

**INSTYTUT AUTOMATYZACJI PROCESÓW
TECHNOLOGICZNYCH I ZINTEGROWANYCH
SYSTEMÓW WYTWARZANIA**

Wydział Mechaniczny Technologiczny

POLITECHNIKA ŚLĄSKA

ROZPRAWA DOKTORSKA

**Metoda recyrkulacji środków technicznych z uwzględnieniem
inżynierii odwrotnej**

Mgr inż. Witold Janik

PROMOTOR

Prof. dr hab. inż. Piotr Gendarz

Gliwice 2012

Streszczenie

Rozprawa przedstawia propozycję kompleksowej metody recykulacji środków technicznych, umożliwiającej uniwersalne usystematyzowanie wiedzy. Proponowane rozwiązanie wspomaga komputerowo następujące stadia procesu recykulacji: demontaż, wstępna decyzja o skierowaniu elementu do badania stanu technicznego, badania stanu technicznego elementu, ostatecznej decyzji o skierowaniu elementu do regeneracji. Rozprawa dowodzi o możliwości przybliżonego zrekonstruowania cech geometrycznych i tworzywowych z zastosowaniem inżynierii odwrotnej, tak aby odtworzony element mógł być eksploatowany, tak jak założono to dla elementu wzorcowego. W rozprawie przedstawiono automatyczną detekcję ubytków, bazującą na modelu 3D elementu (obrotowo-symetrycznego), który został zeskanowany laserowo (chmura punktów – model bryłowy). Detekcja bazuje na porównaniu objętości w przestrzeni jednostkowej modeli elementu i wzorca. W każdej przestrzeni jednostkowej, w której wykryto ubytek, automatycznie dokonywany jest pomiar głębokości. Uzyskane dane umożliwiają zmodyfikowanie modelu referencyjnego i przygotowanie operacji technologicznej toczenia pod rekonstrukcyjne operacje napawania. Jednocześnie dane są zapisywane w bazie do przyszłych analiz zorientowanych na regenerację w kolejnych recykulacjach środka technicznego. Poprawność automatycznej detekcji ubytków jest dowiedziona na podstawie dwóch eksperymentów badawczych na dwóch różnych elementach (pod względem cech geometrycznych i tworzywowych). W rozprawie proponuje się rozwiązanie półautomatycznego przygotowania sekwencji demontażu, których rezultatem jest: karta demontażu i graf skierowany, określające zakres demontażu. Następnym aspektem, jest automatyczne wyznaczenie kosztu relatywnego elementów, agregowanego z różnoimiennych współczynników: liczby połączeń, liczby powierzchni, powierzchni całkowitej, masy całkowitej. Prezentowane rozwiązanie wskazuje na zależność kosztu relatywnego od masy i stopnia złożoności elementu. Każdy z przypadków jest zapisywany w bazie utworzonej w MS SQL Server. Kod źródłowy i interfejs jest przygotowany w środowisku MS Visual Studio. Opis przypadku bazuje na analizie literaturowej i danych zebranych w ramach badań środowiska eksploatacji kopalni węgla. Rozprawa zawiera nowe rozwiązanie zorientowane na wspomaganie komputerowe naprawy środka technicznego w wielokrotnym przywracaniu go do stanu technicznego umożliwiającego, przywrócenie do eksploatacji.