



**POLITECHNIKA  
GDAŃSKA**

**Computer Aided Design dla programistów**

dr inż. Cezary Źrodowski



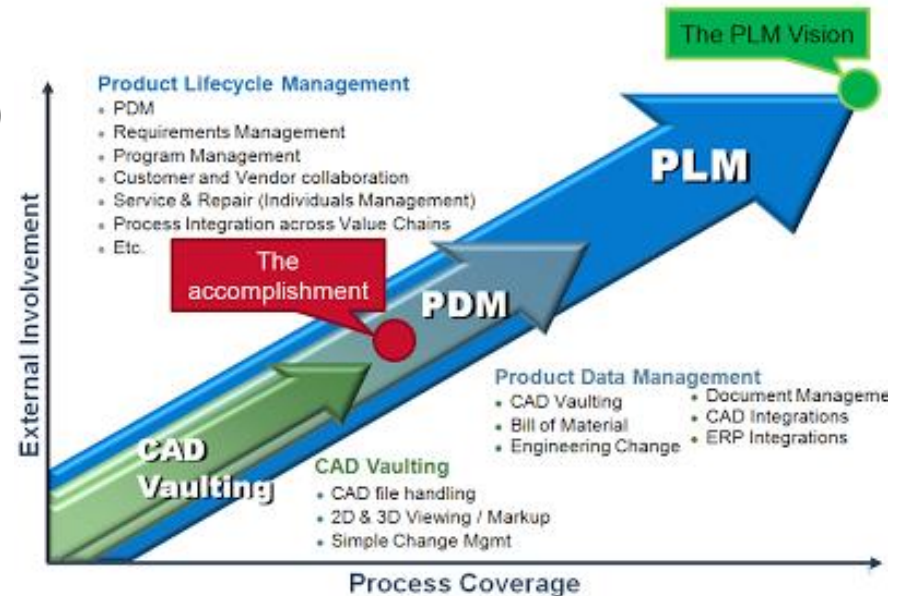
# Agenda

- Wstęp do systematyki oprogramowania inżynierskiego
- Rynek oprogramowania PLM – ciekawe miejsce pracy lub prowadzenia biznesu
- Informacja wizualna w inżynierii mechanicznej i budowlanej
- Współczesne oprogramowanie inżynierskie CAD -> PLM
- Zakres prac dla programistów
- Program PO.WER



# Systematyka

- CAD (Computer Aided Design/Drafting) vs. DCC (Digital Content Creation)
- CAM (Manufacturing)
- CAE (Engineering – Analysis/Simulations)
- PDM (Product Data Management)
- C3, C4, CAx, CIM, ...
  
- PLM (Product Lifecycle Management)





# Systematyka – PLM (SLM)

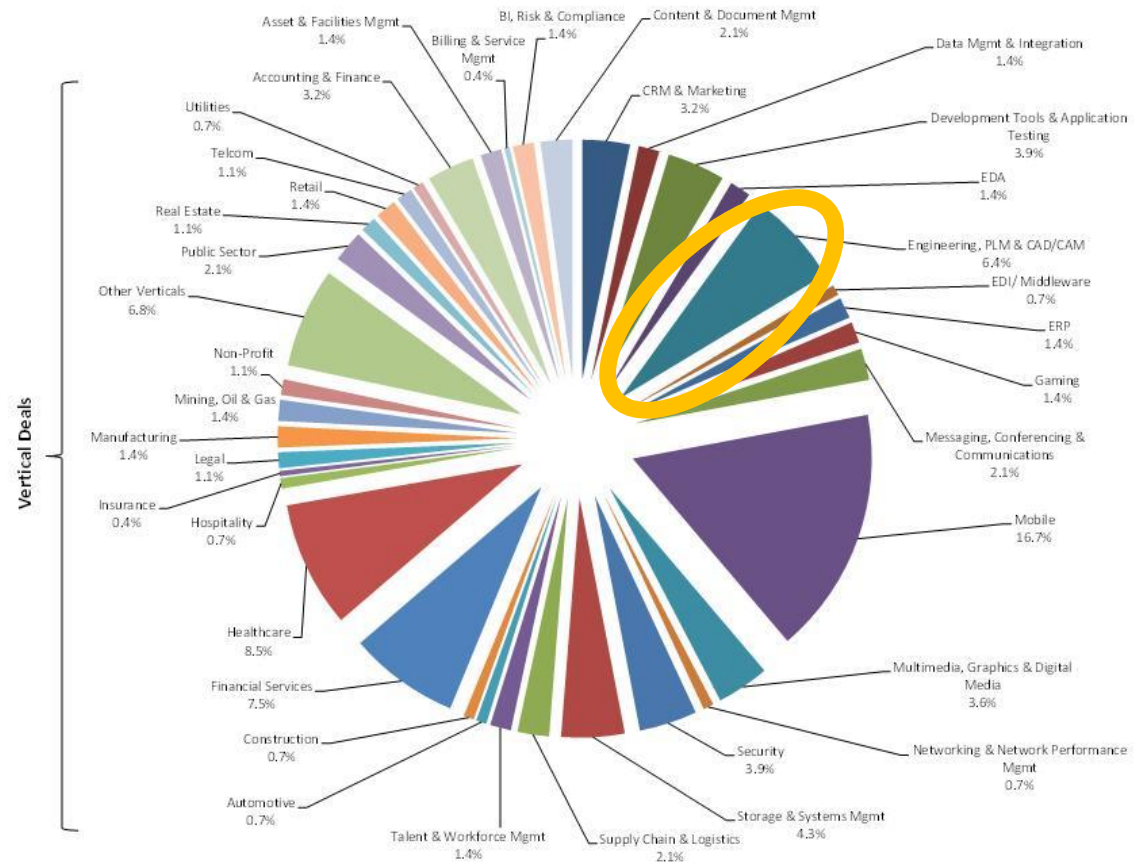




# Rynek oprogramowania

- Duży segment rynku
- Klient korporacyjny
- Wymagający użytkownik

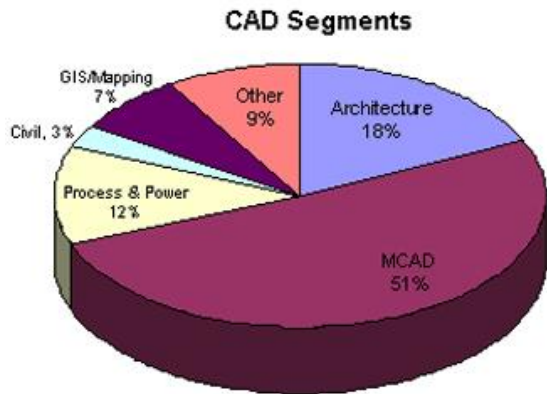
Figure 36: Software M&A by Product Category



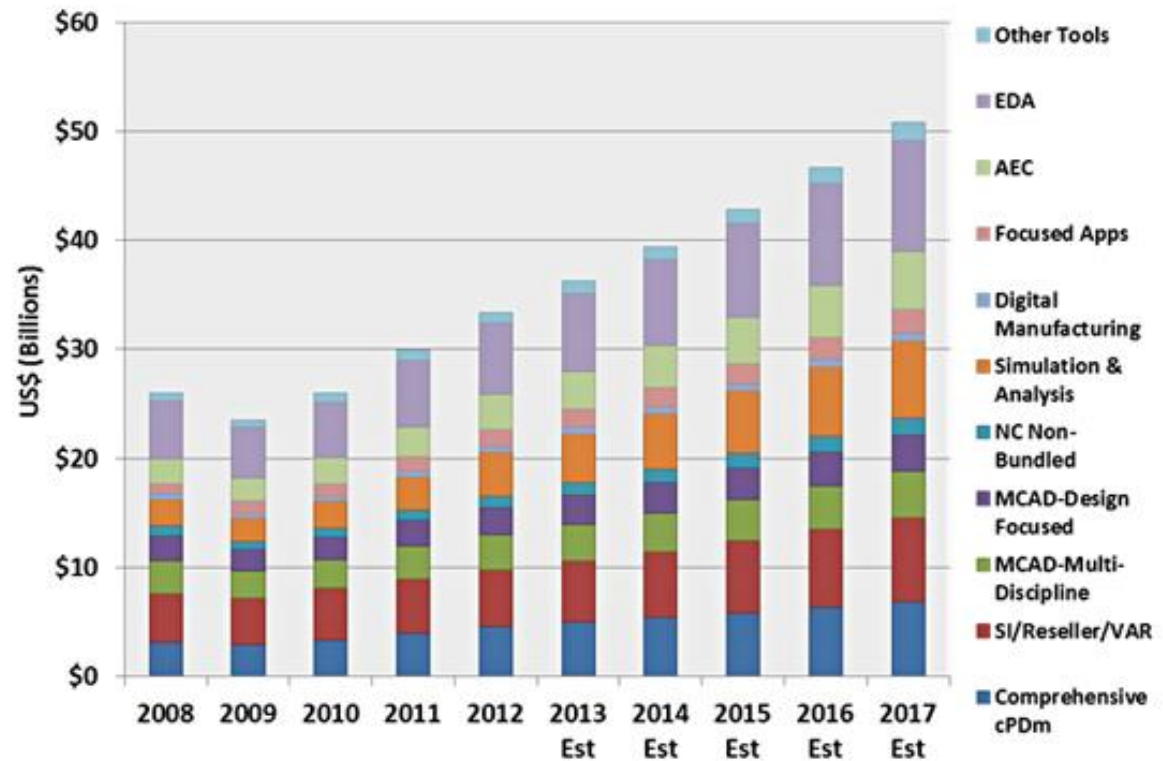


# Rynek oprogramowania CAD/PLM

1. Wartość rynku – ok. 60 mld USD
2. Struktura rynku – sprzedaż oprogramowania (ok. 70%); usługi towarzyszące (+30%)

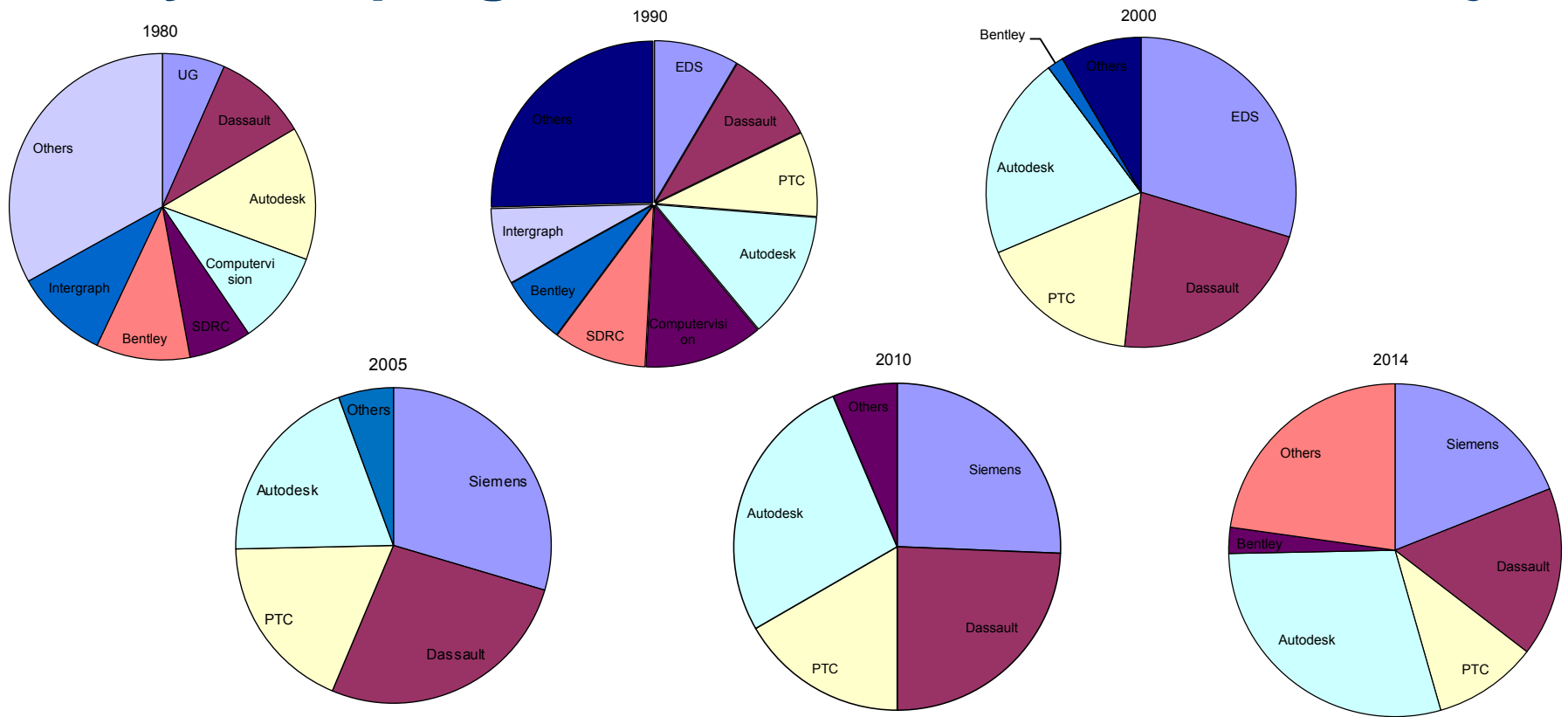


Source: Jon Peddie Research





# Rynek oprogramowania MCAD - konsolidacja



- Approximate MCAD market share changes from 1980 till 2015, private sector, external licenses, by value, cumulative 5 years



# Rynek oprogramowania MCAD - perspektywy

- Perspektywy – „Niech żyje kryzys!”
- Przeszkody – „Ale mamy kryzys”





# Rynek oprogramowania MCAD - perspektywy

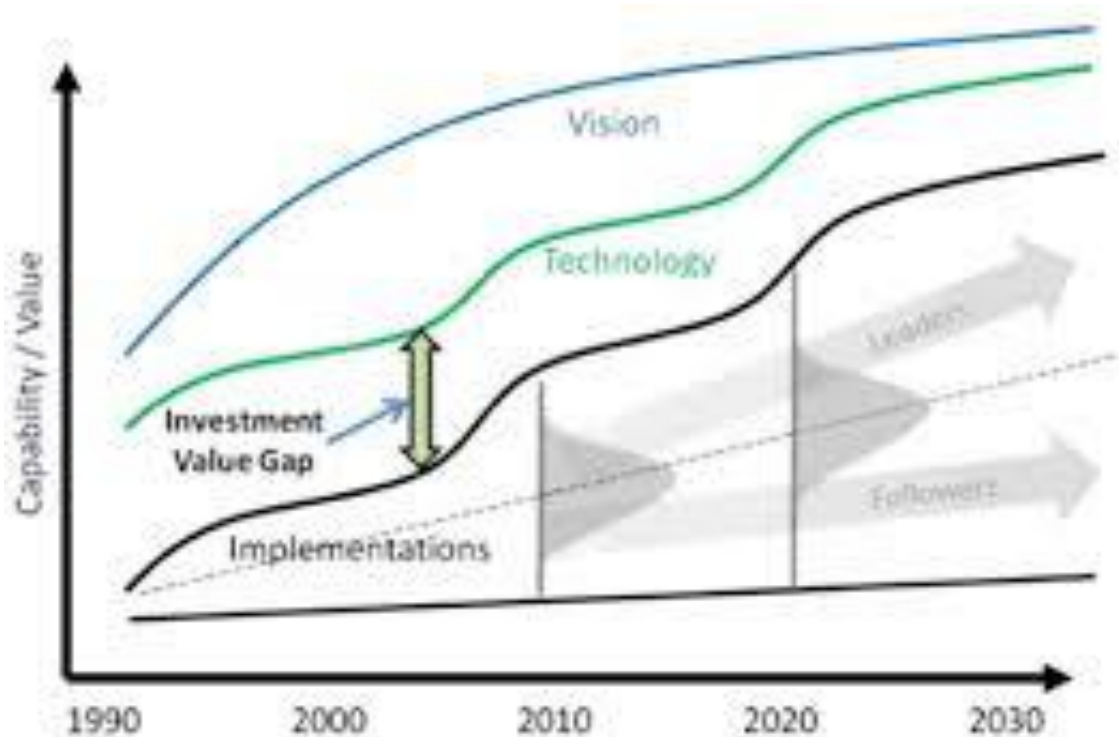
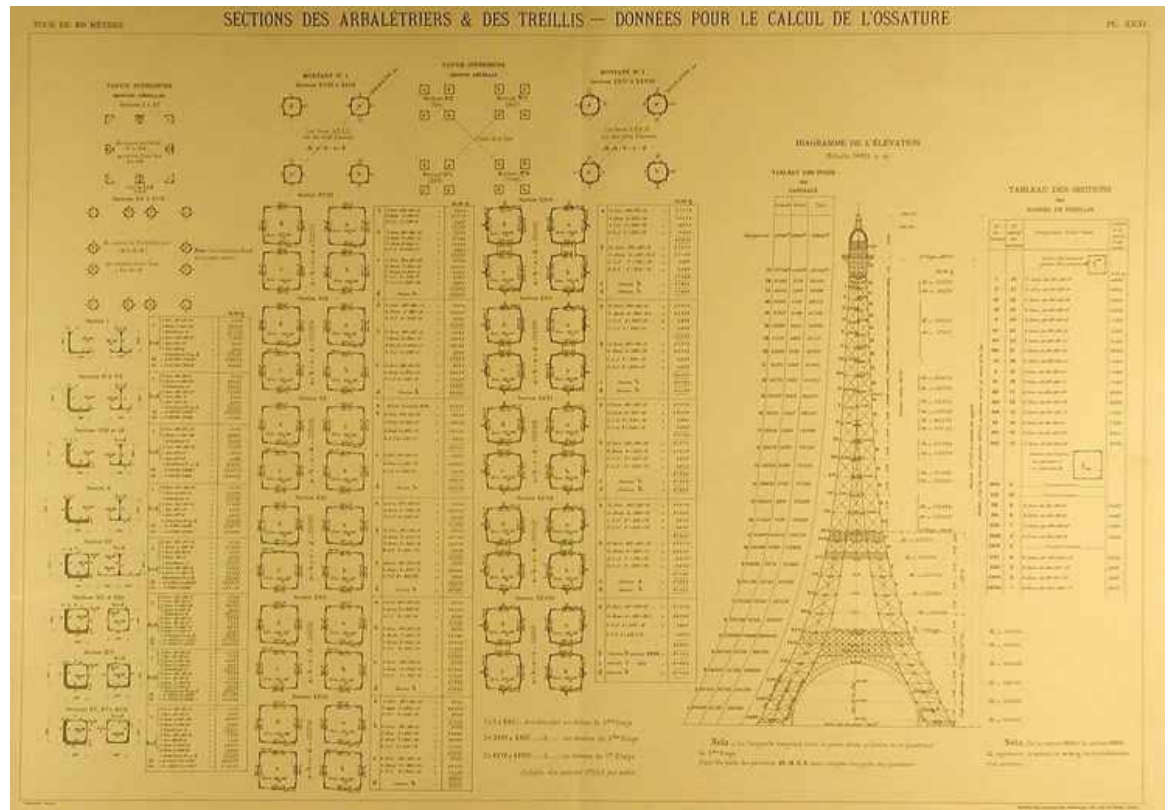
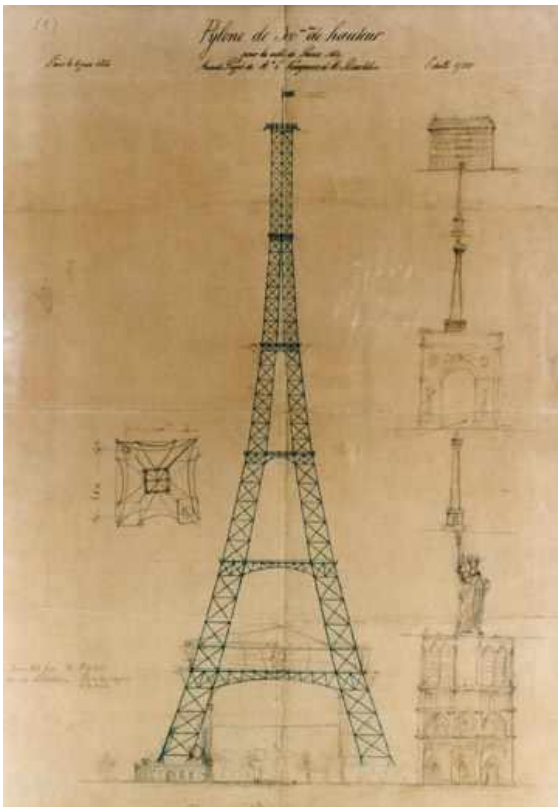


Figure 1 – The Value Gap in PLM Implementations



# Informacja wizualna dla inżyniera-mechanika

- Rysunek techniczny - informacja rozproszona

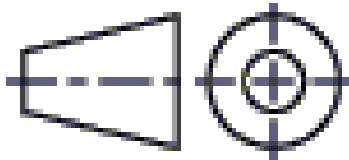




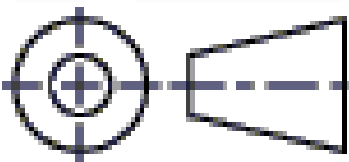
# Informacja wizualna dla inżyniera-mechanika

- Rysunek techniczny –  
– informacja konwencyjna

## First Angle



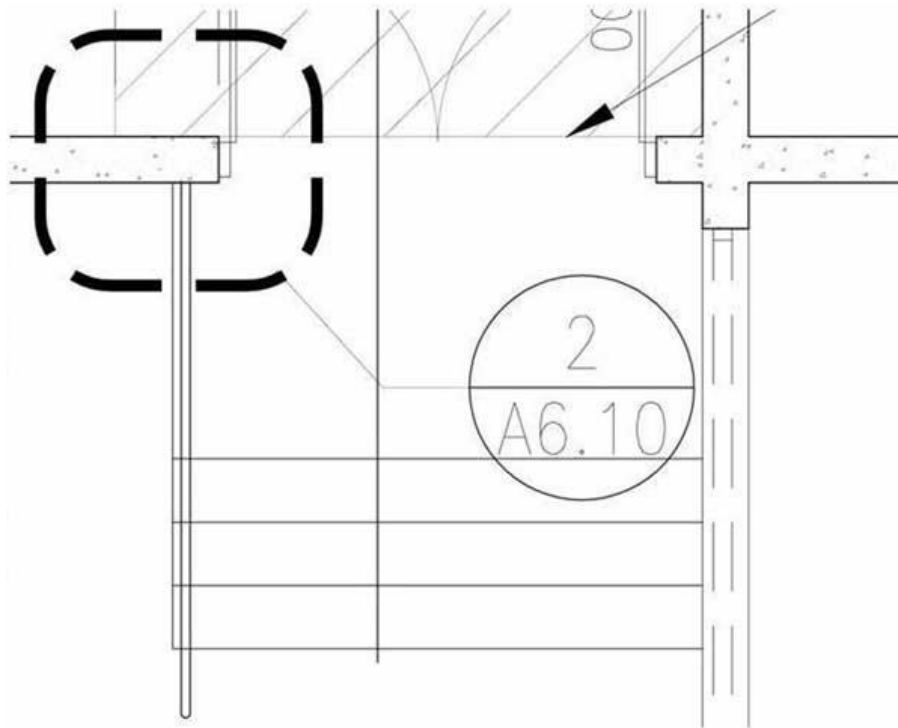
## Third Angle





# Informacja wizualna dla inżyniera-mechanika

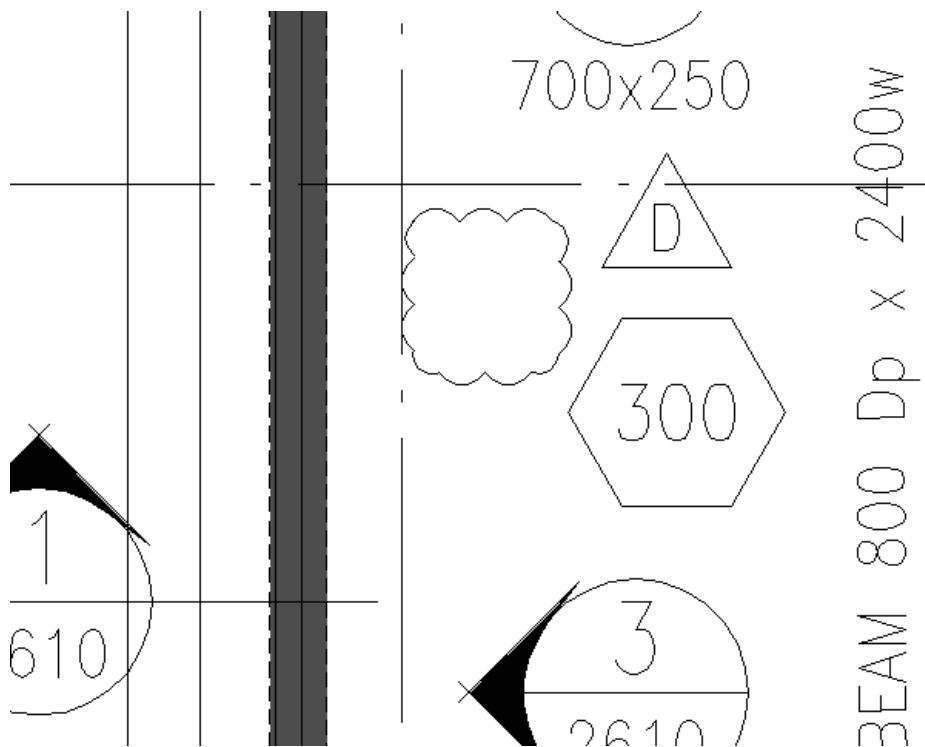
- Zagrożenia (różne konwencje w globalnej gospodarce)





# Informacja wizualna dla inżyniera-mechanika

- Zagrożenia (różne konwencje w globalnej gospodarce)





# Informacja wizualna dla inżyniera-mechanika

- Potrzeba informacji naturalnej => 3D
- Potrzeba dostosowania się do platformy sprzętowej => 3D
- Potrzeba centralizacji i automatyzacji obiegu informacji => 3D
- Potrzeba wykroczenia poza fazę projektowo-produkcyjną (BIM, MRO, Integrity Management) => wizualne zarządzanie informacją => 3D



# Współczesne oprogramowanie CAD

- Dominujące podejście 3D
- Integracja (CAD/CAM/CAE/PDM=>PLM)
- Automatyzacja
- Gromadzenie i zarządzanie wiedzą



# Współczesne oprogramowanie CAD - integracja

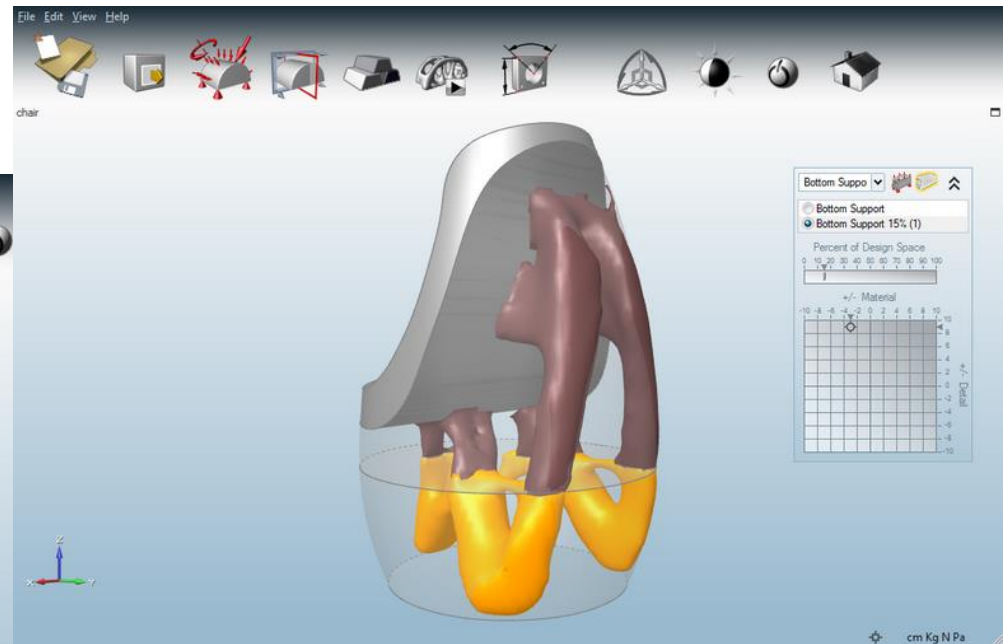
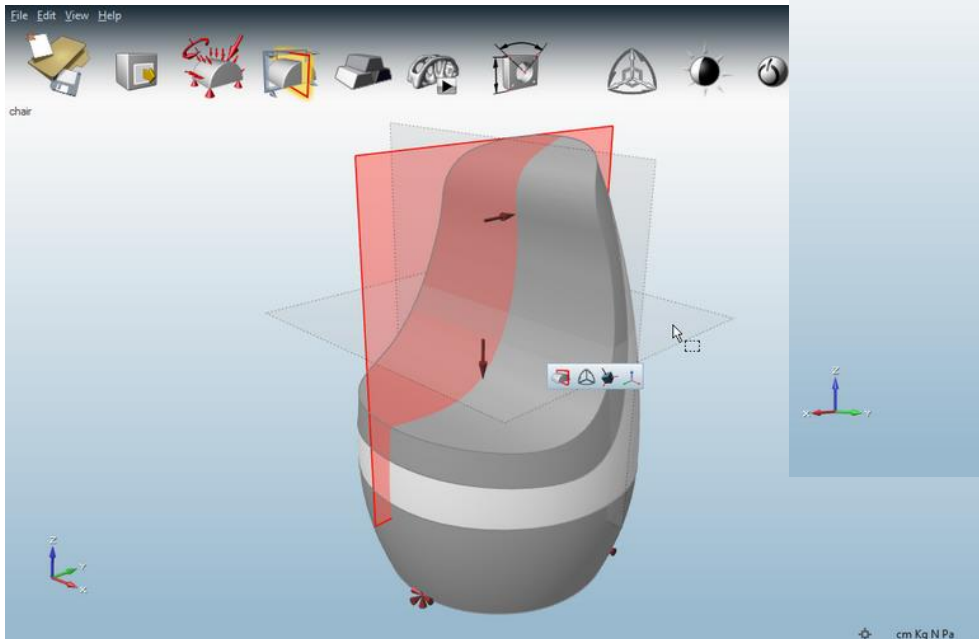






# Współczesne oprogramowanie CAD – automatyzacja

- Simulation Based Design





# Współczesne oprogramowanie CAD – zarządzane wiedzą





# Zakres prac dla programistów

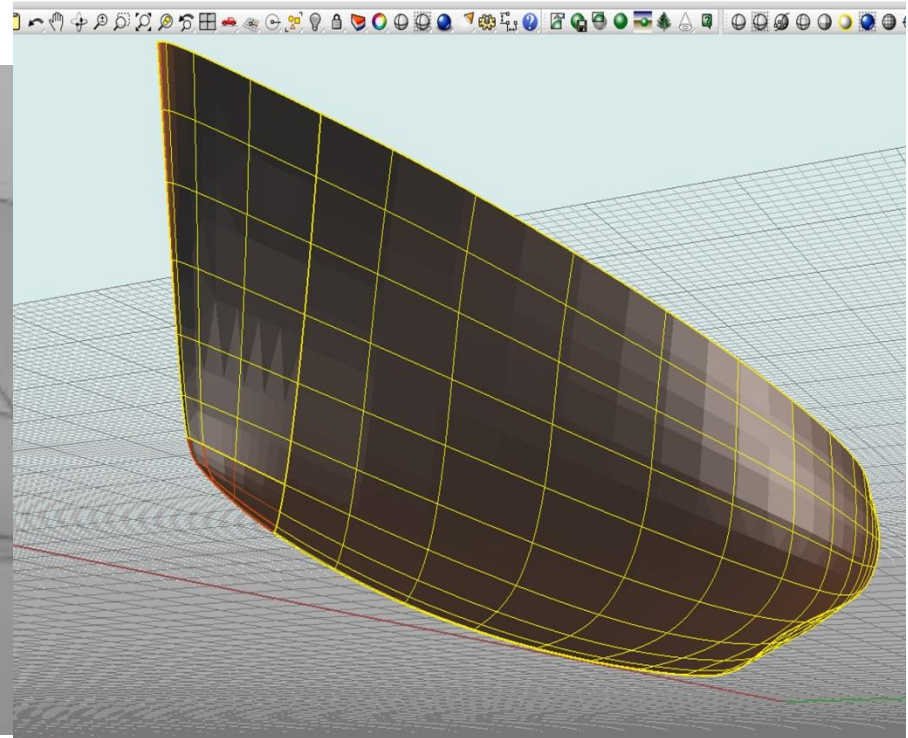
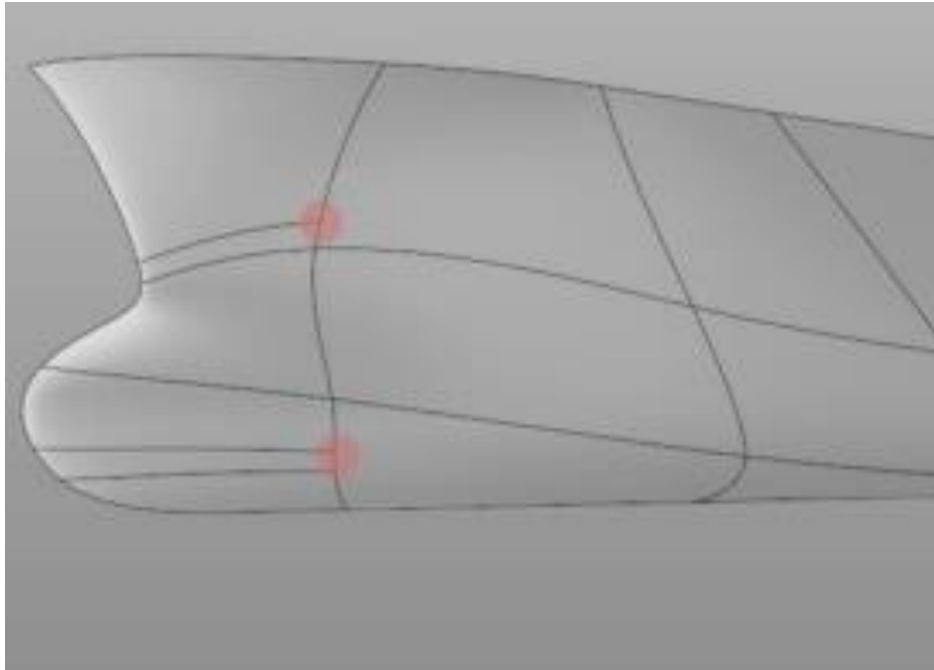
- Geometria/grafika.
- Interfejs użytkownika.
- Metodyka projektowania.
- Narzędzia programistyczne dla użytkowników CAD
- Wizualizacja informacji inżynierskiej/naukowej.
- Wizualizacja informacji biznesowej.
- Integracja wizualizacji z platformą czasu rzeczywistego.





# Zakres prac dla programistów

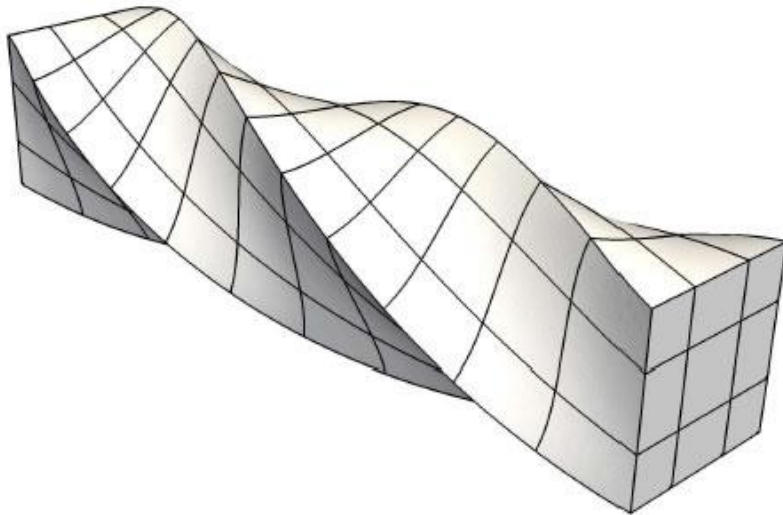
- Geometria/grafika (powierzchnie t-splines, surface subdivision,)



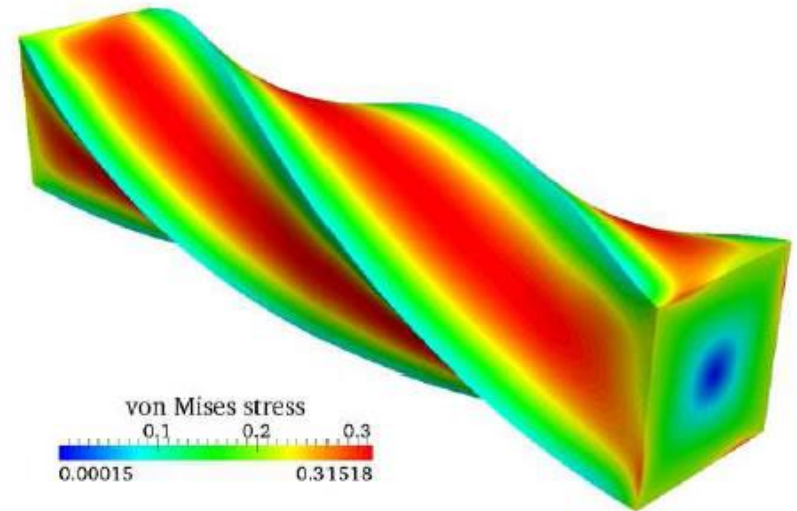


# Zakres prac dla programistów

- Modelowanie izogeometryczne
- Konwersje formatów (IGS, STEP, PARASOLID, OBJ...)



(a) Deformed knot span cell mesh in the physical domain. The fictitious domain part is cut away.

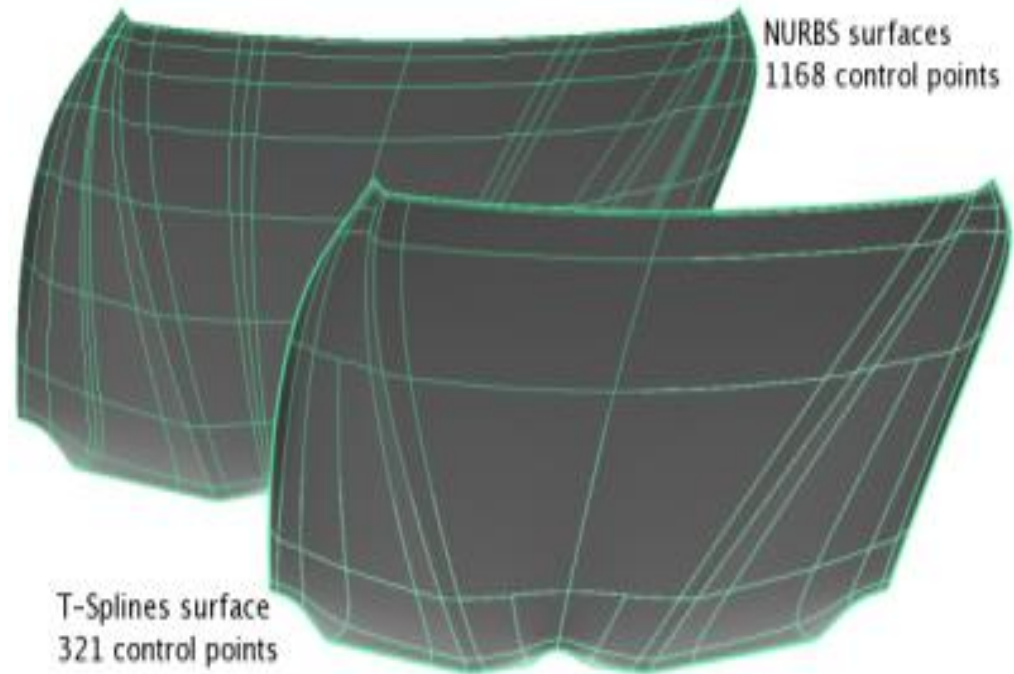
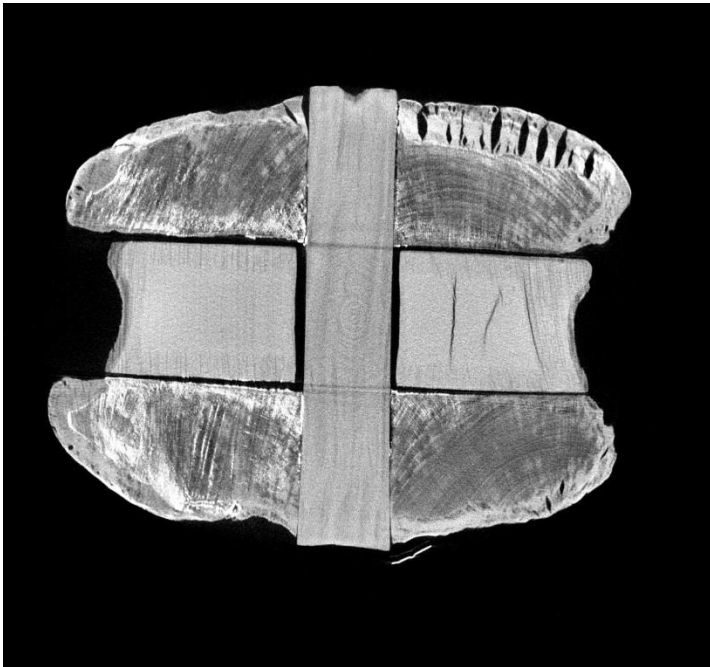


(b) Von Mises stress plotted on the deformed configuration.



# Zakres prac dla programistów

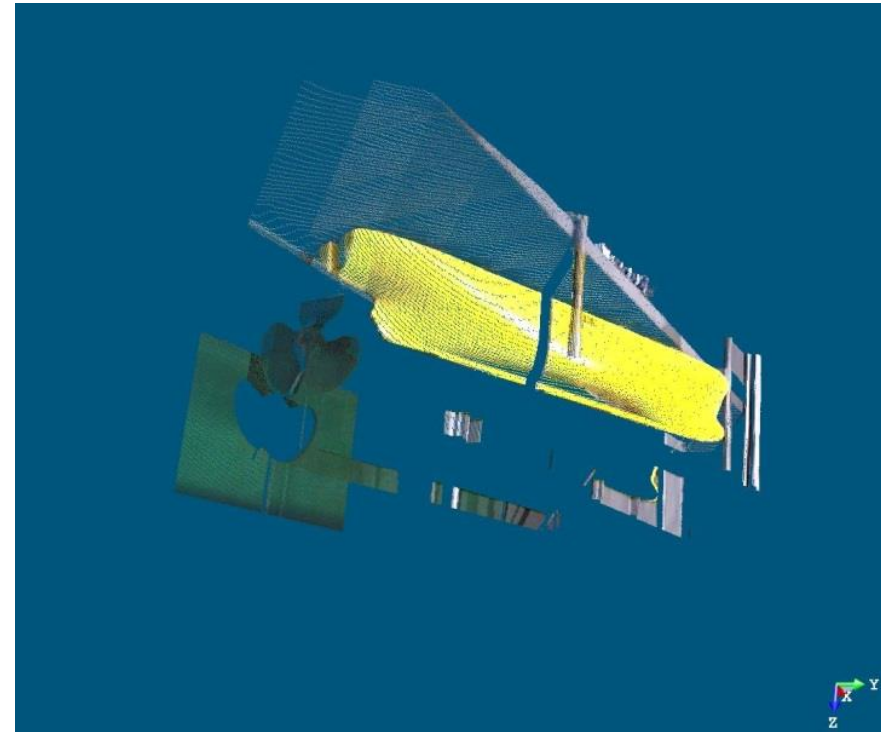
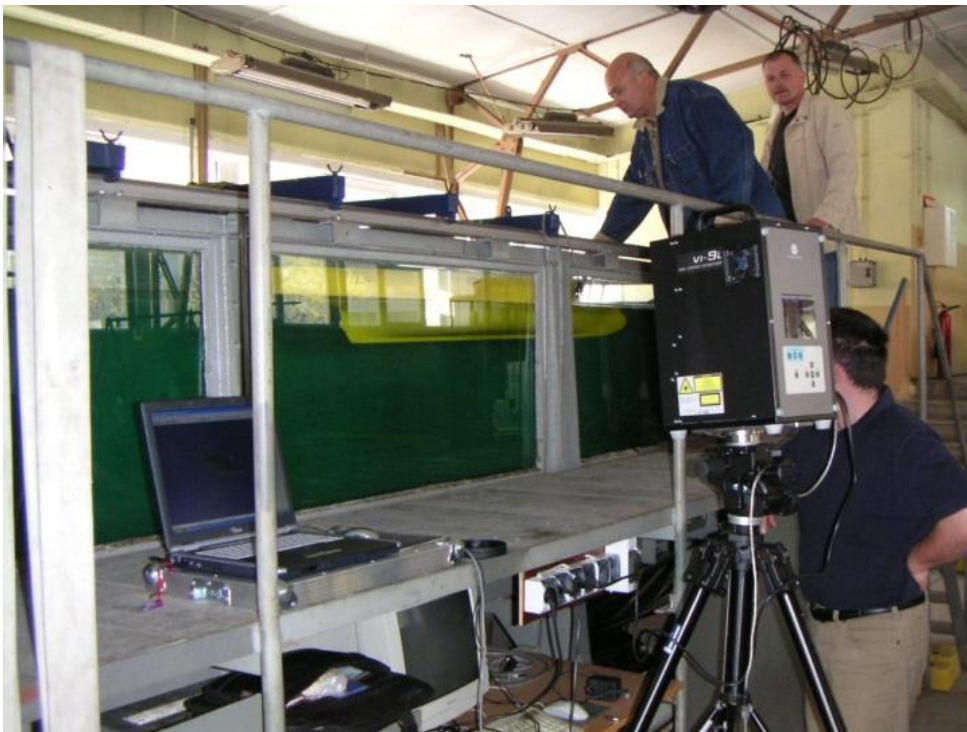
- Geometria/grafika (voxele, chmury punktów)





# Zakres prac dla programistów

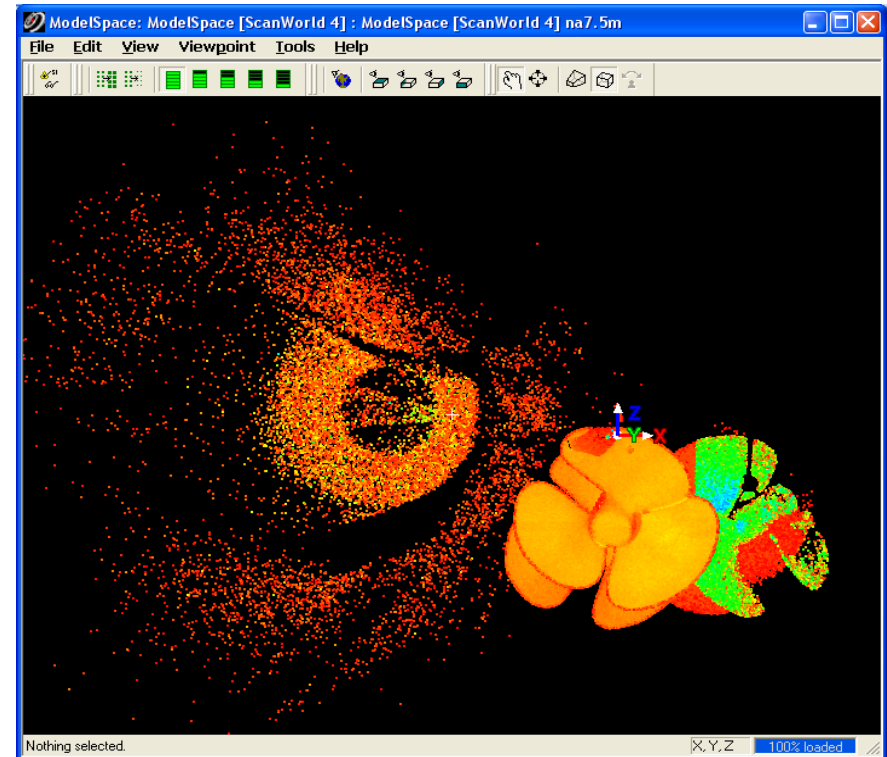
- Chmury punktów – inżynieria odwrotna, skanowanie 3D (np. w wodzie)





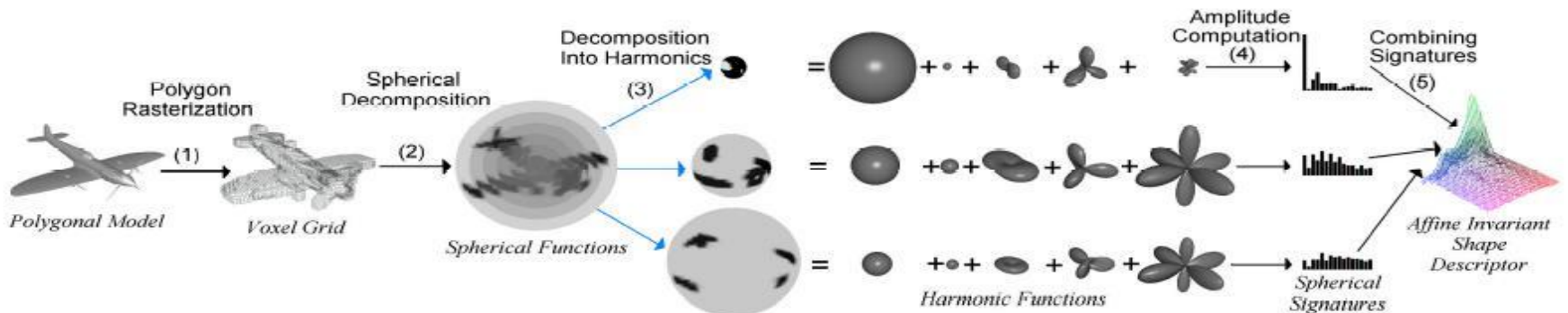
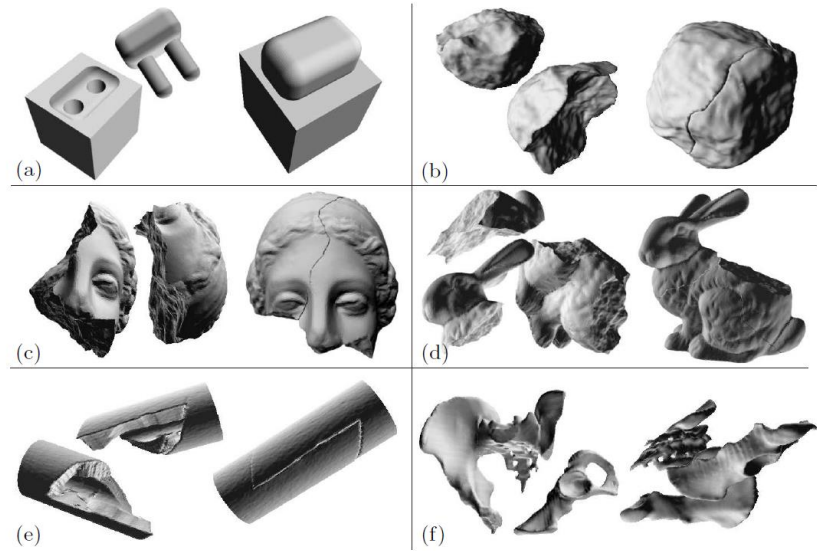
# Zakres prac dla programistów

- Chmury punktów – inżynieria odwrotna, skanowanie 3D (np. w wodzie)



# Zakres prac dla programistów

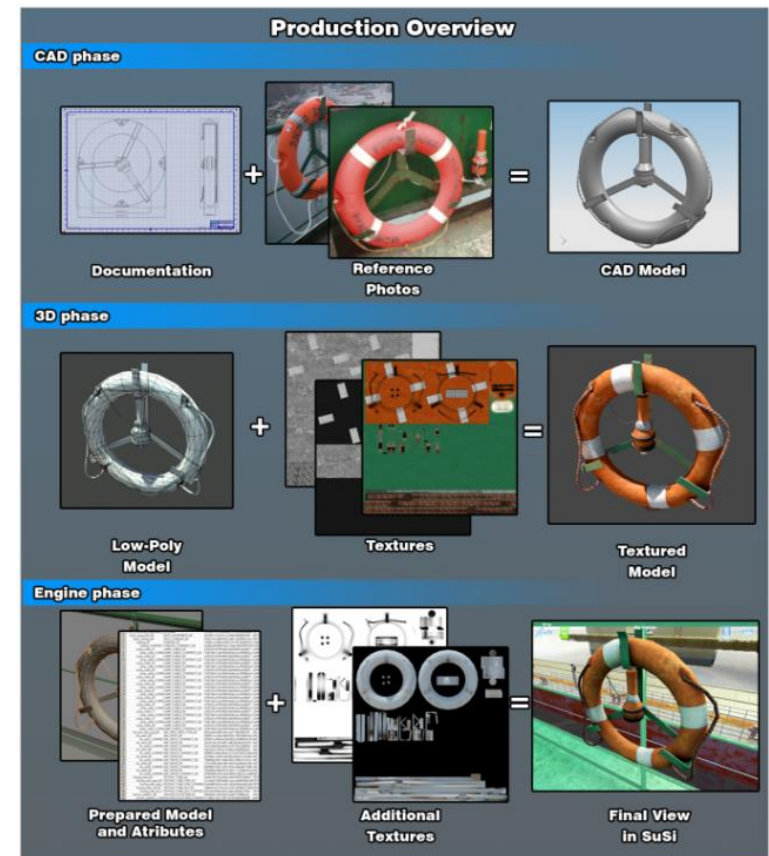
- Automatic feature recognition
- Shape recognition/comparison





# Zakres prac dla programistów

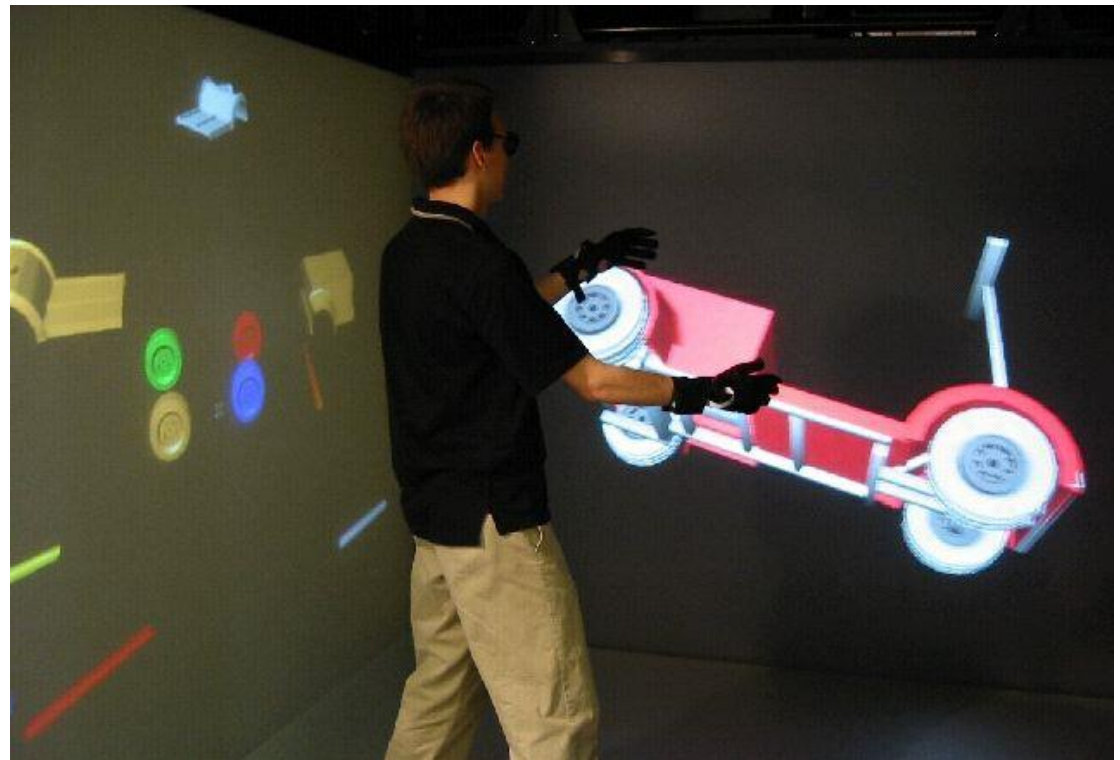
- Real time rendering





# Zakres prac dla programistów

- Interface użytkownika: CAD w CAVE





# Zakres prac dla programistów

- Interfejs użytkownika (inteligentny, uczący się, speech recognition, nowy hardware...)



Presented clip

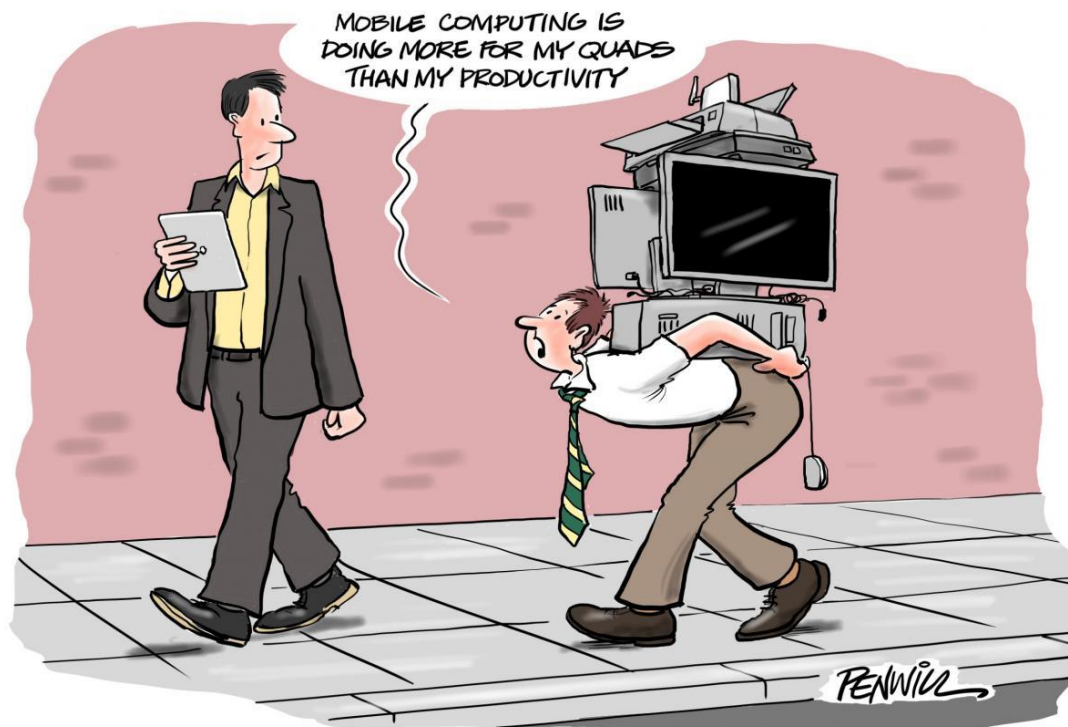
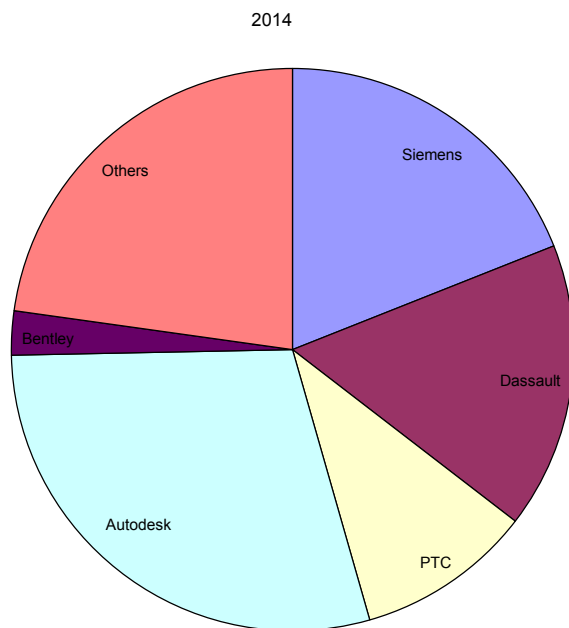
Clip reconstructed  
from brain activity





## Zakres prac dla programistów

- Interfejs użytkownika - platforma mobilna, liderzy rynku PLM przespali ten przełom.





## Zakres prac dla programistów

- Interfejs użytkownika - platforma mobilna (oprogramowanie instalowane lokalnie i pracujące w chmurze)





# Zakres prac dla programistów

- Interfejs użytkownika – praca w trybie crowdsourcingu

## Numbers of the project

Take part and help build the first collaborative car  
Numbers recorded in real time {07.07.2011}





# Zakres prac dla programistów

- Interfejs użytkownika – praca w trybie crowdsourcingu



FIATMIO.CC  
*A car to call your own.*



Like 1,504 people like this. Be the first of your friends.

english

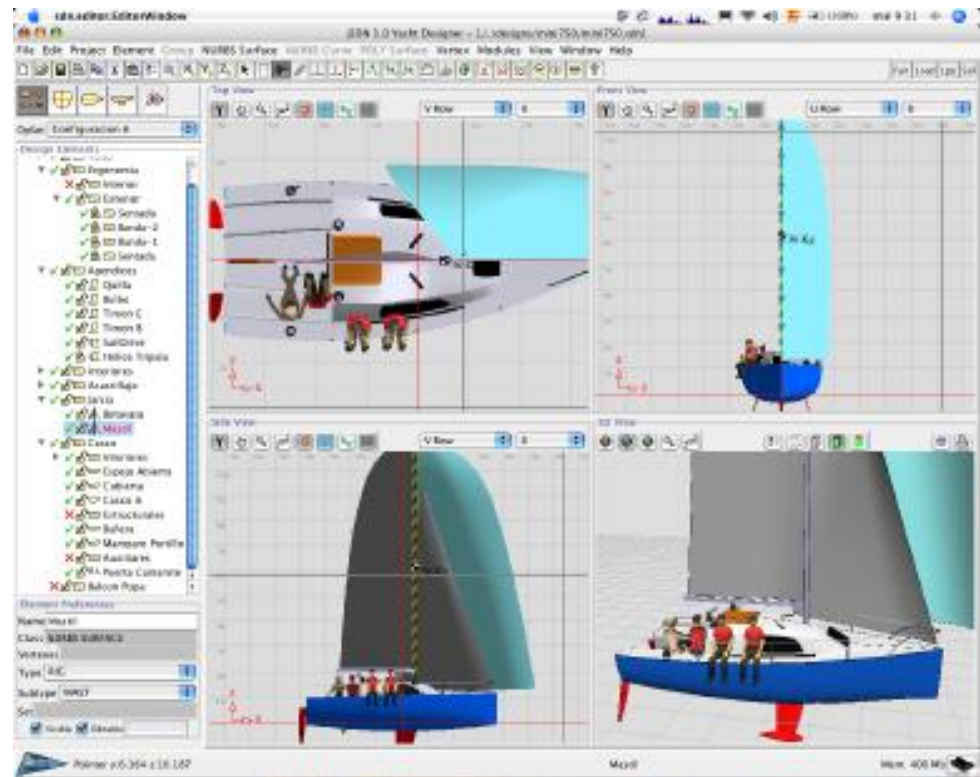
ideas · Learn more about the FCC-III · participants search .ok





# Zakres prac dla programistów

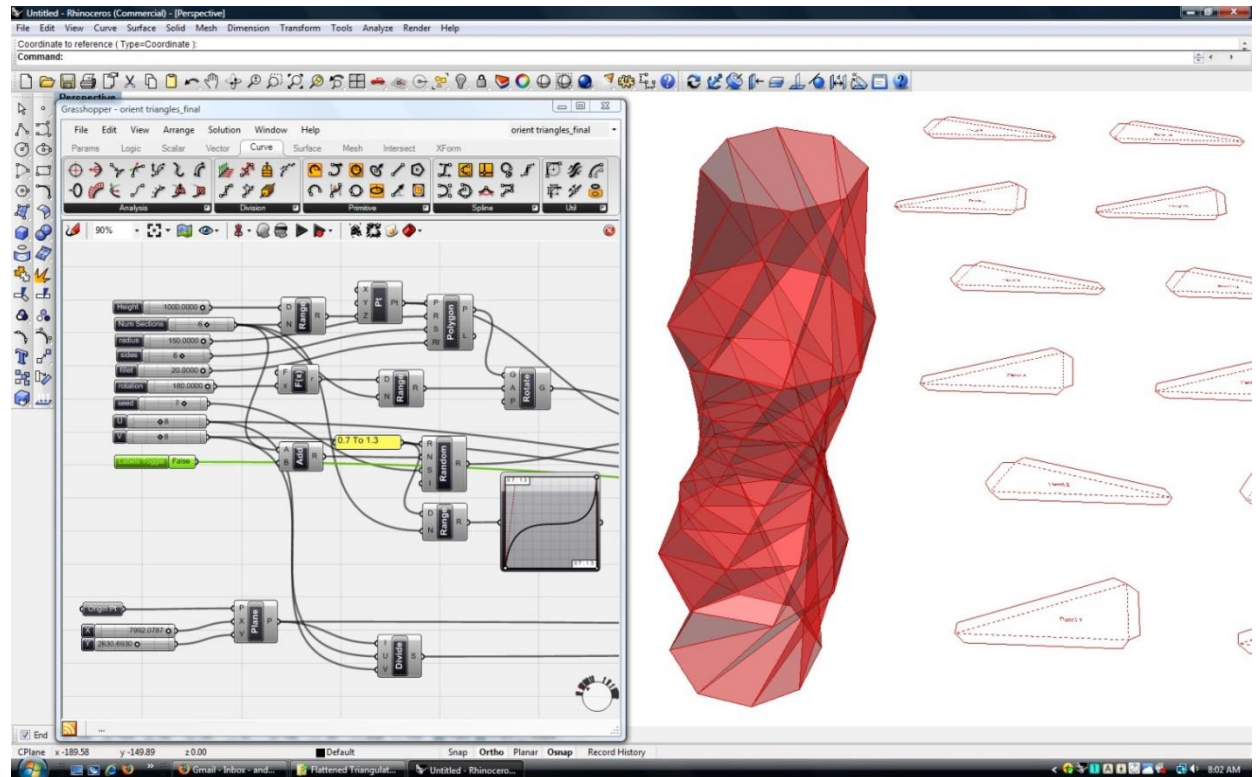
- Metodyka projektowania, funkcje dedykowane (np. okrętowe) – implementacja znanych algorytmów





# Zakres prac dla programistów

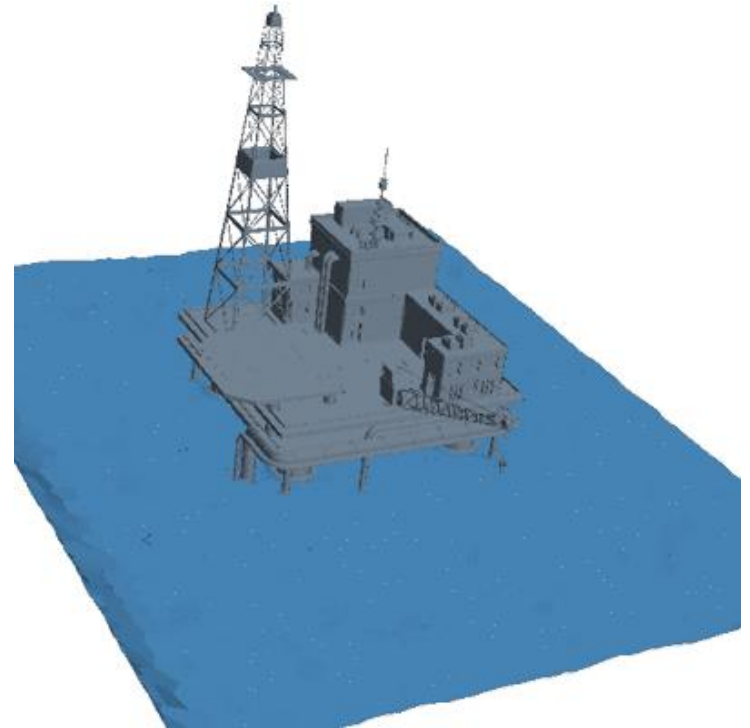
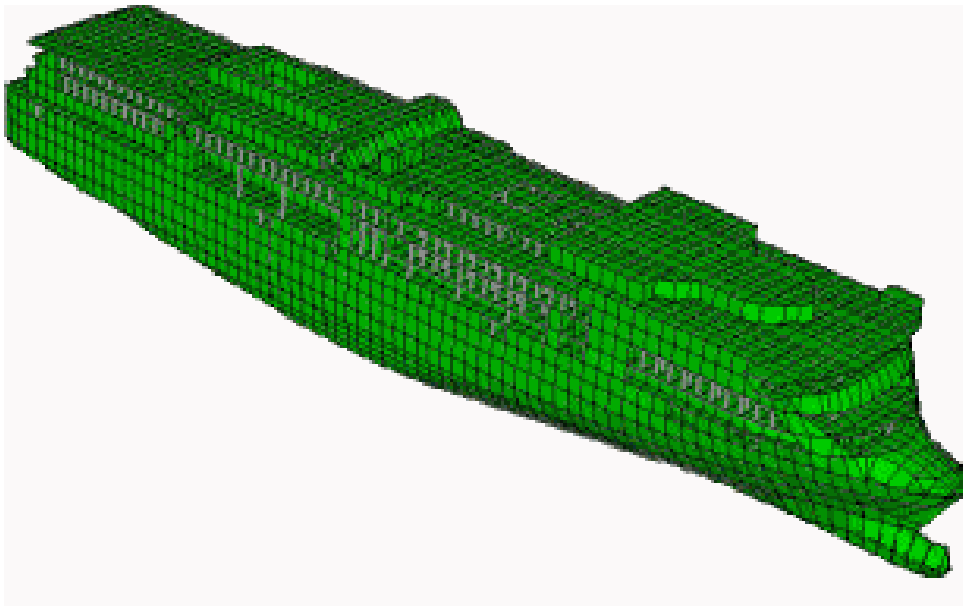
- End-User Programming w CAD (Excel, VBA, Matlab, Wolfram, Grasshopper...)





# Zakres prac dla programistów

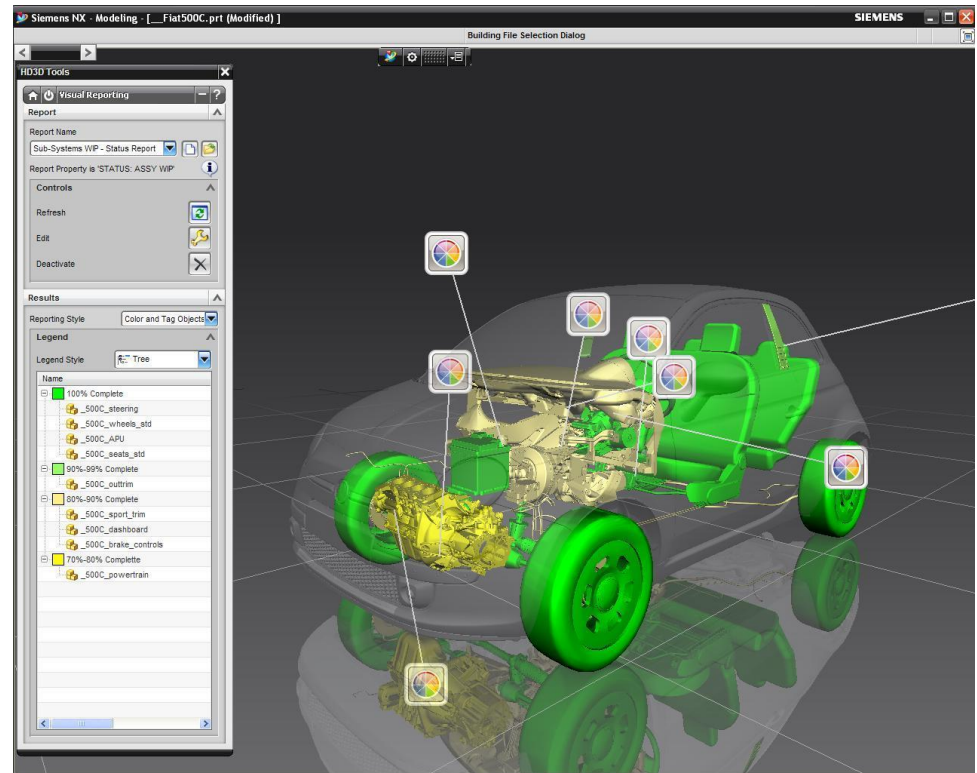
- FEA/CFD – wizualizacja informacji inżynierskiej/naukowej





# Zakres prac dla programistów

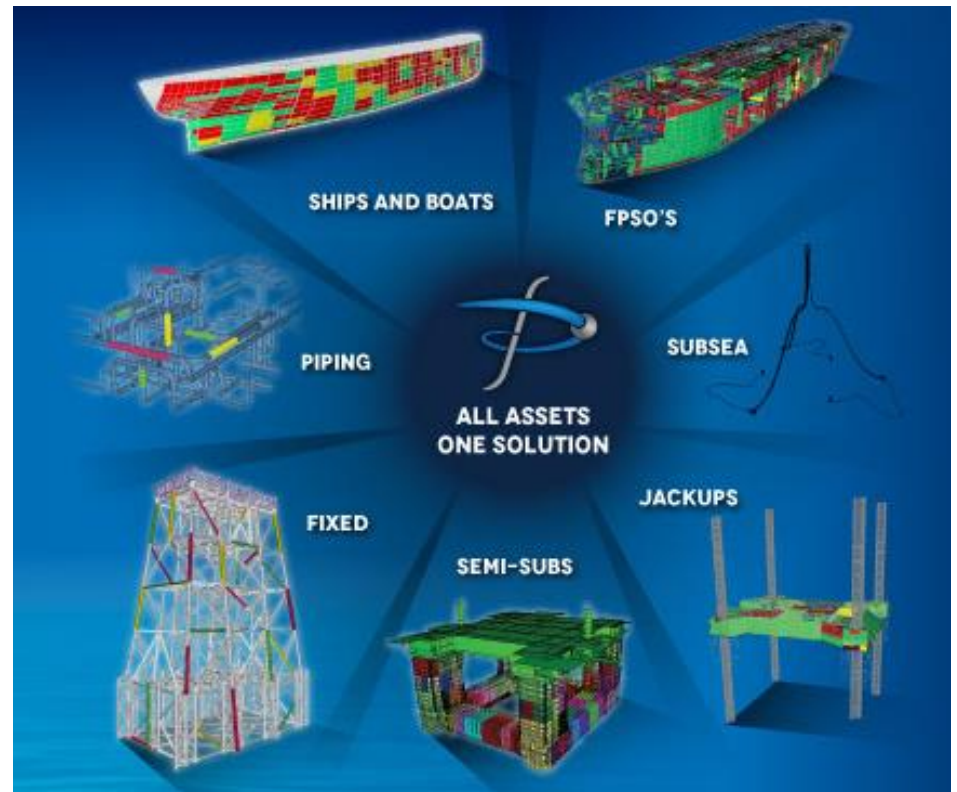
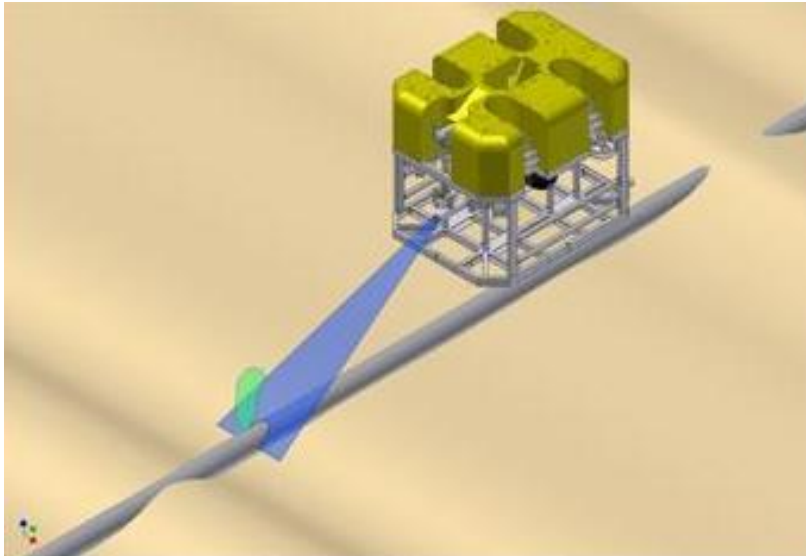
- PLM – wizualizacja informacji biznesowej (bazy danych, ERP, CRM)
- Zarządzanie wiedzą





# Zakres prac dla programistów

- Integracja wizualizacji z bazami danych i platformą RT (ROV, position tracking)





## Program PRK PO.WER

- Program obejmuje dodatkowe kursy i szkolenia realizowane w ramach projektów kół naukowych WOiO, w wymiarze ok.400 godzin.
- Obejmuje studentów 1 lub 2 ostatnich semestrów, studiów dziennych I i II st.
- Zorientowany na kształtowanie umiejętności miękkich, pracy w grupie, samodzielności.
- Zakres projektów:
  - implementacja algorytmów projektowania okrętów w programach MCAD,
  - wykorzystanie CAVE'a w procesie projektowania
  - integracja narzędzi programistycznych z CAD
  - własne propozycje
- Zapraszamy do udziału 6 studentów ETI rocznie, 2-3 osoby realizujące wspólnie ten sam temat.



## This is the end...

- Zainteresowanych bliższym poznaniem współczesnych systemów CAD/CAM/CAE zapraszam do koła naukowego PIKSEL  
[www.facebook.com/PikselPG/](http://www.facebook.com/PikselPG/)

■ Koło Naukowe CAD/CAE Studentów PG

**PIKSEL**

Each One  
Teach One



- Pytania?
- Kontakt:  
dr inż. Cezary Źródowski  
Wydział Oceanotechniki i Okrętownictwa, p.217  
Politechnika Gdańska  
[cezaryz@pg.gda.pl](mailto:cezaryz@pg.gda.pl)



# Początki „grafiki komputerowej”

Joseph Marie Jacquard (1752-1814)

