

# CAD w procesach projektowania oprzyrządowania produkcyjnego

Artur Pest, TORUS

*Podnoszenie efektywności przy jednoczesnym obniżeniu kosztów i skróceniu czasu procesu to główne założenia na etapie projektowania oprzyrządowania produkcyjnego.*

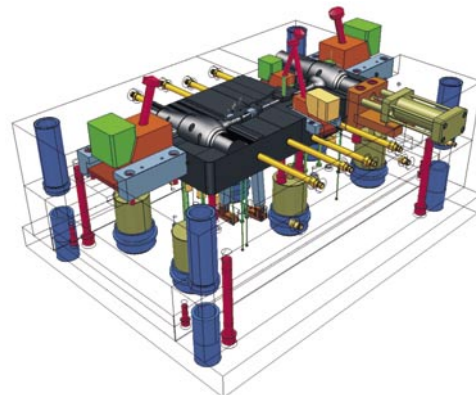
*Aby sprostać tym wymaganiom konieczne stało się wykorzystanie w tych procesach z systemów komputerowych o dużej funkcjonalności i elastyczności, które wspomagają prace konstruktorów. Do celów takich idealnie się nadają – należące do środowiska DELCAM – moduły PS-Moldmaker i PS-Electrode.*

**PS-Moldmaker** jest modulem, który zapewnia automatyzację procesu projektowania złożeń narzędzi formierskich ze szczególnym uwzględnieniem form wtryskowych, natomiast **PS-Electrode** to moduł, który wspomaga i automatyzuje podstawowe czynności związane z modelowaniem elektrod oraz tworzeniem dokumentacji technologicznej.

Wysoka funkcjonalność **PS-Moldmaker'a** oparta jest na wizarach, które „krok po kroku” prowadzą konstruktora przez poszczególne etapy procesu projektowania. Wizarzy wspomagają pracę konstruktora sugerując standardowe rozwiązania, ale umożliwiają również pełną ingerencję użytkownika w proces projektowania, dzięki czemu można stosować rozwiązania, które wynikają z doświadczenia konstruktora.

**Cavity-Core Wizard** automatyzuje proces rozpoznawania linii podziału generując na jej podstawie powierzchnię podziału. Na bazie utworzonych powierzchni tworzy bryłowe modele stempla oraz matrycy, sugeruje wymiary wkładek, umożliwiając jednocześnie nadawanie im wymiarów właściwych dla użytkownika.

**Mold Base Wizard** jest odpowiedzialny za szybkie wykonanie złożenia głównych elementów korpusu formy, wykorzystując elementy standardowe dostępne w bibliotekach. **PS-Moldmaker** realizuje dobór odpowiedniego elementu konstrukcji spośród dostępnych katalogów 15 czołowych producentów oprzyrządowania form, takich jak: HASCO, STRACK, DME, EOC itp. 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.



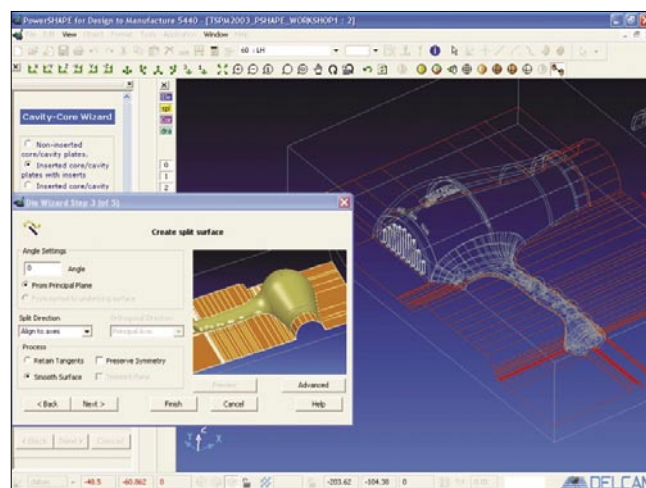
Elementy złożenia modelu formy wtryskowej

**Slide Wizard** umożliwia przeprowadzenie użytkownika przez proces projektowania mechanizmów suwakowych. 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.

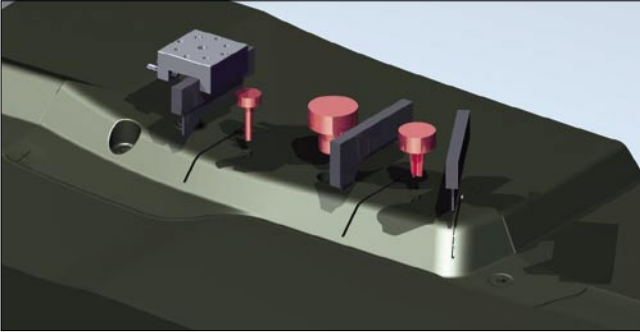
**Cooling Wizard** jest narzędziem, które wspomaga generowanie kanałów chłodzących o parametrach zgodnych z obowiązującymi normami, które określają średnice kanałów, wielkości gwintów itp. Wykorzystując dostępne narzędzia konstruktor może łatwo tworzyć, a także modyfikować istniejące kanały chłodzące. Dzięki graficznej prezentacji obszarów objętych chłodzeniem użytkownik ma możliwość kontrolowania skuteczności procesu chłodzenia.

**Component Wizard** pozwala na wprowadzanie elementów uzupełniających z zakresu standardowych elementów dostępnych w bibliotece bądź też elementów zmodyfikowanych przez użytkownika.

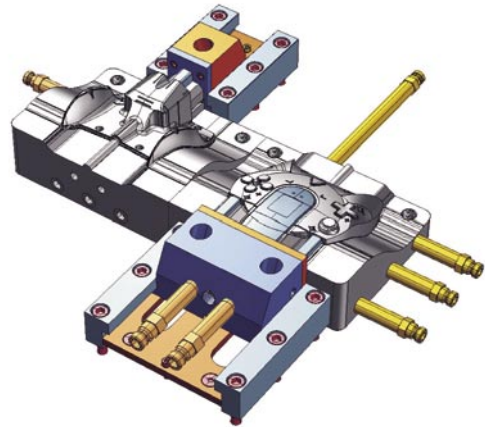
**Auto Features Wizard** automatycznie nadaje właściwości elementom formy polegające m.in. na przycinaniu wypychaczy do powierzchni



Okno dialogowe Die Wizard z narzędziami wspomagającymi generowanie powierzchni podziału



Widok części zestawu elektrod tak jak zobrazowano na rysunku ustawczym

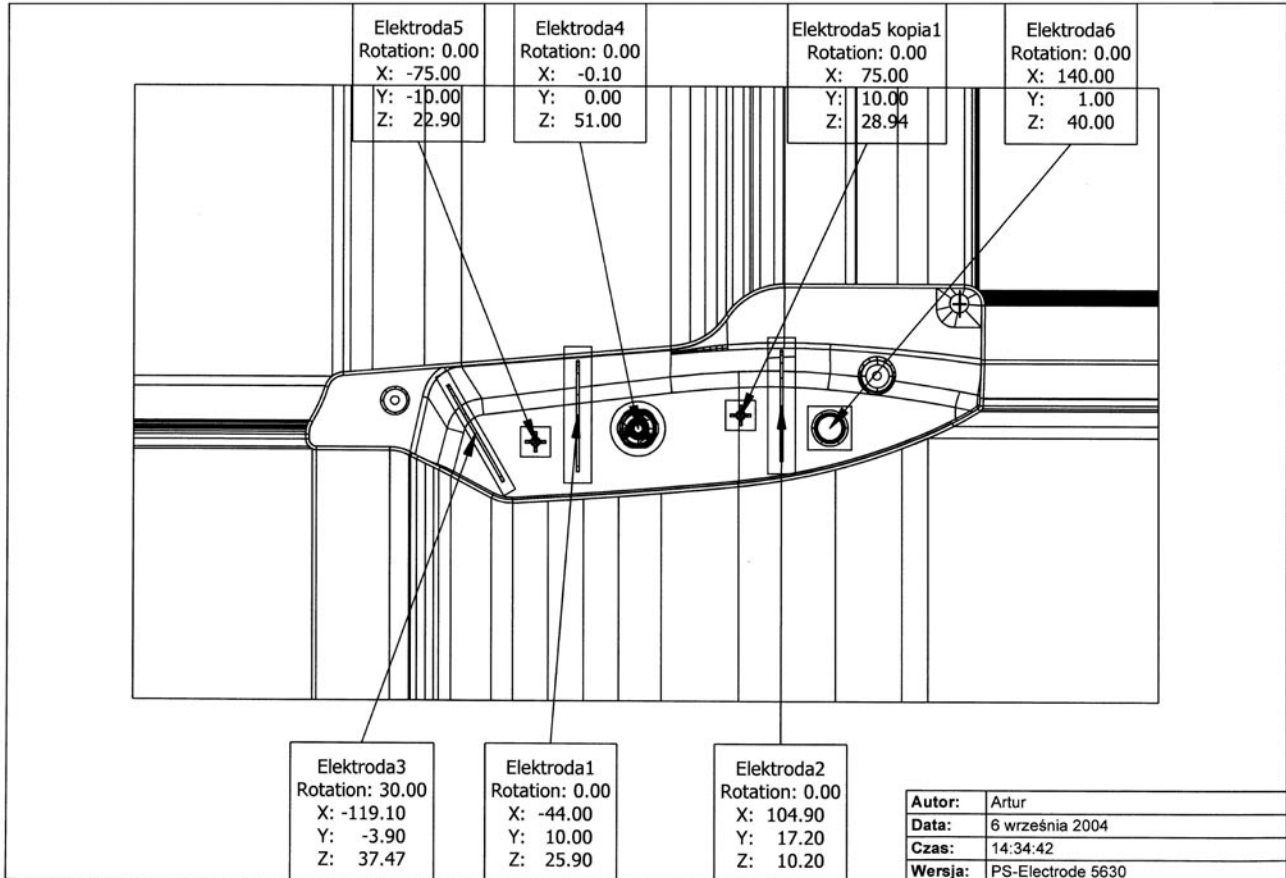


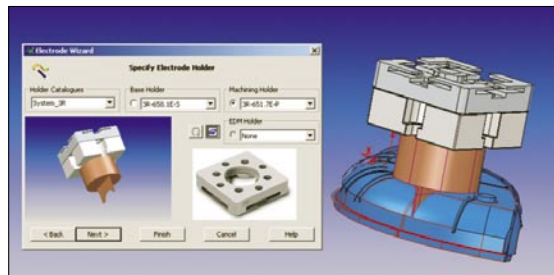
Fragment formy wtryskowej z elementami suwakowymi utworzonymi za pomocą SlideWizard

matrycy oraz generowaniu otworów pod wypychacze i śruby mocujące. Ponadto **PS-Moldmaker** ma narzędzie, które pozwala na dynamiczną symulację procesu otwierania i zamykania formy wtryskowej z możliwością manualnych ustawień parametrów procesu. Dzięki tym narzędziom użytkownik ma możliwość wyeliminowania błędów konstrukcyjnych na etapie projektowania. Natomiast narzędzia służące do analizy konstrukcji z punktu widzenia objętości wypraski, pochyłości czy grubości ścianek pozwalają zweryfikować cechy konstrukcyjne wypraski oraz dokonać

założeń związanych z konstrukcją formy wtryskowej jeszcze przed rozpoczęciem procesu projektowania.

Moduł ten ma mechanizmy, które w trybie automatycznym tworzą zestawienie materiałowe (Bill of Material), z możliwością zapisania do pliku w zewnętrznych w formatach .html, .CSV oraz .txt, który może



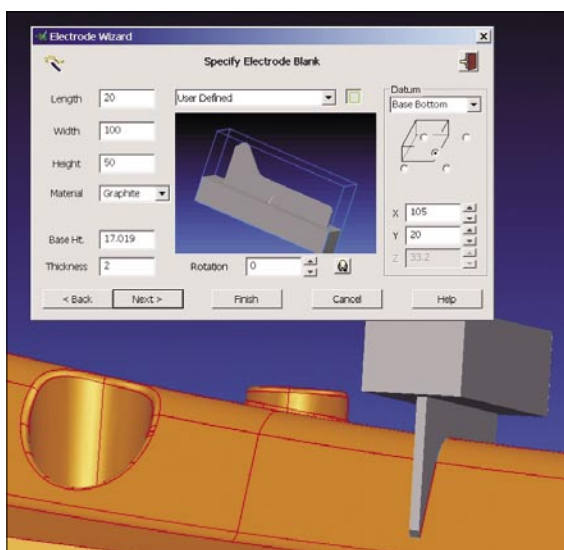


Dobór uchwytów dostępnych w bibliotece modułu PS-Electrode

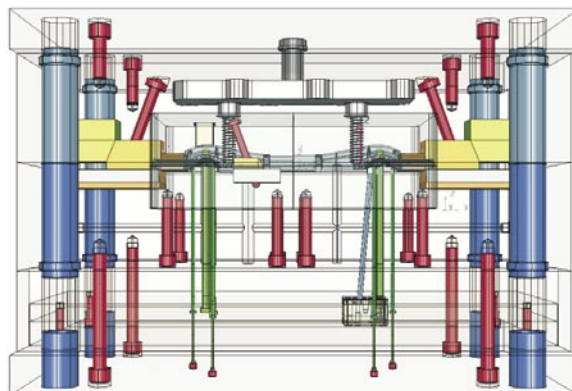
być wykorzystany do składania zamówień bądź tworzenia dokumentacji technicznej formy. Dzięki współpracy z modulem **PS-Draft** konstruktor bez trudu generuje rysunki złożeniowe formy wtryskowej wraz z opisem (tabela i odnośniki) oraz rysunki wykonawcze niestandardowych elementów formy łącznie z zestawieniem otworów w formie tabel.

Niezbędną częścią procesu projektowania oprzyrządowania narzędziowego jest projektowanie elektrod do drążenia elektroerozyjnego wnek i obszarów trudno dostępnych z punktu widzenia frezowania. W tym zadaniu doskonale sprawdzi się **PS-Electrode**. W odróżnieniu od **PS-Moldmaker** moduł ten jest zintegrowany z aplikacją CAD-PowerSHAPE i CAM-PowerMILL środowiska **DELTCAM**, co pozwala na generowanie elektrod zarówno na etapie modelowania, jak i tworzenia technologii w efekcie pełnej obsługi modułu z obu tych aplikacji.

Moduł **PS-Electrode** oddaje do dyspozycji użytkownika zaawansowane narzędzia, które umożliwiają zastosowanie prawidłowych rozwiązań nawet w przypadku elektrod o skomplikowanej geometrii. O wysokiej funkcjonalności tego modułu może świadczyć zdolność do automatycznego wykrywania kolizji elektrody i uchwytu z częścią oraz nadzorowanie przed „nadpaleniem” obrabianej części elektrodą i usuwanie takiej kolizji przez ingerencję systemu w geometrię części chwytowej, tak aby zachowana została zdefiniowana szczelina kolizyjna.



Definiowanie parametrów części chwytowej elektrody



Wstawianie elementów „gorąco-kanalowych” w złożenie formy

**PS-Electrode** pozwala na automatyczne tworzenie zamknięć powierzchni w miejscach drążenia, dzięki czemu podczas generowania programu NC, system pominie obszary obrabiane elektrodą. Umożliwia również automatyczne generowanie arkuszy technologicznych i ustawczych dla frezowania oraz drążenia elektroerozyjnego z możliwością ich wydrukowania, oraz wyeksportowania jako plik w formatach: csv, html, xml.

Moduł wyposażony jest w bibliotekę półfabrykatów i uchwytów firm: EROWA, Hirschmann oraz System 3R oraz umożliwia rozbudowanie bibliotek przez użytkownika. Ponadto przy współpracy z firmą AGIE **PS-Electrode** został wyposażony w narzędzie, które wspomaga dobór odpowiednich naddatków ujemnych elektrod w zależności od żądanej wartości parametrów: VDA, Ra lub Rz drążonej powierzchni. O funkcjonalności modułu **PS-Electrode** świadczy również fakt, że pozwala on na wygenerowanie kilku różnych elektrod dla jednego gniazda, ale obsługuje również projektowanie pojedynczej elektrody dla kilku gniazd. Pracując w modułach **PS-Moldmaker** czy **PS-Electrode** konstruktor ma możliwość skorzystania z narzędzi jakie są dostępne podczas modelowania w środowisku **PowerSHAPE**. Po dokonaniu modyfikacji moduły rozpoczną swoje działanie uwzględniając jednocześnie wprowadzone przez konstruktora zmiany w geometrii. Natomiast współpraca z **PowerMILL** powoduje, że wszystkie informacje technologiczne są bezpośrednio przenoszone do tej aplikacji, co automatyzuje projektowanie technologii, zwiększając tym samym wydajność procesu.

Zarówno **PS-Moldmaker** (wspomagający proces projektowania form wtryskowych), jak i **PS-Electrode** (automatyzujący proces generowania elektrod) mają niezwykle czytelny i łatwy do opanowania interfejs użytkownika. Powoduje to, że konstruktor po stosunkowo krótkim okresie od wdrożenia potrafi samodzielnie wykorzystać w pełni możliwości jakie oferują moduły, osiągając dzięki temu radykalne przyspieszenie procesu projektowania oraz redukcję kosztów z tym związanych przy gwarancji wysokiej jakości.

Użytkownicy aplikacji systemu **DELTCAM** korzystający z przedstawionych modułów mają do dyspozycji narzędzia, które umożliwiają automatyzację procesu projektowania oprzyrządowania produkcyjnego, gwarantując przy tym minimalizację kosztownych błędów oraz oszczędność czasu przewyższającą metody i rozwiązania stosowane w tradycyjnych systemach CAD.