

inż. Marta Kordowska, marteczka.kordowska@vp.pl
dr inż. Michał Kozłowski, michal.kozlowski@tu.koszalin.pl
dr inż. Wojciech Musiał, wojciech.musial@tu.koszalin.pl
Politechnika Koszalińska

OPRACOWANIE MODELI 3D UCHWYTÓW OBRÓBKOWYCH NA OBRABIARKI STEROWANE NUMERYCZNIE PRZY WYKORZYSTANIU SYSTEMÓW CAD/CAM

Streszczenie: W pracy zostały przedstawione modele uchwytów obróbkowych 3D, zamodelowanych przy zastosowaniu zintegrowanych systemów komputerowych CAD/CAM. Zastosowanie tych systemów pozwoliło na wstępną weryfikację poprawności modeli, które przeznaczone są do mocowania przedmiotów obrabianych na obrabiarkach sterowanych numerycznie.

THE STUDY OF 3D MODELS PROCESSING CHUCKS FOR CNC MACHINE TOOLS WITH UTILIZATION THE CAD/CAM SYSTEMS

Summary: This paper presents 3D models of processing chucks, created with use of integrated computer systems CAD / CAM. Use of these systems permitted on preliminary verification of correctness of models which be designed to fixing objects worked on CNC machine tools.

1.WSTĘP

W artykule przedstawiono koncepcje opracowania modeli 3D uchwytów obróbkowych, zaprojektowanych z wykorzystaniem zintegrowanych systemów komputerowych CAD. Wykonane modele komputerowe pozwoliły na weryfikację poprawności geometrycznej konstrukcji uchwytów obróbkowych oraz umożliwiły opracowanie procesu technologicznego z wykorzystaniem modułu CAM komputerowego systemu wytwarzania. W tym celu sformułowano następujące założenia do realizacji procesu technologicznego.

2.ZAŁOŻENIA DO REALIZACJI PROCESU TECHNOLOGICZNEGO

Niezbędne założenia do realizacji procesu technologicznego części klasy korpus zostały dokonane na podstawie analizy rysunku (rys.1.). Dzięki temu opracowano plan obróbki części frezowanej, ustalono parametry obróbki, przy zastosowanych narzędziach. Część klasy korpus, która zostanie poddana procesowi technologicznemu to element zaworu kulowego, instalacji wodnej. Proces technologiczny został opracowany dla produkcji masowej.

Cechy konstrukcyjne korpusu:

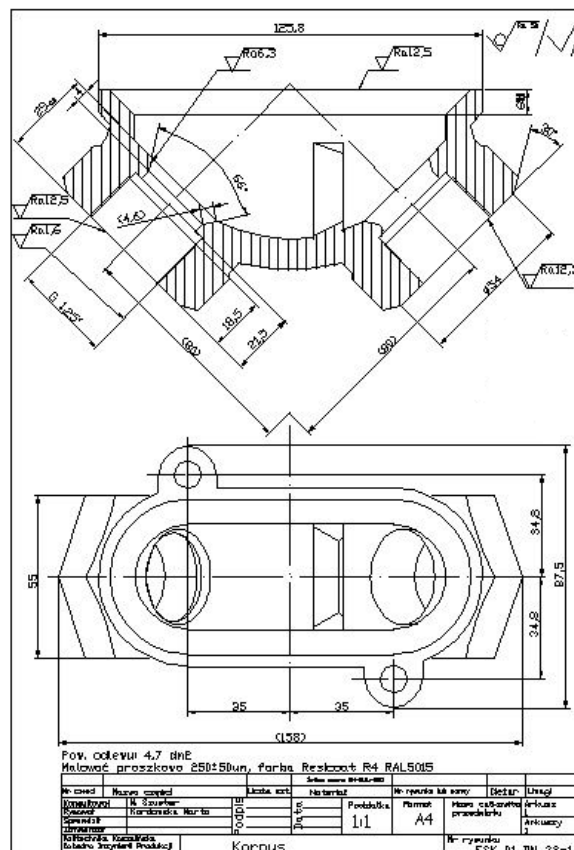
- wymiary gabarytowe: 158×87,5×75,
- dwa otwory gwintowane: G1,25",
- dwa otwory gwintowane: M10,

- półfabrykat dla części klasy korpus: odlew żeliwny gatunku EN-GJL-250 (korpus jednolity).

Założenia technologiczne:

- materiał: odlew żeliwny gatunku EN-GJL-250,
- wymiary surówki: 158×87,5×75,
- obrabiarka: centrum frezarskie firmy DIGMA, programowane za pomocą programu SurfCAM,
- zamocowanie: trzy uchwyty specjalne.

Mając do czynienia z korpusami o kształtach prostych, gdzie w dużym procencie występują powierzchnie niepodlegające obróbce, a cały półfabrykat jest nieskomplikowany, wówczas można opracowywać cały proces technologiczny, przy założeniach, że półfabrykat części podlegającej obróbce w postaci odlewu był wcześniej oczyszczony oraz poddany odprężeniu. Wszystkie te czynności były wykonane, aby pozbyć się naprężeń odlewniczych. I takie właśnie założenie jest zastosowane w przypadku odpracowywanego półfabrykatu części klasy korpus. W niektórych sytuacjach odprężanie części klasy korpus może następować podczas trwania procesu technologicznego, po obróbce zgrubnej gdzie następuje zdjęcie zewnętrznej warstwy materiału. W tej części procesu technologicznego najłatwiej się one wyzwalają, zapobiega to późniejszemu deformacją w czasie eksploatacji części [1].



Rys. 1. Rysunek konstrukcyjny Korpusu

3. RAMOWY PROCES TECHNOLOGICZNY

Proces ma następujący przebieg:

- wyżarzanie,
- piaskowanie,
- obróbka zgrubna powierzchni stanowiącej zasadniczą bazę obróbkową,
- obróbka zgrubna powierzchni stanowiących pomocniczą bazę obróbkową,
- mycie,
- kontrola jakości.

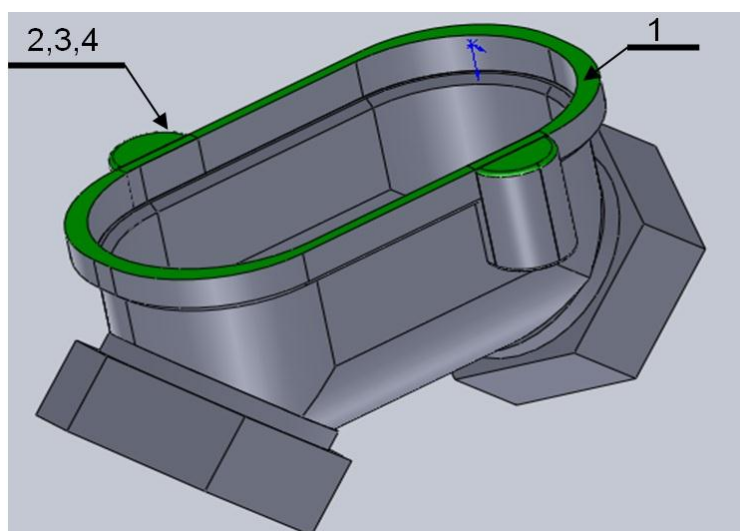
PRZYGOTOWANIE KORPUSU DO OBRÓBKI: ZAMOCOWANIE

Przeprowadzenie procesu technologicznego będzie możliwe jedynie z zastosowaniem uchwytów mocujących obrabianą część.

Uchwyty obróbkowe są jednym z najważniejszych jeżeli chodzi o pomoce warsztatowe. Ich przeznaczeniem jest prawidłowe oraz pewne, ustalenie i zamocowanie przedmiotu podlegającego obróbce. Istnieją przypadki w których uchwyty obróbkowe mogą spełniać także dodatkowe zadania, na przykład umożliwienie przyjmowania różnych położeń, bez konieczności odmocowania elementu obrabianego [2].

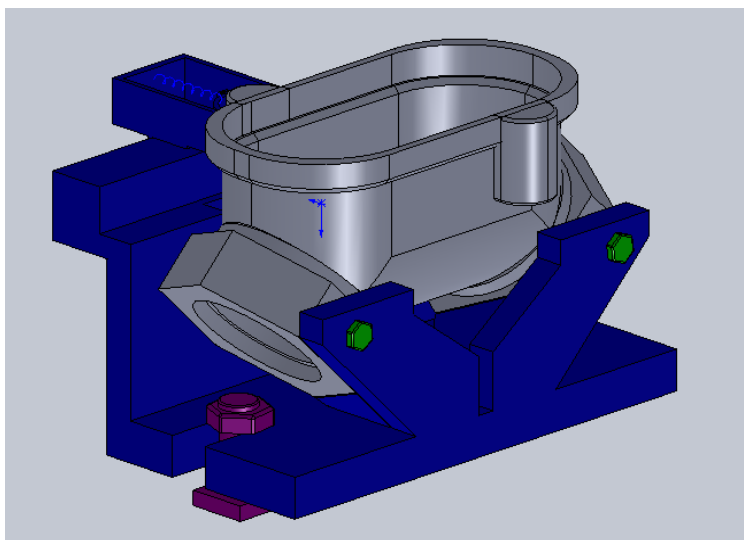
Ramowy proces technologiczny korpusu ma następujący przebieg:

- 1) OPERACJA I - obróbka zgrubna powierzchni stanowiącej zasadniczą bazę obróbkową (rys.2; rys.3):
 1. Frezować zgrubnie powierzchnię.
 2. Wiercić.
 3. Fazować.
 4. Gwintować.



Rys.2. Model odlewu części klasy korpus z wyznaczeniem zabiegów do pierwszej operacji

Wstępna koncepcja zamocowania dla pierwszej operacji:

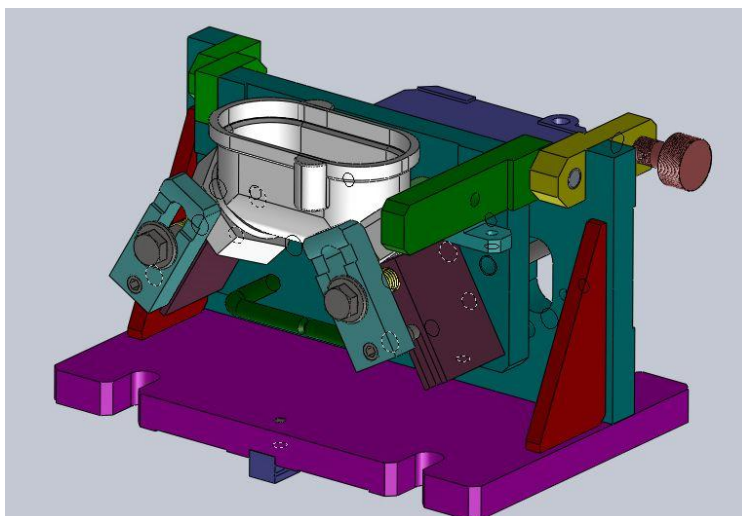


Rys.3. Wstępna koncepcja zamocowania do pierwszej operacji

Największym wyzwaniem było zaprojektowanie uchwytu obróbkowego przeznaczonego do pierwszej operacji. Uchwyt ten jest dość skomplikowanym urządzeniem, szczególnie w porównaniu z odlewem który podlega obróbce (rys. 4a. i 4b.). Jego budowa wynika z konieczności uzyskania dużej dokładności powierzchni obrabianej w pierwszym zabiegu, czyli frezowaniu powierzchni bazowej. Specjalistyczny uchwyt obróbkowy, zapewnia wymaganą dokładność obróbki określonych powierzchni. Ponieważ obrabiany odlew jest to element łączący, który pełni funkcję zaworu instalacji wodnej, dlatego w fazie użytkowania zaworu musi umożliwić zredukowanie nadmiernego upływu cieczy.

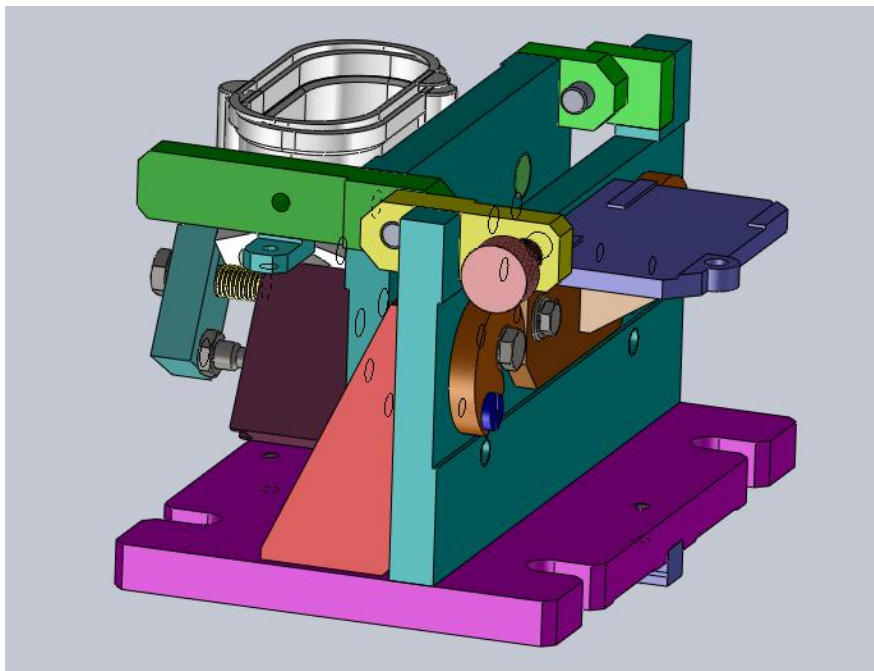
Ostateczna wersja zamocowania dla pierwszej operacji:

a)



Rys.4a, Zamocowanie przedmiotu obrabianego do pierwszej operacji

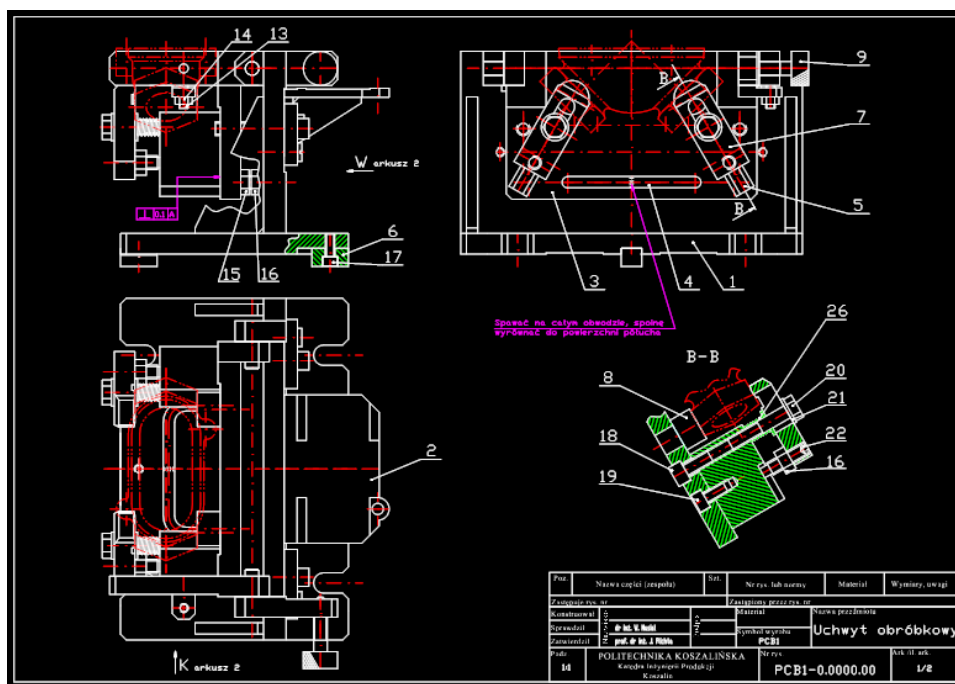
b)



Rys.4b. Zamocowanie do pierwszej operacji (widok z boku i z tyłu)

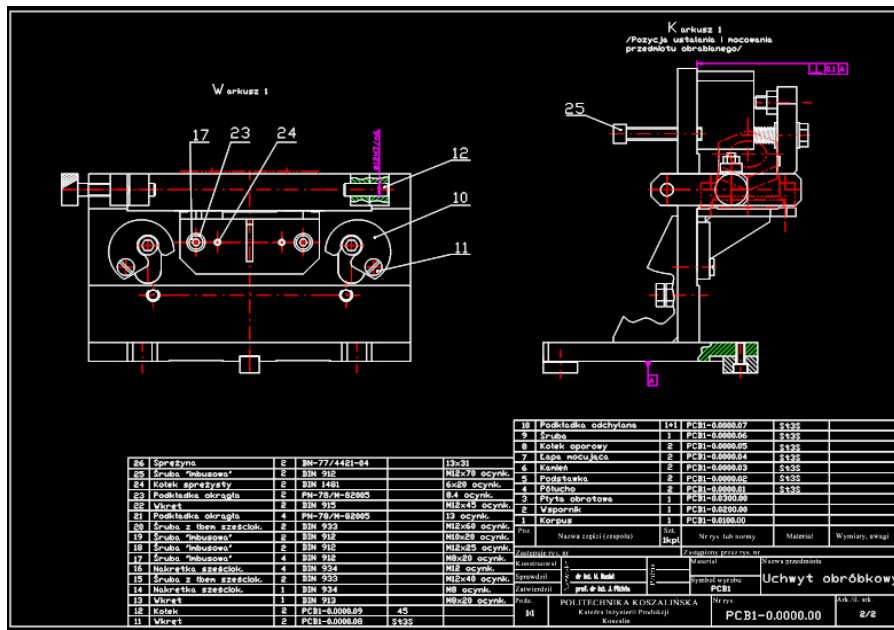
Na rysunku 5a oraz 5b przedstawiono dokumentację 2D projektowanego uchwytu.

a)



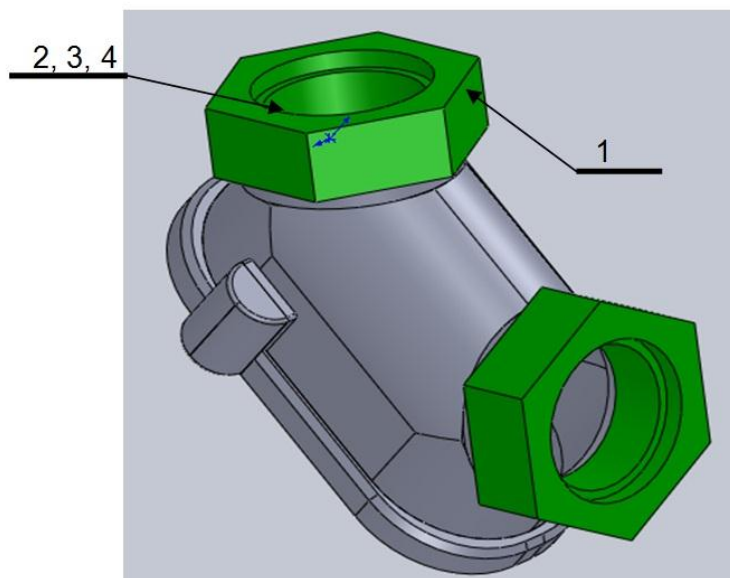
Rys.5a. Dokumentacja techniczna uchwytu mocującego przedmiot obrabiany do pierwszej operacji

b)



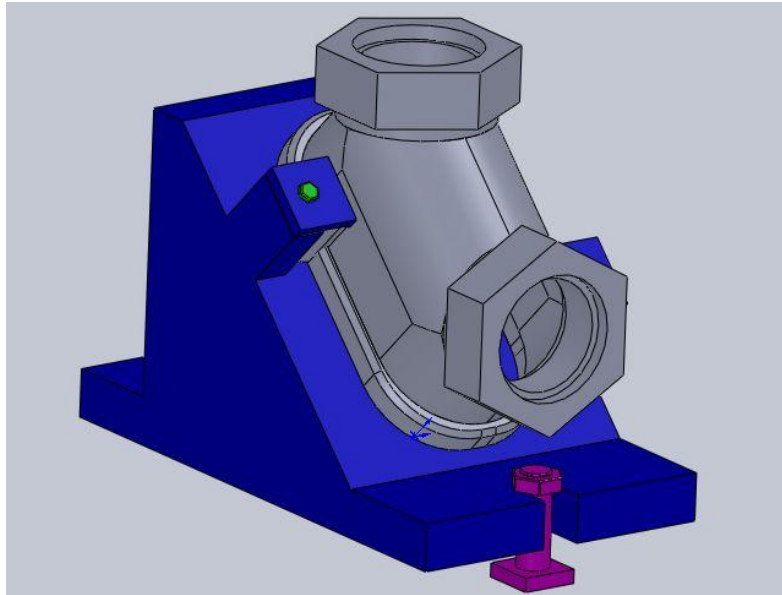
Rys.5b. Dokumentacja techniczna uchwyty mocującego przedmioty obrabiany do pierwszej operacji

- 2) OPERACJA II - obróbka zgrubna powierzchni stanowiących pomocniczą bazę obróbkową (rys.6):
1. Frezować zgrubnie powierzchnię.
 2. Wytaczać.
 3. Fazować.
 4. Gwintować.



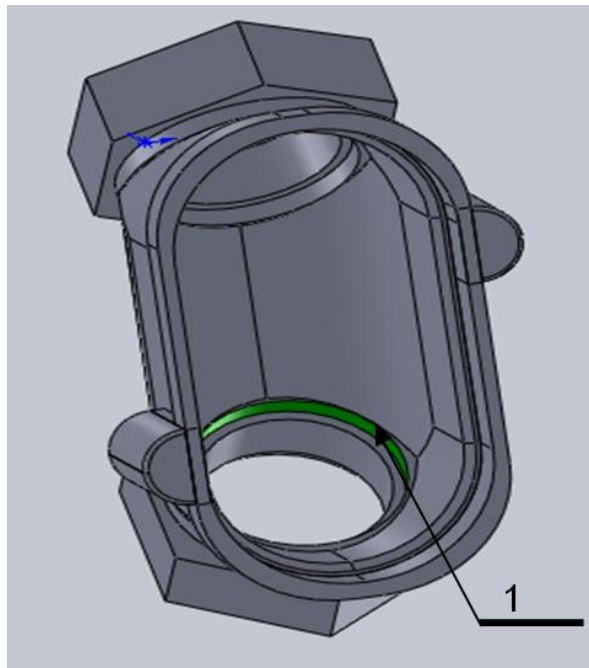
Rys.6. Model odlewu części klasy korpus z wyznaczeniem zabiegów do drugiej operacji

Wstępna koncepcja zamocowania (rys.7):



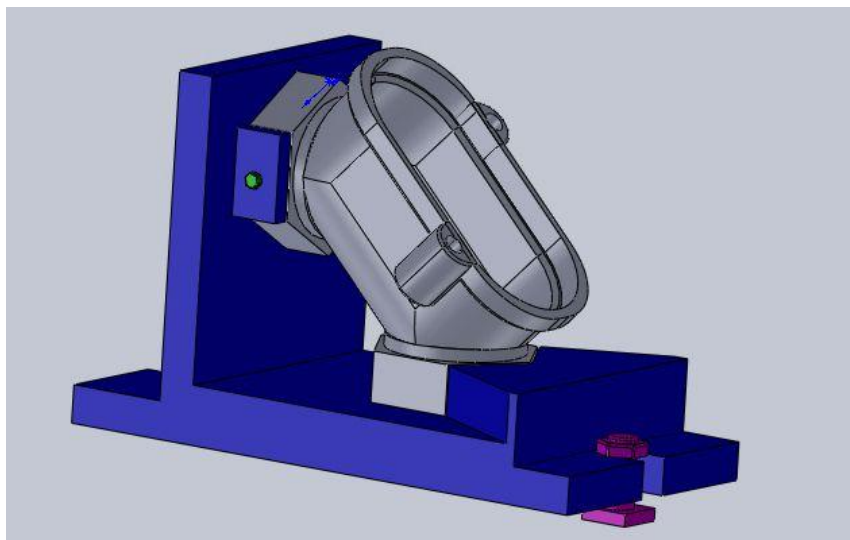
Rys.7. Wstępna koncepcja zamocowania do drugiej operacji

- 3) OPERACJA III - obróbka powierzchni wewnętrznej (rys.8):
 - 1. Fazować.



Rys.8. Model odlewu części klasy korpus z wyznaczeniem zabiegów do trzeciej operacji

Wstępna koncepcja zamocowania dla kolejnej operacji (rys. 9.):



Rys.9. Wstępna koncepcja zamocowania do trzeciej operacji

PODSUMOWANIE

Zintegrowany system CAD/CAM pozwolił na modelowanie poszczególnych elementów uchwytów, wraz z ich złożeniem. Dzięki temu możliwe było urzeczywistnienie koncepcji uchwytu i wprowadzenie ewentualnych zmian jeszcze w fazie projektowania. Możliwość realizacji symulacji w systemie CAM pozwala na weryfikację ścieżek narzędziowych oraz wykrycie kolizji w strefie obróbki. Zastosowanie systemu MTS umożliwia również analizę i weryfikację poprawności doboru parametrów obróbkowych w funkcji geometrii narzędzia obróbkowego oraz przyjętych nastaw technologicznych (takich jak posuw, prędkość obrotowa lub prędkość skrawania).

Bibliografia

- [1] Feld M.: *Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn*. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000.
- [2] Feld M.: *Uchwyty obróbkowe*. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2002.