

Autor: Dr inż. Dominik HYLEWSKI, e-mail: dominik.hylewski@gmail.com,

Autor był Stypendystą w Projekcie „SWIFT (Stypendia Wspomagające Innowacyjne Forum Technologii)” POKL.08.02.01-24-005/10 współfinansowanym ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

Institucja: Politechnika Śląska, Wydział Mechaniczny Technologiczny, Katedra Budowy Maszyn
Tytuł plakatu: Inżynieria odwrotna z wykorzystaniem zaawansowanych technik wytwarzania

1. Wstęp i zdefiniowanie pojęcia inżynierii odwrotnej

Niniejsza prezentacja przedstawia w sposób skrótowy badania opisane szczegółowo w pracy [1]. IO to działania techniczne, w wyniku których odtworzona zostaje konstrukcja wytworu, zostaje on według niej wytworzony i na tej podstawie może zostać zweryfikowana jego konstrukcja odtworzona. Brak jest usystematyzowanego podejścia realizacji procesu IO.

2. Cel pracy

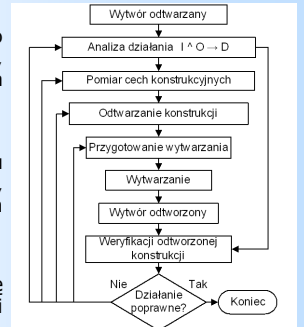
Dlatego celem wspomnianej pracy było określenie optymalnego pod względem kryteriów czasu i dokładności odtworzenia kształtu przedmiotu, sposobu realizacji procesu IO dla trzech przedmiotów, o różnej złożoności kształtu. Sposoby realizacji poszczególnych etapów IO były wykonywane w ten sam sposób dla wszystkich przedmiotów.

3. Badania doświadczalne akwizycji danych pomiarowych

Realizowane z wykorzystaniem CMM Carl Zeiss C400. Cel: określenie czasu potrzebnego na akwizycję danych o kształcie przedmiotu, oraz napotkanych przy tym trudności. Przedmioty wybrane do realizacji procesu IO:

Przedmiot	Sposób akwizycji danych pomiarowych		
	Chmura punktów	Proste elementy geometryczne	Sposób hybrydowy
„uchwyty”			
„kurek”			
„joystick”			

1 Przedmiot 1 „uchwyty”: proste elementy geometryczne. Ciągłość stopnia G2, dominuje stopień G1. (akcept. odchyłka 0,1 mm, 20”).
2 Przedmiot 2 „kurek”: pow. swobodne i proste elementy geometryczne. Ciągłość stopnia G2, G3. (akcept. odchyłka kształtu 1,5 mm).
3 Przedmiot 3 „joystick”: Tylko pow. swobodne. Ciągłość stopnia G3. Nie jest możliwy jednoznaczny podział na oddzielne płyty powierzchni. (akcept. odchyłka 1mm.)



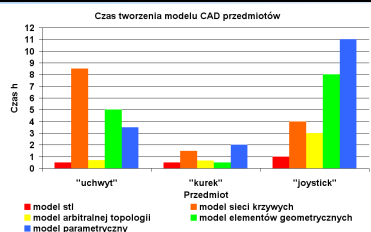
Przedmiot / Sposób akwizycji danych	„uchwyty”	„kurek”	„joystick”
Chmura punktów	Odtworzenie nie ostrych krawędzi Ilość strategii, kierunku digitalizacji	Ilość strategii, kierunku digitalizacji	Ilość strategii, kierunku digitalizacji
Elementy geometryczne	Odtworzenie zakrężeń w przekroju przedmiotu	Odtworzenie rozległych obszarów prostymi elem. geometrycznymi	Ilość prostych elem. geometrycznych Przeznaczenie się elementów geometrycznych
Sposób hybrydowy	Możliwość odtw. powierzchni bocznej chmura punktów	Ilość strategii, kierunku digitalizacji Odtworzenie rozległych obszarów prostymi elem. geometrycznymi	Ilość strategii, kierunku digitalizacji Odtworzenie rozległych obszarów prostymi elem. geometrycznymi

Metody akwizycji danych pomiarowych oprócz chmury punktów niosą tylko „wrywkową” informację o kształcie przedmiotu.

4. Badania doświadczalne odtwarzania geometrycznych cech konstrukcyjnych

Realizowane z wykorzystaniem oprogramowania CATIA V5r19. Cel: określenie czasu potrzebnego na utworzenie modeli CAD z różnych postaci danych wejściowych, trudności podczas praktycznego modelowania.

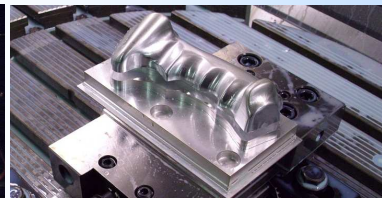
Przedmiot / Nazwa Modelu CAD	„uchwyty”	„kurek”	„joystick”
Model stl			
Model sieci krzywych			
Model arbitralnej topologii			
Model elementów geometrycznych			
Model parametryczny			



Najkrótszy czas potrzebny jest na przygotowanie modeli stl przedmiotów.

5. Badania doświadczalne przygotowania wytwarzania i wytwarzania przedmiotów

Realizowane z wykorzystaniem technik obróbki ubytkowej i szybkiego prototypowania. Cel: określenie czasu potrzebnego na wytworzenie przedmiotów oboma technikami.

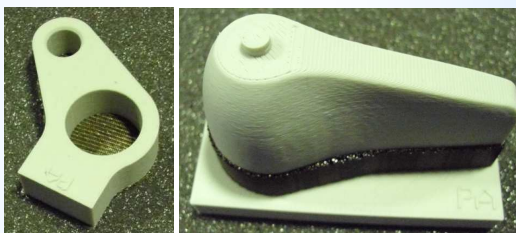


Techniką OU wytworzono 11 przedmiotów.
Techniką RP wytworzono 9 przedmiotów.

Technikę RP charakteryzuje krótki czas przygotowania procesu technologicznego.

6. Ocena procesów inżynierii odwrotnej ze względu na kryteria czasu i dokładności odtworzenia przedmiotu

Disponując danymi o czasie oraz o dokładności procesu inżynierii odwrotnej dla przedmiotów odtworzonych przeprowadzono optymalizację wielokryterialną metodą sumy ważonej, celem określenia najlepszych rozwiązań:



W przypadku obydwu przedmiotów najlepszą drogą jest akwizycja danych pomiarowych sposobem hybrydowym, budowa parametrycznego modelu CAD oraz wytwarzanie techniką RP.

W przypadku „joysticka” najlepszą drogą jest akwizycja danych pomiarowych sposobem hybrydowym, budowa parametrycznego modelu CAD oraz wytwarzanie techniką OU.

Bibliografia:

[1] Mgr inż. Dominik Hylewski, Praca Doktorska „Inżynieria odwrotna z wykorzystaniem zaawansowanych technik wytwarzania” Politechnika Śląska w Gliwicach 2013 r.

www.procacx.org.pl

Stowarzyszenie „ProCax”