

**Politechnika
Warszawska**

Zakład Podstaw Konstrukcji

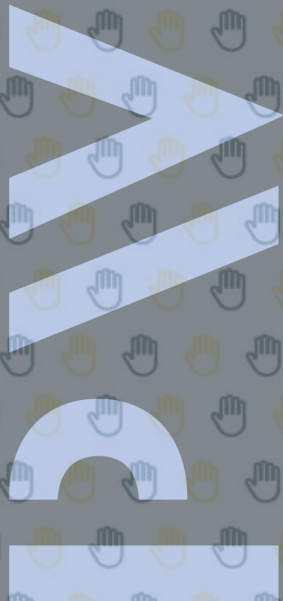
Wprowadzenie do PTC Creo

mgr inż. Grzegorz Kamiński

grzegorz.kaminski@pw.edu.pl

14 lipca 2023

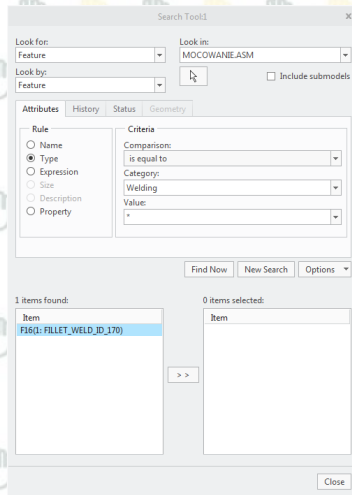
Wersja 1.2



Wprowadzenie do Mechanizmów

Mechanism Design Extension (MDX) umożliwia:

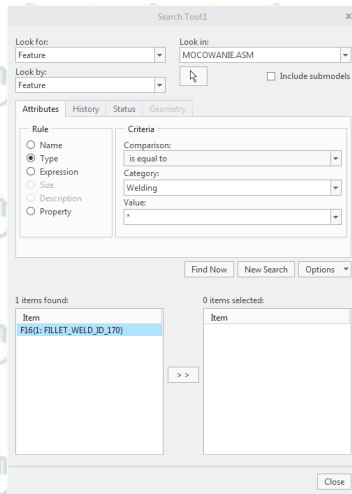
- * tworzenie par kinematycznych między komponentami,
- * analizę ruchu po wprowadzeniu napędów,
- * pomiar położenia, prędkości, przyspieszenia wybranych punktów,
- * wykrywanie kolizji podczas ruchu,
- * generowanie trajektorii ruchu i przestrzeni roboczej.



Proces tworzenia mechanizmu

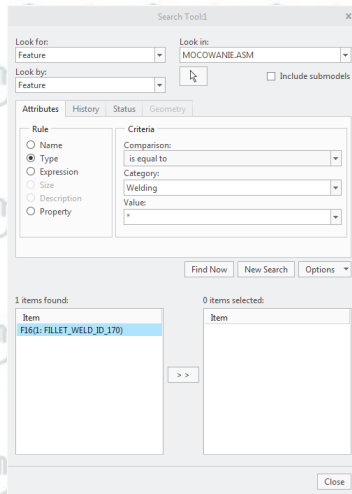
Kolejne kroki projektowania:

- * stworzenie modelu złożenia,
- * weryfikacja mechanizmu,
- * dodanie napędu,
- * definicja analizy,
- * ocena wyników,
- * wdrożenie wyników.



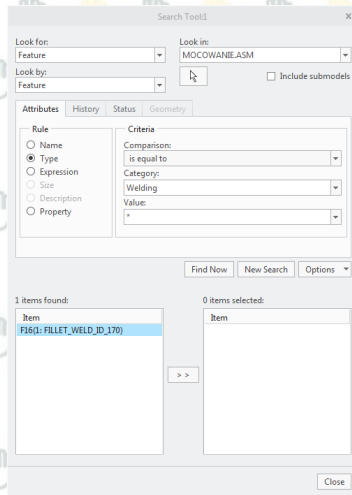
Stworzenie modelu złożenia

- * stworzenie połączeń między komponentami,
- * definicja ograniczeń ruchowych.



Weryfikacja mechanizmu

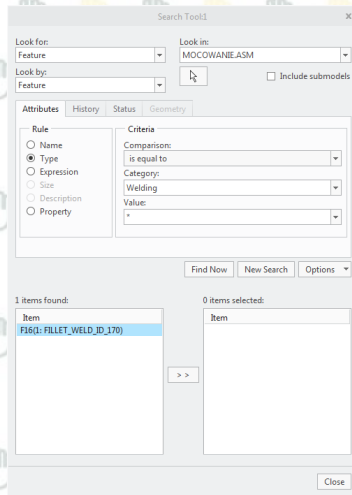
- * polecenie Reconnect,
- * polecenie Drag Component and Bodies.



Dodanie napędu

Definicja napędu poprzez wybranie:

- * osi ruchu (ang. Motion axes),
- * geometrii komponentu.

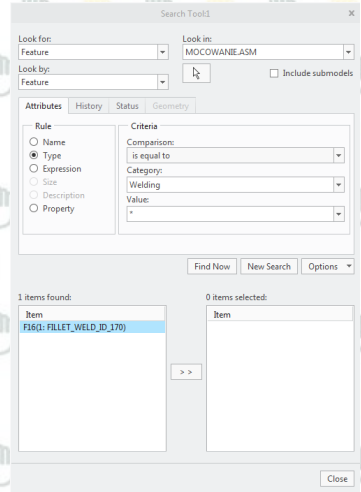


Przygotowanie analizy

- * definicja położenia początkowego,
- * definicja punktów pomiarowych.

Pomiar:

- * położenia,
- * prędkości,
- * przyspieszenia.

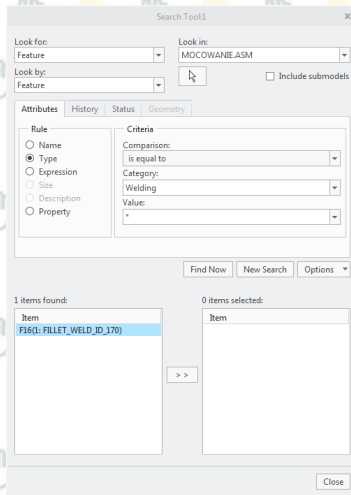


Definicja analizy

- * analiza położeń (ang. Position analysis),
- * analiza kinematyczna (ang. Kinematics analysis).

Definicja danych:

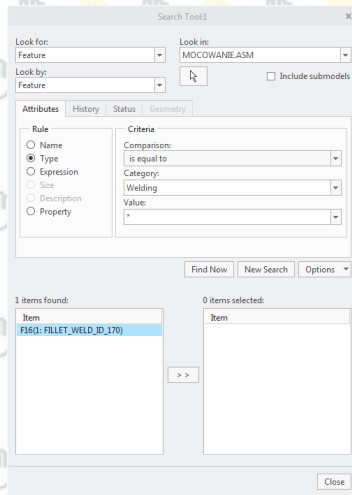
- * parametrów analizy (np. czasu),
- * blokada ruchu komponentów,
- * wybór napędów.



Ocena wyników analizy

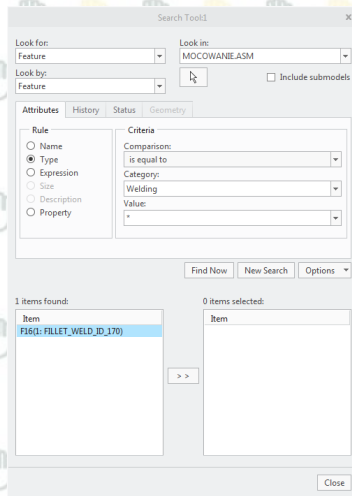
Definicja napędu poprzez wybranie:

- * playback,
- * szukanie kolizji,
- * analiza punktów pomiarowych,
- * tworzenie trajektorii,
- * tworzenie przestrzeni ruchu komponentu.



Definicja połączeń

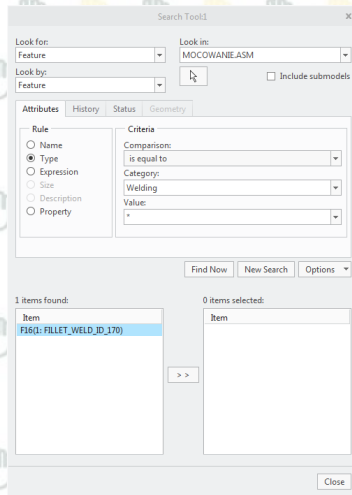
- * elementy połączone na sztywno tworzą człon sztywny,
- * pary kinematyczne (Pin, Slider, ect.) rozdzielają człony,
- * podgląd istniejących połączeń (Zakładka mechanizm - Mechanizm tree).



Definicja osi obrotu

Można wprowadzić:

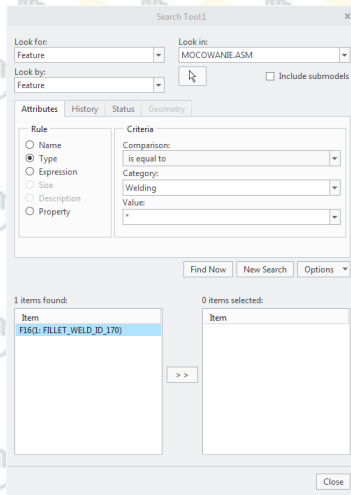
- * Regen Value — wartość położenia członu w chwili regeneracji złożenia, którą można stosować np. w family table, relacjach,
- * Zero position — ustawienie aktualnego położenia jako zerowego,
- * Minimum and Maximum Limits,
- * Dynamic Properties — ustawienie współczynnika tarcia i odbicia (analizy dynamiczne).



Połączenie Rigid

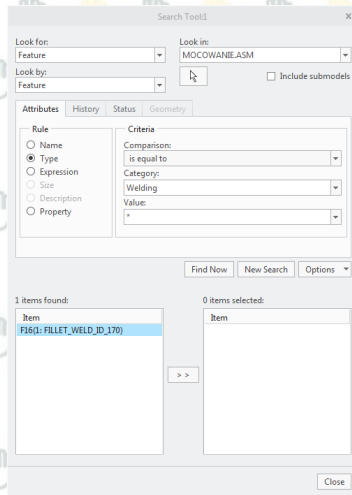
Można wprowadzić:

- * brak możliwości ruchu komponentu względem wcześniejszych komponentów,
- * nie należy stosować więzu do łączenia wielu członów podłożenia (utrata ruchomości),
- * ruchome podłożenie traci możliwość ruchu przy wstawieniu do złożenia głównego za pomocą tego więzu.



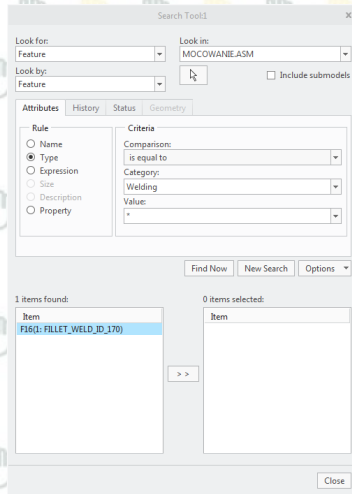
Połączenie Pin

- * axis alignment — definicja osi obrotu,
- * coincident — definicja blokady przesuwu,
- * rotation axis — opcje osi obrotu.



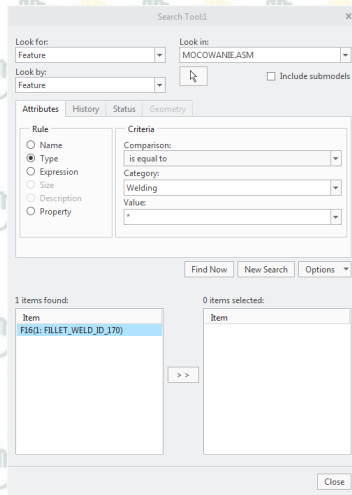
Połączenie Slider

- * axis alignment — definicja osi przesuwu,
- * coincident — definicja blokady obrotu,
- * translation axis -- opcje osi przesuwu.



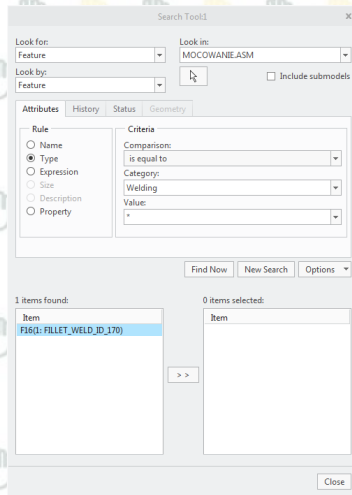
Połączenie Cylinder

- * axis alignment — definicja osi obrotu i przesuwu,
- * rotation axis — opcje osi obrotu,
- * translation axis — opcje osi przesuwu.



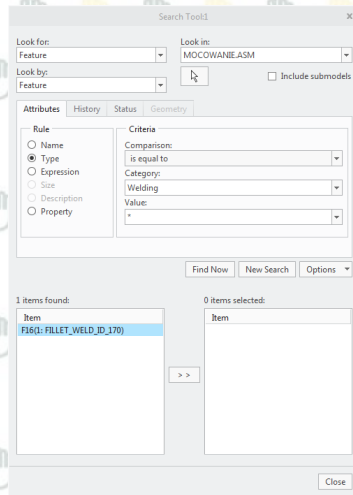
Połączenie Planar

- * planar — definicja płaszczyzny ruchu,
- * translation axis 1 — opcje osi przesuwu 1,
- * translation axis 2 — opcje osi przesuwu 2,
- * rotation axis — opcje osi obrotu.



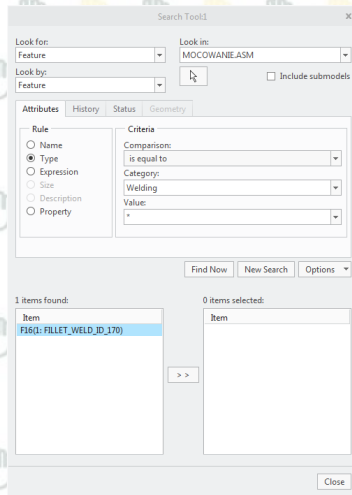
Połączenie Ball

- * point coincident -- Zgodność punktów,
- * brak opcji wprowadzenia ograniczeń osi obrotu.



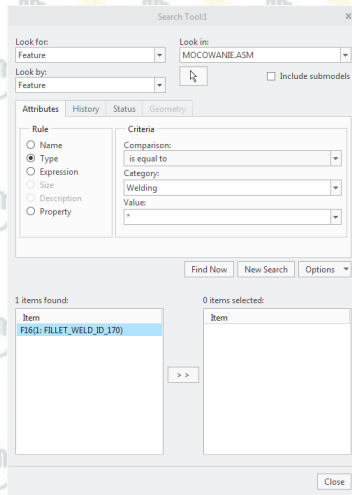
Połączenie Weld

- * związek między układami współrzędnych elementu wstawianego i złożenia docelowego,
- * odebranie wszystkich stopni swobody,
- * zachowanie ruchomości podzłożenia w złożeniu głównym.



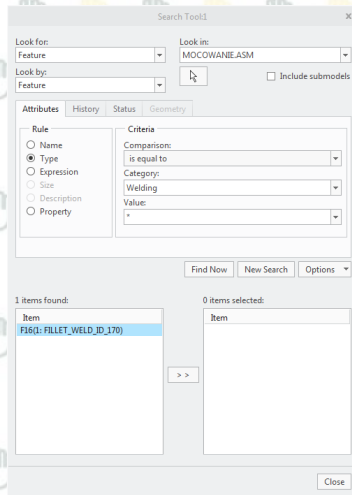
Połączenie Bearing

- * point alignment -- punkt na linii,
- * translation axis -- definicja położenia względem bazy.



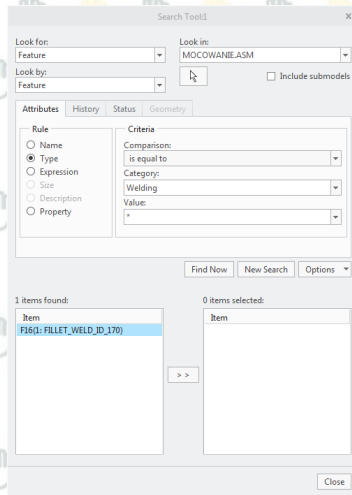
Połączenie General

- * najbardziej ogólny typ połączenia,
- * jedno albo dwa ograniczenia na ruch,
- * liczba opcji definiujących osie ruchu zależy od wprowadzonych ograniczeń,
- * nie można stosować styczności, związku punkt na krzywej, związku punkt na powierzchnia krzywoliniowa.



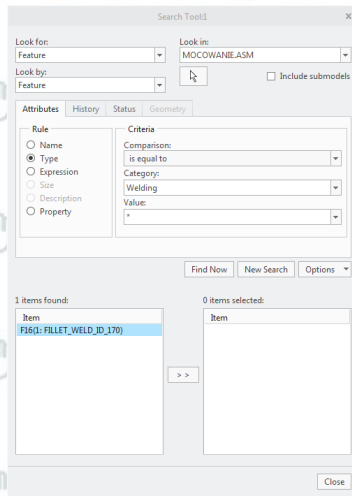
Połączenie Slot

- * point alignment — punkt na linii,
- * slot axis — opcje krzywej ruchu (definicja punktu startowego i końcowego).



Połączenie krzywkowe

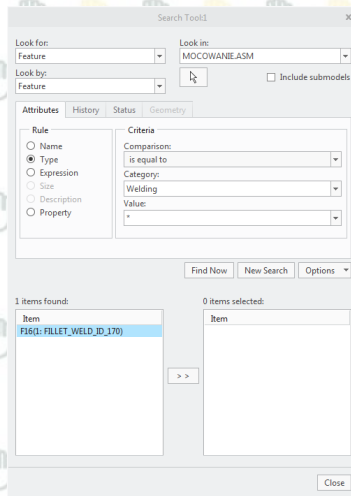
- * dostępne z zakładki Mechanizmy,
- * tworzone pomiędzy elementami, które mają już zdefiniowane połączenia (dodatkowy więz),
- * definicja Cam1 and Cam2 (pracujące profile),
- * depth display settings (przy wyborze powierzchni płaskiej),
- * properties — (enable liftoff — możliwość odblokowania połączenia w czasie ruchu; współczynnik tarcia).



Połączenie krzywkowe

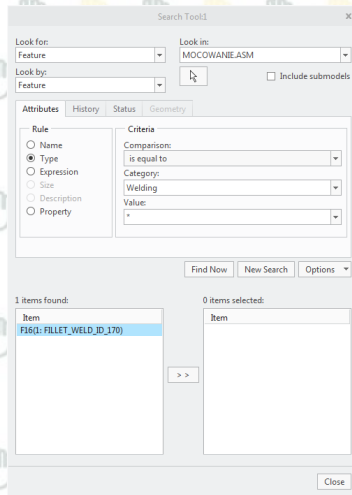
Uwagi:

- * ruch może być nierzeczywisty (np. tipping),
- * można połączyć z tylko jedną krzywką (duplikacja połączenia przy wielokrotnym, różnym zastosowaniu),
- * unikać połączenia podążania płaszczyzny po linii.



Połączenie 3D Contact

- * bazuje na właściwościach materiałowych elementów kontaktujących się ze sobą,
- * definicja tarcia statycznego i kinematycznego.



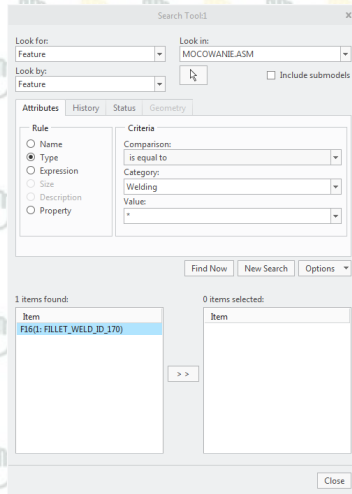
Połączenie Gear

Definicja przełożenia:

- * średnice podziałowe,
- * niezależna definicja.

Parametry koła zębatego:

- * pitch diameter,
- * pressure angle (kąt przyporu),
- * helix angle („skręcenie” koła),
- * bevel angle,
- * screw angle.

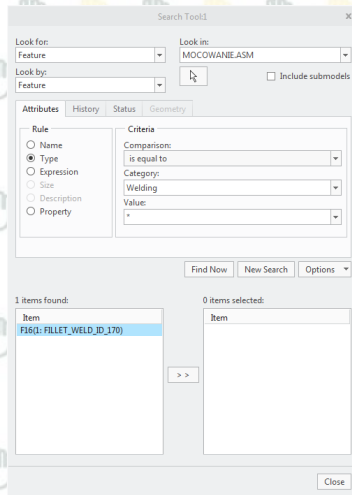


Połączenie Belt

Połączenie dla obracających się kół

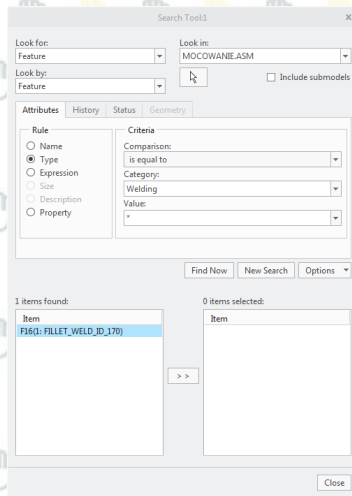
- * definicja ścieżki obiegania,
- * definicja długości paska,
- * elastyczność paska,

Korzystając z polecenia „Create a part” można stworzyć fizyczną reprezentację (detal).



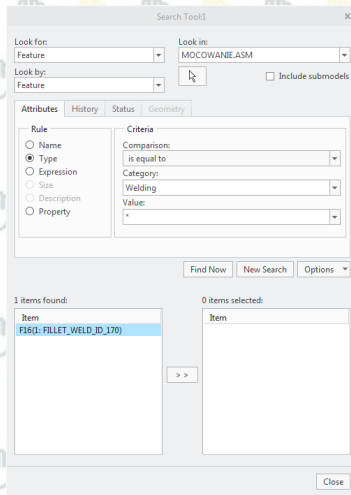
Połączenie Belt

- * belt direction — kierunek ruchu,
- * pulley diameter,
- * number of Wraps — liczba opłotów,
- * belt length,
- * belt plane — wybór płaszczyzny definiującej symetrię,
- * flexibility - iloczyn Modułu Younga i pola przekroju,
- * body definition - definicja członu zawierającego koło napędowe.




Drag and Snapshot


- * point drag,
- * body drag,
- * snapshots,
- * constraints — dodawanie i odejmowanie więzów,
- * advanced drag options — zaawansowane opcje (definicja wartości przesunięcia obrotu) dostępna z trybu Mechanism.




Bibliografia


 **T. Kucharski.** *Mechanika ogólna: rozwiązywanie zagadnień z MATHCAD-em.* [Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2015.](#) isbn: 9788379262953.

 **L. W. Kurmaz and O. L. Kurmaz.** *Podstawy konstruowania węzłów i części maszyn: podręcznik konstruowania.* [Samodzielna Sekcja "Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej", 2011.](#) isbn: 9788388906343.

 **E. Lisowski.** *Integracja modelowania 3D, kinematyki i wytrzymałości w programie Creo Parametric.* [Wydawnictwo PK, 2013.](#) isbn: 9788372427380.

 **E. Mazanek, A. Dziurski, and L. Kania.** *Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn: Łożyska, sprzęgła i hamulce, przekładnie mechaniczne. tom 2.* [WNT, 2015.](#) isbn: 9788393491360.

 **E. Mazanek, A. Dziurski, and L. Kania.** *Przykłady obliczeń z podstaw konstrukcji maszyn: Połączenia, sprężyny, zawory, wały maszynowe. tom 1.* [WNT, 2005.](#) isbn: 9788320435528.

 **E. Winter.** *Using Pro/Weld in Creo 2.0.*



GRACIAS

ARIGATO

SHUKURIA

TAVYAPUCH
MEDAWAGSE

BAKKA
JUSPAXAR

GOZAIMASHTA
EFCHARISTO

HERASTAWRY
GAEJTHO
ACAYJE
FAKAAUE

KOMAPSUMNIDA

MAAKE
LAH

GIAZIE

MEHRBANI

PALTIES

CHALTU
YAQHANYELAY

TASHAKKUR ATU

SUKSAMA
EKHMET

WABEJJA
MAYTEKA
YUSPISAGATAN
HUI
UNALCHESIN

TINGKI

BI'AN

SHUKRIA

THANK

YOU

BOLZIN
MERCY