w tym samym składzie osobowym, zwiększając sukcesywnie... powierzchnię hal produkcyjnych i magazynowych. Jej nazwa wzięła swój początek od pierwszych liter imion właścicieli – założycieli poprzedniej firmy.

AUTOR: Maciej Stanisławski

fot. www.konstrukcjeinzynierskie.pl

Pierwszym pojazdem o przeznaczeniu militarnym, produkowanym w AMZ Kutno, był Dzik. – Historia lekko opancerzonych samochodów o przeznaczeniu bojowym sięga 2000 roku, może okresu odrobinę wcześniejszego. – Pierwszy prototyp, coś w rodzaju „Dzika”, tylko, że z konstrukcją skręcaną (a nie spawaną, jak obecnie produkowane pojazdy – przyp. redakcji), zbudowany na podwoziu Iveco, jeszcze do niedawna stał na terenie zakładu. Jego prezentacje nie przyniosły jednak jakiegoś większego, szerszego oddźwięku w armii – mówi dyrektor ds. technicznych, mgr inż. Tomasz Wróbel.

Potem w AMZ montowany był, w oparciu o komponenty dostarczane przez Iveco (podwozia) i Krauss Maffei (nadwozia z opancerzeniem klasy B6) „Terier”, zaprezentowany na Targach w Kielcach w 2000 roku. Zainteresowanie pojazdami tej klasy pojawiło się dopiero w 2004 roku – ze strony brygad antyterrorystycznych. – Po rozmowach z zainteresowanymi i na bazie wcześniejszych doświadczeń, stworzyliśmy „Dzika”.

Wtedy jeszcze nie nazywał się „pierwszy” – z prostej przyczyny; konstruktorzy nie przypuszczali, że będą wersje rozwojowe tego pojazdu. Udało się wygrać przetarg na pojazd tej klasy i produkcja została uruchomiona. Liczyła... dwie sztuki. Ale zaraz potem pojawiło się zapotrzebowanie ze strony Żandarmerii Wojskowej. Na bazie „Dzika I” konstruktorzy zdecydowali się opracować „Dzika II” – zgodnie ze specyfikacją. Kolejny wygrany przetarg, zamówienie na 50 sztuk pojazdów. Zbierano doświadczenia, doskonalono konstrukcję. Gdy modele „I i II” były w pełni sprawne i znajdowały się w eksploatacji, pojawił się klient z Iraku. Na bazie poprzednich wersji opracowano „Dzika III” – według specyfikacji dostosowanej do potrzeb klienta, a opracowanej m.in. przez dyrektora Tomasza Wróbla.

Jak długo trwały prace nad pierwszym „Dzikiem” i kolejnymi wersjami pojazdu? – Dzik antyterrostyczny powstawał około pół roku, od momentu opracowywania dokumentacji do podjęcia produkcji. „Dzik II” – od listopada do późnej wiosny; a „Dzik III” – od maja do września, kiedy to pierwsza partia z zamówionych

Nowy pojazd interwencyjno-patrolowy „Tur” produkcji AMZ Kutno. Polska koncepcja, polski projekt, polskie wykonanie...
Specyfikacja techniczna na stronie 49

Układ kierowniczy ze wspomaganiem pracuje lekko. Załoga składa się z pięciu osób. Dwie siedzą z przodu, trzy z tyłu na rozkładanych siedziskach z pasów parcianych. Na pochwałę zasługuje niski poziom hałasu we wnętrzu i bardzo wydajny układ klimatyzacji.

fot. www.konstrukcjeinzynierskie.pl

600 (!) wozów wyjechała do Iraku. Obecnie kończymy realizację tego zamówienia – dodaje pan Tomasz Wróbel.

Trzeba dodać, że czas „Dzika” dobiega końca. Zapotrzebowanie ze strony innych klientów spowodowało, iż firma zaczęła myśleć nad opracowaniem nowego pojazdu, wyższej klasy odporności. Tak powstał „Tur”. Ale nie należy wyciągać z tego wniosku, iż jego realizacja stanowiła odpowiedź na potencjalne zamówienie – zespół AMZ sam podjął decyzję mającą na celu przygotowanie następcy serii „Dzików”.

A skoro mowa o zespole, wszystkie te pojazdy, od strony technicznej, koncepcyjnej i dokumentacyjnej zrealizował dział technologiczno-konstrukcyjny liczący... 12 osób. – Ale cały czas się rozwijamy – mówi dyrektor Wróbel, nadzorujący i koordynujący prace także nad „Turem”. – Niewykluczone, że kiedyś prace w naszym biurze będą przebiegały tak jak w „molochach”, gdzie wszystko zaczyna się od opracowywania projektów, „cyfrowych prototypów”, a potem dopiero powstają modele fizyczne i prawdziwe prototypy. U nas na razie wszystkie prace prowadzone są równolegle – dodaje.

I o ile prace projektowe posuwają się równolegle w środowisku cyfrowym, jak i w modelarni (nierzadko powstają makiety w skali 1:1), o tyle jeśli chodzi o analizy wytrzymałościowe, tutaj królują doświadczenia przeprowadzane na modelach fizycznych.

Trudno dziwić się takiemu podejściu. Mimo bogactwa oferty oprogramowania do analiz i symulacji wytrzymałościowych, niewiele jest takich, które pozwoliłyby na bezbłędne wyliczenie skutków eksplozji ładunku wybuchowego, czy też bezpośredniego trafienia pociskiem. Jeśli w ogóle takie są. A produkcja na potrzeby armii ma swoją wyjątkową specyfikę.

AMZ we własnym zakresie przeprowadza badania trakcyjne, balistyczne, wszelkiego typu statyczne. Ciężkim próbom – nie tylko terenowym – poddawane są kompletne pojazdy. Tak, osoby

fot. Mototarget, www.mototarget.pl

W tylnej przestrzeni ładunkowej (foto powyżej) ulokowano opancerzony zbiornik paliwa i koło zapasowe. Można tam przewozić także zaopatrzenie, amunicję i paliwo, bez narażania załogi na dodatkowe niebezpieczeństwo.

Specjalnie wyprofilowana podłoga sprawia, iż energia wybuchu i fala uderzeniowa rozchodzi się w kontrolowany sposób, zapobiegając np. przewróceniu się pojazdu, co niestety zdarza się Hummerom, w których płyta podłogowa jest płaska. W modelu, który trafi do seryjnej produkcji, kształt opancerzenia podłogi pozostanie zbliżony do przedstawionej na zdjęciu, zmieniona będzie natomiast technologia jego wykonania.

fot. www.konstrukcjeinzynierskie.pl

wykonujące analizy na oprogramowaniu wykorzystującym MES, często żartują, iż jest to bardzo proste: czerwone to źle, niebieskie – to dobrze.

– W praktyce najlepszą odpowiedzią na to, czy dany zespół jest wytrzymały i sprawny, jest fakt, iż się nie urwał i nie rozleciał – śmieje się dyrektor Wróbel. Gdy chwilę później prowadzi mnie na halę produkcyjną, gdzie przeprowadzany jest już montaż finalny ostatniej partii irackich „Dzików”, po drodze pokazuje mi efekty prób balistycznych przeprowadzanych na fragmentach pancerza, czy też całej konstrukcji. I rzeczywiście, tutaj najlepiej widać, jak zachowują się różne rodzaje materiałów, w różny sposób zamontowanych do szkieletu pojazdu, po przejściu próby z ładunkiem wybuchowym. Rzeczywistym, nie symulowanym. W modelach trafiających do seryjnej produkcji, nie tylko nie dochodzi do perforacji blach, ale widać też, iż następujące odkształcenia pochłaniają część energii wybuchu. I o to przecież chodzi.

Koncepcja „Tura”

Masa nowego pojazdu miała z założenia nie przekraczać masy „Dzika”, a przy tym zapewnić ochronę o kilka klas wyższą. Niełatwo zrealizować taki projekt, zwłaszcza że trzeba przecież przewidzieć także rezerwę na załogę i niezbędne wyposażenie. Konstrukcja „Tura” obejmuje przede wszystkim „klatkę” chroniącą ludzi. Z kolei maskę silnika stanowi typowy laminat. Również tylna część pojazdu, „cargo”, nie została opancerzona – wszystko ze względu na konieczność utrzymania bilansu masy i ładowności wozu. Segmentowa budowa, spawany rdzeń korpusu, pozwala mocować odpowiednie panele pancerza, w zależności od klasy odporności potrzebnej do uzyskania. Modułowa konstrukcja pozwala także na szybką wymianę uszkodzonych paneli opancerzenia. Nie bez znaczenia pozostaje to także z punktu widzenia... samego producenta, pozwoli bowiem na oferowanie pojazdu klientom oczekującym możliwie różnych konfiguracji dostosowanych do ich potrzeb i możliwości, także finansowych.

Oprofilowanie podłogi pojazdu to efekt doświadczeń, podpatrywania konkurencji i oczywiście obliczeń, wykonywanych także przez współpracujące ośrodki naukowe.

Mimo, iż pojazd wydaje się wysoki, to nisko umieszczony środek ciężkości minimalizuje ryzyko przewrócenia się pojazdu na skutek eksplozji ładunku umieszczonego pod nim.

– Przeprowadzaliśmy badania z ładunkami wybuchowymi umieszczonymi centralnie pod pojazdem, czy też umieszczonymi pod kołem – wyniki są pozytywne, nie mieliśmy przypadku przewrócenia się pojazdu.

Specyfikacja pojazdu uwzględnia naprawę w warunkach pola walki. Znalazł się w niej zapis obligujący konstruktorów i producenta do zapewnienia wymienności modułów pojazdu w czasie nie przekraczającym 2 godzin, przy zastosowaniu standardowych narzędzi i wyposażenia. – Nasze pojazdy są łatwe

Prototypowy egzemplarz Tura, widoczny na zdjęciach, został wykonany w oparciu o podwozia nowych włoskich samochodów użytkowych SCAM dostępnych w sprzedaży sieci Iveco. Oczywiście całkowicie je przebudowano dostosowując do intensywnej eksploatacji w ciężkich warunkach – z oryginału zostały praktycznie mosty i koła (o średnicy 255/100 R16).

W warunkach pola walki załoga porozumiewa się za pomocą interkomów. W prototypie Tura zainstalowano kamerę produkcji FLIR, pozwalającą na obserwację terenu przed pojazdem zarówno w dzień, jak i w nocy.

fot. Mototarget, www.mototarget.pl

fot. www.konstrukcjeinzynierskie.pl

Maska silnika wykonana z tworzywa, opancerzenie komory silnikowej stanowią płyty boczne

Skomplikowany układ rygli w drzwiach pojazdu możemy obsługiwać jedną klamką

fot. AMZ Kutno

Dzik III (z lewej) i Dzik II (poniżej) w służbie Żandarmerii Wojskowej. Doświadczenie uzyskane przy pracach nad nimi na pewno będzie procentować w przypadku Tura

w serwisowaniu. Odbiorcom zapewniamy odpowiednie szkolenia z obsługi. Poza tym nasz serwis jest w stanie zdiagnozować i naprawić usterkę „zdalnie”, przy pomocy prostych środków łączności, jak mail i telefon. Przeprowadzaliśmy już takie „naprawy” na terenie Afganistanu – dodaje inż. Tomasz Wróbel.

„Tur” w akcji

Dostosowanie nowego pojazdu do wymogów współczesnego pola walki, poza ochroną załogi, polegało przede wszystkim na zapewnieniu nowoczesnych środków łączności. Także elementów optoelektronicznych, noktowizorów, kamer wizyjnych. Samochód dysponuje także obrotową wieżyczką, dostępną w wersji zdalnie sterowanej (produkcji krajowej bądź zagranicznej). Pozostały takie drobiazgi jak zasłony dymne, i wiele innych elementów, od kilku lat z powodzeniem stosowanych przez producenta, także w „Dzikach”.

Ciekawie rozwiązano problem zapewnienia możliwości trakcyjnych pojazdu po przestrzeleniu opony. Firma zakupiła technologię produkcji odpowiednich... gumowych wkładek. Obręcze, przypominające masywy, umieszcza się wewnątrz kół. Utrata ciśnienia w ogumieniu nie ma wtedy wpływu na zdolności trakcyjne pojazdu. Na życzenie „Tur” może być wyposażony w centralny system regulowania ciśnienia w oponach. Nie zapobiega on jednak skutkom przestrzelenia opon, a raczej ma na celu dostosowywanie właściwości trakcyjnych pojazdu i możliwości pokonywania przeszkód do warunków terenowych. Niższe ciśnienie opon w ogumieniu ułatwia pokonywanie ośnieżonych terenów itp.

Deska kreślarska odeszła w niepamięć, fizyczne prototypy pozostały

Zespół konstruktorów AMZ kilka lat temu przeprowadził swoisty wewnętrzny „ranking” dostępnego oprogramowania CAD. – W efekcie podjętych decyzji, pozostajemy wierni SolidEdge,

TUR kontra Hummer? To rzeczywiście zdaje się jedyny samochód, do którego może odnosić się jakiekolwiek porównanie. Ale nie jest to porównanie obiektywne. Mamy przed sobą dwa zupełnie odmienne pojazdy – o podobnym przeznaczeniu, ale do realizacji w odmiennych warunkach. Niski (pozornie wielkie gabaryty Hummera wynikają z zasugerowania się jego sylwetką zdominowaną przez potężne koła), płaski i szeroki „amerykanin” wyposażony w koła umieszczone w skrajnych punktach nadwozia, jest doskonałym pojazdem pustynnym i w takich warunkach sprawdza się najlepiej. TUR z założenia ma działać w różnych warunkach. I jest zdecydowanie ekonomiczniejszy.
– Hummer na piasku zachowuje się niemalże jak wodolot na wodzie – śmieje się dyrektor ds. technicznych AMZ, mgr inż. Tomasz Wróbel. – Ale w innym terenie lepiej sprawdzają się pojazdy o bardziej uniwersalnej formie – dodaje.

który w pełni potrafi sprostać naszym wymaganiom – wyjaśnia dyrektor Wróbel. – Kupujemy pojawiające się rozszerzenia i przeprowadzamy aktualizacje do nowszych wersji.

Firma zainwestowała także w remont dodatkowych pomieszczeń i kupno – sterowanych numerycznie frezarek 3D, rodzaj centrum przetwórstwa tworzyw sztucznych. Dzięki temu AMZ będzie w stanie na miejscu produkować elementy wyposażenia wnętrza, czy inne elementy z tworzyw sztucznych. Oprogramowanie odpowiedzialne za sterowanie ich procesami również związane jest z „rodziną” SolidEdge.

Praktyka czyni mistrza

Na projekt „Tura” złożyło się doświadczenie bojowe poprzednich modeli. „Dziki” przeszły prawdziwy chrzest w Iraku, znalazły się faktycznie w warunkach pola walki. I chociaż oficjalnie raczej się o tym nie mówi, do producenta docierały raporty zawierające zdjęcia i materiały filmowe pokazujące skutki ostrzału, czy też najechania pojazdów na miny-pułapki.

– Przeprowadzane przez nas badania nie tylko stanowią odzwierciedlenie tego, co należy spełniać w normach. Staramy się, aby doświadczenia przez nas przeprowadzane możliwie realnie oddawały to, co może spotkać nasze pojazdy.

Sposób funkcjonowania biura projektowego sprawia, iż wszystkie opracowane przez AMZ koncepcje pojazdów są w zasięgu możliwości realizacji zarówno prototypowni, jak i działu produkcji. Nie ma ryzyka, iż powstanie projekt, którego firma nie będzie w stanie wykonać.

– Pojawia się także coraz więcej firm gotowych do współpracy z nami, które potrafią zaprojektować elementy zawieszenia, czy kompletne zawieszenia, i wykonać je zgodnie z naszymi założeniami – dodaje inż. Wróbel.

Plany na przyszłość?

„Tur” z napędem... hybrydowym. Ale szczegółów na razie nie będziemy ujawniać.

– Hybryda kojarzy się z cywilnym odniesieniem – że samochód ma być ekonomiczny, ekologiczny – mówi dyrektor Wróbel. – W armii znaczenie będzie miał fakt, iż pojazd może dysponować bardzo dużym momentem obrotowym wynikającym z zastosowania silników elektrycznych, a także – alternatywnym źródłem napędu, istotnym na współczesnym polu walki – wyjaśnia.

Nie bez znaczenia pozostaje także fakt, iż pojazd patrolowo-interwencyjny będzie miał dzięki temu możliwość pokonywać pewne odległości bezszelestnie, a także – będzie trudniej wykrywalny w widmie podczerwieni.

Z punktu widzenia zrealizowanych zamówień, najlepszym produktem zakładu bez wątpienia jest „Dzik”. A z punktu widzenia konstruktora? – Ciężko powiedzieć. Podoba mi się każdy projekt, który wychodzi od nas. Nawet ten, który „spalił na panewce”. ❑

AMZ zatrudnia obecnie ponad 400 osób. Warto podkreślić, że jest to przedsiębiorstwo prywatne, bez udziału kapitału zagranicznego i wszystkie środki potrzebne na inwestycje i rozwój przedsiębiorstwa pozyskiwane są z wpływów pochodzących z bieżącej produkcji.
A jak wygląda pakiet zamówień firmy? Czy pochodzą z rynku wewnętrznego? Okazuje się, iż AMZ nie produkuje tylko na potrzeby armii.
– Firma podzielona jest na trzy podzakłady: jeden specjalizuje się w zabudowach specjalnych, drugi koncentruje się na autobusach; od zabudowy na praktycznie każdym dostępnym podwoziu, pozwalającej na przewiezienie 9 osób, po pojazdy typu „Bumerang” oferujące pasażerom 32 miejsca, tzw. segment autobusów 8-metrowych – opowiada dyrektor ds. technicznych AMZ, mgr inż. Tomasz Wróbel.
– I wreszcie trzecia, przeważająca część, zakład specjalizujący się w produkcji militarnej, wojskowej – na potrzeby naszej armii, wojsk ościennych i także na rynki Bliskiego Wschodu – dodaje.
Firma współpracuje z wieloma dostawcami komponentów. Wśród „normaliów” zajdziemy silniki, mosty, elementy zawieszenia, czasem kompletne podwozia. Ale możliwości zakładu stale się zwiększają. Dobrze układa się także współpraca z większością uczelni technicznych, a także uczelniami i instytutami wojskowymi.

TUR – wybrane parametry (prototypu)

PRZEZNACZENIE POJAZDU:

- przystosowany do przewozu 5 żołnierzy wraz ekwipunkiem i wyposażeniem w rejon o zagrożeniu wojennym, wykorzystywany do realizacji zadań porządkowo-interwencyjnych (patrolowych).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA POJAZDU:

- **SILNIK:** Iveco Aifo 4-cylindrowy, 16 zaworów (4 na cylinder), z turbodoładowaniem i chłodnicą powietrza doładowującego, układ Common Rail,
- Pojemność skokowa: 2998 cm^3
- Moc maksymalna: 122 kW (166 KM)
- **Skrzynia biegów:** 6-biegowa zsynchronizowana + bieg wsteczny
- Stały napęd na 4 koła
- **Sprzęgło:** Hydrauliczne, suche, jednotarczowe

Przekładnia redukcyjna oraz skrzynia rozdzielcza umożliwiająca wykorzystanie łącznie 24 przełożeń: 12 do jazdy po drogach utwardzonych oraz 12 do jazdy terenowej

- **Zbiornik paliwa:** pojemność 220 litrów.

OCHRONA BALISTYCZNA POJAZDU

zapewnia załodze ochronę przed pociskami przeciwpancernymi kalibru 7,62 x 39 API BZ (poziom 2 wg STANAG 4569), 7,62 x 54R B32 API oraz ochronę przed skutkami wybuchu ładunku TNT o masie 6kg, centralnie pod pojazdem (poziom 2a wg STANAG 4569).

WYMIARY I MASY:

- Silnik opancerzony płytami bocznymi w klasie FB6.
- Dopuszczalna masa całkowita – 6200 kg.
- Ładowność – 1000 kg.
- Rozstaw osi – 2800 mm.
- Rozstaw kół – 1700 mm.
- Długość – 4870 mm.
- Wysokość – 2350 mm. / 2770 mm.
- Szerokość całkowita – 2230 mm.
- Liczba przewożonych osób – 5
- Głębokość brodzenia – 700 mm.

Protoplasta T-34

Entuzjasta samochodów z napędem na przednie koła i z silnikami o dużej mocy skonstruował czołg, którego koncepcja powtórzona została w pojazdach bojowych II wojny światowej. Człowiekiem tym był wszechstronnie wykształcony technik-mechanik, urodzony w 1866 roku w USA, syn Szkota i Holenderki – John Walter Christie.

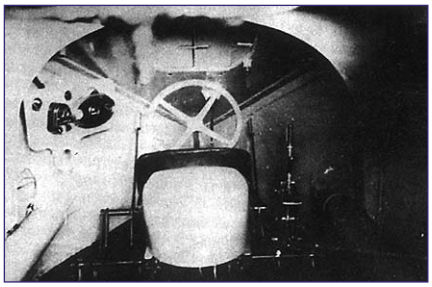
W roku 1904 Christie zbudował swój pierwszy samochód – był to pojazd wyścigowy. Od samego początku konstrukcje zdolnego Amerykanina charakteryzowały się niezwykłymi rozwiązaniami. W przypadku wspomnianego samochodu, uwagę zwracał poprzecznie ustawiony silnik, którego końce wału korbowego, za pośrednictwem sprzęgieł stożkowych wbudowanych w koła zamachowe, bezpośrednio napędzały przednie koła. Pojazd ważył 590 kg, w tym silnik – blisko 180. Nie samochody są jednak tematem tego krótkiego artykułu, a... bardziej złożone konstrukcyjnie pojazdy.

Wybuch I wojny światowej skłonił wynalazcę do zainteresowania się „ruchomymi środkami prowadzenia ognia artyleryjskiego". Swoje prace rozpoczął od podstaw, nie wzorując się na dotychczasowych konstrukcjach angielskich i niemieckich. W efekcie prace trwały na tyle długo, że prototypy, a właściwie – pierwsze pojazdy – gotowe były już po zakończeniu działań wojennych. W 1919 roku zaprezentował je rządowi USA, licząc na zamówienie ze strony armii.

Christie M-1919 był czołgiem wspaniale przystosowanym do działań bojowych. Źródło napędu stanowił widlasty, dwunastocylindrowy silnik lotniczy, osiągający moc 387 KM. Dzięki temu czołg rozwijał prędkość blisko 40 km/h – w czasie, kiedy konstrukcje brytyjskie napędzane 80-konnymi silnikami „pełzły" z prędkością zaledwie 8-9 km/h na drodze i 4 km/h w terenie. Ówcześnie produkowane czołgi nie miały w ogóle resorowania – co to oznaczało dla załogi, łatwo się domyślić. W przypadku M-1919, Christie skonstruował coś na zasadzie zawieszenia wagonów kolejowych systemu Pulmana, opartego na drążkach skrętnych (poprzecznie ułożone sprężyny śrubowe).

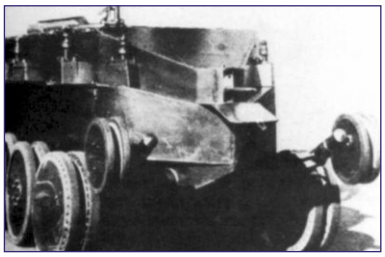
Gąsienice nie były napędzane systemem rolek. Christie zdecydował się na użycie podwójnych, ogumionych masywami kół samochodowych, co umożliwiało jazdę po drogach bez gąsienic. Dodatkowo przednia oś była skrętna...

Wadą czołgów Christie, także późniejszych modeli, realizowanych według tych samych, przyjętych przez konstruktora na samym początku założeń, było stosunkowo słabe opancerzenie (w części silnikowej grubość osłon wynosiła zaledwie 16 mm). Wadę tę rekompensowały jednak niezwykła szybkość i zwrotność maszyny. Modele z drugiej połowy lat 30-tych potrafiły poruszać się z prędkością 100 km/h w terenie, a na szosie, pozbawione gąsienic, potrafiły osiągnąć prędkość 196 km/h! Mizernie wyglądają przy tym współczesne osiągi chociażby Leopardów. Właśnie osiągami konstruktor argumentował brak potrzeby chronienia załogi czołgu przed czymś więcej niż pociskami karabinowymi. I rzeczywiście, trudno sobie wyobrazić, w jaki sposób można było trafić z działa w tak szybko poruszający się cel. Z drugiej strony, celność samego czołgu Christie także pozostawała pod znakiem zapytania.

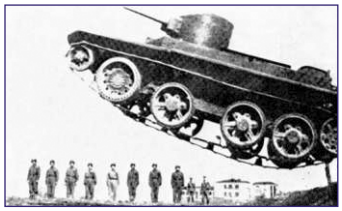


Co ma wspólnego Christie i T-34?

Wiele. I jest tu nawet drobny „polski ślad". W 1930 roku, rząd polski planując zastąpienie przestarzałych czołgów Renault czymś nowocześniejszym, zamówił 2 czołgi Christie model T-3. Co prawda potem wycofał się z zamówienia, ale... ślad pozostał. Podobieństw do czołgów zza oceanu można zresztą doszukiwać się w konstrukcji czołgu 10TP, ale to inna historia.



Christie T-3 miał napęd na wszystkie koła, a budowany był także we Francji, między innymi z silnikiem Hercules T1E2. Dwa czołgi zostały sprzedane do ZSRR, gdzie na licencji wybudowano około... 6 tysięcy dalszych.



Słynny sowiecki T-34, najlepszy czołg II wojny światowej, był wzorowany właśnie na czołgach Christie. Również koncepcje niemieckich Panter i Tygrysów były rozwinięciem idei amerykańskiego konstruktora.

Zastanawiający jest fakt, iż Christie, a raczej – jego realizacje – nie zyskały uznania w USA. John Walter Christie zmarł w 1944 roku, w wieku 77 lat, jako genialny inżynier-samouk, rewelacyjny wynalazca, ostatni z tych, o których mówiono, iż całe biuro konstrukcyjne mieli w głowie, a w oczach – wizje nowych projektów.

(jAs)

Bibliografia:

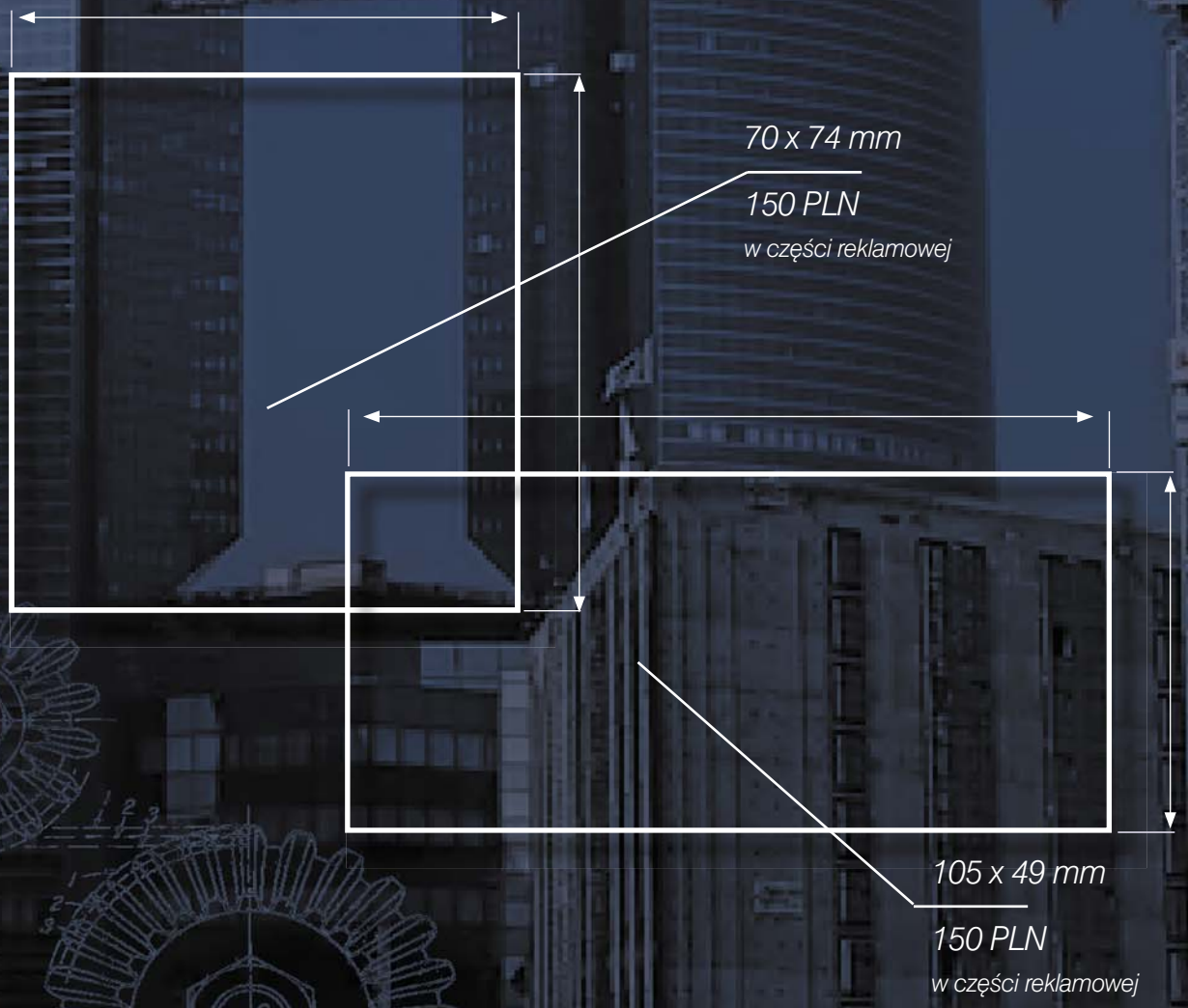
Witold Rychter, „Dzieje samochodu", WkiŁ, Warszawa 1987, s. 483-484

projektowanie i KONSTRUKCJE inżynierskie

REKLAMA

NIE MUSI BYĆ DROGA

W naszym miesięczniku reklama dostępna dla każdego:

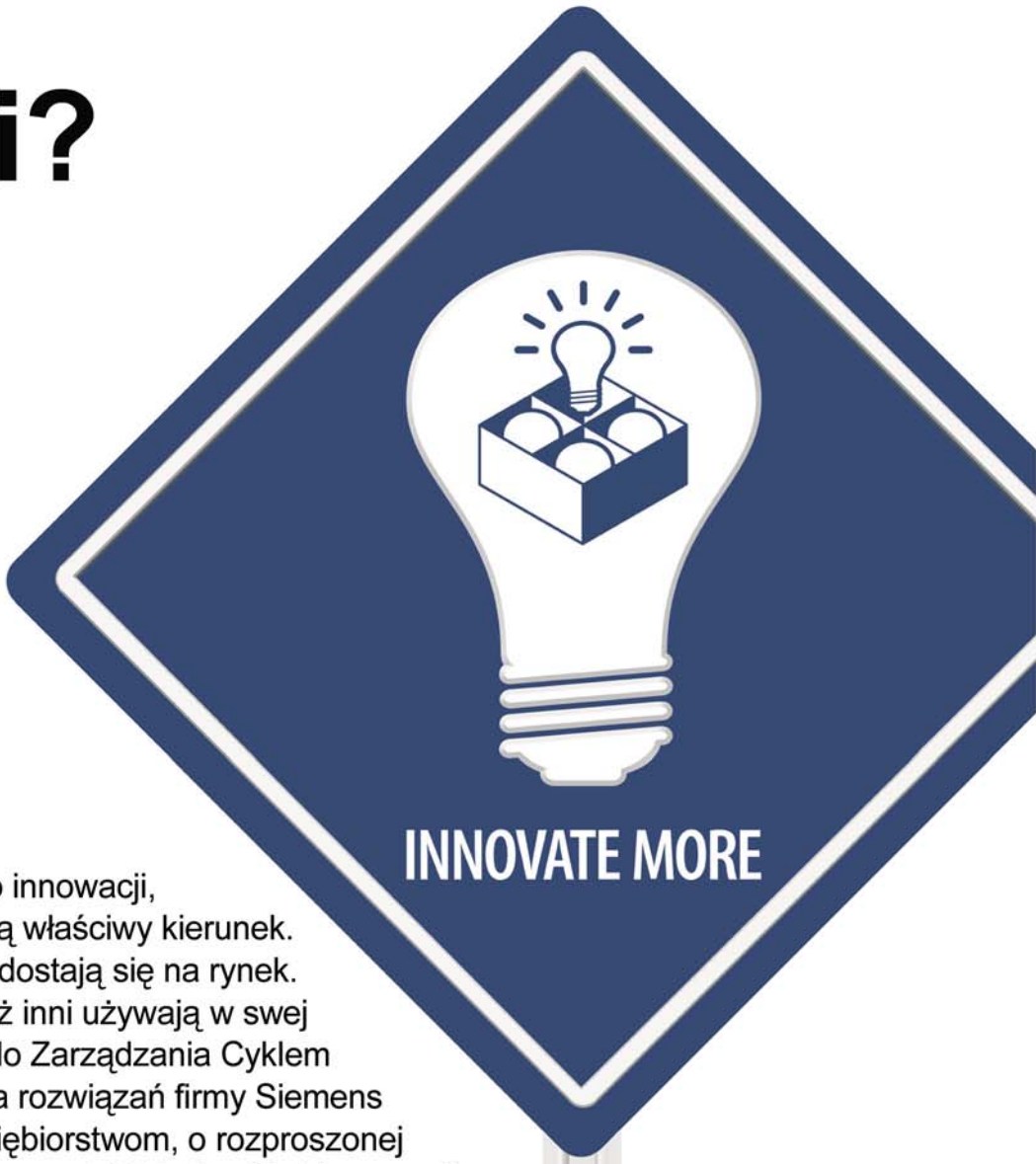


reklama@konstrukcjeinzynierskie.pl

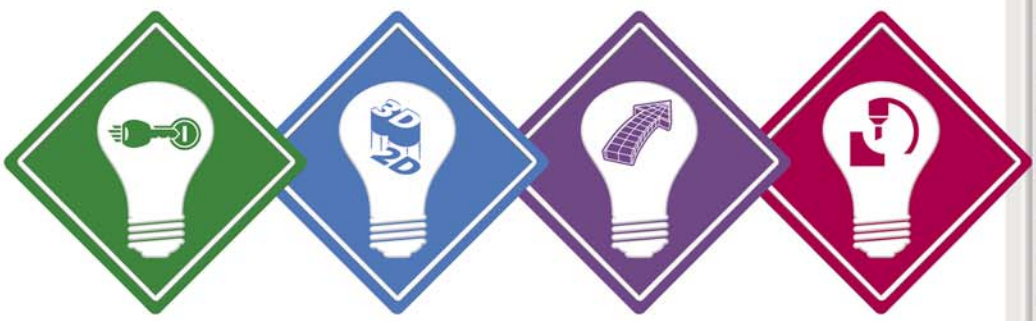
Siemens PLM Software
www.siemens.com/ugs

SIEMENS

Czy zwracasz uwagę na znaki?



Nie ma jednoznacznej drogi do innowacji, są jednak znaki, które wskazują właściwy kierunek. Promujący innowacje szybciej dostają się na rynek. To oni czterokrotnie częściej niż inni używają w swej działalności oprogramowania do Zarządzania Cyklem Życia Produktu (PLM). Rodzina rozwiązań firmy Siemens PLM Software pomaga przedsiębiorstwom, o rozproszonej strukturze wielooddziałowej, stworzyć Globalną Sieć Innowacji, która umożliwia przyspieszenie procesów rozwoju. Sprawdź, jak efektywnie promować innowacje w Twoim przedsiębiorstwie.



WSPÓŁPRACUJ EWOLUUJ DO 3D ANALIZUJ SZYBCIEJ WYTWARZAJ LEPIEJ

Więcej innowacji:
UGS sp. z o.o
Al. Stanów Zjednoczonych 61A,
04-028 Warszawa
tel.: (022) 516 30 90
fax: (022) 516 30 99
e-mail: info@ugs.pl
http://www.ugs.pl