ATAK klonów
– czyli Chiny w natarciu

PLM
Filozofia tworzenia

DARPA's Urban Challenge
– nowe wyzwania

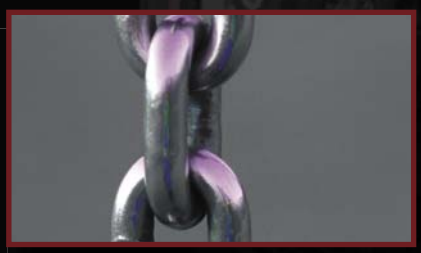
projektowanie i KONSTRUKCJE inżynierskie
2(02) listopad 2007
www.konstrukcjeinzynierskie.pl

Raport: Cięcie plazmą

Możliwości obróbki metali
s.15

Konstrukcje stalowe
s. 26

Synchronizacja łańcucha wartości
s. 28



Nowy silnik i motocykl rodem z Polski
s.43

BRICSYS Polska
Grupa Vector Software

Twój partner w projektowaniu

Bricscad V8 - zmiana na pozycji lidera

nowy silnik programu
nowy przyjazny interfejs
nowy eksplorator rysunku
nowy menedżer ustawień
nowy pasek właściwości
nowy menedżer plików użytkownika
nowy silnik LISP
nowy menedżer obrazów rastrowych
nowy moduł zarządzania wyglądem

Własny format DWG 2007, kompatybilny z AutoCAD®
Ponadto:
- dostępne rozwiązania branżowe
- wsparcie techniczne
- szkolenia prowadzone w kilku ośrodkach

Bricscad
V8

Dołącz do 9 000 użytkowników w Polsce.

O zaletach programu przekonaj się sam instalując 30 dniową wersję programu: www.bricsyspolska.pl

BRICSYS Polska
Grupa Vector Software

ul. Olgi Boznańskiej 4; 01-100 Warszawa; tel: +48 (22) 489 89 19;
fax: +48 (22) 489 89 89; www.bricsyspolska.pl; biuro@bricsyspolska.pl

W numerze...

2(02) listopad 2007
www.konstrukcjeinzynierskie.pl

NOWOŚCI, WIEŚCI ZE ŚWIATA

3 Atak klonów
4 Uwaga! Robot za kierownicą...
5 W trosce o pieszych...
6 „Transformers" nie tylko w kinie
6 Mózg źródłem inspiracji
7 „Oskary Innowacji" dla NASA Goddard Space Flight Center
8 3Dconnexion wchodzi w rynki architektury, inżynierii i konstrukcji
8 Nowe wyświetlacze EIZO
9 Pozytywne wibracje?
10 Nowy Magics
10 Kieszonkowa poziomnica laserowa
11 Budowa fabryki pasów bezpieczeństwa w Częstochowie
12 AVEO z FSO
12 W Dąbrowie Górniczej powstaje fabryka Mecacontrol
13 Węglowe i geotermalne
14 Nowa hala FAMOT Pleszew S.A.
14 Roboty, światło i dźwięk

TEMAT NUMERU

15
Raport: cięcie plazmą – przewodnik po technologii. „Laser" ubogich...
Plazma – zwana czwartym stanem materii – od lat fascynuje fizyków swymi zdumiewającymi własnościami i nieoczekiwanymi, coraz to nowymi możliwościami zastosowań. Na przykład w procesach obróbki metali.

PROGRAMY

22
Nowa jakość wymiany danych: DWG TrueConnect
Nie ulega wątpliwości, iż format DWG jest obecnie najbardziej rozpowszechnionym standardem w oprogramowaniu CAD. Zgodność z DWG – to słowo wytrych, które otwiera drzwi na rynek sprzedaży wszystkim rozwiązaniom inżynierskim, gwarantując płynność wymiany danych i bezpieczeństwo inwestycji w technologię.
26
Konstrukcje stalowe w HiCAD neXt
28
Synchronizacja łańcucha wartości... a postęp techniczny przedsiębiorstw cz. I
32
Nie będzie „pudełka" opatrzonego etykietką PLM
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..

ROZWIĄZANIA

38
Zapomnij o... kierowcy
Krótka kronika DARPA's Urban Challenge

WBREW POZOROM

41
Nauka w cenie?

POLSKIE PROJEKTY

43
Nowy silnik, nowy motocykl?
To nie mrzonki, tylko rzeczywistość
Kiedyś byliśmy motocyklową potęgą. Tak, proszę się nie śmiać. Produkowaliśmy ogromne ilości silnikowych jednośladów. Marki takie jak SHL, WFM, WSK tudzież Junak, a także duża liczba mopedów, „mokików" – jednym słowem motorowerów, dopełniały motocyklowy obraz Polski. A przedwojenne tradycje? Nie tylko „Sokoły", ale także „Podkowy", „Perkuny" i wiele innych. Najwyższy czas wskrzesić tradycje, które – wydawałoby się – umarły bezpowrotnie...

HISTORIA

52
„Kubuś" niezapomniany

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

Setaur* XXI wieku...

Wyznacznikiem współczesnej cywilizacji stał się zdumiewająco dynamiczny postęp w wielu dziedzinach życia. I chociaż nie doczekaliśmy się jeszcze latających samochodów dostępnych dla każdego (bo nieliczni już latają i to z całkiem niezłym skutkiem, ale o tym może kiedy indziej), to w dziedzinach elektroniki, informatyki, automatyki i wreszcie – robotyki, wydaje się, że powoli wkraczamy w rejony literatury S-F.

Przekonania takiego nabrałem w trakcie przygotowywania „prasówki" do niniejszego wydania. Poszukując i przeglądając w różnych dostępnych źródłach rozmaite wiadomości, moją uwagę zwróciły szczególnie te, które są niejako na pograniczu rozwiązań mechanicznych. Robotyka... „inteligentne" systemy.

Doczekaliśmy się już urządzeń, które pozwalają na automatyczne zaparkowanie samochodu w ciasnej luce – bez ingerencji kierowcy. Rozegrany przed kilkoma dosłownie dniami DARPA's Urban Challenge udowodnił, iż automatyczni kierowcy nie są już odległą przyszłością. Konflikt w Iraku przyśpieszył zarówno badania w tym kierunku, jak i w rozwoju automatycznych bezzałogowych urządzeń bojowych – w postaci samolotów patrolowych, ale także uzbrojonych robotów. Z drugiej strony rozwijane są autonomiczne systemy informatyczne i komputerowe, które mogą przetwarzać sygnały od tego typu maszyn, równolegle sprawować kontrolę nad kilkunastoma jednostkami. To już krok do autonomicznych, niezależnych, samosterowalnych maszyn bojowych. Czy przesadzam? Wystarczy przejrzeć, nawet pobieżnie – dział nowości. Ale czegoś tam zabrakło...

Stanisław Lem popełnił kiedyś, bardzo dobry skądinąd zbiór opowiadań o „Pilocie Pirxie". Bohaterem jednego z nich był robot górniczy, wyposażony w szeroką autonomię i... laser przeznaczony do prac wydobywczych. Cóż, kiedy na skutek awarii i uszkodzenia systemów, zdecydował się na użycie go w charakterze broni wymierzonej m.in. w swoich stwórców – ludzi. I nie pomogło tutaj żadne z „trzech praw robotyki".

Czy spełni się kiedyś taki „sen o przyszłości"? Oby nie. Zbyt wiele pojawiało się już takich wizji na dużym i małym ekranie. A z drugiej strony ich ilość mogła stępić nasz niepokój poznawczy. I prawdę powiedziawszy, o ile opowiadania takie jak to wspomniane, czy filmy S-F raczej dostarczały mi rozrywki, to lektura kilku serwisów internetowych sprawiła, iż poczułem dreszcz. „Obyś żył w ciekawych czasach". I w takich właśnie żyjemy...

Miesiąc, w którym obchodzimy Święto Niepodległości, a który rozpoczyna Dzień Wszystkich Świętych, skłania do refleksji. Ale czasopismo o takim profilu jak nasze nie stanowi specjalnie dogodnego ku temu miejsca. Stosowna refleksja może jednak zostać wyrażona także pewnym doborem odredakcyjnych materiałów. Przyjrzyjmy się zatem losom „Kubusia", ewenementu na skalę światową (kto wskaże inny pełnowartościowy pojazd bojowy, zbudowany w warunkach współcześnie określanych „polem walki", w ciągu niespełna 14 dni – od momentu wydania rozkazu, do przeprowadzenia jego pierwszej akcji bojowej?). Przypatrzmy się planom i powoli postępującej realizacji projektu wskrzeszenia motocykli polskiej konstrukcji, produkowanych w Polsce. I miejmy nadzieję, że zapału nie zgaszą ustalane przez eurokratów limity produkcyjne.

I przyglądajmy się otaczającym nas... robotom.

Interesującej lektury i czasu na chwilę zadumy
W imieniu redakcji życzy
Maciej Stanisławski
redaktor naczelny

*tak Stanisław Lem nazwał robota górniczego ze swojego opowiadania

Atak klonów

Na początku tego roku trwały spekulacje dotyczące tego, czy włoski koncern FIAT zdecyduje się wnieść pozew przeciwko jednemu z dalekowschodnich producentów. W tej chwili spekulować już nie trzeba...

Fiat poważnie rozważał wniesienie pozwu sądowego przeciwko marce Great Wall (Chiny), która na Motor Show w Pekinie pokazała mały samochód segmentu A o nazwie Peri, łudząco podobny do Fiata Pandy. Obecnie we Włoszech jest już 90 dilerów Great Wall, a do końca 2007 ma być ponad 110 salonów sprzedaży w których ma być także – od połowy 2008 roku – oferowany miejski model Peri. Chiński Great Wall obecnie prowadzi kampanię reklamową nowego SUV-a Hoover, który jest dostępny również w Polsce w cenie od około 90 tysięcy złotych.

Chińskie Peri znane na tamtejszym rynku pod nazwą Jing Ling (w wolnym tłumaczeniu znaczy to „elf") ma niemal identyczne wymiary zewnętrzne, co produkowany w Tychach Fiat Panda. Oprócz nieco innych lamp przednich, słupka C i zachodzących na dach kloszy lamp tylnych, chińskie Peri to wierna kopia miejskiej Pandy. Jeszcze większe podobieństwa znajdziemy w środku, gdzie Peri od Pandy różni tylko kilka szczegółów. Pod maską mają znaleźć się czterocylindrowe silniki benzynowe 1,1 i 1,3 litra, a samochodzik – dzięki seryjnym poduszkom gazowym i systemowi ABS – ma być jednym z najbezpieczniejszych chińskich aut dostępnych w Europie.

fot. Mototarget

Czy to Panda, czy też.. Peri?

Luca di Montezemolo, szef Fiata początkowo bagatelizował sprawę. Spytany o to, co sądzi o kopiowaniu Pandy przez Chińczyków, odpowiedział: „Model Peri jest dowodem na to, że Chińczycy mają dobry gust i na to, że nasza Panda jest wzorem dla innych".

Obecnie jednak przedstawiciele koncernu twierdzą, iż wprowadzenie na rynek „niechlujnie" wykonanej podróbki Pandy nadszarpnie wizerunek samego Fiata. Dlatego też koncern wystąpił do sądów we Włoszech i Chinach, aby zablokować sprzedaż modelu Peri na europejskich rynkach.

Według informacji zamieszczonych na stronie internetowej, Great Wall to największy obecnie producent branży motoryzacyjnej w Chinach. To także pierwszy koncern pozostający w prywatnych rękach, notowany na giełdzie w Hong Kongu. Obecnie trzon produkcji stanowią auta typu pick-up, SUV, auta z zabudową kempingową i pojazdy specjalnego przeznaczenia dla służb publicznych. – Na opracowanie Peri potrzebowaliśmy trzy lata i wydaliśmy na to kwotę ok. 40 mln USD – twierdzi rzecznik chińskiej strony.

Warto przypomnieć, że przed premierą Fiata Pandy, która miała się pierwotnie nazywać Gingo, na skutek protestu Renault (które słusznie zarzuciło Włochom że nazwa Gingo jest łudząco podobna do Twingo) i groźby wszczęcia postępowania sądowego, Fiat zmienił nazwę na Panda. Kosztowało to setki tysięcy euro, gdyż koncern wydrukował dzie-

Nie tylko samochody i skutery

Na wiosennym salonie w Szanghaju (2007) odbyła się premiera chińskiego Porsche Cayenne. Na szczęście był to tylko... telefon komórkowy.

Chińczycy podrabiają dosłownie wszystko, więc czemu nie miałoby to być Porsche? Telefon komórkowy o opływowej linii przypominającej raczej model 928 wyposażono w logo marki ze Stuttgartu i napis „Cayenne", pisany typowym dla Porsche krojem czcionki. Dwuzakresowy aparat posiada kolorowy ekran LCD o rozdzielczości 262 tysięcy kolorów i wbudowany aparat fotograficzny z matrycą 2 milionów pikseli. „Chińskie Cayenne" kosztuje 164 dolary, czyli około 120 euro.

Chińczyków słabe strony czyli... strefa kontrolowanego zgniotu aż do tylnego zderzaka

Po tragicznych wynikach testu zderzeniowego chińskiej limuzyny Brilliance B6, jedyny autoryzowany belgijski diler tej marki wstrzymał całkowicie jej sprzedaż

Szef belgijskiego przedstawicielstwa Brilliance – Karel Cardoen, w wywiadzie dla Reutersa powiedział, że auto absolutnie nie nadaje się do sprzedaży na europejskim rynku, przynajmniej w obecnej formie przy tak słabym zabezpieczeniu przed zderzeniem. Bezpośrednim powodem decyzji był jednak film video przedstawiający crash-test chińskiej limuzyny przeprowadzony przez niemiecki ADAC. Karoseria Brilliance B6 podczas uderzenia czołowego w przeszkodę dosłownie złożyła się, nie dając prawie żadnych szans na przeżycie kierowcy i pasażera! Co gorsze tragiczny wynik testu ADAC nie jest pierwszą wpadką Chińczyków. W 2005 roku podobnie zły wynik uzyskał produkowany przez firmę Jiangling terenowy SUV Landwind. Ta azjatycka mutacja Opla Frontera oferowana jest również w naszym kraju.

siątki tysięcy broszur i plakietek, które potem musiał zniszczyć.

Chińskich klonów coraz więcej

I nie trzeba szukać daleko. China Automobile Deutchland przedstawił podczas wrześniowego salonu samochodowego we Frankfurcie dwa auta typu SUV, będące wyraźnymi kopiami znanych europejskich i japońskich aut tej klasy.

Pierwszy to Shuanghuan CEO będący kopią BMW X5 i Toyoty Land Cruiser. Drugi, do złudzenia przypominający Toyotę RAV4, to Zhejiang Jonway UFO. Oprócz tych dwóch modeli SUV, na stoisku firmy zaprezentowano dwudrzwiowe czteromiejscowe miejskie auto. Jego cena wynosić ma zaledwie 7 tysięcy euro, co spowoduje, że będzie to najtańszy obecnie samochód oferowany na rynku niemieckim. Według doniesień, samochody te mają wkrótce trafić do sprzedaży u 15 dilerów w Niemczech. Do końca roku liczba salonów dilerskich China Automobile Deutchland ma się zwiększyć do 35. Chiński SUV CEO sprzedawany jest już we Włoszech za 29 100 euro. Jeden z francuskich dilerów AZ Motors zapowiedział, że wprowadzi ten model również do sprzedaży we Francji.

Chiny motoryzacyjnym gigantem...

Jak donosi CAAM (Chińskie Stowarzyszenie Producentów Samochodów), w pierwszej połowie tego roku zanotowano ponad 20% wzrost produkcji i sprzedaży aut na chińskim rynku. Chińczycy wyprodukowali w pierwszych 6 miesiącach 2007 roku niemal 4,5 miliona aut! To o 22,36% więcej, niż w analogicznym okresie 2006 roku, kiedy z taśm montażowych zjechało 4,37 miliona egzemplarzy. Analitycy przewidują dalszy wzrost i zwiększenie produkcji do końca roku, do poziomu 8,5 miliona samochodów.

fot. Mototarget

Zhejiang Jonway UFO

Chiny już w 2006 roku zostały drugim po Japonii producentem samochodów, kiedy z tamtejszych fabryk zjechało 7,28 mln egzemplarzy. Jeśli popyt na nowe auta zachowa w Chinach tendencje wzrostowe (a wszystko na to wskazuje) w ciągu najbliższych 5 lat, kraj ten stanie się światowym liderem produkcji aut. *(ms)*

na podstawie: Mototarget

Uwaga! Robot za kierownicą...

2 miliony dolarów dla zwycięzcy tegorocznej edycji wyścigu DARPA – Urban Challenge

W pełni autonomiczny pojazd opracowany przez zespół Tartan Racing Carnegie Mellon University zwyciężył w tegorocznym wyścigu DARPA's Urban Challenge, który odbył się 5 listopada br. Wzięło w nim udział 11 pojazdów, które – w odróżnieniu od poprzednich edycji – tym razem ścigały się po miejskich i podmiejskich drogach.

Po przejrzeniu kart wyników sędziów, DARPA zdecydowała, że zwycięzcą tegorocznego wyścigu jest „Boss" – zmodyfikowany Chevy Tahoe (na zdjęciu podczas przekraczania linii mety) – który najszybciej pokonał trasę wyścigu, zgodnie z obowiązującymi w Kalifornii przepisami, podążając wyznaczonym kursem i nie stwarzając przy tym zagrożenia dla innych uczestników ruchu. O zwycięstwa w dużym stopniu zadecydowało oprogramowanie TROCS, które prezentuje odczyty z czujników Boss'a w graficznej formie wyświetlanej na monitorach.

fot. DARPA

Dzięki temu systemowi, inżynierowie z Tartan Racing mogli obserwować drogę

„oczami" Boss'a, co ułatwiło im zrozumienie sposobu, w jaki samochód rozpoznaje otoczenie i jak reaguje w konkretnych sytuacjach. Dzięki temu, podczas jazd testowych poprzedzających wyścig, mogli szybko zidentyfikować sytuacje potencjalnie niebezpieczne i wprowadzić do systemu odpowiednie poprawki.

Tony Teter, dyrektor DARPA przyznał, że dużym zaskoczeniem tegorocznych wyścigów był techniczny poziom zgłoszonych robotów. Ich zachowanie w czasie Urban Challenge spełniało oczekiwania większości startujących załóg. Fakt ten sprawił, iż to właśnie prędkość stała się kluczem do zwycięstwa. I właśnie „Boss" okazał się zdecydowanie najszybszy. Poruszając się ze średnią prędkością 20 kilometrów na godzinę przez blisko 90 kilometrów, ukończył wyścig około 20 minut przed następnym zawodnikiem, reprezentującym Uniwersytet Stanford.

„Boss" na trasie DARPA's Urban Challenge

Drugie miejsce zajęła właśnie drużyna ze Stanford, otrzymując tym samym nagrodę w wysokości miliona dolarów. Trzecie miejsce przypadło w udziale drużynie Victor Tango Virginia Tech (0,5 mln USD). Wyścig ukończyły również pojazdy z: uniwersytetów Pennsylvania, Cornell oraz MIT, z tym, że dwa ostatnie przekroczyły narzucony przez DARPA sześciogodzinny limit czasu.

Zwycięski zespół Tartan Racing współpracował z inżynierami z General Motors, Caterpillar, Continental oraz Inel.

www.automatyka.pl, The engineer

Więcej na ten temat: „Zapomnij o kierowcy", s. 38

W trosce o pieszych...

Piesi i rowerzyści są bardzo częstymi ofiarami wypadków drogowych, ochrona ich życia to duże wyzwanie dla przemysłu motoryzacyjnego. Bosch opracował system EPP *(Electronic Pedestrian Protection)*, który pozwala złagodzić skutki kolizji z autem. Dzięki temu rozwiązaniu przednia część samochodu absorbuje siłę uderzenia, łagodząc przy tym rozmiar obrażeń u poszkodowanego. EPP wejdzie do produkcji seryjnej jeszcze w tym roku.

System EPP (Electronic Pedestrian Protection) składa się z czujników przyspieszenia dla przedniej części pojazdu, które od lat sprawdzają się w systemach rozpoznawania zderzenia oraz ze sterownika, który wyzwala mechanizm podnoszący maskę silnika w ciągu ułamka sekundy. Ponieważ ciało uderzające w auto w razie wypadku trafia dzięki temu na skuteczniejszą strefę zgniotu, maleje ryzyko doznania obrażeń. Rozwiązanie może być zainstalowane w samochodzie w dwojaki sposób. Można skorzystać z wyposażonego we własny sterownik systemu czynnej ochrony zderzeniowej lub podłączyć go do sterownika poduszki powietrznej, będącego już w wyposażeniu pojazdu.

Dużym wyzwaniem przy opracowywaniu EPP okazała się kwestia rozpoznawania i analizy zderzenia. Tylko w ten sposób system jest w stanie trafnie rozróżnić zderzenie z człowiekiem od zderzenia np. z wózkiem na zakupy. W pierwszym przypadku następuje aktywacja elementów ochronnych, w drugim zaś – nie jest ona konieczna.

System EPP Boscha wejdzie do produkcji seryjnej jeszcze w tym roku w dwóch – europejskim i japońskim – modelach pojazdów.

Podczas szeregu prób zebrano ponad 3 tys. danych. W oparciu o nie, z pomocą inteligentnych algorytmów, system może błyskawicznie i niezawodnie podejmować decyzję o zastosowaniu mechanizmów ochronnych.

www.bosch.pl

Bosch opracował system EPP (Electronic Pedestrian Protection), który pozwala złagodzić skutki kolizji z autem

Fot.: Bosch

„Transformers” nie tylko w kinie

Foster-Miller Inc. zaprezentował swoje najnowsze dzieło: MAARS’a *(Modular Advanced Armed Robotic System)*, nowego robota-platformę typu „transformer”. Konstrukcja ta jest kolejną z linii popularnych robotów wojskowych: TALON i SWORDS.

Funkcjonujące obecnie roboty klasy TALON są wyposażone w ruchome ramię z chwytakiem i służą przede wszystkim do wykrywania i neutralizowania przydrożnych ładunków wybuchowych. Z kolei roboty z rodziny SWORDS wyposażone są w broń automatyczną M249 Squad Automatic Weapon i służą jednostkom piechoty do zabezpieczenia i rekonesansu. MAARS natomiast ma konstrukcję modułową (stąd tytułowy „transformer”) i wyposażony został w większy karabin maszynowy M240B Medium Machine Gun. Przewyższa swoich poprzedników również zdecydowanie lepszym sterowaniem, zwrotnością, mobilnością i odpornością.

Zupełnie nowa, ramowa konstrukcja podwozia MAARS’a zapewnia obsłudze lepszy dostęp do baterii i elektroniki. Spośród innych cech, warte podkreślenia są również: większa przestrzeń ładunkowa, większy moment, wyższe prędkości i sprawniejsze hamulce. Nowa jednostka sterująca DCU (Digital Control Unit) zapewnia operatorowi zdecydowanie łatwiejsze sterowanie robotem i dokładniejszą obserwację pola walki, co z kolei wpływa na poprawę bezpieczeństwa.

Cała konstrukcja waży blisko 160 kilogramów.

MAARS ma zostać wyposażony opcjonalnie również w ruchome ramię o udźwigu 45 kilogramów. Modułowa konstrukcja ma sprawić, że zamiana karabinu na ramię będzie zajmować tylko chwilę.

– Foster-Miller jest dumny mogąc zaprezentować żołnierzom Armii Amerykańskiej, którzy codziennie ryzykują życie za naszą wolność, nowego robota MAARS – powiedział William Rybich, prezes QinetiQ North America’s Technology Solutions Group, do której należy Foster-Miller Inc. – Wyzwanie jakie stoi obecnie przed nami nie ma technologicznego charakteru, a polega raczej na upowszechnieniu szkoleń, które pomogą wojsku w pełni wykorzystać możliwości tego robota.

Jako ciekawostkę warto przytoczyć fakt, iż interfejs operatora robota, jak i sposób kierowania im i wizualizacji pola walki, szczególnie bliski jest użytkownikom... komputerowej gry „Counter Strike”. Przeprowadzenie testów nowego urządzenia powierzano m.in. tym młodym żołnierzom, którzy wykazywali się dobrą znajomością i umiejętnością „poruszania się” w realiach gry.

Niewykluczone, że za jakiś czas, każdy użytkownik sieci WEB będzie mógł – po

Roboty z rodziny SWORDS. Na dole: panel operatora robotów

załogowaniu się na odpowiedniej stronie – na jakiś czas przejąć sterowanie jednym z MAARS-ów. Pozostaje mieć nadzieję, że będą to urządzenia... nieuzbrojone. A swoją drogą ciekawe, czy doczekają się swoistej autonomii, takiej jak roboty biorące udział w DARPA Urban Challenge?

www.foster-miller.com
http://blog.wired.com/defense/2007

Mózg źródłem inspiracji

DARPA *(Defense Advanced Research Projects Agency)* oraz National Geospatial-Intelligence Agency powierzyły firmie Lockheed Martin opracowanie – inspirowanej działaniem ludzkiego mózgu – technologii, która pozwoli 100-krotnie przyspieszyć działanie algorytmów przetwarzających obraz. Wartość mającego trwać 18 miesięcy projektu szacowana jest na 4,9 miliona dolarów.

System nazwany Object Recognition via Brain-Inspired Technology (ORBIT) ma za zadanie automatycznie rozpoznawać obiekty w środowisku miejskim; zarówno z ziemi jak i powietrza. ORBIT wykorzysta dane pochodzące z czujników elektrooptycz-

nych oraz systemu LIDAR do stworzenia trójwymiarowego fotorealistycznego modelu okolicy. Technologia rozpoznawania obiektów inspirowana działaniem mózgu automatycznie wygeneruje listę rozpoznawalnych obiektów, jak skrzynki pocztowe, czy śmietniki.

– Możliwości zautomatyzowanego trójwymiarowego rozpoznawania obiektów systemu ORBIT pomogą zaoszczędzić czas, jaki tracą analitycy na ręcznym identyfikowaniu obiektów – powiedział Peter Bilazarian, menedżer programu ORBIT z Lockheed Martin Advanced Technology Laboratories (ATL). – Sądzimy, że ORBIT pozwoli skrócić czas konieczny na analizę kilometra kwadratowego z 1300 godzin do mniej niż 10. Szybsza analiza oznacza więcej czasu na precyzyjne planowanie misji.

Rdzeniem technologii ORBIT są trzy, wzajemnie się uzupełniające modele rozpoznawania obiektów:

- Numenta Hierarchical Temporal Memory, który odpowiada za zapamiętywanie ustalonych wzorów oparte na modelu funkcjonowania kory mózgu
- klasyczny model kory wzrokowej mózgu dla rozpoznawania przestrzennego
- technologia komputerowa, która naśladuje proces ludzkiego widzenia i rozpoznawania.

Algorytmy rozpoznawania obiektów ORBIT mają za zadanie rozpoznawać obiekty tak jak robią to ludzie, w oparciu o złożone wzory, kształt, fakturę oraz cechy wspólne dla klas obiektów. ORBIT będzie również rozpoznawał obiekty w oparciu o ich położenie w terenie, co nazywa się przestrzenną analizą kontekstową. Na przykład obiekt znajdujący się na środku ulicy na pewno nie będzie skrzynką na listy, gdyż takowe nie znajdują się zwyczajowo w tym miejscu.

ORBIT mógłby również śledzić zmiany jakie zachodzą w monitorowanym terenie, co może z kolei pomóc w identyfikowaniu potencjalnie wrogiej działalności. Na przykład, obraz skojarzony ze śmieciami może oznaczać w rzeczywistości ładunek wybuchowy.

(jAs), DARPA

„Oskary Innowacji" dla NASA Goddard Space Flight Center

Kolejny raz technologia opracowana przez NASA Goddard Space Flight Center zwyciężyła w konkursie Magazynu R&D na 100 najbardziej innowacyjne i znaczące produkty roku. Nagroda nazwana przez Chicago Tribune „Oskarami Innowacji" przyznawana przez jest co roku rozwiązaniom, które zdaniem ekspertów mają szansę wywrzeć największy wpływ na społeczeństwo, ludzkie życie i dalsze odkrycia naukowe.

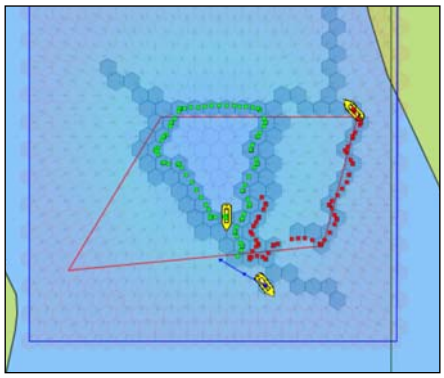
Sieć adaptacyjnych czujników (ASF) Goddard, jeden z tegorocznych zwycięzców, już teraz może się poszczycić dużymi zasługami dla badań oceanograficznych i planetarnych. Architektura oprogramowania ASF opiera się na wyjątkowym, prostym interfejsie, służącym do zdalnego sterowania pojazdami (łodziami, satelitami, lądownikami, robotami, itd.) wykorzystywanymi do zadań naukowych. System oferujący scentralizowana komunikację, może sterować całą flotą pojazdów. Ma przy tym możliwość zmiany ich kursu bez wzajemnej komunikacji między nimi. System oferuje niezwykłą wszechstronność w wielu naukowych zastosowaniach, a także zapewnia oszczędności w finansowaniu i większą wydajność.

– Istnieje naprawdę niewiele barier dla wykorzystania technologii ASF w badaniach naukowych – powiedział Jeff Hosler, kierownik zespołu ASF w Goddard. – System może kontrolować i monitorować łodzie służące do badania fenomenów pogodowych, czy poszukiwań plam ropy. Mógłby służyć do sterowania robotami i lądownikami w przestrzeni kosmicznej, czy pojazdami bezzałogowymi wykorzystywanymi przez wojsko, lub służby ratownicze. Zastosowania technologii ASF nie ograniczają się tylko i wyłącznie do sfery hipotez, gdyż kilka istotnych zastosowań zostało już zademonstrowanych. Oceanograf NASA, John Moisan wraz ze swym zespołem zbudował sześć niedrogich, w pełni wyposażonych zautomatyzowanych łodzi podwodnych, które wykorzystują system ASF do sterowania i gromadzenia danych dotyczących różnych oceanicznych fenomenów.

Możliwości ASF zostały również zademonstrowane przy współpracy w ramach projektu NASA's Multi-Purpose Exoterrain for Robotic Studies (MERS). MERS jest obszarem, który imituje powierzchnię Marsa. Ten obszar testowy został stworzony przez naukowców z Goddard do prowadzenia symulacji eksploracji Księżyca, Marsa oraz innych nieznanych dynamicznych środowisk. Wykorzystując trzy lądowniki z Carnegie Mellon University, Jeff Hosler i jego zespół skutecznie zademonstrowali wykorzystanie ASF do autonomicznego sterowania pojazdami.

www.sensorsmag.com, www,automatyka.pl

Fot.: NASA/Fuentek



Obszar oznaczony czerwoną linią to rejon akwenu w warunkach huraganu. Łodzie, którcyh trasy oznaczono kolorami czerwonym i zielonym rozpoczynają badania wyznaczonych dla siebie obszarów, podczas gdy trzecia nie jest w stanie osiągnąć wyznaczonego celu z powodu trudnych warunków pogodowych. Jeśli pogoda nie ulegnie poprawie, system ASF automatycznie przeprogramuje trasy pozostałych łodzi tak, by mogły zbadać obszar przypadający także dla niebieskiej, zgodnie z założeniami.

3Dconnexion wchodzi w rynki architektury, inżynierii i konstrukcji

Myszki 3D firmy 3Dconnexion otrzymują wsparcie programowe ArchiCAD 11 firmy Graphisoft

3Dconnexion, a Logitech company, poinformowała, iż jej myszki 3D są teraz wspierane przez nowy ArchiCAD 11 firmy Graphisoft, najnowszy software do architektury trójwymiarowej tego producenta. Społeczność AEC (Architektura, Inżynieria, Konstrukcja) ma teraz możliwość korzystania z popularnych myszek 3D firmy 3Dconnexion – SpaceNavigator™, SpaceTraveler™, SpacePilot™ i SpaceExplorer™ – z programem ArchiCAD 11, co polepsza koordynację i kontrolę obiektów 3D podczas tworzenia projektów i zarządzania cyklem życia informacji budowli w ramach modelu wirtualnego budownictwa 3D (3DVirtual Building™).

W odróżnieniu od myszek, których ruch ograniczony jest do dwóch płaszczyzn, myszka 3D SpaceNavigator pozwala na wygodne poruszanie i kontrolę modeli w przestrzeni trójwymiarowej Allplan. Poprzez prosty ruch manipulatorem urządzenia, specjaliści 3D CAD mogą równocześnie przesuwać, oddalać, przybliżać i obracać obiektami bez zatrzymywania się w ceu wybrania komendy. Większy nacisk na manipulator przyspiesza ruch, a lżejszy nacisk spowalnia ruch w celu większej regulacji i precyzji.

– Budownictwo wirtualne zawsze było rzeczą fundamentalną dla naszych klientów – mówi Miklos Szovenyi-Lux, Director of Product Management w Graphisoft. – Teraz dzięki urządzeniu SpaceNavigator firmy 3Dconnexion manewrowanie wirtualnymi budowlami w 3D jest dużo łatwiejsze, można ich niemalże dotknąć – dodaje.

– Wejście w rynek AEC, szczególnie dzięki wspraciu firmy Graphisoft, lidera wśród producentów oprogramowania dla przemysłu budowlanego, jest dla nas niezwykle istotne – mówi Ziva Nissan, Director of Product Marketing w 3Dconnexion. – Dla architektów to naprawdę duży skok w efektywności i produktywności, ponieważ nasze myszki 3D oferują precyzyjną i sprawną kontrolę modeli i scen trójwymiarowych w programie ArchiCAD.

3Dconnexion ulepsza pracę w projektowaniu 3D, dostarczając zaawansowane i dostępne produkty, które są aktualne wspierane przez ponad 100 najbardziej aktualnie popularnych aplikacji 3D, włączając w to Autodesk® Maya®, Autodesk® 3ds Max®, Adobe® Photoshop® CS3 Extended, Cinema 4D, formZ i inne.

Gdzie i za ile?

SpaceNavigator Personal Edition (59 euro brutto), SpaceNavigator Standard Edition (99 euro netto), SpaceTraveler (199 euro netto), SpaceExplorer (299 euro netto) i SpacePilot (399 euro netto) dostępne są u partnerów handlowych firmy 3Dconnexion, których lista znajduje się na http://www.3dconnexion.com/buy/locate_reseller.php, w sklepach internetowych, oraz bezpośrednio na stronie www.3dconnexion.com.

ArchiCAD 11 wspiera produkty 3Dconnexion w systemach Windows® XP i Windows Vista®. SpaceNavigator jest również wspierany przez ArchiCAD 11 na Macintosh® OS X 10.4.

Nowe wyświetlacze EIZO

FlexScan SX2461W oraz SX2761W to nowe panele ciekłokrystaliczne firmy Eizo. Przeznaczone są głownie dla projektantów CAD oraz osób zajmujących się grafiką komputerową, i mają być tańszą alternatywą dla bardziej zaawansowanych wyświetlaczy.

Urządzenia wyposażone są w matryce o przekątnej 24 lub 27 cali i rozdzielczości 1920x1200 pikseli, które cechują się kontra-

REKLAMA

Dane techniczne:

- FlexScan SX2461W/SX2761W
- 24.1”/27”
- rozdzielczość 1920×1200(WUXGA)
- zgodność z Adobe RGB = 96% (SX2761W = 95%)
- zgodność z NTSC = 92%
- sRGB
- 850:1
- 16 ms/6 ms
- 178/178 stopni
- SX2461W = 300 cd/m²
- SX2761W=320 cd/m²
- matryca VA
- DVI-I(HDCP) , 2 x USB 2.0
- 12 Bit Look-Up Table (12-bitową tablicą LUT)
- 14/16-bitowe przetwarzanie informacji o kolorze

stem 850:1 oraz jasnością 320:1 cd/m². Panele posiadają złącza DVD-I i D-Sub, oraz wbudowany hub USB.

Ceny w Japonii mają wynosić równowartość 837 euro za 24 calowy SX2461W, natomiast FlexScan SX2761W kosztować ma na tamtejszym rynku około 1080 euro.

Ceny na rynku europejskim nie są jeszcze znane. Wyświetlacze pojawią się w sprzedaży pod koniec roku.

TwojePC, EIZO

Pozytywne wibracje?

Naukowcy z Clarkson University opracowali system, który wykorzystuje wibracje wywoływane przez ruch samochodów na moście do zasilania... sieci bezprzewodowych czujników monitorujących jego konstrukcję.

Nowy system absorbuje wibracje przy pomocy rurowego liniowego generatora z rdzeniem powietrznym, który reaguje na jedną z naturalnych częstotliwości wibrowania konstrukcji mostu. Za każdym razem, gdy po moście przejeżdża samochód, cała konstrukcja wpada w wibracje – które generator przetwarza na prąd zasilający czujniki. W każdym z czujników, dostarczony z generatora prąd przemienny (AC) jest przetwarzany na prąd stały (DC). Następnie energia jest kumulowana do momentu, gdy uda się jej zgromadzić na tyle, by wykonać zaprogramowane zadanie. Gdy czujnik zgromadzi dość energii, wykonuje zarówno pomiar, jak i bezprzewodową transmisję danych.

– Hermetycznie zamknięty bezprzewodowy czujnik zasilany wibracjami konstrukcji mostu może pracować bezobsługowo przez całe dekady, zapewniając ciągły monitoring takich parametrów, jak: oblodzenie, natężenie ruchu, oraz stan struktury mostu – powiedział

AMB technic

O precyzyjnym dozowaniu wiemy wszystko...

AMB TECHNIC to pierwsza Firma w Polsce, specjalizująca się w precyzyjnym dozowaniu:

- klejów,
- żywic,
- uszczelniaczy,
- silikonów,
- poliuretanów,
- pianek,
- smarów i olejów...

AMB technic

AMB Technic
SYSTEMY DOZUJĄCE
DISPENSING SYSTEMS
ul. Blizna 31
62-600 Koło
POLAND
tel. +48 63 272 0970, 2616 267
tel./fax +48 63 2616 275
www.amb.pl

profesor Edward S. Sazonov z Wydziału Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej Clarkson University, który wraz z profesorem Pragasen'em Pillay'em wynalazł tę metodę.

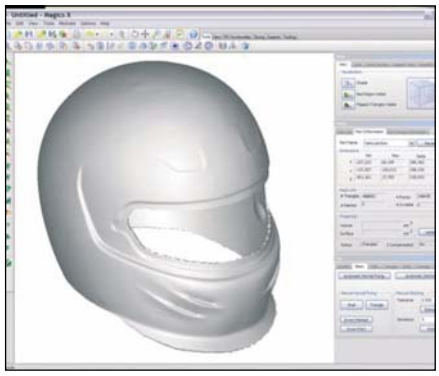
Eksperyment, który miał wykazać użyteczność tej koncepcji został przeprowadzony w czerwcu 2007 roku na mości RT11 w Potsdam, w stanie New York. Gdy energia przekazana z generatora do czujnika staje się wystarczająca, przełącza się on ze stanu czuwania, dokonuje pomiaru temperatury, a następnie przesyła bezprzewodowo wynik. Moduł odbiorczy, podłączony do komputera, przechwytuje dane i wyświetla na ekranie: czas pomiaru, numer identyfikacyjny czujnika i wartość zmierzonej temperatury.

Naukowcy pracują obecnie nad wykorzystaniem swojego pomysłu do zasilania czujników zamontowanych w samochodach osobowych.

www.sensorsmag.com

Nowy Magics

Materialise, belgijski producent oprogramowania RP&M, *(Rapid Prototyping and Manufacturing)* wprowadził nową, dwunastą wersję aplikacji Magics, a wraz z nią szereg ciekawych funkcji ułatwiających pracę użytkowników programu.



Magics to narzędzie przeznaczone do zastosowań związanych z szybkim wytwarzaniem i opracowywaniem prototypów, którego zadaniem jest optymalizacja procesów produkcyjnych występujących w działaniach RP&M, począwszy od importowania danych, a skończywszy na przygotowaniu platformy. Najnowsza wersja programu oferuje możliwość korzystania z nowego modułu do wsadowego importowania plików CAD, otwierającą nowe możliwości tworzenia elementów funkcję Color Shrink-wrap, zwiększoną stabilność i wydajność działania oraz uproszczony interfejs użytkownika, a także interesujące funkcje automatyzujące pracę.

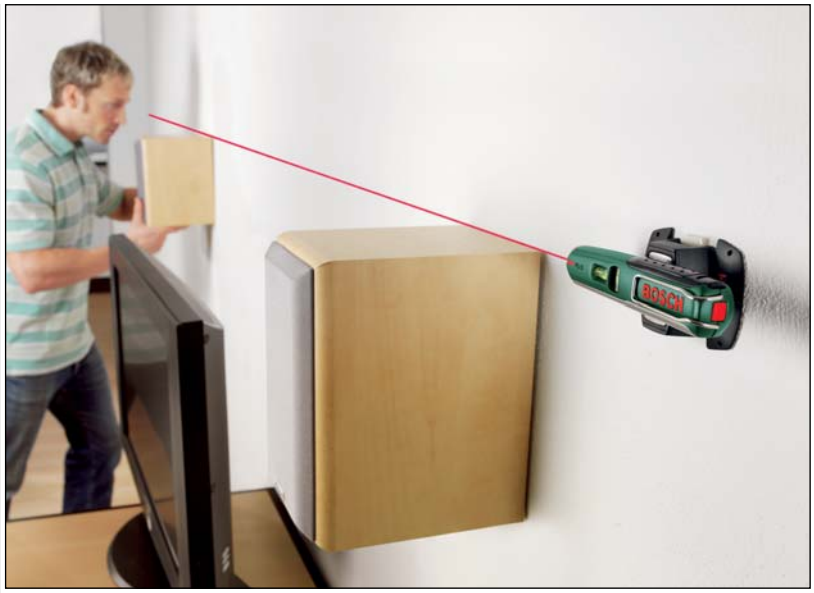
www.materialise.com

Kieszonkowa poziomnica laserowa

Podczas wieszania obrazów, montażu karniszy czy układania płytek w łazience niezbędna jest poziomnica. Bosch wprowadził do swojej oferty poręczny i łatwy w obsłudze laser Pen PLL 5.

Urządzenie wyświetla linie w pionie i poziomie maksymalnie do 5 m. Uchwyt ścienny do prawie wszystkich powierzchni umożliwia precyzyjną regulację pozycji promienia laserowego. Produkt dostępny jest w sprzedaży od sierpnia.

Przy pomocy lasera Pen PLL 5 firmy Bosch można precyzyjnie zaplanować położenie otworów do wywiercenia lub krawędzi płytek – bez konieczności uciążliwego manipulowania tradycyjną poziomnicą. Nowe urządzenie jest małe



Fot.: Bosch

Laser Pen PLL 5 firmy Bosch wyświetla linie w pionie i poziomie maksymalnie do 5 m.

Fot.: Bosch

Laser Pen PLL 5 firmy Bosch to, po prostu pięciometrowa poziomnica w formacie kieszonkowym.

i poręczne. Produkt jest niewiele grubszy od długopisu i mieści się w każdej kieszeni. To, po prostu pięciometrowa poziomnica w formacie kieszonkowym.

Praktycznym rozwiązaniem jest dołączony uchwyt ścienny. Można go zamocować do ściany np. pinezkami lub taśmą samoprzylepną. PLL 5 utrzymywany jest w uchwycie za pomocą magnesu, dzięki czemu można go łatwo ustawić w danej pozycji. Urządzenie wykorzystuje laser 635 Nm. Dlatego linia laserowa jest dobrze widoczna na odcinku do 5 metrów. Maksymalne odchylenie linii lasera wynosi 1 mm/m, co zapewnia dużą precyzję pracy i spełnia wysokie wymagania użytkowników.

www.bosch.com

Budowa fabryki pasów bezpieczeństwa w Częstochowie

W Częstochowie ruszyła budowa nowego zakładu produkcji samochodowych pasów bezpieczeństwa i Europejskiego Centrum Usług Finansowych amerykańskiego koncernu TRW.

Budowa jest kolejnym etapem inwestycji firmy w tym mieście, gdzie koncern zatrudnia już łącznie ponad 4,2 tys. osób.

TRW rozwija swoje inwestycje na terenach włączonych do Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej. Władze miasta czynią starania, aby do KSSE można było włączyć kolejne tereny z przeznaczeniem m.in. dla TRW i jego kooperantów.

Stworzenie w Częstochowie Europejskiego Centrum Usług Finansowych TRW należy do najważniejszych obecnie przedsięwzięć koncernu. Ma ono obsługiwać 50 europejskich zakładów firmy, świadcząc m.in. usługi księgowe i rozliczeniowe.

Na budowę nowego zakładu poduszek powietrznych i centrum inżynieryjnego firma wydała już połowę z deklarowanych 35 mln USD.

Zgodnie z prognozami, w ciągu najbliższych 2-3 lat obroty europejskiej grupy pasów bezpieczeństwa – częstochowskiego TRW oraz mniejszych fabryk koncernu w Czechach i Austrii – mają wzrosnąć do ponad 1 mld USD z obecnych 650 mln USD. Częstochowski zakład ma ok. 50 proc. udziału w tych przychodach.

Zakładany wzrost przychodów, to przede wszystkim efekt planowanego zwiększenia – dzięki nowym inwestycjom – produkcji, jak i poszerzenia działalności o centrum finansowe i inżynieryjne.

Zakład poduszek powietrznych zatrudniał w ubiegłym roku ponad 2,1 tys. osób. Zatrudnienie w zakładzie pasów bezpieczeństwa przekraczało w 2006 r. 1,5 tys. osób. Centrum inżynieryjne zatrudniało 165 osób, a tworzące się centrum finansowe 68. Rozbudowa przyniosła ponad tysiąc nowych miejsc pracy.

Częstochowskie fabryki są największymi zakładami koncernu TRW w Europie.

TRW wytwarza w zakładach w Częstochowie m.in. pasy bezpieczeństwa do samochodów (12 mln rocznie), zamki do pasów (19 mln), regulatory wysokości (2 mln) oraz poduszki powietrzne (ponad 13 mln) i ich moduły (3 mln). Wyroby z Częstochowy trafiają do ok. 115 odbiorców, m.in. wiodących koncernów motoryzacyjnych na całym świecie.

www.trw.com.pl

REKLAMA

3Dconnexion
A LOGITECH COMPANY
NAVIGATE YOUR 3D WORLD™

SpaceExplorer™

Zaawansowana i ergonomiczna myszka 3D dla profesjonalistów

Jedynie 299,-€*

*Sugerowana cena detaliczna netto (nie zawiera podatku VAT 22%)

Od pomysłu do realizacji: dzięki myszkom 3D firmy 3Dconnexion możesz projektować i tworzyć swoje obiekty i konstrukcje w rekordowo szybkim czasie. Możesz manipulować obiektami trójwymiarowymi czy nawet latać nad ziemią w Google Earth ze zręcznością i precyzją, której nie da się osiągnąć przy użyciu zwykłej myszki i klawiatury. SpaceExplorer wspiera ponad 120 aplikacji 3D i jest dostępny u naszych dealerów.

Wsparcie dla
SolidWorks Autodesk Inventor CATIA
Pro|ENGINEER UGS SOLID EDGE

www.3dconnexion.com
Kontakt: eesales@3dconnexion.com, Tel. +48-71-343 57 98

W Dąbrowie Górniczej powstaje fabryka Mecacontrol

Z końcem roku hiszpańska spółka Mecacontrol uruchomi w Dąbrowie Górniczej fabrykę podzespołów z tworzyw sztucznych i aluminium na potrzeby motoryzacji.

Na terenie Katowickiej Specjalnej Strefy Ekonomicznej stanęła już część biurowa i konstrukcja hali produkcyjnej. Całość inwestycji ma kosztować 8,5 mln euro, a pracę w fabryce ma znaleźć 50 osób.

Mecacontrol działa na rynku hiszpańskim od 1991 r. jako grupa trzech firm, zajmujących się produkcją elementów wtryskiwanych z tworzyw sztucznych i aluminium, głównie na potrzeby przemysłu samochodowego i AGD. Współpracuje m.in. z takimi klientami jak Suzuki, Valeo, Bosch, Schneider i Moulinex.

W zakładzie w Dąbrowie Górniczej firma zamierza produkować głównie na potrzeby katalońskiej grupy Ficosa International w Polsce oraz na eksport do Europy Zachodniej, gdzie ma stałych klientów.

Rok temu, za 18 mln euro, także w Dąbrowie Górniczej grupa Ficosa otworzyła swój nowy zakład, będący w strukturze firmy Ficomirrors Polska, wyspecjalizowanej w produkcji lusterek samochodowych. Dało to 120 nowych miejsc pracy. Ficosa rozpoczęła działalność w Sosnowcu w 2005 r. W wyniku wzrostu produkcji powstał zakład w KSSE, co zwiększyło zatrudnienie do ok. 420 osób.

www.mecacontrol.com

AVEO z FSO

W fabryce FSO na warszawskim Żeraniu od 06.11. br. wytwarzany jest Chevrolet Aveo Sedan. W przyszłym roku ma tutaj powstać 70 tys. egzemplarzy tego modelu, obok 70 tys. Lanosów i 95 tys. zestawów montażowych.

Aveo jest pierwszym modelem Chevroleta wyprodukowanym w Unii Europejskiej. Latem 2008 r. do czterodrzwiowego modelu aveo dołączą dwa nowe hatchbacki. Dzięki zwiększeniu produkcji do ok. 70 tys. sztuk w przyszłym roku i 100 tys. w roku 2009, samochody z polskiej fabryki w dużej mierze zaspokoją popyt na te auta w całej Europie.

Sprzedaż Chevroleta wzrosła o 32 proc. w porównaniu z ubiegłym rokiem, co czyni z niego najszybciej rozwijającą się markę w Europie.

Firmy General Motors i UkrAVTO (właściciel warszawskiego zakładu) ogłosiły we wtorek zamiar utworzenia spółki joint-venture. Zgodnie z umową, która zostanie podpisana w ciągu najbliższych miesięcy, 60 proc. udziałów w spółce przypadnie UkrAVTO Corporation, a pozostałe 40 proc. znajdzie się w rękach południowokoreańskiej jednostki General Motors, GM Daewoo.

Firma UkrAVTO zajmuje się produkcją i dystrybucją samochodów Chevroleta na Ukrainie, gdzie marka ta ma ponad 8-proc. udział w rynku.

Właśnie takie sedany zjeżdżają z linii fabryki na Żeraniu

Historia zatoczyła koło – 79 lat temu, w 1928 roku, na warszawskiej Woli rozpoczęła działalność pierwsza montownia Chevroleta. Drugi zakład rozpoczął działalność w 1937 roku. Jednym z haseł reklamowych tamtego okresu było: „Na polskie drogi – Chevrolet". Sądząc po stanie nawierzchni większości polskich dróg, może być nadal aktualne. Pod warunkiem, że Aveo im sprosta.

Polska staje się potęgą w produkcji samochodów

W tym roku wyprodukujemy ich blisko 800 tys., o ponad 200 tys. więcej niż przed rokiem. Da nam to drugie miejsce w Europie Środkowo-Wschodniej. Nie wiadomo jednak, czy nie za wcześnie na okazywanie radości.

Dużo zależy bowiem od... Komisji Europejskiej, która narzuciła FSO limit rocznej produkcji – 150 tys. aut. To był warunek, jaki postawiła Bruksela, zgadzając się na

pomoc państwa dla bankrutującej fabryki po upadku jej poprzedniego właściciela, koreańskiego Daewoo. Zarząd FSO przekonuje, że sprawę z Brukselą da się rozwiązać polubownie.

Aby przekonać unijnych urzędników, amerykański udziałowiec FSO gotów jest zwrócić do kasy Skarbu Państwa 138 mln euro – czyli całą pomoc publiczną, jaką otrzymała FSO. Jeśli ambitne plany GM uda się zrealizować, to Polska z pewnością stanie się największym producentem aut w regionie. *(jAs)*

Na świetne wyniki polskiego przemysłu motoryzacyjnego pracują nie tylko fabryki samochodów osobowych. Polska jest także znaczącym producentem ciężarówek, m.in. za sprawą otwartej we wrześniu w podkrakowskich Niepołomicach nowej fabryki niemieckiego MAN-a. Do końca grudnia zakład ma wypuścić 4 tys. ciężarówek, a już od przyszłego roku – 15 tys. aut rocznie. Rośnie też u nas produkcja autobusów. Solaris Polska jest w trójce największych ich producentów w UE. MAN zdecydował się przenieść do naszego kraju montaż autobusów miejskich ze względu na mniejsze niż w Niemczech koszty robocizny. Tak mocna pozycja Polski na motoryzacyjnej mapie Europy to przede wszystkim zasługa położenia naszego kraju, który jest świetnym przyczółkiem do eksportu zarówno na zachodnie, jak i na wschodnie rynki. Naszą siłą jest także stosunkowo tania i dobrze wykształcona kadra robotników i inżynierów.

Vide: felieton Tomasza Gerarda na stronie 41

Węglowe i geotermalne

Na Dolnym Śląsku powstanie nowa wielka elektrownia – taką deklarację złożyły trzy państwowe koncerny: KGHM Polska Miedź, Tauron Polska Energia i EnergiaPro.

KGHM jest trzecim w kraju odbiorcą energii, doskonale prosperującym m.in. za sprawą wysokich cen miedzi na światowych rynkach i w najbliższych latach jest gotów przeznaczyć na inwestycje aż 16 mld zł. Prezes Krzysztof Skóra zaznaczył, że kombinat od dawna myśli o inwestowaniu w energetykę, choćby na wypadek dekoniunktury na miedź.

Tauron (do niedawna Południowy Koncern Energetyczny) produkuje prąd i dostarcza go największej liczbie odbiorców w kraju – około 4 mln osób. Prezes Jadwiga Strzelec-Łobodzińska wyjaśnia, że jej spółka ma aż tylu chętnych na energię, że musi ją kupować od zewnętrznych dostawców. EnergiaPro dostarcza prąd odbiorcom z Dolnego Śląska.

Nowa elektrownia ma być duża – będzie produkować 800-1000 MW, dwa razy mniej niż Turów, ale dwukrotnie więcej od Konina. Powinna powstać do 2013 roku za ok. 1,5 mld euro. Nie wiadomo, gdzie zostanie wybudowana ani jaki surowiec będzie wykorzystywać do produkcji energii. Najprawdopodobniej będzie to węgiel, a nie neregia atomowa.

W podpisanym w środę liście intencyjnym koncerny podzieliły się rolami. KGHM ma wskazać kilka możliwych lokalizacji elektrowni, określić swoje zapotrzebowanie na energię i udostępnić wyniki prowadzonych przez kombinat prac badawczych. Tauron powinien wybrać rodzaj paliwa, a EnergiaPro – przeprowadzić analizę wykorzystania produkowanego prądu.

Deklaracja polskich koncernów jest odpowiedzą na ujawnioną dwa tygodnie temu informację o planach budowy dużej elektrowni na Dolnym Śląsku przez szwedzki koncern Vattenfall. Szwedzi chcą docelowo mieć 4000 MW mocy i planują zatrudnić do 15 tys. osób.

Ciekawie na tym tle wyglądają plany budowy elektrowni czerpiącej energię ze złóż geotermalnych. Jej przewidywana lokalizacja to okolice Torunia – ze względu na najlepsze warunki geologiczno-środowiskowe w tym rejonie. Niewykluczone, iż byłaby w stanie zaspokoić potrzeby energetyczne Torunia, korzystając z odnawialnych w pełni zasobów energii.

(jAs)

Nowa hala FAMOT Pleszew S.A.

Pleszew stał się stolicą światowego przemysłu obrabiarkowego. Przynajmniej – na jedną noc. Bowiem 23 października do Pleszewa zjechali goście z całego świata. Okazją było otwarcie nowej hali Famot Pleszew S.A. oraz centrum szkoleniowo-prezentacyjnego DMG Polska Sp. z o.o. na Europę Środkowo-Wschodnią.

Podczas części oficjalnej Prezes Koncernu Rudiger Kapitza zaznaczył, że ostatnia rozbudowa kosztowała 8 mln euro, a inwestycja w Famot od końca lat 90., to kwota rzędu 26 mln euro. Prezes Famotu Zbigniew Nadstawski mówił o nadziejach związanych z rozwojem pleszewskiej siedziby Gildemeister oraz dziękował władzom Miasta i Gminy Pleszew za pomoc, otwartość i przychylność, które były jednymi z czynników decydujących o lokalizacji inwestycji właśnie tutaj.

Prezes Zbigniew Nadstawski (po prawej) i prowadzący Stefan Moller

Burmistrz Miasta i Gminy Marian Adamek podkreślił, że rozwój Famotu i otwarcie centrum szkoleniowo-prezentacyjnego DMG Polska, to największa inwestycja kapitału prywatnego w dziejach Pleszewa.

– Jest to epokowa szansa na rozwój gospodarczy Naszej Ziemi. To tutaj bowiem przyjeżdżać będą goście przede wszystkim z całej Europy Środkowo-Wschodniej, ale nie tylko z niej. Tu mogą też nocować, dokonywać zakupów, a więc generalnie wzmacniać prywatną inicjatywę gospodarczą na terenie Miasta i Gminy.

Rozpoczęta we wrześniu 2006 roku budowa nowego centrum sprzedaży i serwisu obrabiarek oraz rozbudowa hal produkcyjnych kończy rozpoczęty w roku 2000 proces modernizacji FAMOT-u.

Powstawać będzie jeszcze więcej obrabiarek ze znakiem „Famot Pleszew S.A.", które rozsławią również imię tego miasta – powiedział burmistrz. Wyraził też nadzieję na powstanie nowych miejsc pracy.

www.pleszew.pl

Roboty, światło i dźwięk

Firma ASTOR współorganizatorem projektu Copernicus

19 października br. na dziedzińcu Collegium Maius Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie odbył się wyjątkowy pokaz audiowizualny Copernicus, który współorganizowała firma ASTOR.

Autorem projektu jest Jani Konstantinowski Puntos, multimedialny artysta grafik realizujący wystawy na całym świecie.

Patronat nad przedsięwzięciem objął Rektor Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Skierowany do szerokiego odbiorcy projekt Copernicus, to przekraczający granice nauki, sztuki i technologii spektakularny pokaz gry światła, dźwięku oraz obrazu.

Projekt opiera się na dwóch wątkach – klasycznym, stanowiącym wizualizację teorii heliocentrycznej oraz technologii współczesnej – automatyce i robotyce.

Dla potrzeb spektaklu, krakowska firma ASTOR dostarczyła robota firmy Kawasaki, której jest autoryzowanym dystrybutorem.

– Jesteśmy firmą, która dystrybuuje na rynek polski zaawansowane technologicznie roboty, dlatego żywo interesujemy się możliwościami ich wykorzystania także w innych, niż przemysł, dziedzinach. Idea wykorzystania w artystycznym performance naszych urządzeń, to dla nas nowe i bardzo ciekawe doświadczenie, którego się z chęcią podjęliśmy – informuje Wojciech Kmiecik, Dyrektor ds. Marketingu i PR w ASTOR Sp. z o. o.

Roboty przemysłowe Kawasaki to wielofunkcyjne urządzenia szeroko stosowane w zakładach produkcyjnych, gdzie usprawniają procesy spawania, logistyki i montażu. W spektaklu robot Kawasaki grał główną rolę operując głównym projektorem pokazu.

Firma ASTOR od początku swojego funkcjonowania wspiera polską edukację, między innymi poprzez wyposażanie uczelni technicznych w roboty przemysłowe. Udostępnia pracowniom szkolnym i akademickim posiadane w ofercie produkty oraz pomaga w tworzeniu nowych stanowisk laboratoryjnych. Od 9 lat prowadzi również program praktyk studenckich.

www.astor.com.pl

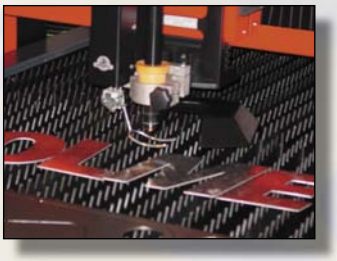
Cięcie plazmą – przewodnik po technologii

„Laser” ubogich...

OPRACOWANIE: Marek Staszyński

Plazma – zwana czwartym stanem materii – od lat fascynuje fizyków swymi zdumiewającymi własnościami i nieoczekiwanymi, coraz to nowymi możliwościami zastosowań. Na przykład w procesach obróbki metali.

Fot. ESAB



Plazma jest zbiorem zjonizowanych i neutralnych cząstek. W zbiorze tym współwystępują zjonizowane atomy oraz elektrony, jednak cała objętość zajmowana przez plazmę jest elektrycznie obojętna. W stanie plazmy znajduje się ponad 99% materii tej części Wszechświata, która znajduje się w obszarze dostępnym dla ludzkiej obserwacji. Opór elektryczny plazmy, inaczej niż w metalach, maleje ze wzrostem jej temperatury.

Plazma ma strukturę komórkową, w której każda komórka jest otoczona przez warstwę podwójną DL *(double layer)*. Warstwa taka powstaje wtedy, gdy w plazmie występuje różnica temperatur. W DL od strony cieplejszej występuje warstwa o zwiększonej ilości (gęstości) jonów dodatnich, a od strony chłodniejszej – warstwa o zwiększonej gęstości elektronów. Między tymi warstwami występuje obszar o zmniejszonej gęstości jonów i elektronów.

Komórki plazmy mogą mieć formę ziarnistą, ale częściej obserwuje się formy włókniste, występujące często przy przepływie plazmy.

Plazmę dzielimy na dwie grupy ze względu na temperaturę:

- plazma zimna (4000 – 30000 K) wytwarzana jest w plazmotronach,
- plazma gorąca (30000 K i wyżej) występuje we wnętrzu gwiazd lub w wybuchach jądrowych.

Gdy prąd przepływa przez komórkę plazmy, która jest prawie idealnym przewodnikiem, musi przepłynąć przez warstwę podwójną, i to właśnie w niej następuje prawie cały spadek napięcia.

W zależności od natężenia przepływającego prądu, w plazmie rozróżnia się trzy stany:

- przy bardzo małym natężeniu („czarny prąd") – nie widać objawów wzrokowo;
- przy zwiększonym natężeniu plazma zaczyna wytwarzać światło – najbardziej znanym jest światło z jarzeniówek;
- gdy natężenie prądu przekracza pewną graniczną wartość, powstaje – interesujący nas z punktu widzenia niniejszego opracowania – łuk elektryczny.

Wykorzystanie łuku plazmowego pozwalającego na cięcie wszystkich materiałów przewodzących prąd znalazło zastosowanie w przemyśle już w latach 50. ubiegłego wieku. Rozwój technologii cięcia oraz specjalistycznych urządzeń pozwolił na rozszerzenie zakresu zastosowań cięcia plazmowego – z wcześniej rozwiniętego cięcia stali austenitycznych i stopów lekkich – o stale niskostopowe. Spowodował także, iż w pewnych warunkach cięcie plazmowe stało się konkurencyjne dla takich procesów, jak np. cięcie laserowe czy cięcie gazowe.

Cięcie termiczne

Podstawowym rodzajem cięcia termicznego jest cięcie za pomocą palnika acetylenowo-tlenowego. Proces ten wykorzystywany jest do cięcia stali odpornych na korozję gorszej jakości, ponieważ w czasie jego przebiegu następuje utlenienie i duże nagrzewanie metalu w strefie cięcia. Dlatego ten rodzaj cięcia stosuje się jako rozwiązanie... awaryjne.

W cięciu plazmowym metal topiony jest miejscowo przez bardzo wysoką temperaturę (10000 – 20000 °C) otrzymywaną przez ograniczony strumień plazmy. „Plazmą" nazywamy tutaj silnie zjonizowany gaz; to właśnie ów plazmotwórczy gaz, przepływając przez łuk elektryczny jarzący się między elektrodami, ulega jonizacji i dzięki dużemu zagęszczeniu mocy wytwarza strumień plazmy. Powszechnie stosowanym gazem plazmotwórczym jest powietrze. W urządzeniach o dużych mocach z reguły używa się argonu, azotu, wodoru, dwutlenku węgla oraz mieszanki argon-wodór i argon-hel (patrz ramka na s. 18).

Strumień cząstek kontra metal

Jak wspomnieliśmy, proces cięcia plazmowego polega na topieniu i wyrzucaniu metalu ze szczeliny cięcia silnie skoncentrowanym plazmowym łukiem elektrycznym, jarzącym się między elektrodą nietopliwą, a ciętym przedmiotem. Elektroda nietopliwa wykonana jest z miedzi z wprasowaną płytką cyrkonową lub hafnową i jest bardzo intensywnie chłodzona wodą lub powietrzem. Temperatura strumienia plazmy jest zależna od natężenia prądu, stopnia zwężenia łuku oraz rodzaju i składu gazu plazmowego.

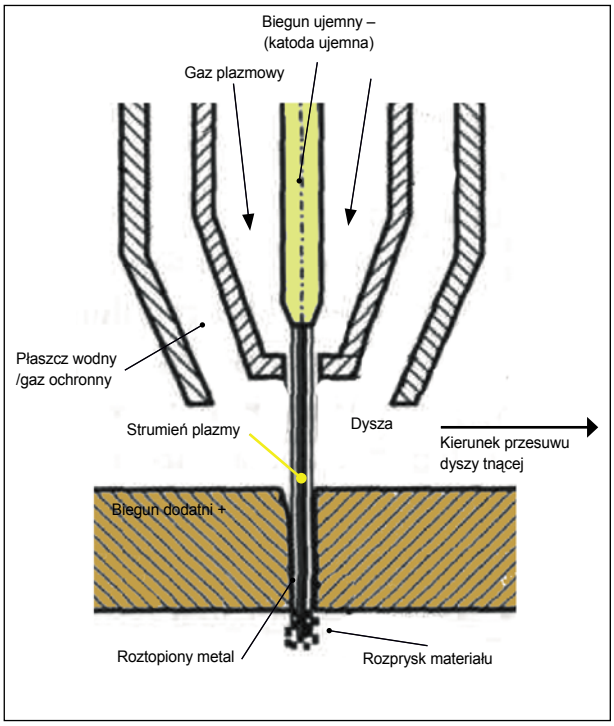
Do cięcia metali używane są wyłącznie palniki plazmowe o łuku zależnym. Zajarzenie łuku w takich palnikach odbywa się za pomocą impulsu prądu o wysokim napięciu lub prądem wysokiej częstotliwości (HF). Możliwe jest cięcie wszystkich materiałów konstrukcyjnych przewodzących prąd elektryczny (żeliwo, stal, stal wysokostopową, aluminium, miedź i inne). Materiały niemetaliczne mogą być cięte jedynie palnikami plazmowymi o łuku niezależnym.

Jako źródła prądu (do cięcia plazmowego stosowany jest wyłącznie prąd stały z biegunowością ujemną) używane są prostowniki tyrystorowe oraz inwertory, które charakteryzują się możliwością płynnej regulacji natężenia prądu, dużą sprawnością energetyczną oraz małą masą i niewielkimi gabarytami. W zależności od grubości przecinanego materiału stosuje

Plazmę uważa się za czwarty stan skupienia materii

się źródła prądu o różnych mocach. Przy cięciu materiałów o dużych grubościach, cięcie odbywa się z reguły automatycznie; w zależności od wielkości produkcji, jak i potrzeby osiąganej jakości powierzchni i powtarzalności wymiarów, procesy cięcia termicznego mogą być prowadzone manualnie, półautomatycznie i automatycznie (CNC). Każde stanowisko do cięcia plazmowego, niezależnie od rodzaju i mocy uchwytu, powinno być wyposażone w wentylację, z uwagi na wydzielanie się w wysokiej temperaturze szkodliwych dla zdrowia tlenków i azotków metali.

Stopień utlenienia i zanieczyszczenia krawędzi cięcia uzależniony jest od rodzaju zastosowanego gazu, a także typu ciętej stali. Dla typowych stali odpornych na korozję wystarcza zazwyczaj szlifowanie na głębokość 0,5 mm, aby usunąć z powierzchni materiału strefę oddziaływania ciepła. Wykonanie zabiegu cięcia plazmowego pod wodą pozwala na znaczne zredukowanie utleniania się powierzchni oraz znacząco podnosi prędkość cięcia (dla arkusza blachy austenitycznej odpornej na korozję o grubości 3 mm, typowa prędkość cięcia wynosi 3,5 m/min.). Porównując cięcie plazmowe z mechanicznymi procesami cięcia (z wyłączeniem cięcia nożycami



Schemat cięcia plazmą...

Ogólna charakterystyka urządzeń do cięcia plazmą

Urządzenia do cięcia plazmą przeznaczone są do ręcznego lub maszynowego cięcia plazmą powietrzną elementów przewodzących prąd elektryczny – wykonanych ze stali węglowych i stopowych, aluminium i jego stopów, mosiądzu, miedzi, a także żeliwa.
Urządzenia takie gotowe są w zasadzie do natychmiastowej pracy. Specjalne wyposażenie palnika umożliwia cięcie w miejscach trudnodostępnych i we wszelkich możliwych pozycjach. Budowane są również urządzenia umożliwiające zrobotyzowane cięcie konstrukcji pod wodą, na dużych głębokościach.

DSP w służbie cięcia...

Nowoczesne systemy przeznaczone do cięcia plazmą wydają się być bardziej „inteligentne". Zauważyć można m.in. tendencję do odchodzenia od układów analogowych, a wykorzystywania w ich miejsce urządzeń najnowszej generacji opartych na inwerterach, które dzięki układom DSP (Cyfrowego Przetwarzania Sygnałów – *Digital Signal Processing*) są w stanie „przewidzieć" trudności związane z obróbką danego materiału... jeszcze przed ich wystąpieniem. Taki system dysponuje również dużo lepszą kontrolą mocy wyjściowej. DSP zapewnia skuteczniejszą korekcję czynnika mocy (PFC), sprawniejszą kontrolę prądu i napięcia konwertera mocy, łuku z inwertera, oraz wentylatora chłodzącego urządzenie.

„Inteligencja" takiego rozwiązania to nie tylko lepsza wydajność, ale także wysoka ochrona systemu, co czyni urządzenie bardziej niezawodnym i bezpieczniejszym dla użytkowników.

DSP gwarantuje pewniejszy przepływ mocy oraz sprawniejszą kontrolę stanu układów elektrycznych. Okresowo przeprowadza kontrolę w celu wykrycia potencjalnych wad systemu, oraz sprawdzeniu jego „racjonalności", korygując lub odcinając wadliwe układy, aby ochronić pozostałe.

Jednym z naczelnych celów projektantów nowych przecinarek plazmowych było uczynienie ich łatwiej przenośnymi – w celu zwiększenia zakresu możliwości ich wykorzystania. W tym celu wyeliminowano wiele ciężkich elementów (takich chociażby jak wspomniane układy analogowe). Usunięto chipy sterujące, zastępując je jednym procesorem obsługującym interfejs użytkownika. Jednym z powodów dążenia także do zmniejszenia ilości elementów magnetycznych wykorzystywanych w urządzeniach, był znaczący wzrost ich cen. Materiały stosowane w zamian, takie jak rdzenie proszkowe, ferryty o wysokiej gęstości strumienia i małej stratności pozwoliły zredukować zarówno koszt, jak i ciężar elementów magnetycznych. Pozwala to w konsekwencji na opracowywanie lżejszych i tańszych urządzeń, o mocy wyjściowej większej niż w starszych systemach. >>>

Gaz plazmotwórczy musi charakteryzować się wysoką entalpią i dużą przewodnością cieplną oraz możliwie najmniejszym potencjałem dysocjacji i jonizacji oraz dużym ciężarem cząsteczkowym.

Do cięcia plazmowego wykorzystywane są m.in.:

Argon – doskonały składnik gazowy do zajarzania i podtrzymywania łuku stosowany w mieszaninie z wodorem,

Wodór – do cięcia stali austenitycznych i stopów lekkich używany w połączeniu z argonem lub azotem,

Azot – zapewnia cięcie z dużymi prędkościami bez utlenienia krawędzi i ogranicza powstawanie nawisów;

Tlen – stosowany do wydajnego cięcia stali niskostopowych gwarantuje uzyskanie gładkiej powierzchni ciętego materiału, wolnej od nawisów i tlenków.

Handy Plasma 50 to dobry przykład urządzenia do cięcia ręcznego. Producent, firma ESAB, dostarcza wiele rozwiązań w tej technologii

wibracyjnymi), strata materiału w przypadku tego pierwszego jest znacznie większa. Ponadto powstała w procesie cięcia krawędź materiału posiada pewien kąt nachylenia, który wymaga zniwelowania, a to powoduje konieczność dodania do obróbki kolejnego procesu technologicznego. Z reguły jednak kąt ów niwelowany jest podczas wspomnianego procesu szlifowania strefy wpływu ciepła.

Parametry cięcia plazmowego

Podstawowe parametry cięcia plazmowego to:

- natężenie prądu (A),
- napięcie łuku (V),
- prędkość cięcia w m/min.,
- rodzaj i ciśnienie w Mpa (bar) oraz natężenie przepływu gazu plazmowego w l/min.,
- rodzaj i konstrukcja elektrody.
- średnica dyszy zwężającej w mm,
- położenie palnika względem ciętego przedmiotu.

Natężenie prądu decyduje o temperaturze i energii łuku plazmowego. Stąd wynika, że wraz ze zwiększeniem natężenia prądu zwiększa się prędkość cięcia lub przy zachowaniu prędkości cięcia możliwe jest obrabianie materiałów o większej grubości; wiąże się to jednak ze zwiększonym zużyciem elektrod. Zbyt duże natężenie prądu sprawia, że pogarsza się jakość cięcia, zwiększa szerokość szczeliny, pojawiają się zaokrąglenia górnych krawędzi i odchylenie od prostopadłości. Zbyt małe natężenie prądu powoduje natomiast początkowo pojawienie się nawisów metalu przy dolnej krawędzi, a następnie... brak przecięcia.

Napięcie łuku plazmowego decyduje o sprawnym przebiegu procesów cięcia plazmowego i stąd musi być dokładnie sterowane (patrz „DSP w służbie cięcia...” obok). W zależności od natężenia prądu, napięcie łuku – ze względu na bardzo duży stopień koncentracji plazmy łuku – wynosi od 50 do 200 V. Jak z tego wynika, zastosowane w urządzeniach do cięcia plazmą źródła prądu muszą mieć napięcie biegu jałowego z przedziału 150 – 400 V.

Dzięki dużej energii cieplnej łuku plazmowego proces cięcia może być prowadzony w stosunkowo szerokim zakresie prędkości cięcia. Podobnie jak wartość natężenia prądu, również prędkość ma wpływ na jakość przeprowadzonego cięcia. Zbyt mała prowadzi do zwiększenia szerokości szczeliny i pojawienia się nawisu metalu i żużla przy dolnej krawędzi. Towarzyszy temu także zjawisko zaokrąglenia górnej krawędzi cięcia i „lejkowatości” wycinanego otworu (zwężającego się ku dolnej krawędzi). Za duża prędkość daje w efekcie zjawisko identyczne, jak w przypadku zbyt dużego natężenia prądu.

Prędkość wypływu strumienia plazmy z palnika, oraz jego temperatura, są zależne od natężenia prądu, średnicy i kształtu dyszy zwężającej, a także odległości palnika od ciętego przedmiotu. Wpływ ma również rodzaj gazu plazmowego i jego ciśnienia. To właśnie dlatego, w zależności od rodzaju ciętego materiału, stosowane są różne gazy plazmowe.

Jako ciekawostkę warto przytoczyć fakt, iż w pierwszych urządzeniach do cięcia plazmowego stosowany był wyłącznie argon i mieszanki argonu z wodorem. Ze względu na wysoką cenę tych gazów, rozwój cięcia plazmowego zmierzał nie tylko w kierunku zwiększenia jakości i prędkości cięcia, lecz również zastąpienia argonu znacznie tańszymi gazami. Początkowo był to azot, a następnie powietrze i tlen.

Zalety i wady technologii cięcia plazmą

Zalety:

- znaczne prędkości
- cięcie bez podgrzewania – szybkie przebijanie
- wąska strefa wpływu cięcia – stosunkowo niewielki wpływ temperatury na cały materiał dzięki dużym prędkościom i wąskim działaniem temperatury
- niewielka szczelina cięcia
- możliwość cięcia bez nadpalania materiałów cienkich

Wady:

- duży hałas (bez znaczenia w przypadku procesu cięcia pod wodą)
- silne promieniowanie
- duża ilość gazów i dymów
- zmiany w strefie wpływu cięcia
- trudności w utrzymaniu prostopadłości krawędzi

Materiały niemetaliczne mogą być cięte jedynie palnikami plazmowymi o łuku niezależnym.

Plazma i praktyka

Technologia i technika cięcia plazmowego zależą od konstrukcji palników i często podstawowe warunki cięcia ustala się na podstawie zaleceń producenta urządzenia. Do cięcia plazmowego stosowane są palniki o natężeniu prądu 30–40 A, 30–100 A oraz dużej mocy, dochodzącej do 1000 A. Palniki do cięcia ręcznego, o natężeniu łuku nieprzekraczającym 100 A, chłodzone są zazwyczaj powietrzem, natomiast palniki dużej mocy, stosowane do mechanicznego cięcia CNC, wymagają chłodzenia płaszczem wodnym. Nowoczesne konstrukcje palników mają samocentrujące się dysze i elektrody, co pozytywnie wpływa na ich trwałość i niezawodność. Oczywiście, istnieje wiele konstrukcji palników plazmowych zapewniających zwiększenie jakości i prędkości cięcia przy jednoczesnym zmniejszeniu jego kosztów. Gaz plazmowy stapia i wydmuchuje ciekły metal ze szczeliny cięcia, a gaz ochronny osłania obszar cięcia przed dostępem powietrza i dodatkowo chroni ten obszar. Zastosowanie dodatkowego zwężenia łuku plazmowego gazem ochronnym zwiększa stopień zwężenia plazmy i jej temperaturę, co umożliwia zwiększenie prędkości cięcia przy zachowaniu tych samych parametrów prądowych.

Korzyści z wykorzystania układów DSP to także ulepszona dynamika odpowiedzi systemu, a także wzrost niezawodności i usprawnienia w zastosowaniach u potencjalnych klientów.

Wydajność pracy wzrasta dzięki lepszemu mechanizmowi zapobiegania uciążliwym wyłączeniom systemu. Sterowanie nie zależy już od niepewnych komponentów, ani niestabilnych parametrów, a rozwiązywanie potencjalnych problemów przebiega znacznie szybciej, dzięki ulepszonym funkcjom diagnostycznym i komunikacyjnym. Dalsze zalety to mniejsze, lżejsze i bardziej niezawodne układy korekcji mocy oraz dławiki wyjściowe, uzyskane dzięki zastosowaniu materiałów magnetycznych z tzw. przerwą powietrzną, oraz dzięki pracy na dwukrotnie wyższej częstotliwości przełączania. Zastosowanie cyfrowego przetwarzania sygnałów to nowy trend wśród konstruktorów urządzeń do cięcia plazmowego.

Na podstawie:
Michael Kornprobst
(MTM Materiały
Technologie Maszyny 1/07)

Zastosowanie cyfrowego przetwarzania sygnałów to nowy trend wśród konstruktorów urządzeń do cięcia plazmowego, zapoczątkowany przez zespół inżynierów Hypertherm.

REKLAMA

ESPRIT 2008 już wkrótce w Polsce!

Nowa wersja zawiera między innymi 12 poniżej wymienionych ulepszeń:

1. Nowy sposób definiowania przygotówek tokarskich
2. Ulepszony mechanizm Rozpoznawania Struktur Pochylonych w obróbce EDM
3. Ulepszone Kieszeniowanie dla kieszeni otwartych
4. Nowe toczenie z frezowaniem w osi B
5. Nowy Menadżer Bazy Wiedzy
6. Nowy sposób Grupowania struktur
7. Nowa Rotacja punktu początkowego
8. Uaktualniona Technologia EDM
9. Nowe Toczenie gwintu oraz jego symulacji
10. Nowa Technologia EDM dla wycinarek EDM firmy Makino
11. ESPRIT FX – to przenoszenie całego drzewka operacji z programów SolidWorks oraz SolidEdge do programu ESPRIT
12. Nowy inteligentny system obróbki

ESPRIT jest zaawansowanym technologicznie systemem CAM z możliwością zastosowania do wszystkich obrabiarek. **ESPRIT** daje możliwość pełnego programowania przy frezowaniu w 2-5 osiach, toczeniu w 2-22 osiach, wycinania EDM w 2-5 osiach, wielozadaniowej obróbce frezarsko-tokarskiej i obróbce z osią B.

Amerykański producent **ESPRIT**, firma DP Technology, współpracuje z producentami maszyn: Citizen, EMCO, Haas, Mazak, Mori Seiki, Nakamura, Okuma, Wagner, Fanuc, Mitsubishi, Charmilles, Sodick, ONA, Makino, Agie, Hitachi, Brother, Weingartner a w Polsce także z FAT HACO, Andrychowską Fabryką Maszyn.

ESPRIT odczytuje dane z 24 następujących formatów CAD:

ACIS® (SAT), AutoCAD (DWG), CSV, DXF™, Autodesk Inventor®, IGES, Mechanical Desktop®, Parasolid® (X_B, X_T), Solid Edge®, SolidWorks®, TXT, VDA-FS.

Opcjonalne odczytywanie danych dostępne dla: CATIA®, Pro/ENGINEER®, Unigraphics®, STEP, STL.

Na stronie **www.espritcam.pl** można pobrać dokładny opis z kolorowymi ilustracjami wszystkich nowości, instrukcję obsługi programu po polsku oraz polską wersję DEMO ESPRIT 2007

ESPRIT CAM Center
www.espritcam.pl

Laserowe cięcie dla... ubogich

„Od chwili, w której udało mi się wdrożyć dwa silniki krokowe do pracy przy rysowaniu na powierzchni delikatnej niemalże jak skorupka jajka, zrozumiałem, że taki sam system mógłbym zastosować do cięcia promieniem lasera. Niestety, koszty urządzenia – głowicy i agregatu pozwalającego dostarczyć moc niezbędną do cięcia metalu laserem – okazały się astronomiczne. Na szczęście, pewien znajomy, zaprzyjaźniony kontrahent, który gościł w owym czasie u nas na obiedzie, zwrócił uwagę na stojącą w pokoju rzeźbę wykonaną ze stali i zauważył, iż jej twórca „musiał ciąć ten metal plazmą...". W odpowiedzi na moje pytania wyjaśnił, iż technika ta pozwala na cięcie przede wszystkim metalu, za pomocą strumienia skompresowanego powietrza i elektryczności, i jest stosunkowo dostępna – jeśli chodzi o koszt nabycia (małe urządzenia ręczne w granicach 500 USD). (...) Po dwóch latach nabyłem tego typu urządzenie. Latem 1994 roku skonstruowałem duży stół z możliwością regulacji rozmiarów, przeznaczony do cięcia plazmą, a po roku zwiększyłem jego funkcjonalność, dodając moduł do cięcia nie tylko płaskich blach, ale także cylindrów.

(...)

Mając możliwości kontroli cięcia metali za pomocą plazmy, pod kontrolą środowiska oprogramowania CAD, mogłem pozwolić sobie na nowe możliwości w dziedzinie metaloplastyki i artystycznego cięcia metali (...)"

www.taomc.com

Tak wygląda i działa sterowana numerycznie wycinarka plazmowa, zbudowana w oparciu o agregat do cięcia ręcznego

W takim rozwiązaniu, gazem plazmowym jest zwykle argon lub mieszanka argonu i wodoru (ewentualnie argonu i azotu), a rodzaj drugiego gazu, ochronnego i zwężającego, zależy od rodzaju ciętego metalu. Na przykład przy cięciu stali niskowęglowych i niskostopowych drugim gazem może być powietrze lub tlen, które zapewniają dodatkowe zwiększenie prędkości cięcia na skutek egzotermicznego spalania żelaza. W przypadku cięcia stali odpornych na korozję i aluminium, drugim gazem może być azot...

Ile jeszcze zjawisk fizycznych uda się wykorzystać z równym powodzeniem w praktyce?

❑

Kilka uwag dotyczących procesu cięcia plazmą:

1. Trwałość dysz i katod zależy głównie od ilości ponownych zajarzeń i wygaszeń łuku.
2. Palnik plazmowy musi być koniecznie utrzymywany w stałej odległości od powierzchni metalu.
3. Palniki plazmowe są chłodzone cieczą w celu przedłużenia żywotności dysz.
4. Zastosowanie gazów wirujących powoduje osłonę obszaru cięcia przed dostępem powietrza, zapewnia dodatkowe chłodzenie oraz powoduje zawężenie i zwiększenie długości prostopadłego strumienia.
5. Dla stali niskowęglowych najlepsze efekty zapewnia tlen (brak wypływki, łatwiej uzyskać prostopadłość krawędzi). Osłona tlenu zapobiega również absorpcji azotu na krawędziach dzięki czemu materiały nadają się do spawanie bez dalszej obróbki.
6. Azot preferowany jest jako gaz plazmowy dla grubszych materiałów, ciętych na maksymalnych natężeniu prądu. Zastosowanie azotu wpływa na mniejsze zużycie dysz i katod jednak krawędzie mogą być porowate oraz może pojawić się wypływa. Występują trudności w spawaniu.
7. Wodór, argon i ich mieszanki wskazane są do cięcia blach odpornych na korozję, gdyż zwiększają energię kinetyczną łuku.

Przykład urządzenia do ręcznego cięcia plazmą

Urządzenia serii MAGNUM są maszynami, które mogą być zastosowane w procesach produkcyjnych, do prac warsztatowych, remontowych, a także – do cięcia złomu. Przecinarki plazmowe tej serii mogą być ponadto wykorzystywane w ciężkich procesach produkcyjnych. Urządzenia te wyposażono w przeciążeniowe zabezpieczenie termiczne, przewód masowy, zespół przygotowania powietrza, kabel zasilający. Zaletami tych przecinarek są: mała masa i gabaryty, oraz płynna regulacja prądu cięcia zapewniająca wysoką jakość i precyzję cięcia materiału. Przecinarka plazmowa CUT 40 posiada bezstykowe zajarzenia łuku oraz łuk pilotujący, z kolei CUT 60 posiada stykowe zajarzenie łuku (oraz łuk pilotujący), CUT 100 i 160 – bezstykowe zajarzeniu łuku wspomagane łukiem pilotującym. Ostatnie dwa posiadają dodatkowo gniazdo EURO pozwalające na podłączenie uchwytu maszynowego.

Cykl pracy urządzeń bazuje na procentowym podziale 10 minut na okresy, w których urządzenie może ciąć na znamionowej wartości prądu spawania, bez konieczności przerywania pracy.

Cykl pracy 35% oznacza, że po 3,5 minutach pracy wymagana jest 6,5 minutowa przerwa w celu... ostygnięcia urządzenia (czas ten może czasami wynieść nawet 15 minut). Cykl 100% oznacza możliwość pracy półautomatu w sposób ciągły, bez przerwy.

REKLAMA

Autodesk
Authorized Value Added Reseller

AEC DESIGN

Autodesk Inventor
- cyfrowe prototypowanie

ZAPRASZAMY NA
CYKL SEMINARIÓW:

21 XI 2007 - Stalowa Wola; godz. 11^{00}
HOTEL HUTNIK
ul. Ks. Prymasa Wyszyńskiego 12
info: Agnieszka.Swietochowska@aecdesign.pl

26 XI 2007 Warszawa; godz. 10^{00}
Restauracja Societe
ul. Różana 14
info:Marcin.Bochen@aecdesign.pl

27 XI 2007 Wrocław; godz. 12^{00}
Art. Hotel
ul. Kiełbaśnicza 20
info:Ewa.Szymanska@aecdesign.pl

Warsztaty: Autodesk Inventor + Mastercam
30 XI 2007 Rzeszów; godz. 10^{00}
Politechnika Rzeszowska
info: Marcin.Bochen@aecdesign.pl

AEC DESIGN Sp. z o.o. Sp. k.

Biuro Handlowe w Warszawie
ul. Obrońców Tobruku 18D lok. 3; 01-494 Warszawa
tel: (22) 746 05 30, 31; 746 02 78
fax: (22) 746 05 26
kom: 0506 036 938
e-mail: info@aecdesign.pl

Biuro Handlowe we Wrocławiu
Budynek Delta House,
ul. Sycowska 44, Pok. 4; 51-319 Wrocław

Biuro Handlowe w Sieradzu
Pl. Wojewódzki 3, budynek A, p. 537; 98-200 Sieradz
tel/fax: (43) 826 33 99
kom: 0516 018 324
e-mail: katarzyna.szajrych@aecdesign.pl

Biuro Handlowe w Siedlcach
ul. Sokołowska 47 lok. usł.4; 08-110 Siedlce
tel: (25) 644 33 49
fax: (25) 631 09 51
kom: 0503 191 662
email: agnieszka.swietochowska@aecdesign.pl

Nowa jakość wymiany danych: DWG TrueConnect

Nie ulega wątpliwości, iż format DWG jest obecnie najbardziej rozpowszechnionym standardem w oprogramowaniu CAD. Zgodność z DWG – to słowo wytrych, które otwiera drzwi na rynek sprzedaży wszystkim rozwiązaniom inżynierskim, gwarantując płynność wymiany danych i bezpieczeństwo inwestycji w technologię.

AUTOR: Anna Nowak

Paradoksalnie firma Autodesk wypuszczając pierwsze wersje programu Inventor próbowała odciąć się od formatu DWG – wybrano wewnętrzny standard IDW, nie kładąc szczególnego nacisku na płynną współpracę z programem AutoCAD. Jednak pod wpływem oczekiwań ze strony użytkowników w ciągu ostatnich lat sytuacja ta zmieniła się diametralnie. Wraz z nadejściem programu Autodesk Inventor 2008 doczekaliśmy się pełnej zgodności z formatem DWG.

Na czym polega zmiana?

Do wersji 11 programu Inventor dostęp do danych z pliku DWG był możliwy na dwa sposoby – albo poprzez użycie *Kreatora plików*, albo poprzez otwarcie pliku w aplikacji opartej na AutoCAD i użyciu *schowka Windows* (*Kopiuj i Wklej*). Kreator dawał wygodną możliwość wyboru tylko tych danych, które były faktycznie potrzebne, np. do utworzenia szkicu części, ale jego pewną wadą była powolność działania, przy konieczności każdorazowego przechodzenia przez wszystkie kroki. Z kolei użycie schowka było wygodne i szybkie – ale wymagało uruchomienia zewnętrznej aplikacji.

Technologia DWG™ TrueConnect, wprowadzona w najnowszej wersji wszystkich pakietów Inventora, pozwala na bezpośredni odczyt i zapis plików DWG bez konieczności używania dodatkowych translatorów. W praktyce oznacza to ogromną zmianę w sposobie i szybkości dostępu do danych. Poniżej postaram się opisać szereg implikacji wynikających z nowej funkcjonalności.

Otwieranie DWG

W oknie dialogowym otwierania plików programu Inventor na liście dostępnych rozszerzeń wśród plików Autodesk Inventor, obok .ipt, .iam, .ipn i .idw, pojawiło się .dwg. Jest też osobna pozycja *Rysunki AutoCAD*, również z rozszerzeniem .dwg.

Program rozróżnia własne pliki DWG od plików utworzonych w AutoCAD-zie, inne są też dostępne *Opcje otwierania pliku* dla tych dwóch rodzajów dokumentów. Pliki Inventor-DWG oferują tylko opcję *Pomiń uaktualnienia*, natomiast podświetlenie pliku AutoCAD pozwala wybrać między bezpośrednim otwarciem pliku w środowisku programu, a uruchomieniem *Kreatora plików DWG/DXF*, znanym z poprzednich wersji. W opcjach programu można ustawić domyślne zachowanie programu podczas otwierania plików AutoCAD.

Bezpośrednie otwieranie plików DWG to znacznie szybszy dostęp do danych. Aby użyć geometrii AutoCAD jako np. szkicu do utworzenia nowej części, wystarczy funkcjonalność schowka i nie potrzeba mieć do tego zainstalowanej żadnej aplikacji opartej na AutoCAD. Również wszystkie definicje bloków są gotowe do wykorzystania – po pierwszym przekopiowaniu do dokumentacji Inventora można ich używać wielokrotnie. W praktyce oznacza to łatwość odzyskiwania bibliotek symboli AutoCAD w rysunkach Inventora.

Zarówno obszar modelu, jak i obszar papieru rysunków AutoCAD, oferują własne narzędzia na panelu narzędziowym. Dla obszaru modelu są to narzędzia sterowania podglądem, drukowania oraz mierzenia. Można wyłączać niepotrzebne warstwy, zaznaczać elementy graficzne ręcznie lub oknem – ogólnie wszystko to odbywa się intuicyjnie i nic nie jest „przekombinowane". Uaktywnienie arkusza obszaru papieru włącza typowe narzędzia panelu narzędzi – jak podczas tworzenia rysunków IDW.

Tworzenie dokumentacji w Inventorze

DWG TrueConnect to również tworzenie dokumentacji bezpośrednio w formacie DWG. Kiedy przystępujemy do tworzenia nowego rysunku i klikamy na ikonę *Nowy...*, wśród dostępnych szablonów znajdziemy teraz odpowiednie szablony DWG.

Co daje utworzenie rysunku Inventora w formacie DWG? Przede wszystkim możliwość bezpośredniego otwarcia rysunku przez użytkowników programów AutoCAD lub AutoCAD Mechanical w celu np. dodania potrzebnych dodatkowych infor-

macji, jak opisy czy bloki. Co ważne, nie powoduje to naruszenia połączenia między dokumentacją, a modelem 3D, typowego dla formatu IDW. To, jaki format będzie domyślnym formatem tworzenia rysunków ustawić można poprzez wybranie domyślnego szablonu dla nowych plików – jeśli będzie to np. *Standard.dwg*, to rysunki domyślnie będą tworzone w DWG.

Druga ważna sprawa to możliwość pobierania widoków z utworzonych już rysunków Inventora w postaci bloków do rysunków ACAD. Najłatwiej zrobić to poprzez *Design Center*, włączając wyszukiwanie bloków. Po odnalezieniu odpowiedniego widoku można wstawić go używając menu kontekstowego i poleceń *Wstaw*, *Wstaw i przedefiniuj*, oraz *Tylko przedefiniuj*.

Użytkowników AutoCAD-a mechanicznego ucieszy łatwość adaptacji jego szablonów dla potrzeb Inventora. Można przejąć bloki tabelek rysunkowych wraz z atrybutami, bloki tablic standardów itp. Ponadto wspomnę jeszcze, że DWG TrueConnect synchronizuje warstwy, jak również style tekstów i style wymiarowania tak, że można modyfikować ich parametry równorzędnie zarówno z poziomu programu AutoCAD, jak i Inventor.

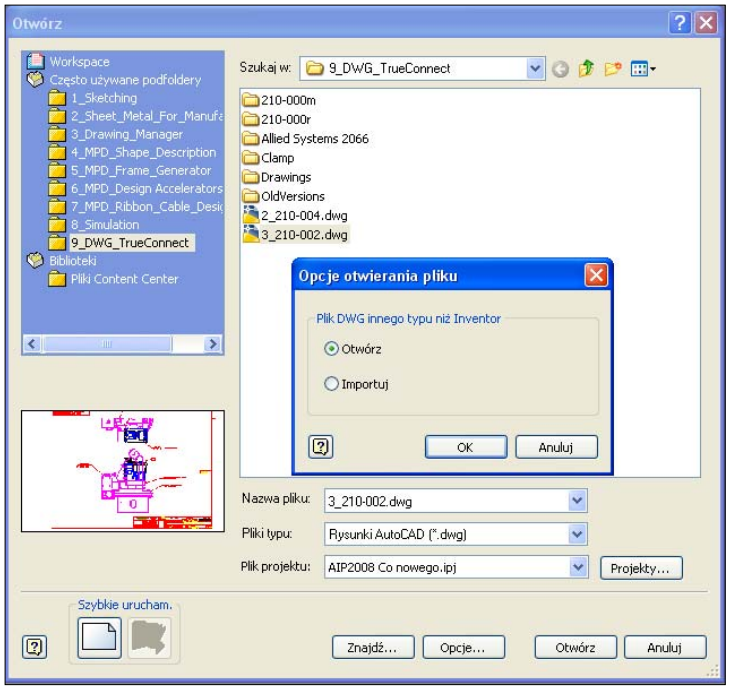
A zatem obecnie oba formaty – IDW oraz DWG – koegzystują równorzędnie jako możliwe standardy tworzenia dokumentacji. Wprawdzie nie ma jeszcze planu zastąpienia formatu IDW przez DWG, ale jednak można się tego spodziewać w bardziej odległej przyszłości, ponieważ równoległy rozwój dwóch formatów oferujących takie same możliwości wydaje się po prostu niepotrzebny.

Dokumentacja AutoCAD

Jak wspomniałam wcześniej, widoki w rysunkach Inventora są traktowane przez AutoCAD-a jako bloki. Stwarza to możliwość łatwej aktualizacji dokumentacji AutoCAD-a danymi z nowej dokumentacji Inventora. Jest to ważne, gdyż w praktyce bardzo często firmy korzystają równolegle z obu rodzajów aplikacji.

Nowa funkcjonalność współdzielenia danych nasuwa szereg pytań, np. czy nie byłoby sensowne utworzenie widoków z modelu 3D, a następnie przejście do programu AutoCAD i wprowadzenie opisów i wymiarów? Otóż odpowiedź brzmi: nie, ponieważ nie będą one skojarzone z modelem. Ukończenie rysunku w Inventorze i zapisanie go do pliku DWG jest szybsze i łatwiejsze, ponieważ Inventor zaktualizuje go po dokonaniu zmian w modelu 3D. Jeśli istnieje potrzeba tworzenia dokumentacji modeli Inventora w AutoCADzie, lepszym rozwiązaniem byłoby wykorzystanie narzędzia dynamicznego połączenia między AutoCAD-em mechanicznym, a Inventorem.

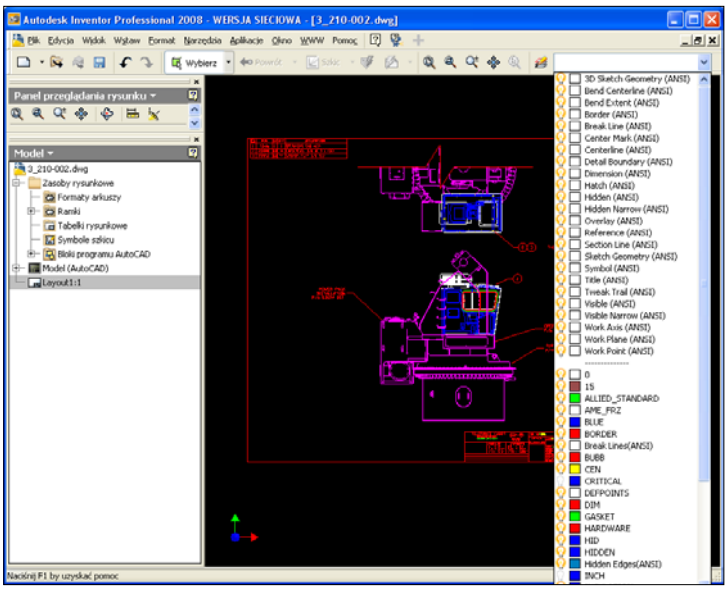
Należy jeszcze dodać, że geometria widoków w plikach dokumentacji Inventor-DWG jest tak zabezpieczona, iż nie jest możliwe jej zmodyfikowanie w programie AutoCAD. Nie można jej rozbić, a próba edycji np. poprzez *Edytor bloków* nie przyniesie rezultatów, gdyż po ponownym otwarciu rysunku w Inventorze zmiany zostaną automatycznie usunięte i nadpisane bieżącą reprezentacją modelu 3D, co zresztą będzie poprzedzone stosownym ostrzeżeniem. Skutecznej zmianie poddać można



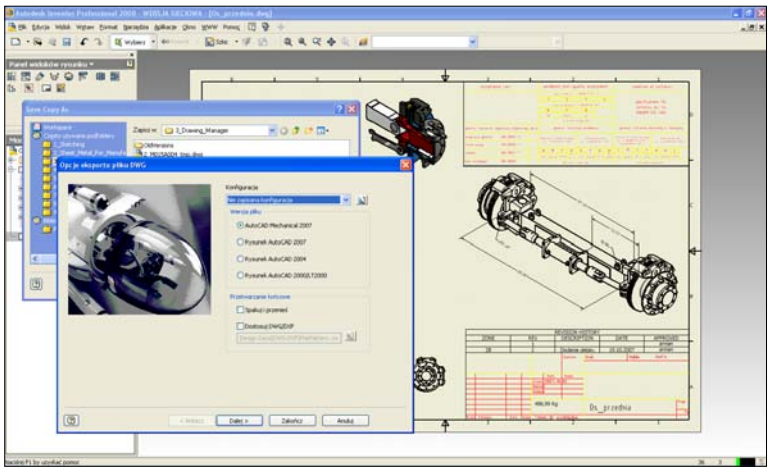
Wskazanie dokumentu AutoCAD w oknie otwierania plików Inventora pozwala wybrać sposób otwarcia pliku

jedynie warstwy, style wymiarowania oraz style tekstu. Co więcej, nie ma sposobu na zabezpieczenie zmian wprowadzonych w AutoCAD. Natomiast można na widokach używać np. polecenia ODLEG, przy czym zmierzona wartość będzie realną wartością z modelu.

Innym aspektem współpracy obu aplikacji jest używanie dokumentacji Inventora jako plików odnośników zewnętrznych (XREF). Ponieważ wszystkie dane tworzone w Inventorze są umieszczane w przestrzeni papieru, pozostaje ręcznie umieścić



Kiedy uaktywnimy obszar modelu rysunku AutoCAD, możemy korzystać z prostych narzędzi wyboru i filtrowania informacji



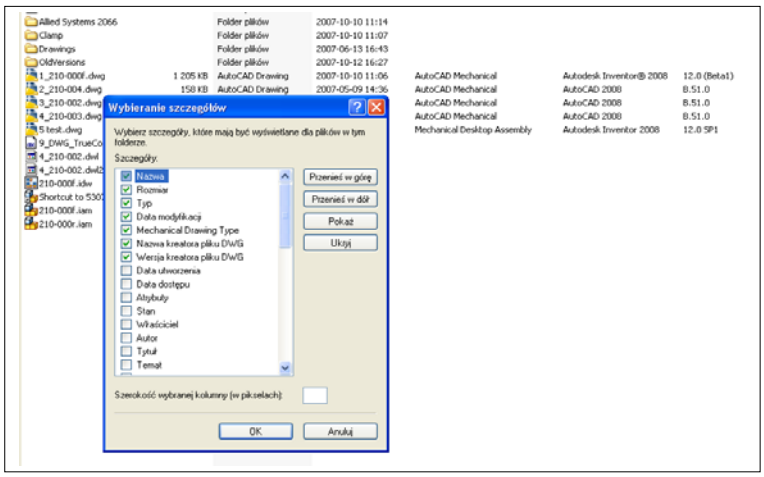
Dokumentację DWG lub IDW można wyeksportować do AutoCAD-a w taki sposób, aby do jej otwarcia nie był potrzebny Object Enabler

bloki widoków w przestrzeni modelu danego pliku dokumentacji, który ma być odnośnikiem zewnętrznym (np. poprzez *Design Center*) w środowisku AutoCAD. Nie zniszczy to połączenia z modelem 3D i dodatkowo zagwarantuje aktualizowanie bloków, jeśli model się zmieni i projektant zmodyfikuje rysunek Inventora.

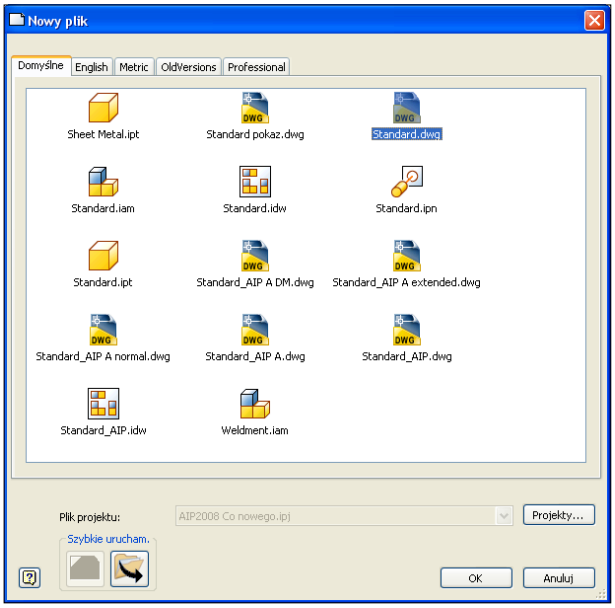
Obsługiwane wersje DWG

Dzięki funkcjonalności DWG TrueConnect, Autodesk Inventor 2008 pozwala otwierać pliki utworzone w AutoCAD od wersji 14 do 2008. Możliwe jest także bezpośrednie otwieranie plików DWG Inventora w aplikacji AutoCAD. Wtedy należy zainstalować odpowiedni tzw. *Object Enabler* dla DWG TrueConnect (*Object Enabler* dla AutoCAD 2008 jest zawarty w Inventorze 2008, a dla wcześniejszych wersji jest dostępny bezpłatnie na stronach wsparcia technicznego www.autodesk.com).

Oczywiście można też zapisać dokumentację – zarówno pochodzącą z IDW jak i Inventor DWG – dla starszych wersji AutoCAD poprzez funkcję *Zapisz jako...* i wybór rozszerzenia *„Rysunki AutoCAD DWG”*. Jest to jednak równoznaczne



Włączenie dodatkowych właściwości plików pozwala ustalić m.in. „ojcostwo” pliku



Podczas tworzenia rysunków oprócz szablonów rysunkowych IDW znajdziemy szablony DWG

z utratą połączenia z modelem 3D oraz innych właściwości potrzebnych dla ponownego otwarcia w Inventorze bez ponownej retranslacji.

Jeśli więc translacja do DWG nie jest konieczna, lepiej używać DWG TrueConnect z odpowiednim *Enablerem*, zwłaszcza, że taki bezpośredni zapis jest szybszy.

Czyj to DWG?

Istotną informacją związaną z nową technologią jest to, że także dla systemu operacyjnego pojawia się nowy rodzaj pliku DWG – Inventor DWG. Ważne jest, jaka aplikacja uruchomi się, gdy np. klikniemy dwa razy na pliku w *Eksploratorze Windows*. Jest łatwy sposób na sprawdzenie, kto jest „właścicielem” pliku DWG. Jeśli klikniemy prawym klawiszem myszy na nagłówkach kolumn z cechami plików we wspomnianej przeglądarce plików, wybierzemy *Więcej...* i zaznaczymy pozycje *Nazwa kreatora pliku DWG* oraz *Wersja kreatora pliku DWG* to rozróżnienie plików nie będzie już nastręczać wątpliwości.

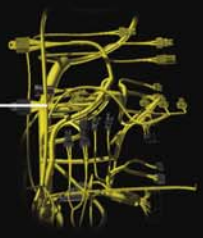
Podsumowanie

DWG TrueConnect upraszcza współdzielenie informacji pomiędzy użytkownikami programu Autodesk Inventor oraz aplikacji opartych na AutoCAD. Pozwala łączyć widoki części i złożeń z dokumentacji trójwymiarowych z danymi wprowadzanymi z poziomu AutoCAD, takimi jak schematy, symbole, rzuty budynków czy po prostu... istniejąca dokumentacja 2D. Oczywiście każdy użytkownik musi samodzielnie odkryć walory tego rozwiązania w codziennej praktyce. Dla mnie funkcjonalność ta stanowi zasadniczy postęp w procesie wzajemnej integracji rozwiązań mechanicznych i optymalizacji przepływu danych.

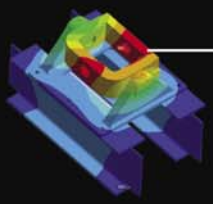
PM MSD Anna Nowak
Man and Machine Software

Autodesk®

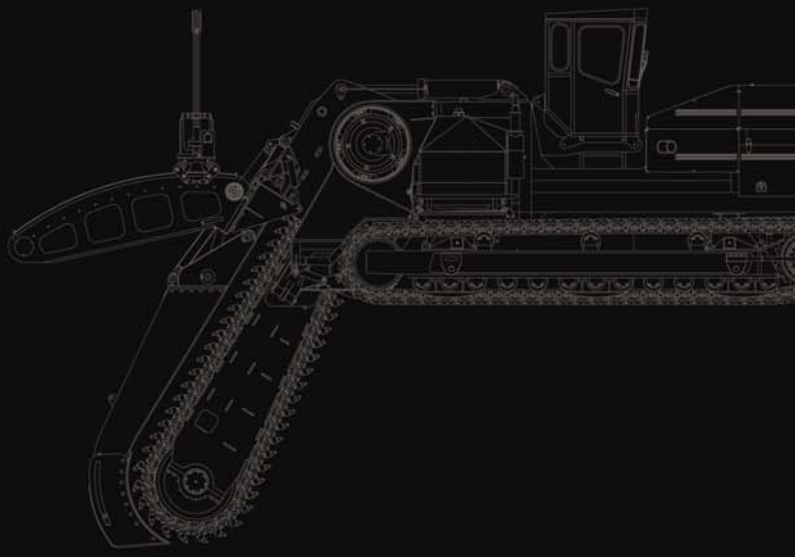
TWORZENIE – Zbuduj cyfrowy model w Autodesk® Inventor™ -aby określić kształt, współpracę i funkcjonalność.

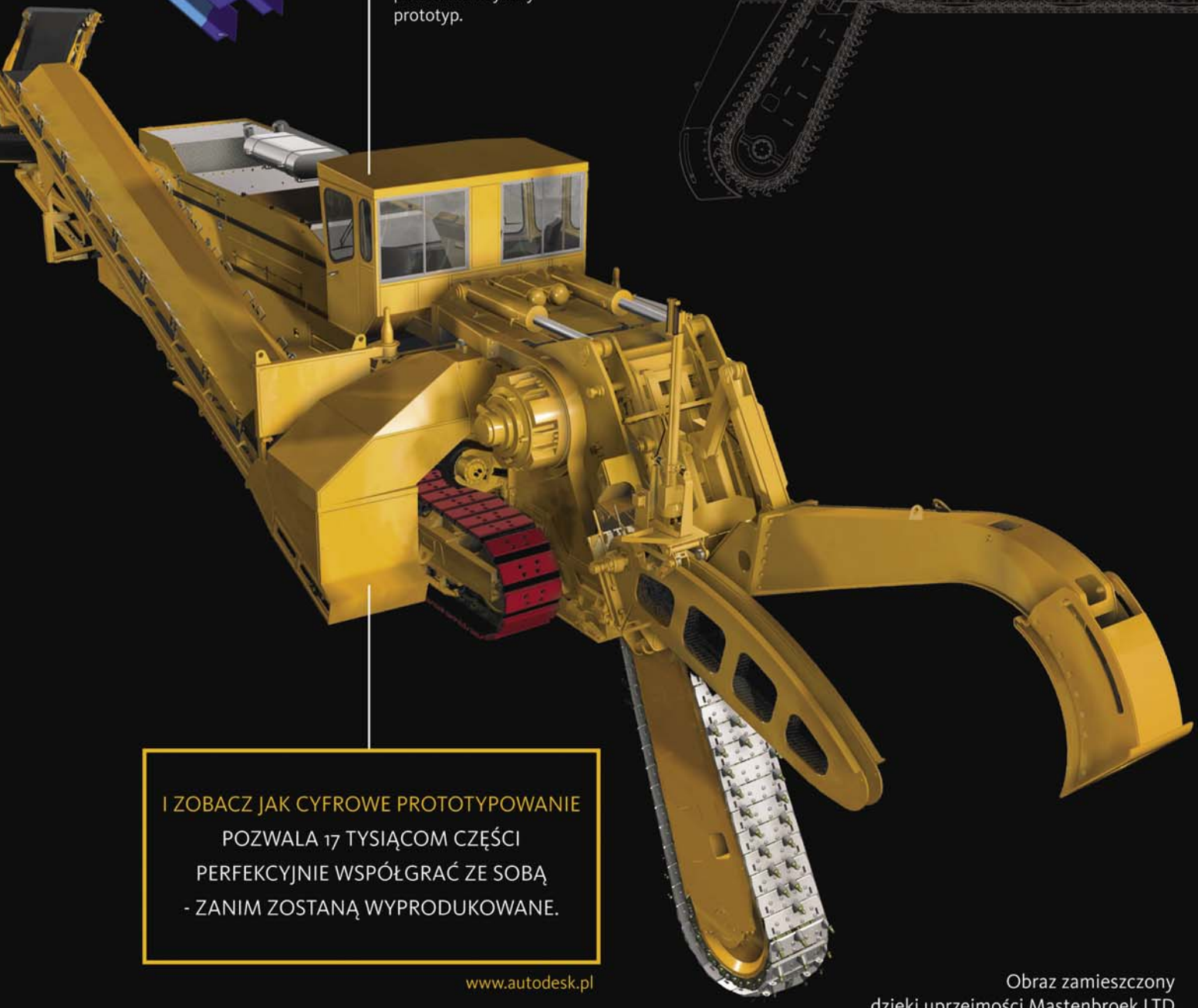


INTEGROWANIE – Dodaj elementy elektryczne – aby stworzyć kompletny prototyp cyfrowy.



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

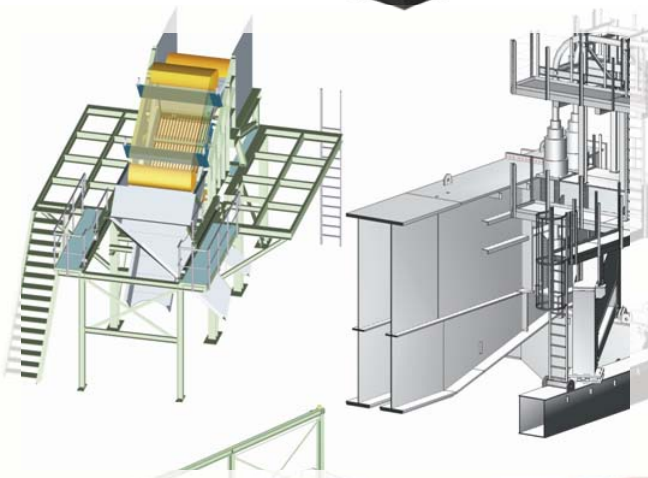
Obraz zamieszczony
dzięki uprzejmości Mastenbroek LTD

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.

Konstrukcje stalowe w HiCAD neXt

Rozwój innowacyjnych technologii i pojawienie się nowych materiałów konstrukcyjnych radykalnie zmieniły wymagania stawiane przed projektami architektonicznymi. Stal, jak żaden inny materiał, posiada obszerną gamę zastosowań projektowo-konstrukcyjnych, dzięki czemu większość skomplikowanych projektów realizuje się wyłącznie z jej wykorzystaniem. Jako łącznik z betonem w projektach mostów czy też w kombinacji ze szkłem przy fasadach dla centrów handlowych, obiektów handlowo-wystawowych czy budynków biurowych, stal wyznacza nowoczesne trendy architektoniczne.

AUTOR: Marcin Strojek



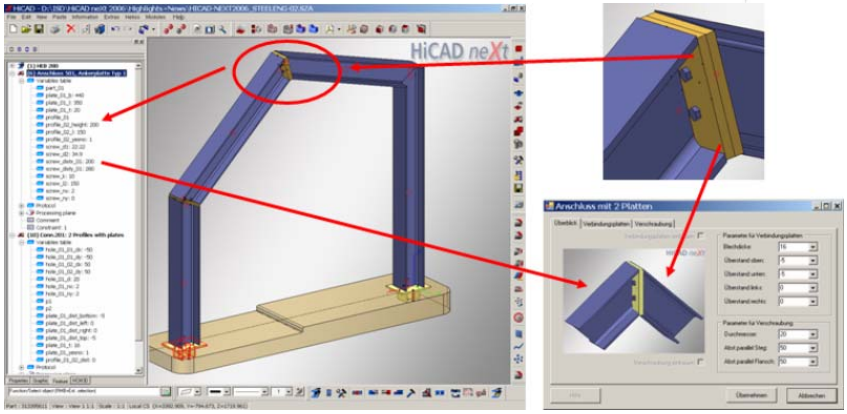
Specyficzne zastosowania projektów stalowych czy też szklanych lub fasadowych, wymagają bardzo złożonych i efektywnych rozwiązań prowadzących do skrócenia czasu ich wykonania. Programy CAD stanowią standardowe wyposażenie większości biur projektowych, jednakże używane oprogramowanie jest często niewłaściwe do realizacji bardziej wyszukanych projektów. Niemniej nowoczesne systemy CAD oferują rozwiązania pomagające w sprostaniu wzrastającym wymaganiom. W efekcie można ich użyć do skrócenia cyklów rozwoju i do powiązania znacznych korzyści stosownie do minimalizacji błędów, bezpieczeństwa planowania i kontroli kosztów.

HiCAD neXt Steel Engineering, to pakiet zintegrowanych rozwiązań dla konstrukcji stalowych. Niezależnie czy są to projekty blach cienkościennych, projekty mechaniczne, złożone konstrukcje stalowe, metalowe, szklane lub fasadowe, mogą one być zrealizowane szybko i przy zachowaniu wysokiej jakości. Wszystko to jest możliwe dzięki wszechstronności systemu, specyficznym funkcjom dla różnych gałęzi przemysłu i wysokiemu stopniowi automatyzacji.

Projekt 2D, 3D, czy złożone zastosowania specyficznych rozwiązań – program HiCAD neXt oferuje to wszystko w jednym pliku zintegrowanym z interfejsem użytkownika. Wszechstronność systemu pozwala na elastyczne korzystanie z różnych technologii wytwarzania. A zatem, konstruktor może pracować zgodnie ze swoimi preferencjami ze standardowymi rysunkami 2D lub z modelami 3D. Rysunki wykonawcze 2D można uzyskać automatycznie z modelu 3D – jako arkusz standardowych rzutów. Ponadto rzeczywiste widoki mogą być użyte np. podczas pracy z rysunkiem wykonawczym, w celu wizualizacji modelu 3D pod dowolnym kątem oraz do dalszego rozwoju projektu. Widoki niezbędnych detali i przekroje mogą być wykonane z płaszczyzny przekroju z zachowaniem wskazanej głębokości i kierunku. Co istotne, złożenia części i pojedyncze elementy mogą być przetwarzane w dowolnym czasie. Wszystkie zmiany dokonane w modelu 3D będą odzwierciedlone w rysunku wykonawczym i... na odwrót.

Modele mogą być wizualizowane jako różne warianty widoku przeszklonego (np. z ukrytymi liniami niewidocznymi) lub też

Ponieważ architekci w swych działaniach podejmują coraz większe ryzyko, znaczna część ich skomplikowanych projektów może być zrealizowana wyłącznie w stali



jako foto-realistyczne obrazy cieniowane. Daje to zatem możliwość analizy wizualnej już we wczesnym etapie projektowania.

Komponenty konstrukcji stalowych, począwszy od pojedynczych profili (kształtowników, prętów, rur i innych) do typowych połączeń (DAST) i elementów dla mechaniki (części wałów, śruby, nity, sworznie, spawy, etc.), a także inne dodatki można wstawiać do projektu poprzez system katalogów i bibliotek. Części standardowe, a także najczęściej stosowane materiały konstrukcyjne można dostosowywać i rozbudowywać zgodnie z potrzebami użytkownika korzystając z opracowanego w tym celu edytora katalogów.

Jeśli profile, blachy lub inne elementy konstrukcji są powiązane, program automatycznie oferuje dopuszczalne złożenia i połączenia. Wyspecyfikowane pomoce projektowe oparte na mechanizmach automatycznych pozwalają szybko wygenerować najczęściej stosowane konstrukcje stalowe, takie jak narożniki, kalenice, zakotwienia, hale, schody proste i zabiegowe, balustrady, etc.

HiCAD neXt współpracuje z formatami innych systemów CAD oraz z systemami CAM, PDM i FEM. Formaty pośrednie: DXF, DWG, IGES, STEP, jak i bezpośrednie interfejsy większości używanych systemów są dostępne dla swobodnej wymiany danych m.in. z klientami, dostawcami, kooperantami.

❑

❑REKLAMA

Synchronizacja łańcucha wartości...

...a postęp techniczny przedsiębiorstw cz. I

Współcześni producenci globalizują swoje operacje w celu zdobycia jak najlepszej pozycji rynkowej, umożliwiającej dochodowy wzrost danej firmy. Liderzy nieustannie rozwijają geograficznie rozproszone siatki dostawców i partnerów strategicznych, którym użyczają swoich ekspertyz, analiz rynkowych, wiedzy i potencjału produkcyjnego, aby zapewnić sobie sukces dzięki produkcji innowacyjnych produktów.
Oczywiście występują czynniki dotyczące synchronizacji łańcucha wartości, związane z elementami otoczenia wewnętrznego firmy tworzącej produkty, lecz w tym opracowaniu skupiono się na składowych należących do otoczenia zewnętrznego – oddziały czy filie mogą być częścią większej organizacji, ale zachowują się i są traktowane jako całkowicie niezależne podmioty. Dodatkowo nawet w wyniku fuzji czy przejęcia istnieją wyzwania synchronizacyjne w sferze asymilacji, ale te kwestie poruszone zostaną w kolejnych odcinkach.

AUTOR: Peter Thorne

Trend ten jest postrzegany jako zmiana w tradycyjnym sposobie myślenia o łańcuchu dostawców i o naturze relacji, które utrzymują przedsiębiorstwa produkcyjne z organizacjami, udostępniając im część dodatkowych funkcji inżynieryjnych i produkcyjnych. Relacje te przybierają postać całej gamy związków – od joint ventures do partnerstwa strategicznego – i mogą skupiać wszystkie poziomy dostawców. W rzeczywistości liderzy rynkowi postrzegają te organizacje w roli części składowych ich łańcuchów wartości oraz w roli fundamentów globalnych siatek innowacji.

Innowacyjne firmy, które odnoszą sukcesy rynkowe, jednoczą wszystkich uczestników procesu opracowywania produktu (łańcuch wartości składający się z klientów, partnerów i dostawców) efektywnie synchronizując ich procesy i dane związane z konkretnymi produktami. To podejście dotyka praktycznie wszystkich funkcji – od dostaw, poprzez projektowanie, inżynierię, wytwarzanie, marketing, na obsłudze kończąc.

Jednocześnie dzięki dzieleniu wymienionych funkcji pomiędzy wiele geograficznie rozproszonych organizacji, producenci dodają kolejne warstwy złożoności, niepewności i ryzyka do ich przedsięwzięć. Początkowe oszczędności mogą zostać utracone na skutek braku kontroli nad przejrzystością

i kluczowymi procesami w całym cyklu życia produktu. Bez narzędzi i informacji niezbędnych do efektywnego zarządzania opisywanymi relacjami, koszty, jakość, czas wprowadzenia na rynek i zapasy zasobów mogą szybko wydostać się spod kontroli.

Zgodnie z badaniami renomowanej firmy Deloitte, firmy uznawane powszechnie za wiodące pod względem innowacyjności, opanowują te zawiłości poprzez budowanie potencjału niezbędnego do synchronizacji procesu opracowywania nowych produktów, łańcucha dostaw i działań stymulujących wzrost popytu – w ramach łańcucha wartości. Korporacje te rozważają synchronizację łańcucha wartości w kategoriach strategicznej inicjatywy, a nie – jak się powszechnie uważa – w kategoriach pojedynczego ustalenia relacji pomiędzy producentami i ich dostawcami w celu redukcji kosztów. Kolejną barierą dla udoskonaleń jest zaaranżowanie tych połączeń w taki sposób, aby umożliwić producentom bardziej efektywny postęp techniczny, ciągłe obniżanie kosztów oraz wzrost przychodów i udziału w rynku.

Udział synchronizacji łańcucha wartości w jego efektywności może być znaczący. Według AMR Research, firmy stawiające na ten proces odnotowują spadek zapasów wyrobów gotowych o 30% oraz przyspieszenie o 25% dostaw na czas. Ponadto według badań Deloitte przedsiębiorstwa, które synchronizują swój łańcuch wartości, mogą osiągnąć zyski wyższe o 73% od

Korporacje (...) rozważają synchronizację łańcucha wartości w kategoriach strategicznej inicjatywy...

podmiotów, które tego nie robią (!). Synchronizacja łańcucha wartości ustanawia dynamiczne relacje wraz z systemami wsparcia, które pomagają wybrać właściwych dostawców i przekształcać ich w bardziej strategicznych partnerów, którzy odgrywają integralną rolę w procesie opracowywania produktu. Rezultatem powyższego jest samoulepszenie się środowiska, które jest nieustannie aktualizowane, a dodatkowo jest w stanie łatwo adaptować się do nowych warunków lub reagować na zmiany.

W związku z tym, że umiejętność synchronizacji łańcucha wartości w obrębie korporacji i rozszerzenie jej na systemy strategicznych partnerów i klientów stanowi zadanie niezwykle istotne, staje się również coraz bardziej trudne do osiągnięcia. W niniejszym opracowaniu autorzy postarali się wskazać fundamentalne obszary, które producenci muszą wziąć pod uwagę, jeśli chcą odnieść sukces dzięki globalnie rozproszonej siatce dostawców i partnerów, przy jednoczesnym sprawnym kierowaniu tak złożoną organizacją – w celu minimalizowania ryzyka i kontroli kosztów.

Czym jest łańcuch wartości?

W dzisiejszej formie łańcuch wartości nie jest niczym prostym. To nie łańcuch, ale niewiarygodnie złożona, dynamiczna, napędzana przepływem danych siatka powiązań pomiędzy wieloma dostawcami, klientami i partnerami na całym świecie. Rozpościerając mnóstwo punktów stykowych i procesów odnoszących się do każdej funkcji pełnionej przez poszczególny podmiot tworzy Globalną Siatkę Innowacji symbiotycznych partnerów, którzy ściśle współpracują w celu wzrostu wartości i osiągnięcia postępu technicznego.

„Powinniśmy przestać myśleć o łańcuchu dostawców i łańcuchu innowacji jako o odrębnych sprawach i postawić na ich integrację. Tworzenie produktu powinno być w pełni zintegrowane z potencjałem produkcyjnym, procesami dostaw oraz informacjami dotyczącymi popytu, które płyną od klientów."

Andrew Fuller, Dr.Dan Shunk, Dr. Tom Callarman. Value chains versus supplay chains, BP Trends. March 2006

• **Zarządzanie relacjami z dostawcami.** Tworzenie i utrzymanie łańcucha dostaw poprzez bardziej ścisłą integrację procesów odnoszących się do zaopatrzenia w zasoby oraz zarządzanie możliwościami dostawców w celu zminimalizowania ryzyka związanego z dostawami surowców. Identyfikacja i wybór najlepszych partnerów, a następnie włączenie ich we wczesną fazę procesu opracowywania produktu. Ma to na celu usprawnienie procesów, poprawę kontroli kosztów i określenie wkładu w realizację założonych celów, czyli osiągnięcie postępu technicznego i wzrostu firmy. Automatyzacja rutynowych procesów związanych z dostawami surowców i skupienie uwagi na budowie strategicznych relacji.

• **Integracja łańcucha wartości.** Ustanowienie silnych powiązań pomiędzy zewnętrznymi podmiotami i wewnętrznymi departamentami poprzez połączenie ich procesów i systemów informacyjnych. Synchronizacja działań w ramach cyklu życia produktu – od projektu po wytworzenie i serwis - dzięki cyfrowemu środowisku umożliwiającemu właściwą współpracę (systemy PLM).

Zarządzanie relacjami z dostawcami

Decyzje dotyczące zaopatrzenia i surowców mają ogromny wpływ na zyskowność nowego produktu, jak również na możliwości zarządzania ryzykiem dostaw przez przedsiębiorstwa na przestrzeni cyklu życia produktu. Zgodnie z opracowaniem AberdeenGroup więcej niż 60% firm produkcyjnych przejawia inicjatywę zmierzającą do włączenia zaopatrzeniowców, dostawców i innych podmiotów finansowych w proces opracowywania produktu na bardzo wczesnym etapie. Przedsiębiorstwa produkcyjne, które współpracują z zaopatrzeniowcami we wczesnych fazach procesu projektowego i nadają wysoki priorytet decyzjom dotyczącym dostaw surowców we wczesnych fazach cyklu życia produktu, uzyskują redukcję kosztów na poziomie 18% oraz skracają cykle wprowadzania produktów na rynek w granicach od 10 do 20%.

Z kolei według AT Kearney menedżerowie oczekują od swoich zespołów odpowiedzialnych za dostawy surowców, by tworzyły wartość poprzez utrzymywanie relacji z kluczowymi dostawcami. Ponadto to samo opracowanie pokazuje, że zespoły odpowiedzialne za dostawy surowców tracą 70% swojego czasu na taktyczne działania, takie jak tworzenie zapytań ofertowych (RFQ), które wnoszą niewiele wartości do tych strategicznych relacji.

Aby przenieść relacje w ramach łańcucha dostawców na bardziej strategiczny poziom, przedsiębiorstwa muszą skupić się na kluczowych procesach i kwestiach czysto technicznych, jak:

- Integracja procesów pozyskiwania i zaopatrywania się w zasoby z danymi odnoszącymi się do procesu opracowywania produktu
- Zarządzanie dostawcami
- Współpraca dostawców w ramach procesu pozyskiwania zasobów
- Automatyzacja procesu pozyskiwania zasobów

Integracja procesu pozyskiwania zasobów

Aby zarządzać ryzykiem dostaw przy jednoczesnym zapewnieniu realizacji celów związanych z jakością, kosztami i dostępnością, przedsiębiorstwa muszą ściślej integrować procesy pozyskiwania i zaopatrywania się w zasoby w ramach procesu opracowywania produktu.

W skład decyzji dotyczącej pozyskiwania zasobów wchodzi pokaźna liczba czynników. Wśród nich wymienić można ilości zakupowe, koszty wyładunku, stabilność dostaw i ryzyko z nimi związane, wyniki dostawców i uwarunkowania geograficzne.

Biorąc pod uwagę fakt, że bezpośrednie koszty materiałowe stanowią od 60 do 80% całkowitych kosztów produktu (w zależności od branży), decyzje odnoszące się do zasobów mogą mieć znaczący wpływ na zyskowność.

Umiejętność efektywnego zarządzania tymi czynnikami jest rzeczą niesłychanie ważną. Wymaga ona, by personel odpowiedzialny za zaopatrzenie w zasoby miał dostęp do danych odnoszących się do dostawców, produktu i finansów po to, by oceniać możliwości i wybierać jak najlepszych i najodpowiedniejszych dostawców surowców dla danego produktu. Oprócz systemów zarządzania relacjami z dostawcami (SRM), zarządzania cyklem życia produktu lub rozwiązań PLM, które bazują na otwartej architekturze, może objąć sieć innych systemów w przedsiębiorstwie, spinając wewnętrzne wydziały wraz z zaliczanymi do elementów zewnętrznych sferami dostawców, partnerów czy klientów. Rozwiązania te umożliwiają firmom połączenie danych znajdujących się w systemie ERP, systemie zarządzania łańcuchem dostawców (SCM) czy systemach CRM oraz synchronizację dopływu i przepływu danych poprzez cały cykl życia produktu.

Badania wskazują, że 80% kosztów związanych z wytworzeniem produktu przypada na fazę projektową

Rozwiązania odnoszące się do zarządzania relacjami z dostawcami zbudowane na bazie systemu PLM udostępniają możliwości zaopatrzeniowe, które skupiają się na rozszerzeniu funkcjonalności, integracji w obrębie korporacji i możliwości współpracy, a te z kolei wspierają urozmaicenie strategii negocjacyjnych oraz wymagań klientów. Rozwiązania te mogą być zaprojektowane tak, by wspierać analizy wydatków i standaryzację komponentów (składników). Możliwości współdzielenia w czasie rzeczywistym aktualnych danych odnoszących się do produktu i procesów przez wszystkich uczestników procesu pozyskiwania zasobów, czyli: zaopatrzeniowców, dostawców i tworzących produkt, stanowi kluczową różnicę w porównaniu do tradycyjnych systemów zarządzania relacjami z dostawcami (SRM), które operowały na danych stanowiących własność każdego z osobna.

Zmiany produktu generują zbędny czas i koszty procesów zapytań ofertowych. Do 70% zapytań ofertowych dotyczy zmian w kontraktach, które już zostały zawarte. Od czasu wprowadzenia zmian inżynierskich (ECN) 50% czynności, które wchodzą w skład procesu zapytań ofertowych zmierzających do zawarcia kontraktu pochłania zrozumienie wpływu wprowadzanych zmian, przygotowanie tych zapytań i współpraca z dostawcami próbującymi złożyć najlepszą ofertę.

Poprzez systemy PLM funkcje zaopatrzenia mogą być w pełni zintegrowane z danymi odnoszącymi się do procesu opracowywania produktu, umożliwiając dostawcom synchronizację działań w przypadku otrzymania informacji o zmianach konstrukcyjnych z uwzględnieniem warunków pozwalających chronić prywatną własność intelektualną. W rezultacie przedsiębiorstwa mogą zwiększać swoją rentowność pozyskiwania zasobów.

Zarządzanie dostawcami

Pomimo wdrożenia systemów ERP i SCM wiele firm ciągle zarządza informacjami odnoszącymi się do dostawców w wielu różnych miejscach i wydziałach wymagając by dane były ponownie wprowadzane do systemów, w których są przechowywane. Może to prowadzić do kosztownych błędów, utraconych korzyści i nieporozumień wśród wewnętrznych wydziałów i zewnętrznych źródeł.

Aby lepiej zarządzać danymi i poprawić dokładność pozyskiwania zasobów, analitycy polecają stworzenie jednolitego źródła zsynchronizowanych informacji. Dostępność informa-

cji o dostawcach, takich jak możliwości sprzedawcy, oceny ich jakości, jak również relacje geograficzne, mogą mieć wpływ na decyzje projektowe i zredukować ryzyko związane z pozyskiwaniem zasobów na wcześniejszym etapie. Rozwiązania klasy PLM dostarczają narzędzia pozwalające zautomatyzować rutynowe funkcje, ustanowić spójny zestaw danych i procesów oraz usprawnić procesy próśb o zmiany w wyniku czego, zespoły zajmujące się pozyskiwaniem zasobów mogą poświęcić więcej energii i czasu na budowanie strategicznych relacji z kluczowymi dostawcami i partnerami.

Dzięki systemom PLM przedsiębiorstwa mogą zamieniać zadania odnoszące się do zarządzania dostawcami z powtarzalnej „papierkowej roboty" na w pełni zautomatyzowane procesy, wykorzystując sieciowy dostęp umożliwiający dostawcom obsługę swoich własnych informacji. To rozwiązanie może usprawnić i standaryzować proces gromadzenia i analizy danych. Kiedy dane od aktywnych dostawców pozostają w formie elektronicznej, można je bardzo łatwo wyszukiwać. Następuje znaczące skrócenie czasu koniecznego do zidentyfikowania właściwego dostawcy, a także uwolnienie zespołów odpowiedzialnych za pozyskiwanie i dostawy surowców od czasochłonnych czynności administracyjnych.

Współpraca z dostawcami

Badania wskazują, że 80% kosztów związanych z wyprodukowaniem produktu przypada na fazę projektową. Z tych kosztów 80% to koszty dóbr materialnych. Ponadto koszty zmian konstrukcyjnych rosną 10-krotnie na każdym późniejszym etapie opracowywania produktu. Widać wyraźnie, że gdy przedsiębiorstwa zsynchronizują składowe tych 80% (ich łańcuch wartości) z procesami tworzenia produktu, mogą osiągnąć znacznie lepsze wyniki.

Przedsiębiorstwa produkcyjne mogą angażować swoją globalną siatkę dostawców we wczesne decyzje odnoszące się do zasobów poprzez ustanowienie środowiska umożliwiającego współpracę w czasie rzeczywistym. Za pośrednictwem portali sieciowych firmy mogą uzyskać od dostawców propozycję ich wkładu w niwelowanie problemów wynikających z wprowadzanych zmian oraz dyskutować o kosztach. Mogą przekazywać dane zaufanym dostawcom, bez konieczności wymagania od nich zaadoptowania określonej technologii.

Rozwiązanie klasy PLM, które integruje wielu różnych dostawców, skupia się na czym innym, niż tradycyjne systemy zarządzania łańcuchem dostawców, dla których głównym celem jest poprawa wydajności. Podobnie sprawa ma się z zarządzaniem relacjami z dostawcami przy wsparciu systemu PLM. Reprezentuje wówczas logiczną ewolucję bardziej tradycyjnych systemów SRM, które są oderwane od bezpośredniego udziału w procesie opracowywania produktu. Dzięki dostarczeniu środowiska z bezpiecznym dostępem do najbardziej aktualnych danych o produkcie, system PLM zapewnia, że dostawcy reagują na dokładne zapytania ofertowe, które odzwierciedlają precyzyjne dane konstrukcyjne projektu. Integrując ściślej działania dostawców z procesem opracowywania produktu, zmniejsza się szkodliwy wpływ zmian inżynierskich, które mogą szybko zmienić wynegocjowane ceny, a w konsekwencji – doprowadzić do zmniejszenia wyniku finansowego firmy.

Cdn.

Kontrola informacji ma decydujące znaczenie dla procesów odnoszących się do łańcucha wartości

Dla **VOLVO Areo Corporation** z Trollhattan w Szwecji wzrost efektywności w obrębie łańcucha wartości przełożył się na uzyskanie przewagi konkurencyjnej. Poprzez ustanowienie wirtualnego środowiska umożliwiającego wewnętrznym zespołom projektowym i produkcyjnym współpracę z dostawcami z całego świata, przedsiębiorstwo mogło wyeliminować opóźnienia zredukować koszty i osiągnąć krótsze czasy realizacji serii produkcyjnych. Współdzielone środowisko umożliwia optymalizację procesów i zapewnia, że wszyscy uczestnicy pracują przy wykorzystaniu najbardziej aktualnych wytycznych nawet w obliczu ciągłych zmian. Rozbudowane możliwości przeglądu oczekiwań popytowych umożliwiają przedsiębiorstwu i jego dostawcom większą precyzję w przewidywaniach odnoszących się do zapotrzebowanie kapitałowego oraz potencjalnych niedoborach w zdolnościach wytwórczych.

Autor jest pracownikiem Firmy Cambashi.
Z angielskiego tłumaczył Tomasz Brzękała, GM System

W imieniu wszystkich zainteresowanych, Redakcja wyraża podziękowanie dla Firmy **Siemens PLM Software** za udostępnienie publikacji.

Nie będzie „pudełka” opatrzonego etykietką PLM

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: Maciej Stanisławski

Pojęcie PLM (Product Lifecycle Management) stworzone zostało przez dostawców CAD. I trudno się dziwić – tam, gdzie pojawia się produkt, opracowany w systemie CAD, tam zaczyna się cykl jego życia – i tam zaczyna się PLM. Większość producentów systemów CAD deklaruje, iż dysponują rozwiązaniami PLM. Chociaż oczywiście zdarzają się firmy, które od PLM „odcinają się” – przynajmniej jeśli chodzi o nomenklaturę, bo przecież rozwiązania, które oferują, idealnie wpisują się w filozofię zarządzania cyklem życia produktu#

Od dwóch lat trwa w IBM integracja zespołu zajmującego się PLM z grupą software’ową. Oprogramowanie to obecnie jeden z głównych kierunków działań IBM. Tym samym PLM, będący jedną z głównych strategii firmy, również podlega pewnym zmianom. Wspomniana grupa software’owa podejmuje daleko idące inicjatywy polegające na przejmowaniu różnych firm, oferujących często niszowe rozwiązania programowe, ale w konsekwencji pozwalające na zbudowanie całego kompletnego systemu, kompletnego rozwiązania. – Dzięki temu funkcjonujące w powszechnej świadomości pojęcie PLM, które bardzo często było przez naszych klientów sprowadzane jedynie do zastosowań CAD i ograniczonego zarządzania danymi, traktowane jest już obecnie w sposób bardziej dojrzały. Jako element strategii SOA – mówi IBM PLM Team Leader, Rafał Żmijewski.

PLM to również konsultacje, to szereg działań – nie tylko konkretnych aplikacji.

Filozofia i nomenklatura

Hasło PLM pojawiło się u producentów oprogramowania wspomagającego projektowanie. Stąd bardzo często postrzegane było jako rozwiązanie czysto CAD-owskie, z możliwościami dalszego rozwoju w kierunku zintegrowanego zarządzania nie tylko projektem, ale także dokumentacją i danymi. Zdarza się też, iż klienci redukują je tylko do obszaru zarządzania danymi, wychodząc z założenia, że „jakiś” system CAD, już wdrożony mają – i nie potrzebują go zmieniać. Percepcja klientów, którzy wyłączają np. systemy ERP spod PLM wynika właśnie z tego „historycznego” uwarunkowania.

– Dlaczego wspominam o ERP? IBM stara się – jeśli oczywiście nie jest jeszcze za późno – żeby klient sprawdził, czy rzeczywiście warto wejść w systemy ERP, traktując je jako fazę „przed” PLM.

Bowiem ERP może zarządzać również... bałaganem. Dlatego istotne jest skontrolowanie sposobu funkcjonowania przedsiębiorstwa. PLM pozwala na zachowanie pełnej kontroli nad procesami zachodzącymi w firmie, związanymi z bardzo szeroko rozumianą produkcją, a więc także projektowaniem, zaopatrzeniem, konserwacją maszyn i urządzeń, etc., w sposób uporządkowany, podnoszący sprawność i wydajność. To jest cecha szczególna PLM.

Jeśli coś nie jest do końca optymalne – ERP będzie i tak starał się to automatyzować. Chcemy, by IBM PLM – przynajmniej w Polsce – postrzegany był jako grupa konsultantów, oferująca możliwość przeprowadzenia gruntownych analiz w celu dobrania optymalnych rozwiązań. A zajmujemy się tym już od ponad 10 lat – podkreśla Rafał Żmijewski.

PLM w praktyce

Często okazuje się, iż klient mimo posiadania zaawansowanego systemu CAD, dysponuje przydatnymi modułami, z których w ogóle nie korzysta. Wynika to z prozaicznej przyczyny; klient nie ma czasu na to, by coś zmienić, uruchomić, poznać – bo nowe projekty czekają. A czekają dlatego, że nie zoptymalizowano w porę tego, co dotąd robiono, nie wypracowano nowych metod postępowania i schematów działania...

Klienci nierzadko mówią, że teraz będą wdrażać system ERP. Ewentualnie po wdrożeniu ERP będą zastanawiać się nad kolejnymi rozwiązaniami systemowymi. PLM nie jest postrzegany jako prerekwizyt do ERP.

i w efekcie nie ma czasu na nic. Wniosek? Mówiąc brutalnie, warto zrezygnować z jakiegoś projektu, żeby znaleźć czas na usprawnienie tego, co już działa, czym już się dysponuje.

– Klient, który decyduje się na wdrożenie rozwiązań PLM, nie musi być zdeterminowany tym, co posiada w firmie, ale nie musi też decydować się bezwzględnie na zmianę posiadanych systemów. Wdrożenie PLM nie wiąże się ze wstrzymaniem produkcji, czy przerwaniem prac biura projektowego. Gdy mówimy o PLM, nie powinniśmy sprowadzać go do konkretnych aplikacji, ale raczej do kilku haseł:

1. standaryzacji projektów: konstrukcyjnej i proceduralnej;
2. integracji danych: konstrukcyjnych i związanych z projektem;
3. automatyzacji procesów związanych z zadaniami wykorzystującymi te dane;
4. automatyzacji zarządzania projektem.

To właśnie są hasła, które tworzą „filozofię" PLM – wylicza Rafał Żmijewski. A to, co będzie kryło się pod tymi hasłami, pozostaje kwestią otwartą. Kwestią jakości i oczekiwań. Nie jest powiedziane, że tylko rozbudowana aplikacja jest w stanie spełnić oczekiwania i potrzeby danego klienta, danej firmy. Często prostsze rozwiązania mogą w określonym przypadku okazać się skuteczniejsze i wydajniejsze.

Filozofia „80%"

PLM obejmuje w działalności firmy obszar, w którym definiowane jest ponad 80% kosztów podejmowanej w firmie produkcji, ponad 80% kosztów końcowego produktu.

Ktoś, kto zaczyna myśleć o jakichś inwestycjach, gdy produkcja już trwa, to tak naprawdę zaczyna pracę – od końca. Pewne rzeczy, niedoskonałości wychodzą na produkcji – a wtedy bolesnej weryfikacji zostają poddane wszelkie decyzje podejmowane z myślą o wdrażaniu nowego produktu.

– Idealną sytuację mamy w przypadku, gdy decyzje takie podejmowane są na etapie projektowania danego produktu, jeszcze przed rozpoczęciem procesu wytwarzania – zauważa Rafał Żmijewski.

40% prowadzonych przez IBM PLM projektów dotyczy czegoś więcej, niż tylko systemu CAD. Klienci odczuwają potrzebę zarządzania projektem, zarządzania danymi. Dostrzegają z jednej strony bałagan, pewną potrzebę uporządkowania przepływu danych – wiąże się to nierzadko z optymalizacją kosztów, albo z błędami które ujawniają się na produkcji, a których korekta na tym etapie kosztuje. – W ostatnim roku zamknęliśmy ponad 100 projektów, wspomniana część dotyczyła właśnie rozwiązań z obszaru PLM. Cieszy nas także rosnąca liczba klientów dających się namówić na analizę biznesową.

W przypadku wdrożenia PLM analiza takiego projektu to okres przynajmniej kilku miesięcy. – Często klienci postępują na zasadzie analogii do „zakupów w supermarkecie" – zdefiniowałem swoją potrzebę, udaję się po gotowe rozwiązanie. A pośpiech bywa złym doradcą. Definicja kończy się wtedy na określeniu zaledwie pierwszego kryterium. Z satysfakcją

– Nasze analizy nie mają na celu udowodnić, że mamy konkretnie sprzedać „to i to" rozwiązanie, taką a nie inną aplikację. Aczkolwiek jesteśmy przekonani, że to, co oferujemy w naszym „portfolio", najpełniej odpowiada oczekiwaniom klientów – mówi Rafał Żmijewski, IBM PLM Team Leader

odnotowujemy rosnącą liczbę klientów, którzy decydują się na dogłębną analizę potrzeb i możliwości systemów w firmie – podkreśla Rafał Żmijewski.

Coraz więcej małych firm przekształca się w średnie, które na pewnym etapie rozwoju nie są w stanie działać wydajnie przy istniejącym sposobie zarządzania. Niektóre firmy zdają sobie sprawę, że zmieniła się rzeczywistość wokół nich i one są w stosunkowo dobrej sytuacji; potrafią zdefiniować swoje potrzeby. Ale dostrzegamy też taki problem, że niektórzy zarządzający, bez merytorycznego przygotowania, rozwijają firmę na bazie pewnej niszy, przy dobrej koniunkturze, a po osiągnięciu pewnej wielkości przedsiębiorstwa, brakuje im możliwości i umiejętności menedżerskich – a to może wiązać się niekiedy nawet z upadkiem firmy. Czasem warto zlecić

O strategii SOA *(Service Oriented Architecture)*

Każdy pracownik firmy jest swego rodzaju usługodawcą na rzecz tej firmy. Ma zakres obowiązków, z których się wywiązuje. Patrząc na poszczególne role w firmie, możemy wyróżnić pewne standardowe usługi dostarczane przez te osoby. Często zakres obowiązków jest podobny dla grupy osób. Możemy zatem wyodrębnić i zdefiniować pakiet tego typu usług, nazwijmy go dla przykładu „wstępna analiza wytrzymałościowa" danego produktu. Pewne schematy tej analizy są już przetestowane, znane i wiadomo, jak ją przeprowadzić, zautomatyzować. Gdy takie coś już istnieje, ktoś, kto potrzebuje przeprowadzić tego typu analizę, otwiera powiedzmy stronę w Intranecie, przesyła tam np. cyfrowy model danego elementu poddawanego analizie, i analiza ta zostaje wykonana. W powyższym przykładzie - za pomocą wewnętrznych portali, dysponujących specjalnie stworzonym interfejsem. Z punktu widzenia użytkownika końcowego nie będzie istotne, co kryje się pod danym interfejsem, narzędziem pozwalającym na przeprowadzenie analizy. Liczy się... wynik.

Tak może to funkcjonować w praktyce. SOA przeżywa swój rozwój, rozkwit – a to przede wszystkim za sprawą bankowych usług, dostępnych w Internecie. Ale takie podejście można zastosować w każdej branży.

Rafał Żmijewski

zarządzanie osobom z zewnątrz, dysponującym doświadczeniem, umiejętnościami i odpowiednimi narzędziami.

IBM i PLM

Działająca w ramach IBM, wspomniana grupa software'owa, koncentruje się na dostosowywaniu narzędzi, dostępnych w portfolio, do potrzeb potencjalnych klientów. Pewne osoby odpowiadają za konkretne rozwiązania, inne – za sektor usług. Systemy CATIA i Smarteam (Dassault Systemes) są w pewnym sensie kluczowymi elementami portfolio – ale nie jedynymi. Dochodzą do tego takie narzędzia, jak Matrix One, a także Delmia (odpowiedzialna za automatyzację procesów produkcyjnych, za symulację produkcji) czy MAXIMO uzupełniający PLM o zarządzanie majątkiem firmy. Do tego dochodzą produkty IBM middleware taki jak WebSphere jako narzędzie integrujące czy Rational służący także do zarządzania porfelem projektów. Wszystkie one są niezależne od platformy, od systemu CAD, co nie zmienia faktu, iż pewne cechy systemu CATIA predestynują ją do bycia kluczowym elementem systemu. Zwłaszcza jeśli weźmiemy pod uwagę, iż kolejne projekty w blisko 60% opierają się na swych poprzednikach. Definiowane w systemie CATIA szablony konstrukcyjne są tutaj doskonałym przykładem wykorzystania w praktyce możliwości tkwiących w filozofii PLM.

IBM wychodzi powoli z bycia postrzeganym w charakterze dostawcy „suchej"technologii. Staje się usługodawcą dostarczającym rozwiązania „szyte na miarę".

– Ale zasadnicze zmiany, które obecnie w IBM PLM zachodzą, to uniezależnienie się od konkretnych aplikacji, czyli stworzenie w IBM na tyle szerokiego portfolio aplikacyjnego, by naszą rolą było budowanie od podstaw rozwiązania dostosowanego do potrzeb klienta, a nie zdeterminowanego mozliwościami pewnych aplikacji – mówi Rafał Żmijewski. No właśnie. Czy oznacza to, że kiedyś doczekamy się „pudełka z PLM"?

Gdy patrzymy na rynek oprogramowania, jest on tak bogaty, jest tak wiele różnych aplikacji i interesujących rozwiązań programowych, systemów, następuje integracja oprogramowania (poprzez przejmowanie firm, konfigurowanie i integrowanie nowych komponentów z już istniejącymi systemami), co daje możliwość dostosowania się do potrzeb i oczekiwań klienta. Dlatego zapewne długo jeszcze nie będzie „pudełka" opatrzonego etykietką PLM. PLM to nie aplikacja, ale zbudowane w oparciu o nie rozwiązanie. Oczywiście, bazując na zdobytym doświadczeniu, można przygotować pewne zestawy aplikacji rozwiązujących pewne problemy, czy też zadania. Takie „pudełko" można stworzyć, ale uniwersalne nie znaczy doskonałe. Coś co jest doskonałe do wszystkiego, wiadomo...

Czym kieruje się IBM, podejmując decyzję o wprowadzeniu kolejnej aplikacji do swojego portfolio, kolejnego producenta do grona swych partnerów?

– Celowością i sensownością. Nie możemy pozwolić sobie na oferowanie rozwiązań ograniczonych, bądź „szytych nie na miarę". Staramy się budować takie rozwiązanie, które po przeprowadzonej analizie – a zawsze robimy analizę, ryzykując nawet utratę potencjalnego klienta – sprosta jego oczekiwaniom – odpowiada Rafał Żmijewski. – Uprzedzając kolejne pytanie, czy zdarzyło się, że analiza została przeprowadzona, a klient w jej wyniku nie zdecydował się na wdrożenie rozwiązań IBM, odpowiadam: tak, zdarzyło się – dodaje.

Zespół IBM PLM nie ukrywa zresztą, że przeprowadzone przez nich analizy klient może wykorzystać do rozmów z dostawcami innych rozwiązań z obszaru PLM.

– IBM stara się budować „pod klienta". Nie wychodzimy „od aplikacji". Gdy dysponujemy analizą, wiemy już, w jakim kierunku dostosowywać oferowane rozwiązania, jak dobierać je z naszego portfolio. Analiza, wyniki, propozycja rozwiązania, akceptacja klienta – i wtedy dopiero konkretne aplikacje. Można w ten sposób mówić rzeczywiście o filozofii PLM w kontekście działań prowadzonych przez IBM. Bo PLM jest takim hasłem. ❑

Artykuł sponsorowany

Delcam Toolmaker – moduł wspomagający projektowanie form w PowerSHAPE

Skomplikowane kształty detali, wysoka jakość powierzchni oraz krótki czas realizacji zlecenia to wymagania jakie stawia dzisiejszy rynek producentom form. Firma **Delcam** wychodzi naprzeciw tym oczekiwaniom oferując wraz z aplikacją **PowerSHAPE** moduł **Toolmaker**

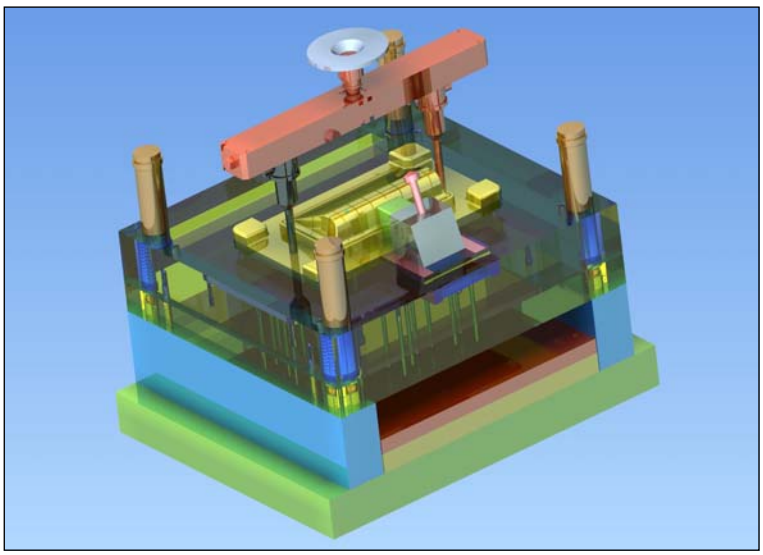
Toolmaker zapewnia automatyzację procesu projektowania złożeń narzędzi formierskich, ze szczególnym uwzględnieniem form wtryskowych i rozdmuchowych.

Jedną z zalet **Toolmaker** jest logiczny układ kreatorów zgodny z zasadami projektowania tego typu narzędzi. Użytkownik podczas pracy „krok po kroku" przechodzi przez kolejne etapy projektowania. Oczywiście możliwe jest pominięcie niektórych zagadnień, jeśli nie wymaga tego konstrukcja. Do kreatorów w **Toolmaker** należą kreatory:matrycy i stempla, tworzenia rdzenia i mechanizmu suwaka, skosów ustalających, chłodzenia, komponentów oraz korpusu formy. Proces projektowania formy rozpoczyna się od wykonania modelu w **PowerSHAPE** lub wczytania modelu wypraski dostarczonego w postaci elektronicznej. Dysponując modelem 3D wypraski konstruktor przed przystąpieniem do projektowania narzędzia przeprowadza analizę pochyleń ścianek bocznych i podcięć. Kolejnym etapem jest tworzenie części formujących. W przypadku wyprasek o złożonej geometrii niezastąpiony jest kreator matrycy i stempla. Automatyzuje on proces rozpoznawania linii podziału generując na jej podstawie powierzchnię podziału. Następnie powstała geometria zostaje odpowiednio przeskalowana o zadany przez użytkownika skurcz przetwórczy lub na podstawie wybranego z listy tworzywa. Można zdefiniować skurcz dla każdego z trzech ortogonalnych kierunków. Na bazie utworzonych powierzchni tworzone są bryłowe modele stempla oraz matrycy. Szybkie wykonanie złożenia głównych elementów formy umożliwia kreator korpusu formy. Wykorzystując biblioteki z normaliami czołowych producentów oprzyrządowania form, oprogramowanie automatycznie składa i prawidłowo pozycjonuje wybrane komponenty. W efekcie daje to znaczną redukcję czasu potrzebnego do zaprojektowania formy. Wszystkie zmodyfikowane lub niestandardowe elementy utworzone przez użytkownika w trakcie projektowania formy, a w tym również i wkładki mogą być dodane do biblioteki elementów i wielokrotnie wykorzystane w innych niezależnych projektach. Zewnętrzne otwory i podcięcia wypraski wymagają zwykle uwalniania przez suwaki i rdzenie boczne. Za przeprowadzenie użytkownika przez proces projektowania mechanizmów suwakowych odpowiedzialny jest kreator tworzenia rdzeni i mechanizmu suwaka. Graficzny interfejs ułatwia wybór optymalnych parametrów elementów suwakowych na podstawie, których system w trybie automatycznym nadaje właściwości (wnęki i otwory) pozostałym elementom formy współpracującym z zespołami suwakowymi.

W przypadku dużych form jednogniazdowych powszechnie stosuje się skosy ustalające. Zapewnieniają one właściwy przebieg zamykania oraz wzajemnego ustalenia względem siebie części formujących. Kreator skosów ustalających pozwala w prosty i czytelny sposób wybrać metodę rozmieszczenia oraz liczbę elementów ustalających. Automatycznie koordynuje maksymalne wymiary komponentów i kontroluje, aby nie zostały przekroczone.

Jakość wyprasek i koszt ich produkcji w dużym stopniu zależą od działania układu regulacji temperatury w formie tzn. układu chłodzenia. Kreator chłodzenia jest narzędziem, które wspomaga generowanie kanałów chłodzących o parametrach zgodnych z obowiązującymi normami, które określają średnice kanałów, wielkości gwintów itp. Wykorzystując dostępne narzędzia konstruktor może łatwo tworzyć, a także modyfikować istniejące kanały chłodzące. Dzięki graficznej prezentacji obszarów objętych chłodzeniem użytkownik ma możliwość kontrolowania skuteczności procesu chłodzenia.

Kreator komponentów pozwala na wprowadzenie elementów uzupełniających (np. wypychaczy) z zakresu standardowych części dostępnych w bibliotece bądź utworzonych samodzielnie przez użytkownika. Warto wspomnieć, że konstruktor może zaprojektować parametryczne komponenty, które automatycznie będą reagowały po umieszczeniu ich w złożeniu. Na przykład, jeżeli konstruktor doda do złożenia układ z grzanymi kanałami oprogramowanie automatycznie stworzy odpowiednie luzy i otwory w płytach. Jeżeli zmieni się położenie któregoś z komponentów zmieni się również położenie otworów z nim związanych.



Część złożenia formy zaprojektowanej w Toolmaker

Proces projektowania narzędzi w **Toolmaker** jest intuicyjny. Łatwy do opanowania interfejs pozwala w stosunkowo krótkim czasie od wdrożenia w pełni wykorzystać możliwości jakie oferuje **PowerSHAPE** i **Toolmaker**.

Niezawodność i wysoka funkcjonalność modułu **Toolmaker** jest efektem współpracy nie tyko z doświadczonymi konstruktorami, ale również z technologami odpowiedzialnymi za wykonawstwo poszczególnych elementów formy. Osiągnięte efekty są znacząco lepsze, pozwalają skrócić czas projektowania formy, a dzięki temu podnoszą efektywność procesu opracowania oprzyrządowania produkcyjnego.

Katarzyna Głos-Jarońska

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

Odkurzacze... z proszku

Drukarki 3D

W chwili obecnej trudno sobie wyobrazić życie bez dóbr, które kryją się pod ogólną nazwą artykułów gospodarstwa domowego. Polski rynek notuje ok. 450 firm z branży AGD, w której naturalną tendencją jest wzrost popytu w miarę wzrostu poziomu życia społeczeństwa. Rosnąca dynamika rynku sprawia, iż klienci mają w czym wybierać i są coraz bardziej wymagający. Dlatego, aby do nich dotrzeć, producenci muszą proponować ciekawe i innowacyjne rozwiązania, nie zapominając o bezpieczeństwie i wygodzie ich użytkowania.

Drukarka ZCorp Spectrum Z-510

Podstawą do osiągnięcia wiodącej pozycji jest natychmiastowa reakcja na sygnały rynkowe. Wytwórcy są więc zmuszeni do poszukiwania rozwiązań umożliwiających skrócenie procesu powstawania, ewolucji i wdrażania wyrobu. Dogodnym rozwiązaniem jest „włączenie" szybkiego prototypowania zaraz po tym, jak bryła zostanie stworzona w dowolnym programie do grafiki trójwymiarowej. Mając na tym etapie produkcji model w ręce, przeskakujemy barierę trudnych pytań, które dotychczas pozostawały bez odpowiedzi.

W poprzedniej edycji miesięcznika analizowaliśmy rynek motoryzacyjny i idealną do tego typu zastosowań technologię PolyJet. Tym razem skupiliśmy się na branży AGD i możliwościach, jakie daje w tym obszarze kolejna technologia polecana przez firmę Bibus Menos – 3DP firmy ZCorporation. W technologii tej drukarka nanosi warstwę proszku z zasobnika na platformę podmodelową. Na tak przygotowane podłoże nanoszone jest spoiwo i formuje się pierwsza warstwa przekroju poprzecznego. W tym miejscu następuje sklejanie proszku, a pozostały, niezwiązany materiał, służy do wspierania budowanego modelu. Bez wątpienia największą zaletą tych systemów jest największa na świecie szybkość – kilka warstw na minutę – oraz możliwość tworzenia modeli w pełnej 24 bitowej gamie kolorów. Pozwala to na wizualizowanie przeprowadzanych analiz FEA, umieszczanie wielu ważnych informacji na modelu, np. logo firmy, czy choćby na dokonywanie zmian w wyglądzie w stosunku do pierwotnej wersji. Ponadto istnieje możliwość drukowania kilku modeli – w jednym procesie.

Gotowy produkt, a obok ... wydruk jego prototypu z drukarki 3D

Trzeba przyznać, iż rynek artykułów gospodarstwa domowego jest bardzo otwarty na technologie szybkiego prototypowania. Dowodem jest ogromna ilość prototypów drukowanych w technologii 3DP czy PolyJet, poczynając od obudowy odkurzacza, sokowirówki, telefonu, po defribillylator, blender, czy jakikolwiek uchwyt, a kończąc – na butelce do wódki. Dzięki systemom RP można sprawdzić, jak najnowszy produkt przyjmie się wśród przyszłych użytkowników, nie mówiąc o wykrywaniu niedociągnięć i błędów oraz ich eliminacji już w fazie projektowania. Wiadomo także, że produkty trafiając na rynek muszą przejść szereg rygorystycznych badań związanych z bezpieczeństwem ich użytkowania – dzięki kolorowemu modelowi można łatwo i szybko przeanalizować rozkład sił, temperatur czy naprężeń, wykrywając niebezpieczne obszary.

Jednak szybkie prototypowanie to nie tylko maszyna budująca modele. System zawiera także takie elementy, jak wycena pracy, konwersja plików do różnych formatów, edycja i naprawa plików STL, przygotowanie produkcji, kontrola jakości. Służące do tego oprogramowanie Magics, łącząc te i inne funkcje, pozwala oszczędzić czas, nie tracąc jednocześnie na dokładności.

Wyobraźmy sobie obudowę odkurzacza – pełne przeanalizowanie wszystkich części w wirtualnej przestrzeni 3D jest trudne. Aby lepiej ocenić projektowaną konstrukcję, warto wykonać jej funkcjonalny prototyp. Proces zaczyna się od importowania pliku STL przez oprogramowanie przygotowujące. Następnie model jest układany i za pomocą algorytmów matematycznych cięty na poziome warstwy o grubości 0,089-0,203 mm. Wydrukowanie obudowy w całości jest

Możliwość uzyskania kolorowych wydruków w technologii ZCorp pozwala na zobrazowanie wyników analiz FEA (powyżej), a także... na realistyczne zaprezentowanie wyglądu finalnych wyrobów

jednak nieekonomiczne i czasochłonne. Intuicyjne oprogramowanie pozwala na cięcie i wydrążanie modeli wzdłuż zdefiniowanych przez użytkownika ścieżek, co więcej, części mogą być oznakowane przy użyciu funkcji True Type Front w każdym rozmiarze i miejscu modelu. Ponadto, informacje takie jak np. numer wersji mogą być nadrukowane na danej części. Zaawansowane sposoby cięcia pozwalają uzyskać dodatkową wytrzymałość na łączeniach. Z kolei w niektórych miejscach można usunąć nadmiar materiału, aby zostawić zapas na klej, zapobiegając tym samym zmianie wymiarów. Po sprawdzeniu całego pliku pod względem błędów, możemy rozpocząć druk modelu.

Jak widać, tak jak szeroki jest rynek AGD, tak też szerokie zastosowanie ma Rapid Prototyping? Praktycznie każda dziedzina wykorzystująca grafikę trójwymiarową, a tu bez wątpienia należy AGD, znajdzie ciekawe zastosowania warstwowego wytwarzania prototypów. I nie chodzi tylko o wczesną wizualizację, czy testowanie kształtu, dopasowania, ale o stworzenie modelu, który w każdym calu będzie przypominał docelowy produkt. Dzięki metodom szybkiego prototypowania nie trzeba ryzykować produkcją próbnej wersji gotowego produktu już we wczesnym etapie wytwarzania, tracąc czas i pieniądze – zamiast inwestować w drogą formę drukujemy prototyp i poddajemy go badaniom rozwojowym. Jeśli weryfikacja w tym wczesnym stadium przejdzie pozytywnie, to dopiero wówczas podejmujemy decyzję o ewentualnym milionowym nakładzie.

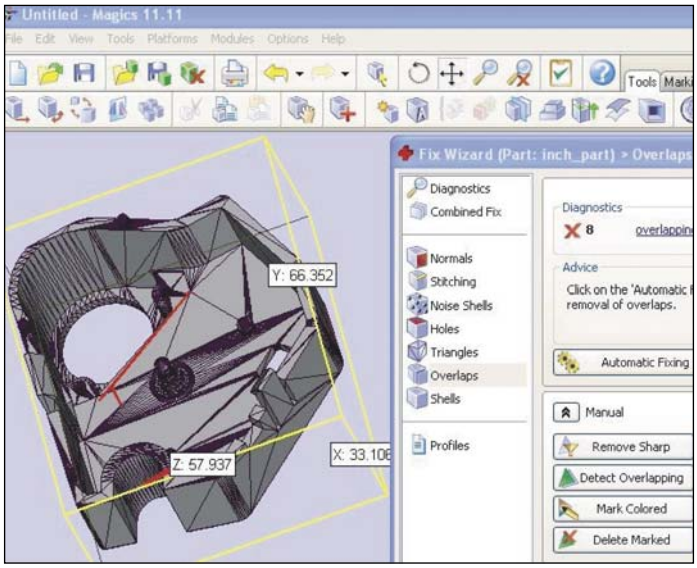
Magdalena Kiełpińska
mak@bibusmenos.pl

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

Zanim ten czerwony odkurzacz trafił na półki sklepowe, jego prototyp...

...został wydrukowany w postaci elementów składowych, a następnie...

...złożony w celu przeprowadzenia testów



Szybkie prototypowanie to nie tylko maszyna budująca modele. System zawiera także takie elementy, jak wycena pracy, konwersja plików do różnych formatów, edycja i naprawa plików STL, przygotowanie produkcji, kontrola jakości. Służące do tego oprogramowanie Magics pozwala oszczędzić czas, nie tracąc jednocześnie na dokładności...

Zapomnij o... kierowcy

Krótka kronika DARPA's Urban Challenge

AUTOR: Michael Belfiore

I

Runda kwalifikacyjna zakończona, ostatnie poprawki w oprogramowaniu – wykonane, samochody zatankowane. I jedenaście załóg, biorących udział w zorganizowanych przez Pentagon zawodach – wyścigu samochodów-robotów – może wznieść toast za pomyślność przedsięwzięcia. Ostatnia kolacja przed... rozpoczęciem wyścigu.

Zrobotyzowane, zautomatyzowane samochody, w większości typowe modele, ale wyposażone w systemy informatyczne wspomagane czujnikami, odległościomierzami laserowymi, detektorami ruchu, kamerami i innymi urządzeniami, wyładowane po brzegi „krzemowymi kośćmi" komputerów, już jutro rano, o godzinie 8:00 – staną na linii startu prawdopodobnie jednego z najdziwniejszych wyścigów samochodowych.

Samochody będą musiały przestrzegać ograniczeń prędkości stanu Kalifornia, jak zresztą wszystkich pozostałych przepisów ruchu drogowego. Sygnalizować zamiar skrętu z odpowiednim wyprzedzeniem, zatrzymywać się na skrzyżowaniach dróg podporządkowanych, ustępować pierwszeństwa przejazdu. Niemało jak na kogoś, kto nie posiada prawa jazdy, ani nie kończył kursu. Chociaż z tym kursem to może nie wszystko jest takie jednoznaczne... I żeby nie było wątpliwości – tutaj nie ma żadnego zdalnego sterowania. Samochody – czy może raczej roboty – pozostawione zostaną samym sobie. I swojemu oprogramowaniu, które będzie musiało reagować na zmieniającą się wokół sytuację.

Razem z nimi na trasę wyścigu wyruszy 50 dzielnych i odważnych mężczyzn, odzianych w kombinezony, rajdowe wyczynowe kaski na głowach i dosiadających... to znaczy prowadzących Fordy Taurusy (to te samochody na zdjęciach, bez tablic rejestracyjnych). Ich zadaniem będzie pozorowanie normalnego ruchu ulicznego, a gdy zajdzie potrzeba – także łamanie przepisów (sprawdzenie reakcji robotów na nietypowe zdarzenie).

Po co to wszystko?

Pentagon planuje wykorzystanie sprawdzonych w „akcji" systemów do „pilotowania" konwojów z zaopatrzeniem, pokonujących wyjątkowo niebezpieczne szlaki w Iraku. Z kolei producenci samochodów pragną skorzystać z okazji i przetestować swoje najnowsze rozwiązania, mające minimalizować ryzyko wypadków, kolizji, słowem – dbać o aktywne bezpieczeństwo kierowców i pasażerów. a może i przechodniów. Chociaż w czasie wyścigu chodniki raczej były puste.

Trasa podzielona została na strefy, mające zapewnić reprezentację dla wszelkich możliwych sytuacji ruchu drogowego. Mamy więc kilka stref typowo miejskich, mamy odcinek autostrady, mamy kawałek terenu o charakterze bezdroża – jeden z organizatorów zwierzył mi się, iż liczy na widowiskowe próby wymijania się kolejnych samochodów na tym odcinku.

Zwycięzca na trasie i podczas przekraczania linii mety. Zrobotyzowany samochód zespołu Carnegie Mellon

19
CATERPILLAR
GM
Carnegie Mellon

Nie zabraknie także manewrów parkingowych – i to w obecności przemieszczających się wokół „cywilnych" pojazdów.

II

Wyścig trwa i przynosi czasem miłe, a czasem zabawne niespodzianki. Dwa zrobotyzowane samochody – bo chyba takiego określenia będę używał – zderzyły się podczas trwania zawodów.

Pojazd Cornell's Skynet skręcał na skrzyżowaniu i zrobił to trochę za ostro – wyhamował dosłownie minimetry przed betonową barierą oddzielającą w tym miejscu jezdnię od pobocza. Po chwili „zastanowienia" wycofał się kawałek, a potem zakręcił jeszcze raz. I na moment zatrzymał ponownie.

Stało się to w chwili, gdy z bocznej ulicy nadjechał pojazd MIT. Ponieważ w tym czasie Cornell pozostawał przez sekundę – dwie nieruchomo, system MIT „stwierdził", że nie ma zagrożenia i może kontynuować jazdę. Oba zrobotyzowane auta ruszyły w tym samym momencie.

Rezultatem było coś w rodzaju – jak to skomentował świadek zdarzenia – „powolnej kolizji dwóch pociągów". Nim systemy w obu pojazdach zdążyły zareagować na niebezpieczeństwo, nim obsługa zdążyła przełączyć pojazdy w stan oczekiwania (ze względu na ryzyko wystąpienia nieprzewidywalnych „zachowań" robotów zapewniono sobie taką możliwość), oba wozy zderzyły się przy prędkości... niecałych 5 mil na godzinę!

Członkowie obu załóg pospieszyli na miejsce zdarzenia, by „rozdzielić" auta i skontrolować uszkodzenia, ale nie okazały się one poważne. Ludzie oczyścili rejon wypadku, samochody powróciły na trasę, kontrola zrestartowała w pierwszej kolejności Colonella, a następnie autobota MIT. Tym razem oba szczęśliwie podjęły trud ukończenia wyścigu.

Także na trasie tego ni to wyścigu, ni to rajdu nadal pozostało sześć z pośród 11 zespołów biorących w nim udział. Za sobą mają już dwa z trzech przewidzianych do osiągnięcia celów.

Zawodnik zespołu Victro Tango ukończył tymczasem ostatni etap i zmierza ku linii mety. Wygląda na to, że... mamy zwycięzcę.

III

Trzy autoboty walczą jeszcze z ostatnimi pułapkami zastawionymi przez niewdzięcznych ludzi, podczas gdy trzy inne mają już za sobą linię mety. Oznacza to, iż prawdopodobnie 6 załóg ukończy liczący 60 mil wyścig (...).

Istotnie tak się stało. Na rozstrzygnięcie tego, komu przyznane zostaną nagrodzone miejsca, trzeba było jeszcze jednak poczekać. Opóźnienie w ogłoszeniu wyników to skutek różnicy czasu startu poszczególnych załóg i konieczności przeliczenia jednostek.

Faworytem do pierwszego miejsca od początku był jednak zrobotyzowany Cheavy Tahoe, zespołu Carnegie Mellon, który bez żadnych potknięć jako pierwszy ukończył wyścig, mieszcząc się ze sporym zapasem w 6-godzinnym limicie przewidzianym na pokonanie trasy.

Zespoły Stanford i Victor Tango także ukończyły wyścig mieszcząc się w czasie, ale jednak w ich przypadku nie obyło się bez błędów. Temu drugiemu zdarzyło się pokonać spory odcinek drogi dwoma kołami... poza asfaltem, pierwszy natomiast wykonał dość kontrowersyjny manewr przekroczenia podwójnej ciągłej linii, by... ominąć korek, który utworzył się na jego trasie. Te dwie załogi mogą być o włos między drugim i trzecim miejscem. Napięcie rośnie...

Oficjalne wyniki zostaną podane jutro, o godzinie 10:00.

IV

Pierwsze miejsce, zgodnie z przewidywaniami, dla zespołu Carnegie Mellon. Dyrektor DARPA, Tony Tether, podał dzisiaj oficjalne wyniki organizowanych przez jego agencję zawodów zrobotyzowanych aut – DARPA's Urban Challenge.

I tak za zajęcie pierwszego miejsca, zespół Carnegie Mellon's Tartan otrzymał nagrodę w wysokości 2 mln USD. Stanford University, czyli zespół Stanford Racing, za zajęcie II miejsca – 1 mln USD. Trzecie miejsce i nagrodę w wysokości „zaledwie" 500 000 USD otrzymał zespół Wirginia Tech's Victor Tango.

Średnia prędkość zwycięskiego pojazdu wynosiła 14 mil na godzinę (trasa długości 55 mil), natomiast pozostałych była zbliżona do 13. Pojazd MIT przyjechał na czwartym – najgorszym miejscu (o włos od nagrody... ech, gdyby nie niefortunna stłuczka, kto wie...).

❑

Tłumaczenie i redakcja:
Maciej Stanisławski
Zdjęcia: DARPA

Nauka w cenie?

„Rozmowa telefoniczna:
– Halo, czy to magister Kowalski?
– Kowalski, ale nie magister.
– No, to ucz się baranie!”

AUTOR: Tomasz Gerard

Ucz się ucz, łatwo powiedzieć, ale gdzie i czego, i czy dla samej wiedzy, czy dla umiejętności praktycznych, czy też dla „prestiżu”, żeby się nie zdarzały sytuacje jak z powyższej rozmowy telefonicznej. Wielu można u nas znaleźć takich, zwłaszcza w sferach publicznych, co to z obawy, żeby nie uchodzić za nieuków (i żeby mieć ten „prestiż”, rzecz jasna) powymyślali sobie stosowne tytuły. Ale nie każdemu wolno sobie „przybrać” tytuł naukowy i nie za każdym ten tytuł posłusznie powtarzać będą media. Większość zwykłych ludzi, aby na jakikolwiek tytuł sobie zasłużyć, musi się po prostu wziąć do roboty, czyli do nauki.

Ale, jak informuje „Rzeczpospolita”, szkoły w Polsce uczą dużo, ale kiepsko, nie przygotowują do życia zawodowego i za wolno reagują na potrzeby rynku pracy. Tak przynajmniej wynika z raportu programu ONZ (UNDP) „Edukacja dla pracy”, którego współautorem jest znany polityk, od wielu lat zaangażowany w sprawy resortu pracy, a jak się niedawno okazało – i w inne sprawy także. Z tego też raportu wynika, że kształcimy zbyt mało specjalistów nauk politechnicznych. Więc aby to zmienić, wymyślono... nie, oczywiście, że nie wprowadzenie normalnych warunków dla przedsiębiorców, czy szczególnie tych, z sektora inżynierskiego. Nie, co to, to nie. Wymyślono, żeby płacić studentom za to, że zechcą studiować na kierunkach technicznych. I nie wiadomo już – śmiać się, czy płakać? Więc już niekoniecznie pasja, niekoniecznie perspektywa atrakcyjnej pracy po studiach (lub nawet już w trakcie), tu liczy się żywy pieniądz – od państwa, rzecz jasna – i to już! Potrzeba inżynierów (komu potrzeba? – to też ważne), więc chwytajmy kogo się da – za odpowiednią opłatą, ma się rozumieć – a potem, choćby się i zorientowali, że to nie ich droga, to i tak większość zostanie, nie odejdzie. A to przyzwyczajenie, a to lęk przed zaczynaniem od nowa, a to zaciągnięte zobowiązania kredytowe, które przecież trzeba spłacać, a to... dysonans poznawczy załatwi resztę. – Dlaczego tam pracujesz? Ani nie zarabiasz wystarczająco, ani się nie rozwijasz... – Aaa, ale otoczenie ciekawe i, wiesz, prestiż firmy. Jasne: „prestiż”.

Nie dość, że za uszy ciągnie się przez długie lata całe masy niechętnych (delikatnie mówiąc), zasilających potem szeregi różnej maści specjalistów od spraw dziwnych, nie dość, że poziom tej edukacji obniża się drastycznie, aby ci „mniej zdolni” mogli podołać (wszak „wyrównujemy szanse”), to jeszcze płaćmy młodym ludziom, żeby w ogóle przychodzili... Na pewno dorobimy się w ten sposób całej rzeszy pasjonatów, wynalazców, racjonalizatorów i wytrwałych wobec przeciwności pracowników.

W urzędniczym społeczeństwie nie będzie wielkich pionierów, tzn. jak się nawet pojawią, to zostaną odpowiednio pouczeni, „wyrównani”, zintegrowani – jak to się mówi – z resztą mas. Nie ma ducha przedsiębiorczości tam, gdzie jest Duch Interwencjonizmu i Regulacji – wszystkiego i wszystkich. Chęć podejmowania wielkich wyzwań to nie jest coś, co można pobudzić jakimś stypendium!

A kto ma tego ducha przedsiębiorczości przekazać młodym? Nauczyciele i wychowawcy – to jasne. No tak, ale skoro od dziesięcioleci realizuje się powojenne dyrektywy NKWD skierowane m.in. w sektor edukacji właśnie, to trudno się dziwić, że z tym poziomem nauczania jest tak, jak jest.

A że jest to prosta „Droga do zniewolenia” wyjaśnia Fryderyk von Hayek – gdy niższe będą standardy intelektualne (chociażby ilość osób z tytułami była oszałamiająca), to łatwiej będzie o uniformizację i podobieństwo poglądów, według aktualnie lansowanych wzorców.

Więc to ministerialne (i w ogóle urzędnicze) biadolenie nad coraz niższym poziomem kształcenia – to tak raczej na niby. Jak zresztą i cała masa innych działań w sferze publicznej: na niby i pozornie. I tak już od lat... Cóż więc robić? Ano, róbmy swoje – naprawdę i na poważnie. Z pewnością ma to sens. ❑

Sztuka tworzenia

Nowy silnik, nowy motocykl? To nie mrzonki, tylko rzeczywistość

Kiedyś byliśmy motocyklową potęgą. Tak, proszę się nie śmiać. Produkowaliśmy ogromne ilości silnikowych jednośladów. Marki takie jak SHL, WFM, WSK tudzież Junak, a także duża liczba mopedów, „mokików" – jednym słowem motorowerów, dopełniały motocyklowy obraz Polski. A przedwojenne tradycje? Nie tylko „Sokoły", ale także „Podkowy", „Perkuny" i wiele innych. Najwyższy czas wskrzesić tradycje, które – wydawałoby się – umarły bezpowrotnie wraz z zamknięciem bram zakładu WSK z końcem lat 80., a później wrót Rometu...

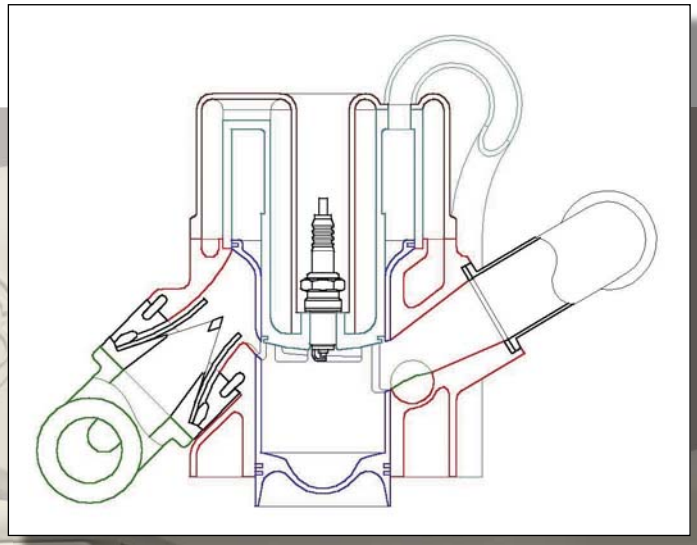
Tekst: J. Jacek Synakiewicz, Tadeusz Synakiewicz, Maciej Stanisławski
Ilustracje: Tomasz Krawczyński, J. Jacek Synakiewicz
Zdjęcia: Tadeusz Synakiewicz

Wskrzesić, ale w sposób nowatorski, w sposób zapewniający konkurencyjność na współczesnym rynku. Bo odkrywanie na nowo starych marek („Romet", „Junak" itp.) tylko po to, by sprzedawać pod swojsko brzmiącymi nazwami chińskie klony – co prawda sprawdzonych, ale tym samym starych – japońskich jednośladów, to krótkowzroczna strategia. Podobnie jak myślenie o projektowaniu w kraju, a przeniesieniu produkcji za granicę.

Na okładce numeru widnieje fragment motocykla. A oczy czytelników zapewne zdążyły już zapoznać się – przynajmniej pobieżnie – z prezentowanymi obok i na kolejnych stronach ilustracjami. Przedstawmy zatem bohatera, a może raczej – bohaterów niniejszej publikacji, zapoczątkowującej cykl, w którym będziemy śledzić losy i wydarzenia tej zdumiewającej (bo mającej realne szanse na realizację!) koncepcji.

JJ2S X4 500

Idea motocykla szosowego z dynamicznym silnikiem, dzięki któremu można czerpać ogromną przyjemność z jazdy. Próba połączenia wielu, wydawałoby się na pierwszy rzut oka sprzecznych inspiracji, między innymi prostoty i „prawdziwości" konstrukcji z lat 20-tych (zwłaszcza sportowych), wyrafinowania „Anglików" z ich najlepszego okresu, najnowszej technologii i designu oraz jeszcze czegoś ponad to, wynikającego z czasu i miejsca powstawania tej maszyny.



Sercem tego koncepcyjnego pojazdu jest silnik JJ2S – pierwszy w historii silnik dwusuwowy, w którym odseparowane są w prosty sposób układ zasilania oraz układ smarowania. Nowinką jest także zastosowanie czterocylindrowego układu krzyżowego. Silnik użyty został jako centralny element nośny, do którego mocowane są: rama, wahacz wraz z elementem resorująco-tłumiącym, skrzynia biegów, chłodnica, zbiornik oleju i inne.

Zdaniem konstruktora, Jędrzeja Jacka Synakiewicza, właśnie silnik JJ2S jest tym elementem, który może przyczynić się do sukcesu całego przedsięwzięcia, zmierzającego do produkcji nowej marki motocykli w Polsce. Bez niego jedyną kartą przetargową, która pozostaje, jest „design", a to w dzisiejszych czasach wydaje się zbyt mało.

Narodziny koncepcji

Pomysł nowej konstrukcji silnika dwusuwowego powstał w 1973 roku. – Śledząc historię powstania i rozwoju silnika dwusuwowego, zdałem sobie sprawę, że największa jego zaleta, jaką jest prostota konstrukcji wynikająca z wykorzystania skrzyni korbowej jako pompy ładującej stała się obecnie jego największą wadą – wspomina J. Jacek Synakiewicz. I rzeczywiście, w tradycyjnym silniku dwusuwowym, konieczność smarowania gładzi cylindrowej olejem podawanym razem z paliwem (lub natryskiwanym przez specjalne, dodatkowe układy smarowania), powoduje nieuniknione jego spalanie. – Głównym wyzwaniem była dla mnie chęć odseparowania skrzyni korbowej silnika od tzw. wymiany ładunku. Próbowałem narysować wyłącznie coś co byłoby moim zdaniem „bardziej eleganckie" i bardziej zwarte niż silniki, które znałem do tej pory – wyjaśnia konstruktor.

Wiesław Schier w swojej książce „Miniaturowe Silniki Spalinowe" napisał: „Teraz tylko trzeba powiedzieć, że przy prędkościach obrotowych rzędu 300 – 400 obr/s (18000 – 24000 obr/min) zachodzące w silniku zjawiska możemy potraktować jako jeden ciągły proces termodynamiczny, który charakteryzują tylko trzy czynniki: temperatura, prędkość i częstotliwość drgań, przy czym drgania słupa gazów mają miejsce w całym silniku – w przewodzie wlotowym, w kanałach przelotowych podczas płukania i podczas wylotu. Takie postawienie sprawy stawia przed konstruktorem konieczność rozpatrywania silnika nie jako zbioru niezależnych elementów z poprawnie dobranych części maszyn, lecz jako logiczny i sprzężony wzajemnie układ, w którym rozwiązania mechaniczne podporządkowane są nadrzędnej roli, jaką spełnia termodynamika wewnętrzna".

– Okazało się, że wymyślona przeze mnie konstrukcja posiada wiele pozytywnych, dających dobre rokowania cech. Te cechy to zwartość konstrukcji, skrócenie dróg wymiany ładunku, dobre kierunki przepływów, możliwość konstrukcyjnego doboru objętości komory wstępnego sprężania czyli tzw. stopnia doładowania, likwidacja tzw. szkodliwej objętości,

punkt zapłonu w centrum komory spalania, dynamiczne, bardzo efektywne chłodzenie całego płaszcza tłoka zasysanym do komory wstępnego sprężania powietrza z paliwem, doskonałe chłodzenie głowicy silnika. Dopiero później zdałem sobie sprawę, że narysowałem pierwszy silnik dwusuwowy, który bez specjalnych zabiegów może być tak samo „ekologiczny" jak silnik czterosuwowy – dodaje J. Jacek Synakiewicz.

Ta cecha, tak mało istotna w latach 70., teraz – w dobie ochrony środowiska i obowiązujących coraz ostrzejszych norm dotyczących czystości spalin – okazała się pierwszorzędna.

– Oczywiście zdawałem sobie również sprawę z wad jakie miała ta koncepcja. Bardzo trudne wykonawstwo (kilka współosiowych współpracujących z sobą płaszczyzn), ciężki tłok, którego masy nie da się zredukować ze względu na geometrię całego silnika (wysokość płaszcza tłoka jest wynikiem przyjętej wysokości okna wydechowego), jak i trudne chłodzenie komory spalania – opowiada konstruktor. – Część tych problemów usunął mój nieżyjący już ojciec Tadeusz.

Jak się okazuje, to właśnie on zaproponował wykorzystanie opatentowanego przez brytyjczyka A. J. Bakera, hipocykloidalnego układu korbowego do konstrukcji innowacyjnego silnika. Ten układ korbowy po raz pierwszy został zastosowany w prototypowym silniku typu „Abingdon" Rolanda Crossa.

Okres dojrzewania

Koniec lat 70. i lata 80. nie sprzyjały pracy nad silnikiem. Pan Jędrzej kończył studia architektoniczne, zdobywał uprawnienia projektowe i założył rodzinę.

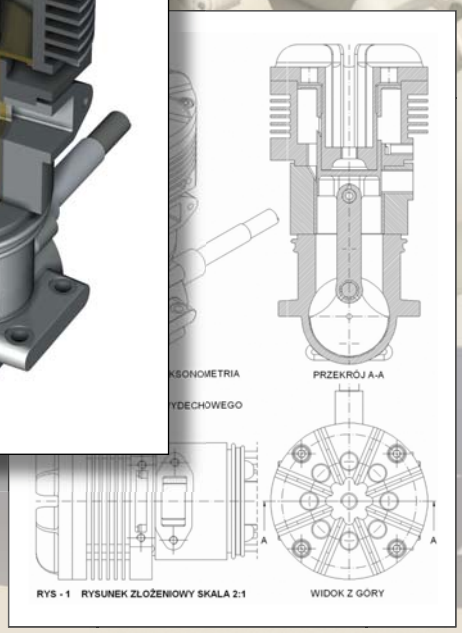
– Później przyszło zainteresowanie komputerami i ich możliwościami wspomagania projektowania. Pierwszy projekt z wykorzystaniem komputera XT (bez koprocesora!) powstał już w 1988 roku. Podczas rocznego pobytu w USA w 1990 roku, dorobiłem się ACER-a XT z koprocesorem, twardym dyskiem o pojemności 20 MB i kartą graficzną Herkules (monochromatyczna, o rozdzielczości 720×348). Ta „potężna" maszyna umożliwiła mi opracowanie pierwszych precyzyjnych rysunków silnika, a co najważniejsze – wdrożenie się w nowoczesny świat projektowania wspomaganego komputerami. Jednak dopiero połowa lat 90. i szybki rozwój parametrycznego oprogramowania 3D umożliwiło mi przyspieszenie prac nad wirtualnym projektem silnika – uśmiecha się J. Jacek Synakiewicz.

Dlaczego dwusuw?

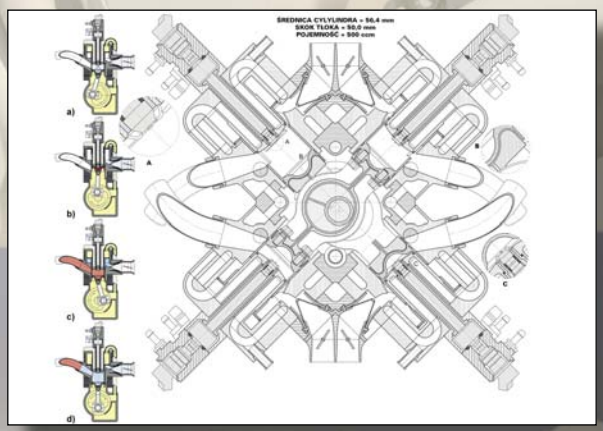
Teoretycznie silnik dwusuwowy z tej samej pojemności skokowej jest w stanie dać dwa razy większą moc niż silnik czterosuwowy. Jest prostszy i mniej skomplikowany, a tym samym tańszy w produkcji. Wspomniane już problemy związane z typowymi silnikami dwusuwowymi to niestabilna praca na niskich obrotach, spalanie oleju służącego do smarowania układu korbowego i gładzi cylindrowych, duże jednostkowe

W 1859 r. Francuz Étienne Lenoir opatentował pierwszy silnik dwusuwowy, który udoskonalił później Anglik Dugald Clerk. Jednak dopiero dwucylindrowa konstrukcja silnika Heinricha Söhnleina wykorzystująca szczelną skrzynię korbową jako pompę ładującą stała się wzorem dla współczesnych silników dwusuwowych. Przez niespełna 150 lat stworzono bardzo wiele różnorodnych konstrukcji silników o obiegu dwusuwowym. Można stwierdzić, że w tym czasie opanowały one dwa skrajne światy – wielkich siłowni okrętowych i krańcowo odmiennych, małych i miniaturowych silników stosowanych w popularnych samochodach, motocyklach, urządzeniach przenośnych i modelarstwie.
Największym i najbardziej wymagającym poligonem doświadczalnym silników dwusuwowych stały się wyścigi motocyklowe Grand Prix. Walka miedzy dwu– i czterosuwem zakończyła się całkowitą dominacją dwusuwu w końcu XX w. Żeby przełamać tą hegemonię, stworzono klasę MotoGP regulaminowo faworyzującą silniki czterosuwowe, mogące mieć dwa razy większa pojemność skokową od istniejącej dwusuwowej konkurencji, osiągającej wydajność 400 KM z litra pojemności. Jednak mimo takiej sprawności nie udało się konstruktorom stworzyć silnika, który pod względem czystości spalin mógłby dorównać czterosuwowej konkurencji. Winę za to ponosi skrzynia korbowa. Zawiera ona cały układ korbowy wymagający stałego smarowania i jednocześnie służy do wstępnego sprężania zasysanej mieszanki paliwowo– powietrznej. Najprostszym rozwiązaniem było i jest w dalszym ciągu dodawanie oleju do paliwa. Stosowane oddzielne układy smarowania precyzyjnie podające olej do łożysk wału korbowego, korbowodu i na gładź cylindra prowadziły jedynie do zmniejszenia, ale nie wyeliminowania spalania oleju.

J. Jacek Synakiewicz,
Świat Motocykli, maj 2007



Jędrzej Jacek Synakiewicz, urodzony 30.06.1955 r. w Kwidzynie. Ukończył studia na Wydziale Architektury Politechniki Gdańskiej (dyplom w 1985 r.) W swojej pracy zawodowej związany z architekturą, w życiu prywatnym – zapalony motocyklista, poszukujący nowych rozwiązań...
Na zdjęciu, podczas konferencji silnikowej KONES 2003, kolejno (od lewej): prof. Tadeusz Rychter, J.Jacek Synakiewicz, dr inż. Władysław Mitianiec



W 2003 roku dzięki namowom i uprzejmości inż. Konrada Czwordona, współtwórcy motocykla Munch Mammut, trafiłem na międzynarodową konferencję silnikową KONES 2003. Koncepcja silnika JJ2S spotkała się z ciepłym przyjęciem, a zaprezentowane rysunki motocykla, będącego moją autorską próbą wykorzystania zalet silnika w układzie krzyżowym zostały bardzo przychylnie ocenione przez nieżyjącego już prof. Tadeusz Rychtera stwierdzeniem, że „ten projekt uzasadnia prace nad tym silnikiem i że nieźle narozrabiam w motocyklach". Wnioski po kongresowe były jednoznaczne: muszę budować prototyp.

Poprzez internet poznałem Pana Jana Czupałę, kolekcjonera miniaturowych, modelarskich, głównie polskich silników. Pan Jan pomógł mi podjąć decyzję co do rodzaju prototypowego silnika i poznał mnie ze wspaniałym człowiekiem inż Andrzejem Rachwałem, jednym z najlepszych fachowców w dziedzinie miniaturowych silników spalinowych. Pan Andrzej przesłał mi nowy silnik MVVS o pojemności 6,5 cm^3, który jako jeden z niewielu współczesnych silników posiadał stawidło obrotowe a nie zasysanie przez wał korbowy i dokręcany cylinder. Ta konstrukcja była na tyle uniwersalna, że mogła stanowić bazę wyjściową do budowy prototypu. Elementy silnika zostały wprowadzone w postaci 3D do komputera i tam złożone. Po miesiącu pracy dokumentacja silnika była gotowa. Dzięki technice 3D udało mi się uniknąć wielu błędów. Mój projekt nie zawierał jedynie tolerancji wymiarowych i doboru materiałów. Tym miał zająć się Pan Andrzej i wykonawcy elementów silnika, zaprzyjaźnieni z nim modelarze z Białorusi. Po kilku miesiącach prototyp silnika leżał na stole i cieszył moje oczy. Trzeba było jeszcze doprojektować i wykonać układ zasilania (zawór membranowy), miskę olejową i dobrać układ wydechowy. Zawór i miska olejowa zostały wykonany nieodpłatnie w firmie „CESMEX" już na obrabiarkach CNC.

Skompletowany silnik trafił ponownie do Pana Andrzeja Rachwała, który dotarł go i nieodpalając odesłał do mnie. 6 luty 2006 roku był dla mnie wyjątkowy. Tego dnia przyszła paczka z gotowym silnikiem. Pamiętam, że nie byłem w stanie wypowiedzieć do końca żadnego zdania . Zorganizowałem jedynie przyjaciół, którzy mieli mi pomóc w odpaleniu prototypu. Tomek Krawczyński został operatorem kamery filmowej, Andrzej Łomiński doświadczony kwidzyński modelarz, właściciel wszystkich niezbędnych urządzeń i akcesorii modelarskich, głównym mechanikiem, Zbyszek Bejgrowicz, niezależnym obserwatorem i moja żona, gospodarzem i dobrą duszą całego przedsięwzięcia. Po dopasowaniu łoża pod silnik, podłączeniu wszystkich niezbędnych przewodów zaczęły się próby rozruchu. Po trzydziestu minutach prób silnik „zagadał". Silnik pracował równo, nie zacierał się. Tylko ja i moja żona zdawaliśmy sobie wtedy sprawę z tego ile kosztowało nas doprowadzenie do tego momentu. Wielki sukces i wielka ulga. Prototyp całkowicie potwierdził założenia teoretyczne, dając jednocześnie potężna dawkę doświadczeń do dalszych prac projektowych. Dzięki komorze wstępnego sprężania i zastosowaniu metalowej membrany w zaworze dolotowym dźwięk pracy prototypu do złudzenia przypomina desmodromiczne Ducati. Dzięki bezinteresownej pomocy i wielkiemu zaangażowaniu wielu nawet obcych osób teoria została sprawdzona. Po raz kolejny pasjonaci udowodnili, że tak naprawdę wszystko jest możliwe. Oczywiście tzw. biznesmenom dalej brakuje a to badań już dużego silnika, bo dopiero ten duży coś pokaże, brakuje biznesplanów, badań rynkowych i wszystkiego co tylko im do głowy przyjdzie żeby tylko nie stracić na tym choć jednej złotówki. My to ciągniemy dalej, bo to ma dla nas większy nie dający się przeliczyć na złotówki sens.

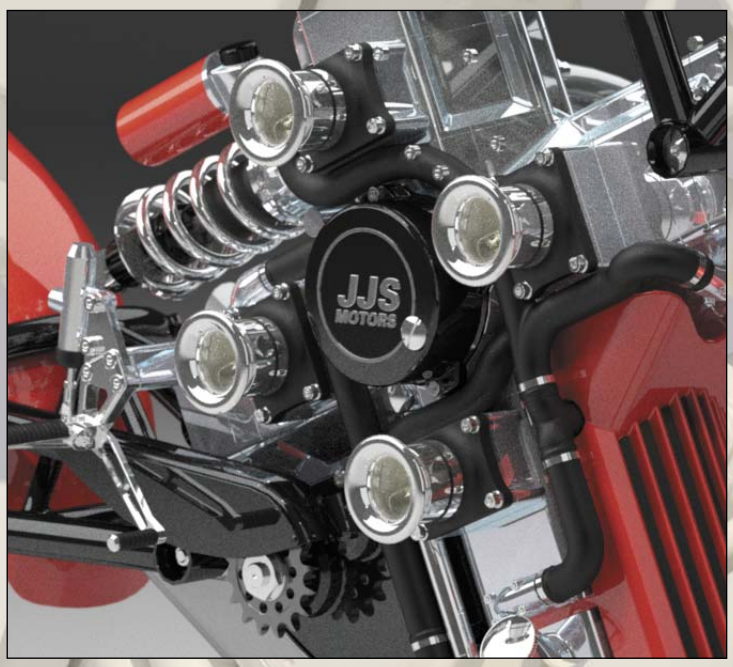
J. Jacek Synakiewicz

zużycie paliwa wynikające z dużych strat – ucieczki mieszanki paliwowo-powietrznej przez układ wydechowy, mały zakres mocy użytkowej związany z działaniem rezonansowego układu wydechowego.

– A przecież od kilku lat jeździ już skuter Aprilia SR 50 DiTech z silnikiem dwusuwowym nowej generacji. Silnik wyposażony został w system bezpośredniego wtrysku paliwa z powietrzem i osobny system dawkowania oleju. Jego walory użytkowe są już bardzo atrakcyjne. Większość wad wymienionych na wstępie została w nim usunięta – dodaje konstruktor.

W silniku JJ2S udało się oddzielić przestrzeń wymiany ładunku od skrzyni korbowej. A to pozwoliło na zminimalizowanie zjawiska spalania oleju wraz z mieszanką. Dodatkowo możliwe jest smarowanie powierzchni ograniczających tą przestrzeń niejako z „zewnątrz".

– Docelowo silniki zostaną wyposażone w systemy bezpośredniego wtrysku paliwa, realizujące wtrysk do przestrzeni roboczej cylindra w trakcie zamykania się okna wydechowego. Dzięki tym cechom otrzymujemy silnik nie wymagający rezonansowego układu wydechowego, który przepłukiwany jest czystym powietrzem z dobranym naddatkiem, zasilany bardzo precyzyjnymi dawkami paliwa z układem korbowym ułożyskowanym na trwałych łożyskach ślizgowych smarowanym pod ciśnieniem – wyjaśnia J. Jacek Synakiewicz.



JJS Design

Jaki jest skład osobowy grupy JJS Design „stojącej" za koncepcją nowego motocykla? I za co odpowiadają przy pracach nad realizacją nowych projektów jej członkowie?

JJS Design to założone w 2006 roku przez J. Jacka Synakiewicza biuro projektowe, ale też i nieformalna grupa ludzi wierzących w powodzenie projektu, jakim jest realizacja nowego motocykla.

– Tę grupę tworzy moja żona Irena, zajmująca się finansami i logistyką, córka Iwona, studentka architektury. Rozpoczyna pracę nad projektem dyplomowym Ośrodka Badawczo Rozwojowego Przemysłu Motocyklowego. Lokalizację Ośrodka planujemy na terenie parku technologicznego w Kwidzynie (ten na razie całkowicie studialny projekt, wraz z obecnie realizowanym w Mielcu przez Pana Zbysława Szwaja –właściciela „Leopard Automobile" – Ośrodkiem Badawczo Rozwojowym Przemysłu Motoryzacyjnego ma zobrazować możliwy do realizacji system wspomagania i rozwoju polskich firm działających w przemyśle motoryzacyjnym). Syn Tadeusz, z wykształcenia filozof. Z zamiłowania motocyklista, pomaga w strategii, logistyce, jest autorem naszej strony i forum internetowego, a także zajmuje się grafiką komputerową i fotografią – wymienia założyciel JJS Design.

J. Jacek Synakiewicz nie zapomina też o osobach spoza klanu, bez których przedsięwzięcie trudno byłoby realizować. Tomasz Krawczyński odpowiada za renderingi i animacje

Dzięki uprzejmości firmy Bibus Menos sp. z o.o., niektóre elementy gotowego silnika zostaną zrobione jako odlewy w formach wykonanych najnowocześniejszą metoda komputerowego druku 3D. Na Międzynarodowej Konferencji KONES 2003, po prezentacji koncepcji mojego silnika przedstawiciele Politechniki Częstochowskiej podjęli się nieodpłatnych, pełnych badań. Docelowy silnik różni się znacznie od prototypu – głównie z powodu planowanego użycia kompletnie innego osprzętu i zastosowaniu... wtrysku paliwa.

PREMIERA PROJEKTU ODBYŁA SIĘ NA TARGACH MOTOR BIKE SHOW POLAND W DNIACH 23-25 LUTEGO 2007

Podczas Motor Bike Show...

komputerowe. Michał Kowalski, student architektury i oczywiście motocyklista, współpracuje w zakresie designu.

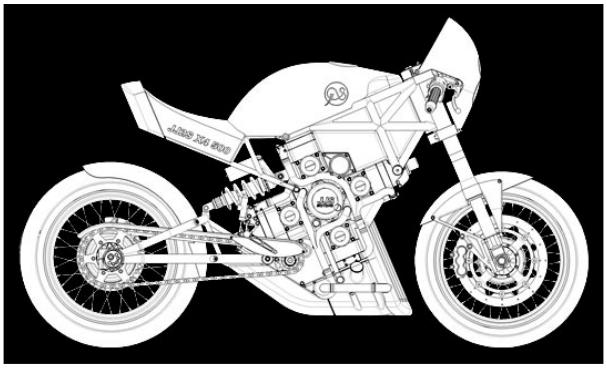
Ryszard Czeszejko-Sochacki, właściciel firmy „Cesmex" wyposażonej w najnowszej generacji obrabiarki CNC, jest wykonawcą prototypowego silnika.

Krzysztof & Marek „THRESHER" to zamiłowani motocykliści, a zarazem fachowcy od budowy ramy motocykla. Krzysztof Bandosz, motocyklista i elektryk samochodowy, to autor pomysłu usprawniającego system zasilania silnika. Wojciech Modzelewski, właściciel firmy „łożyska Ślizgowe", motocyklista, współpracuje przy opracowaniu systemu łożyskowania i smarowania układu korbowego.

Idea stworzenia polskiego jednośladu i motocyklizm w ogóle, połączyły nas w jedną rodzinę – śmieje się J.Jacek Synakiewicz.

❑

Więcej informacji o projekcie silnika i motocykla na stronach: ***www.jjsdesign.net***
A do tematu powrócimy już w najbliższym wydaniu...



Motocykl JJS2 x4 500
– podstawowe parametry techniczne:

SILNIK

Typ: dwusuwowy, chłodzony cieczą i olejem;
Konfiguracja: silnik czterocylindrowy w układzie krzyżowym z hipocykloidalnym układem korbowym;

Rozrząd: podciśnieniowe zawory płytkowe; komory wstępnego sprężania o pojemności 2,4 x większej od pojemności skokowej cylindrów; wielokanałowy system przepłukiwania cylindrów; regulowane podciśnieniowo zawory na oknach wydechowych; przepłukiwanie cylindrów pod ciśnieniem czystym powietrzem;

Pojemność skokowa: 500 ccm

Średnica x skok tłoka: 56,4 x 50 mm
Moc maksymalna: 110 KM przy 8000 obr/min
Zasilanie: bezpośredni wtrysk paliwa z powietrzem systemu SYNERJECT; sterowanie centralnym mikroprocesorem
Smarowanie: z suchą miską olejową, zbiornik oleju o pojemności 4,5 l, pompa oleju wielosekcyjna napędzana silnikiem elektrycznym, sterowana centralnym mikroprocesorem;

Rozruch: elektryczny, zintegrowany z systemem smarowania silnika;
Alternator: 12 V
Zapłon: sterowany centralnym mikroprocesorem, świece zintegrowane z wtryskiwaczami

PRZENIESIENIE NAPĘDU

Silnik – sprzęgło: pas zębaty
Sprzęgło: wielotarczowe, suche
Skrzynia biegów: sześciostopniowa
Napęd tylnego koła: łańcuch o-ring

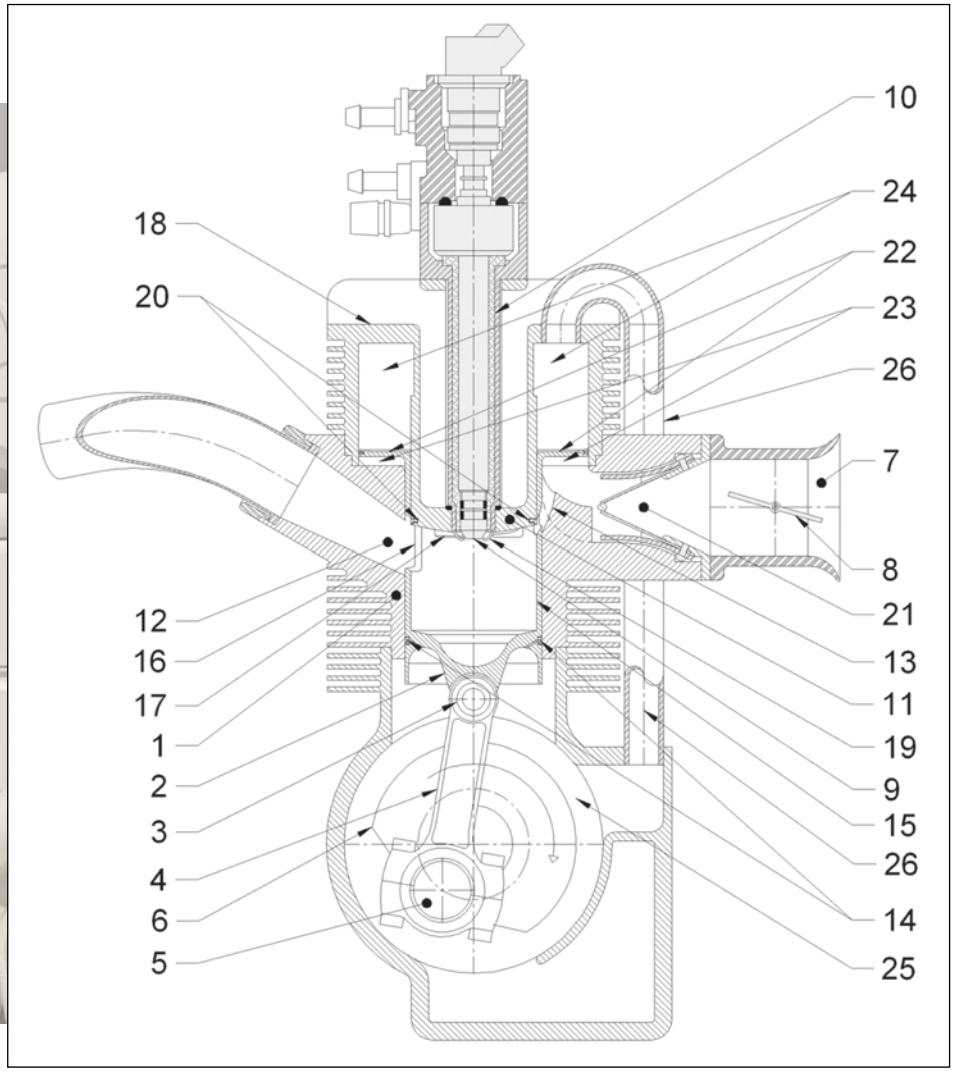
PODWOZIE

Rama: z rur stalowych

Zawieszenie przednie: teleskop upside-down 43 mm
Zawieszenie tylne: wahacz stalowy
Hamulec przedni: podwójny, tarczowy o średnicy 320 mm, zaciski sześciotłoczkowe
Hamulec tylny: tarczowy o średnicy 240 mm, zacisk dwutłoczkowy
Opony przód / tył: – 120/70 ZR 17" / 190/50 ZR 17"
Koła przód / tył: 3.50 x 17" / 5.50 x 17"

WYMIARY I MASY

Wysokość siedzenia: 800 mm
Rozstaw osi: 1341 mm
Kąt pochylenia główki ramy: 67°
Długość: 1955 mm
Szerokość: 640 mm
Wysokość: 1138 mm
Masa pojazdu w stanie suchym: 155 kg
Zbiornik paliwa: 24 l



Rys.1. Przekrój ekologicznego dwusuwowego, chłodzonego powietrzem silnika spalinowego typ JJ2S o zapłonie iskrowym i bezpośrednim wtrysku mieszaniny paliwowo-powietrznej

Tajemnice JJ2S

Na rysunku 1 przedstawiono przekrój dwusuwowego, chłodzonego powietrzem silnika spalinowego typ JJ2S o zapłonie iskrowym i bezpośrednim wtrysku mieszaniny paliwowo-powietrznej. Silnik spalinowy zawiera jeden cylinder roboczy 1 z tłokiem 2 poruszającym się wewnątrz cylindra 1 ruchem postępowo – zwrotnym. Silnik może w innych przykładach wykonania być zestawiony z większej ilości cylindrów, w dowolnym układzie. Tłok 2 zamocowany jest za pośrednictwem sworznia tłokowego 3 do korbowodu 4 osadzonego obrotowo na czopie korbowym 5 wału korbowego 6. Układ korbowy silnika, gładzie cylindra 1 jak i gładzie komory wstępnego sprężania 23 smarowane są ciśnieniowo i rozbryzgowo za pomocą systemu nie pokazanego na rysunku. Silnik zawiera układ zasilania w postaci króćca dolotowego powietrza 7, zaopatrzonego w przepustnicę powietrza 8 i wtryskiwacz mieszaniny paliwowo – powietrznej 9. Wtryskiwacz ten zintegrowany jest ze świecą zapłonową 10 i elektrycznym układem zapłonowym, nie pokazanym na rysunku. Świeca zapłonowa 10 osadzona jest w pokrywie 11 cylindra 1.

W kadłubie cylindra 1 utworzony jest kanał wylotowy 12 oraz kanały przepłukujące 13. Ilość kanałów jest zależna od przyjętego systemu przepłukiwania cylindra. Tłok 2 silnika wyposażony jest w znane pierścienie uszczelniająco-zgarniające 14 współpracujące z gładzią wewnętrznej powierzchni cylindra 1. Tłok 2 silnika posiada ponad denkiem wyprowadzoną do góry tuleję 15, w której utworzone jest okno kanału wylotowego 16 oraz okna kanałów przepłukujących 17. W ścianie tulei 15, w innym przykładzie wykonania może być utworzonych więcej okien 16 i 17. Świeca zapłonowa 10 umiejscowiona jest w dnie trzona 11, uformowanego wewnątrz cylindra 1 i będącego częścią pokrywy 18 cylindra 1. Trzon 11 od strony wnętrza cylindra 1 ma postać występu w kształcie walca, skierowanego od pokrywy 18 w kierunku do wnętrza cylindra. Od strony pokrywy 18 cylindra, trzon 11 ma postać gniazda w którego dnie zamontowany jest zespolony bezpośredni wtryskiwacz mieszaniny paliwowo – powietrznej 9 ze świecą zapłonową 10 . Elektrody robocze świecy zapłonowej 19 znajdują się w przestrzeni roboczej cylindra 1. We wnętrzu cylindra, zewnętrzna walcowa powierzchnia trzona 11 współpracuje z wewnętrzną powierzchnią tulei 15 tłoka 2...

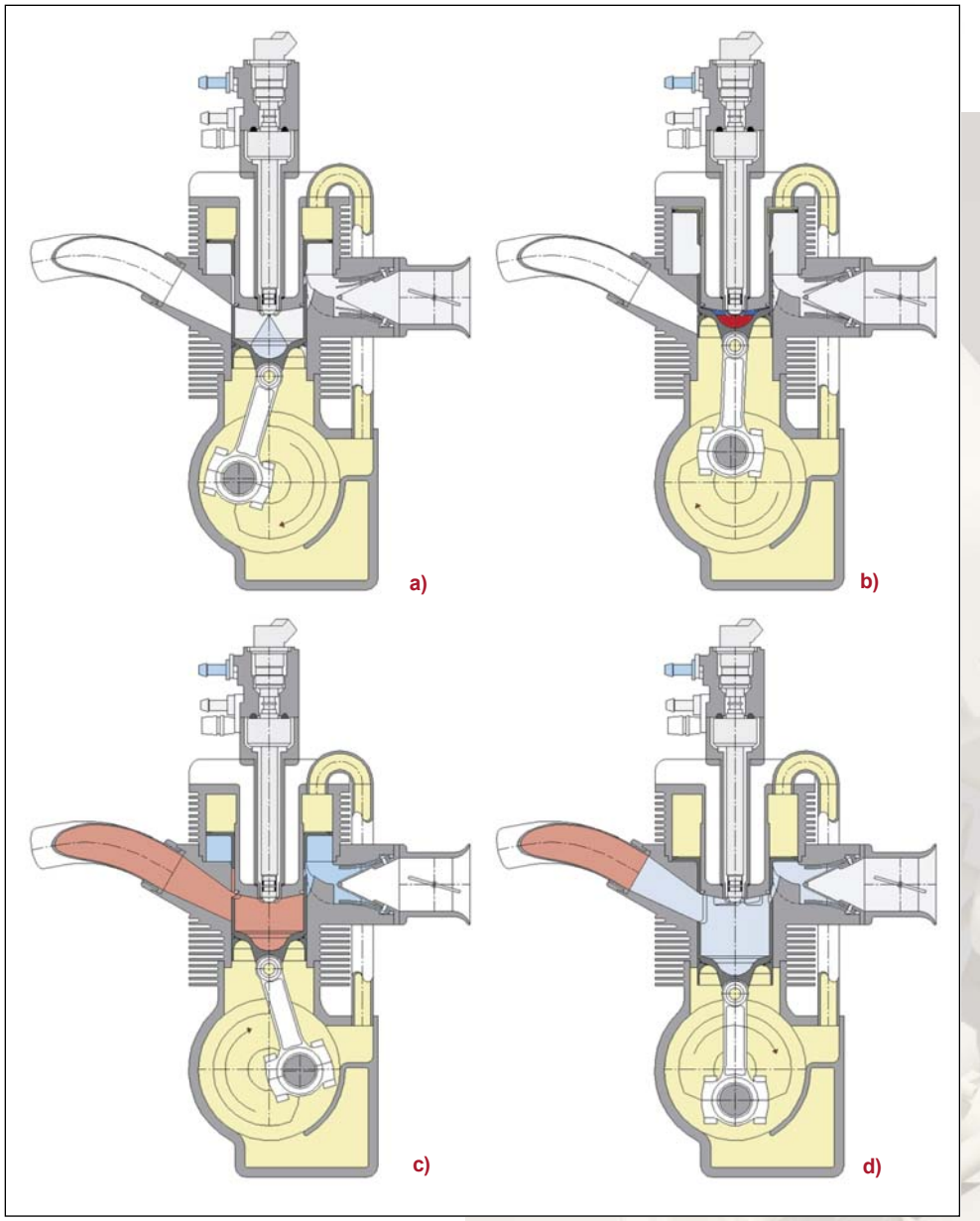
Styk obu tych powierzchni uszczelniony jest pierścieniem uszczelniającym 20, ułożonym w obwodowym rowku trzona 11. W innym przykładzie wykonania styk obu tych powierzchni może być uszczelniony większą liczbą pierścieni uszczelniających i zgarniających. W innym przykładzie wykonania, pierścienie mogą być ułożone w rowkach tulei. Tłok 2 współpracuje z wewnętrzną gładzią cylindra 1. Styk obu tych współpracujących powierzchni uszczelniony jest dwoma pierścieniami uszczelniająco – zgarniającymi ułożonymi w obwodowych rowkach tłoka 2. W innych przykładach wykonania tych pierścieni uszczelniających może być inna liczba lub też mogą one być ułożone w obwodowych rowkach cylindra 1.

Komora robocza cylindra 1 silnika, gdzie realizuje się proces sprężania i wybuchowego spalania mieszanki paliwowo – powietrznej, ograniczona jest w trakcie suwu pracy i przepłukiwania denkiem tłoka 2, wewnętrzną powierzchnią ścian tulei 15 oraz dnem trzona 11 z wtryskiwaczem mieszaniny paliwowo – powietrznej 9 i elektrodami świecy zapłonowej 19. W cylindrycznej ścianie tulei 15, w górnej jej części umiejscowione są okna kanałów przepłukujących 17 i okno 16 kanału wylotowego 12. W położeniu końca suwu pracy i pełnego przepłukiwania, okno

wylotowe 16 znajduje się w miejscu otworu wylotowego 12, zaś okna 17 kanałów przepłukujących znajdują się w miejscu zakończenia kanałów przepłukujących wykonanych w cylindrze 1 i dodatkowo jedno z okien kanałów przepłukujących 13 znajduje się w miejscu otworu wylotowego z króćca dolotowego powietrza 7. Wylot króćca dolotowego powietrza 7 zamknięty jest zaworem membranowym jednokierunkowym 21. W innych przykładach wykonania, w cylindrze może być więcej wylotów króćców dolotowych i więcej niż jeden wlot kanału wylotowego. Tuleja 15 tłoka 2 posiada zamocowany w górnej części kołnierz 22 w postaci pierścienia o płaszczyźnie prostopadłej do osi symetrii tłoka 2 oraz jego tulei 15. Wewnętrzna średnica kołnierza 22 odpowiada zewnętrznej średnicy tulei 15 tłoka 2 i ten kołnierz 22 zgodnie z ruchem tłoka 2 i tulei 15 porusza się ruchem postępowo – zwrotnym w komorze wstępnego sprężania 23, której kształt przekroju płaszczyzną zgodną z płaszczyzną kołnierza 22, odpowiada kształtowi tego kołnierza 22. Komora wstępnego sprężania ma więc przekrój odpowiadający kształtowi kołnierza 22 oraz wysokość odpowiadającą co najmniej wartości skoku tłoka 2.

Komora wstępnego sprężania 23 połączona jest z otworem wylotowym króćca dolotowego powietrza 7 poniżej kołnierza 22 ustawionego w najniższym możliwym położeniu tłoka 2. Jak to pokazano na rysunku 1, na drodze powietrza z króćca dolotowego powietrza 7 pod kołnierz 22, znajduje się zawór jednokierunkowy 21 typu membranowego. Komora wstępnego sprężania 23 jest zamknięta od góry, lecz jej przestrzeń 24 ponad kołnierzem połączona jest z komorą korbową 25 silnika za pośrednictwem przewodu 26.

Na rysunku 2 przedstawiono kolejne fazy pracy silnika wyposażonego we wtryskiwacz mieszanki paliwowo-powietrznej, gdzie rysunek 2a pokazuje położenie tłoka tuż po zamknięciu okna wylotowego w chwili wtrysku paliwa przez wtryskiwacz do przestrzeni roboczej cylindra, rozpoczęcie sprężania tworzącej się mieszanki paliwowo-powietrznej w przestrzeni roboczej cylindra i jednoczesne pełne zasysanie powietrza do komory wstępnego sprężania z króćca dolotowego poprzez w pełni otwarty jednokierunkowy zawór membranowy. Rysunek 2b pokazuje położenie tłoka przed górnym, martwym położeniem w chwili zapłonu mieszanki paliwowo-powietrznej w komorze sprężania. Po przejściu tłoka przez górne martwe położenie rozpoczyna się suw pracy. Jednocześnie rozpoczyna się sprężania powietrza w komorze wstępnego sprężania, przy zamykającym się jednokierunkowym zaworze membranowym. Rysunek 2c pokazuje położenie tłoka w chwili, tuż po otwarciu kanału wylotowego, czyli w końcu suwu pracy i początku wylotu spalin, przy jednoczesnym dalszym sprężaniu powietrza w komorze wstępnego sprężania. Rysunek 2d pokazuje położenie tłoka w dolnym, martwym położeniu w chwili pełnego wylotu spalin przez kanał wylotowy i pełnego przepłukiwania przestrzeni roboczej cylindra powietrzem przetłaczanym z komory wstępnego sprężania poprzez całkowicie otwarte kanały przepłukujące przy jednoczesnym rozpoczęciu zasysania powietrza do komory wstępnego sprężania z króćca dolotowego powietrza poprzez otwierający się jednokierunkowy zawór membranowy. ❑



Rys.2. Kolejne fazy pracy ekologicznego dwusuwowego, chłodzonego powietrzem silnika spalinowego typ JJ2S o zapłonie iskrowym i bezpośrednim wtrysku mieszaniny paliwowo-powietrznej

Transporter Kubuś **był dziełem żołnierzy grupy AK Krybar. Zbudowali go podczas Powstania Warszawskiego, w pobliżu elektrowni na Powiślu. Silnik i podwozie pochodziły z ciężarówki Chevrolet 157. W pojeździe o długości ok. 6 m mieściło się 12 osób. Kubuś wziął udział w ataku na Uniwersytet Warszawski. Ostrzelany i unieruchomiony, przez kilka następnych lat stał na Okólniku, gdzie był powoli rozkradany. Dzięki zabiegom kierownika zespołu konstrukcyjnego – Józefa Fernika – trafił do Muzeum Wojska Polskiego. Dostał tu nowe podwozie i silnik z radzieckiej ciężarówki ZIS**

„Kubuś” niezapomniany

„Kierownik zespołu warsztatowego Józef Fernik (pseud. Globus) przybył na Powiśle na początku sierpnia z Mariensztatu, gdzie w czasie ucieczki rodziny z płonącego domu zginęła od kuli jego żona, a 7-letni synek został ciężko ranny. Dwumetrowy dryblas miał w oczach łzy, gdy opowiadał o swej tragedii. Przydomkiem jego żony, lekarki, zwanej „Kubusiem”, ochrzczono później dzieło drużyny”

Improwizowany samochód pancerny, zbudowany przez powstańców Powiśla jako wóz desantowy, przeznaczony do szturmu na hitlerowskie punkty oporu, był wynikiem rozpaczliwych poszukiwań realnych środków prowadzenia walki, wzmacniających działania słabo uzbrojonych żołnierzy grupy „Krybar”. Poświęcimy teraz kilka słów temu niezwykłemu świadkowi niepodległościowego zrywu, a niebawem – powrócimy do niego (i jego współczesnej repliki) w szerszym opracowaniu.

12 dni

Czy w tak krótkim czasie możliwe jest stworzenie koncepcji i zbudowanie sprawnego i funkcjonalnego pojazdu bojowego? Zdobycie niezbędnego sprzętu i wyposażenia, a także materiałów, podczas działań w realiach pola walki? W sierpniu 1944 roku okazało się to możliwe.

Dzięki determinacji zaangażowanych osób, wykorzystując dostępny sprzęt i materiały, udało się zbudować wóz pancerny, który był w stanie spełnić powierzone mu zadania. I chociaż jakość użytych blach nie zapewniała załodze nawet minimum ochrony przed pociskami przeciwpancernymi, zwykłe karabiny i granaty stały się wobec niego bezradne.

Improwizacja – ale przemyślana. Z braku odpowiedniej blachy przeciwpancernej – podwójne ścianki o doświadczalnie zbadanej wytrzymałości i wystarczającej odporności na przebicie. Całość opancerzenia dobrana tak, by wraz z załogą i niezbędnym wyposażeniem nie przekraczała dopuszczalnej ładowności ciężarówki Chevrolet model 157 (ładowność 3 tony), która posłużyła za podwozie i źródło napędu „Kubusia”.

„Konstrukcję i kontury wozu określały w dużej mierze materiały ‘budowlane’ stojące do dyspozycji, osiągalne w rejonie działania powstańców. W czasie prac warsztatowych inż. ‘Jan’, architekt z zawodu (Walerian Bielecki, któremu powierzono budowę pojazdu – przyp. red.), kreślił szkice rysunkowe, a ’Globus’ przymierzał arkusze zdobytej blachy bezpośrednio do karoserii Chevroleta i szkieletu nadwozia. Po dopasowaniu blach, przykrojeniu i przyspawaniu do ram karoserii, widoczne stały się kontury wozu pancernego.”

Mimo niedostatków opancerzenia, samochód potrafił spełnić swoje zadanie. Słaby pancerz rekompensował czynnik zaskoczenia; przeciwnik nie miał czasu, by skorzystać z odpowiedniej broni.

(jAs)

Dane techniczne:

Załoga: 2 + 10 osób desantu

Masa: 6090 kg

Wymiary: 6090 x 2170 x 2520 mm

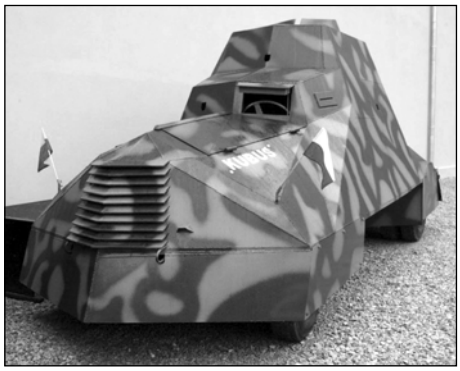
Jednostka napędowa: 6-cylindrowy rzędowy silnik gaźnikowy, chłodzony cieczą, o pojemności 3600 ccm Kubuś mocy 78 KM przy 3200 obr/min

Skrzynia biegów: 4 + wsteczny

Prędkość maksymalna: ok. 60 km/Kubuś

Opancerzenie: dwie warstwy płyt pancernych grubości 6 i 5 mm.

Uzbrojenie: 1 km, miotacz ognia + osobiste uzbrojenie załogi



Replika „Kubusia” **pokazana podczas otwarcia Muzeum Powstania Warszawskiego w Warszawie 31 lipca 2004 r., wykonana w pracowni Juliusza Siudzińskiego**

fot.: Cezary Piwowarski

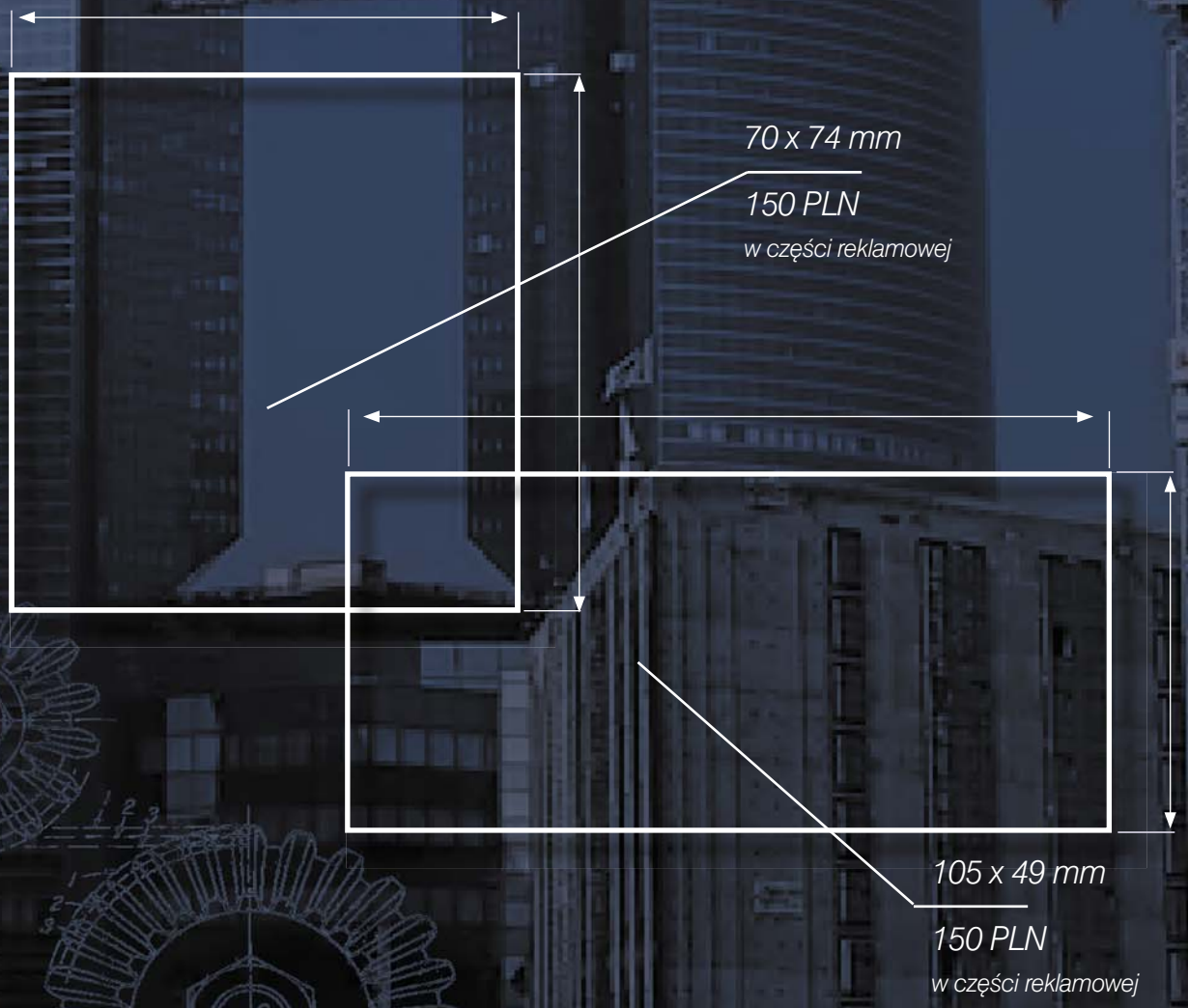
Źródła
Kazimierz Satora, Podziemne zbrojownie polskie 1939-1944. Dom Wydawniczy Bellona, Warszawa 2001
Jan Tarczyński, Pojazdy Armii Krajowej w Powstaniu Warszawskim. WKiŁ, Warszawa 1994
www.wikipedia.org

projektowanie i KONSTRUKCJE inżynierskie

REKLAMA

NIE MUSI BYĆ DROGA

W naszym miesięczniku reklama dostępna dla każdego:

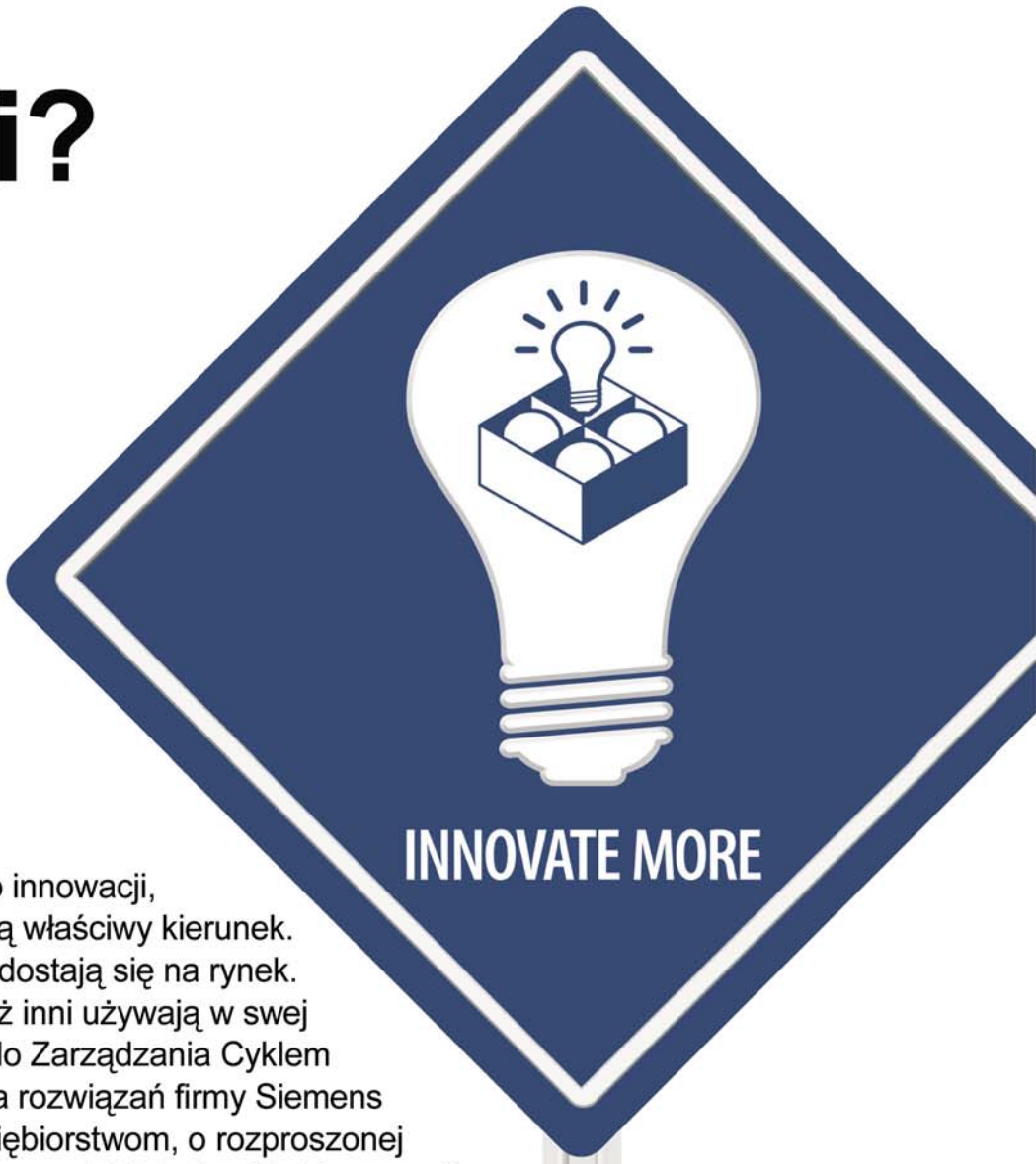


reklama@konstrukcjeinzynierskie.pl

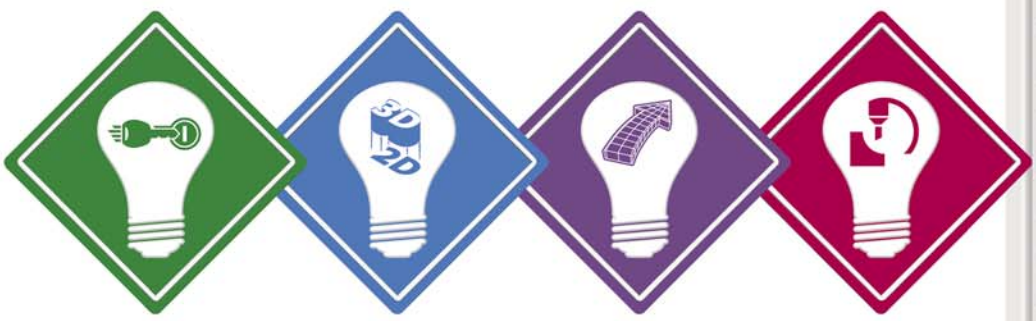
Siemens PLM Software
www.siemens.com/ugs

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