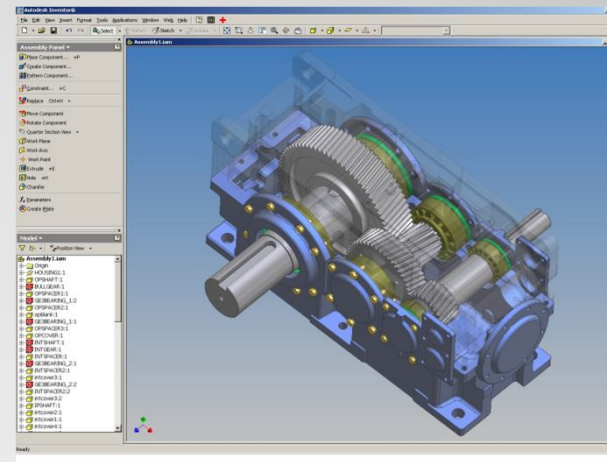
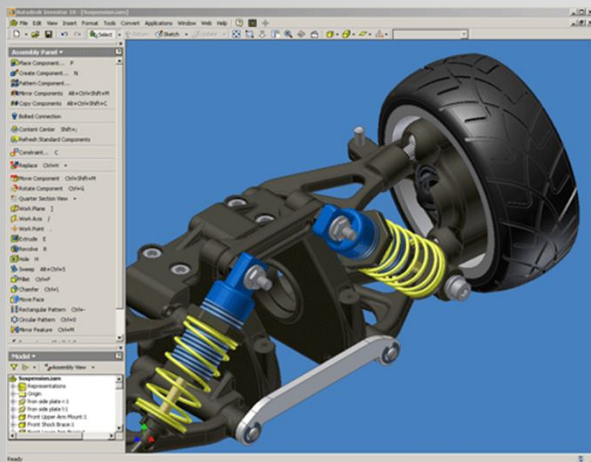


Problematyka szkoleń w zakresie CAD/CAM/CNC w technicznej szkole średniej



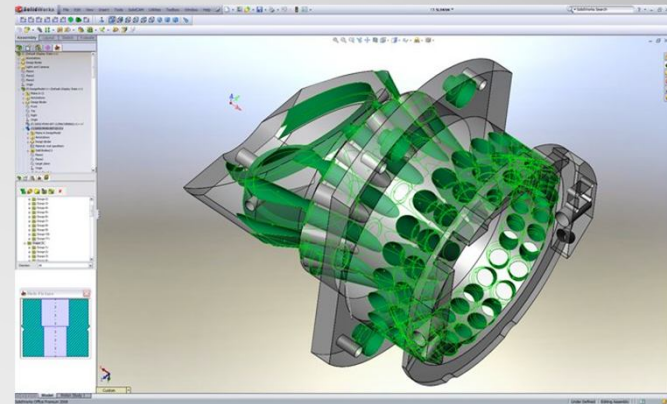
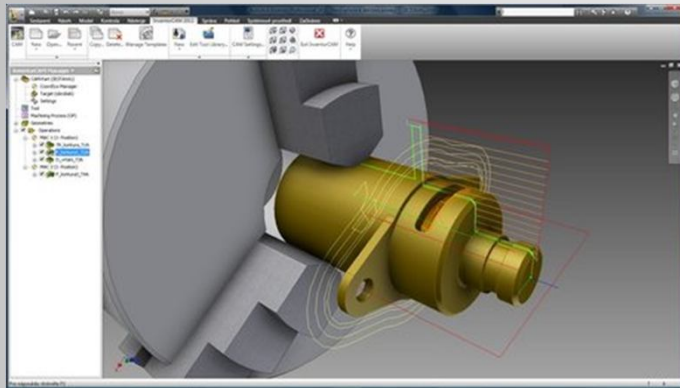
mgr inż. Damian Sułkowski, mgr inż. Stanisław Pokutycki

- **CAD** - Komputerowe wspomaganie projektowania (CAD - Computer Aided Design) - proces projektowania, w którym komputer wykorzystywany jest na każdym etapie jako podstawowe narzędzie pracy projektanta.



CAD/CAM/CNC...

- **CAM** - Komputerowe wspomaganie wytwarzania (CAM - Computer Aided Manufacturing) - system komputerowy, który ma za zadanie integrację fazy projektowania i wytwarzania. Transformacja obiektów na instrukcje sterujące pozycją narzędzia obróbczego maszyny CNC, które umożliwiają wytwarzanie elementów.



CAD/CAM/CNC...

- **CNC** - Computerized Numerical Control (CNC) - to komputerowe sterowanie numeryczne. Termin ten zwykle używany jest w odniesieniu do obróbki materiałów za pomocą komputerowo sterowanych urządzeń (takich jak frezarki czy tokarki) zdolnych czytać standardowy kod sterujący G-code. Obróbka CNC pozwala na szybkie, precyzyjne i wysoce powtarzalne wykonanie często bardzo złożonych kształtów.



CAD/CAM/CNC...

- **Technikum** 4 lata
- **Zasadnicza Szkoła Zawodowa** 3 lata
- **Szkoła Policealna Zawodowa** na podbudowie liceum lub technikum
- **Liceum Zawodowe profilowane** 3 lata
- **Technikum uzupełniające** 3 lata po ZSZ kontynuacja zwołu
- **Gimnazjum Zawodowe** – przyuczenie do zawodu na poziomie gimnazjum

Struktura szkolnictwa zawodowego w Polsce

- **Technikum:**

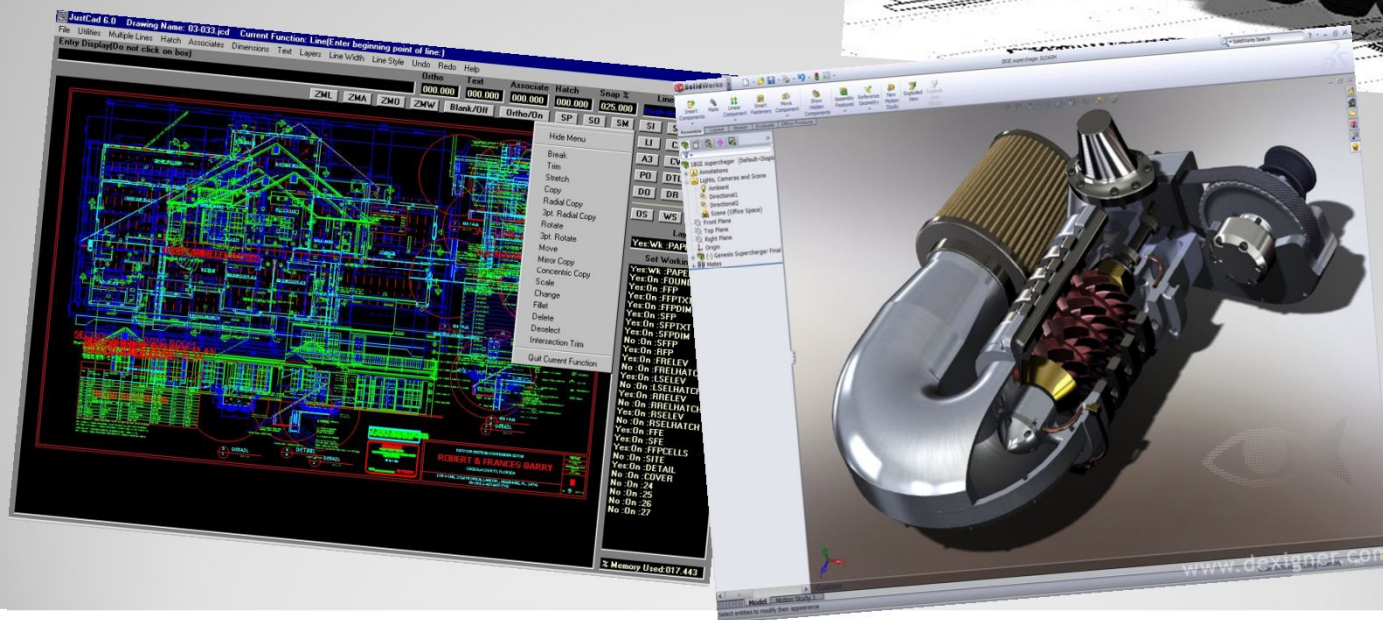
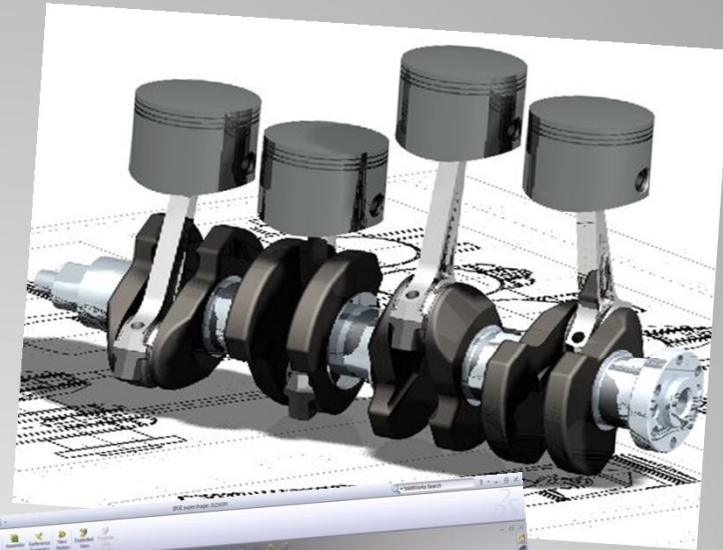
- *Technik Mechanik* – specjalizacja
5 godz. tyg. ostanía klasa
- *Technik Mechatronik* – w ramach modułu
Z3 – programowanie i użytkowanie urządzeń
mechatronicznych

- **Zasadnicza Szkoła Zawodowa:**

- *Operator obrabiarek numerycznych* – 5 godz.
tyg. przez dwa lata
- *Monter mechatronik* – około 5 godzi w tyg.
(w sumie około 100godz w procesie uczenia)

Zawody z nauczaniem w zakresie CAD/CAM/CNC

- Technik Mechanik
- Technik Budownictwa
- Technik Elektryk
- Technik Energetyk
- Technik Mechatronik
- Technik Geodeta
- Technik Elektronik

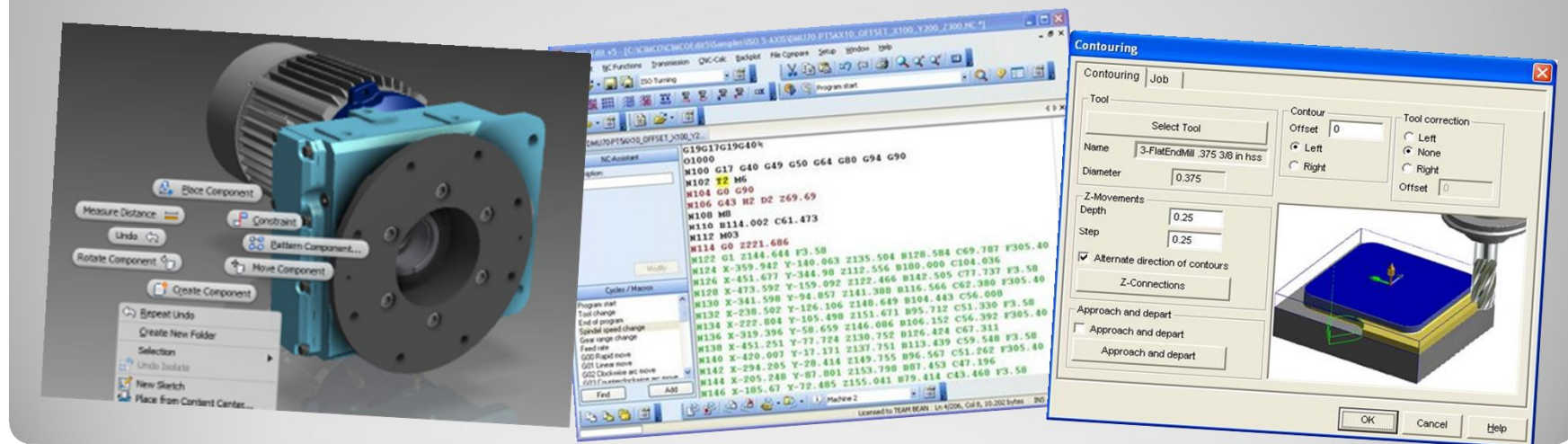


Zajęcia z CAD w szkole średniej



Specyfika CKP

- Obsługa maszyn numerycznych
- Projektowanie elementów i zespołów części w programach CAD.
- Pisanie programów w G-kodach na podstawie dokumentacji – rysunku technicznego.
- Wykorzystanie narzędzi CAM przy tworzeniu programu na maszynę numeryczną



Specyfika nauczania CAD/CAM/CNC w CKP

Brak specjalistycznej kadry nauczycieli

Jak przeciwdziałać:

- Indywidualna zasady zatrudniania nauczycieli przedmiotów zawodowych.
- Organizacja kursów i szkoleń z udziałem nauczycieli.
- Zatrudnianie nauczycieli tylko z wykształceniem kierunkowym.

Problemy w edukacji CAD/CAM/CNC

Zróżnicowany park maszynowy

Jak poprawić sytuację:

- Większy udział pracodawców w procesie kształcenia.
- Wykorzystanie projektów unijnych.
- Zwiększenie nakładów przez organy prowadzące.

Problemy w edukacji CAD/CAM/CNC

Niski poziom rekrutacji do szkoły zawodowej w zawodzie operatora maszyn skrawających

Jak przeciwdziałać:

- Ciągła i systematyczna promocja zawodu, (MEN).
- Zmiana nazwy na bardziej atrakcyjną np. operator obrabiarek sterowanych komputerowo.
- Uświadomienie rodziców o korzyściach nauczania w ZSZ
- Zawód zamawiany, stypendium.
- Rola MOWAZ itp.

Problemy w edukacji CAD/CAM/CNC

- Brak modernizacji i uzupełnienia w bazy narzędzi.
- Braki w dostarczaniu półfabrykatów do wykonywania przykładów na maszynach.

Jak poprawić sytuację:

- Wykorzystanie projektów unijnych
- Zwiększenie nakładów przez organy prowadzące – zwiększenie świadomości kosztów nauczania zawodu

Problemy w edukacji CAD/CAM/CNC

Zróżnicowanie lub brak oprogramowania CAD/CAM.

Jak poprawić sytuację:

- Współpraca z producentami oprogramowania.
- Współpraca z pracodawcami.
- Szkolenia nauczycieli.

Problemy w edukacji CAD/CAM/CNC

- Czego uczyć – struktura rozkładu materiału.
- Oczekiwania pracodawców a program nauczania.

Jak przeciwdziałać:

- Aktualizacja programów nauczania.
- Współpraca z pracodawcami.
- Dobranie proporcji CAD i CAM oraz pracy na maszynach – CNC.

Problemy w edukacji CAD/CAM/CNC

Całkowity brak nowoczesnych narzędzi pomiarowych:

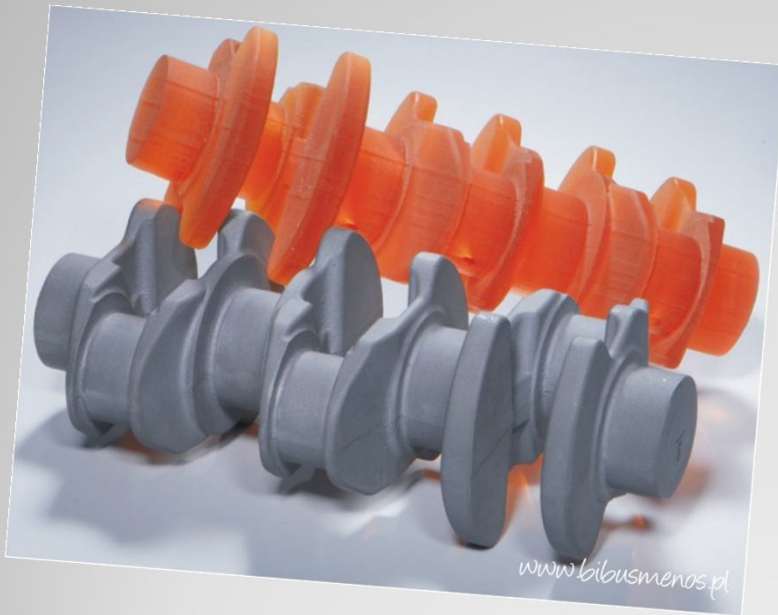
- Ramiona pomiarowe.
- Czujniki laserowe.



Problemy w edukacji CAD/CAM/CNC

Czego nie możemy uczyć:

- Szybkie prototypowanie.
- Sprzęt: skanery, drukarki.



Problemy w edukacji CAD/CAM/CNC

KONIEC