



Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



**Rzeczpospolita
Polska**

Unia Europejska
Europejski Fundusz Społeczny



**Politechnika
Śląska**

ŚWIAT INŻYNIERA W 3D – MODELOWANIE I SYMULACJA, WYDRUK 3D

JAK EFEKTYWNIE MODELOWAĆ I WYTWARZAĆ NA DRUKARCE 3D

POCZUJ POCIĄG DO KOLEI

7_1620PPDK

Poczuj pociąg do kolei

Projekt realizowany z Funduszy Europejskich w ramach
Programu Operacyjnego Wiedza Edukacja Rozwój 2014-2020,
umowa nr POWR.03.01.00-00-T070/18-00

Dofinansowanie projektu z UE:

110 364,66 PLN





AUTOR PREZENTACJI

Dr inż. Adam Mańka

Pracownik naukowy, adiunkt Katedry Transportu Kolejowego

Wydziału Transportu i Inżynierii Lotniczej Politechniki Śląskiej.

Pasjonat nowoczesnych technologii, innowacji w przemyśle i transporcie.

Opiekun naukowy Studenckiego Koła Naukowego C.A.D.

Miłośnik i hobbysta transportu szynowego, mechatroniki i programowania.

Katowice, ul. Krasińskiego 8, p.209

Tel. 606 26 16 26, adam.manka@polsl.pl

...I CO TU BĘDZIE SIĘ DZIAŁO?

Plan zajęć:

1. Wstęp: jak zostać inżynierem i co robi inżynier, aby mógł powstać produkt na przykładzie zabawki;
2. Jak zamienia się pomysł w projekt a projekt w gotowy produkt – zabawkę
3. Czy i jak można zrobić to samemu od zaraz? -> **uruchomienie wydruku na drukarce 3D (lub grawer laserowy)**
– **prezentacja pełnego procesu od budowy modelu w praktyce...**
4. Bazy danych z modelami, programy do modelowania i metody skanowania 3D (skaner, dron, aparat),
5. Drukarki 3D – jak to działa i co zrobić, aby dostać dobry wydruk?
6. Mamy wydruk i co dalej – ocena poprawności wyrobu, klejenie, malowanie a może mechatronika?
7. Mechatronika czyli jak ożywić wydruki i spowodować, że będą „smart”
8. Chcę się dowiedzieć więcej! Jak to zrobić? (źródła informacji – **internet**-YT, książki, strony dostawców sprzętu, zajęcia dodatkowe, koło naukowe)
9. Zakończenie – czego się dowiedzieliśmy i **... co się w tym czasie wydrukowało (wygrawerowało)?**

SŁOWA KLUCZOWE...

**Drukarka 3D (*3D printer*),
technologie przyrostowe,
filament, głowica
(*hotend*), ograniczenia
wydruku, ograniczenia
technologii, PLC, ABS,
pliki STL, G-CODE,
średnica filamentu 1,75**



Co robi inżynier i jak nim zostać?

Ciekawość świata, zainteresowanie techniką, pomysłowość, kreatywność...

Pasja, majsterkowanie, pomaganie...

Szkoła, modelarnia, koła naukowe

Studia – 7 semestrów i projekt inżynierski na koniec...





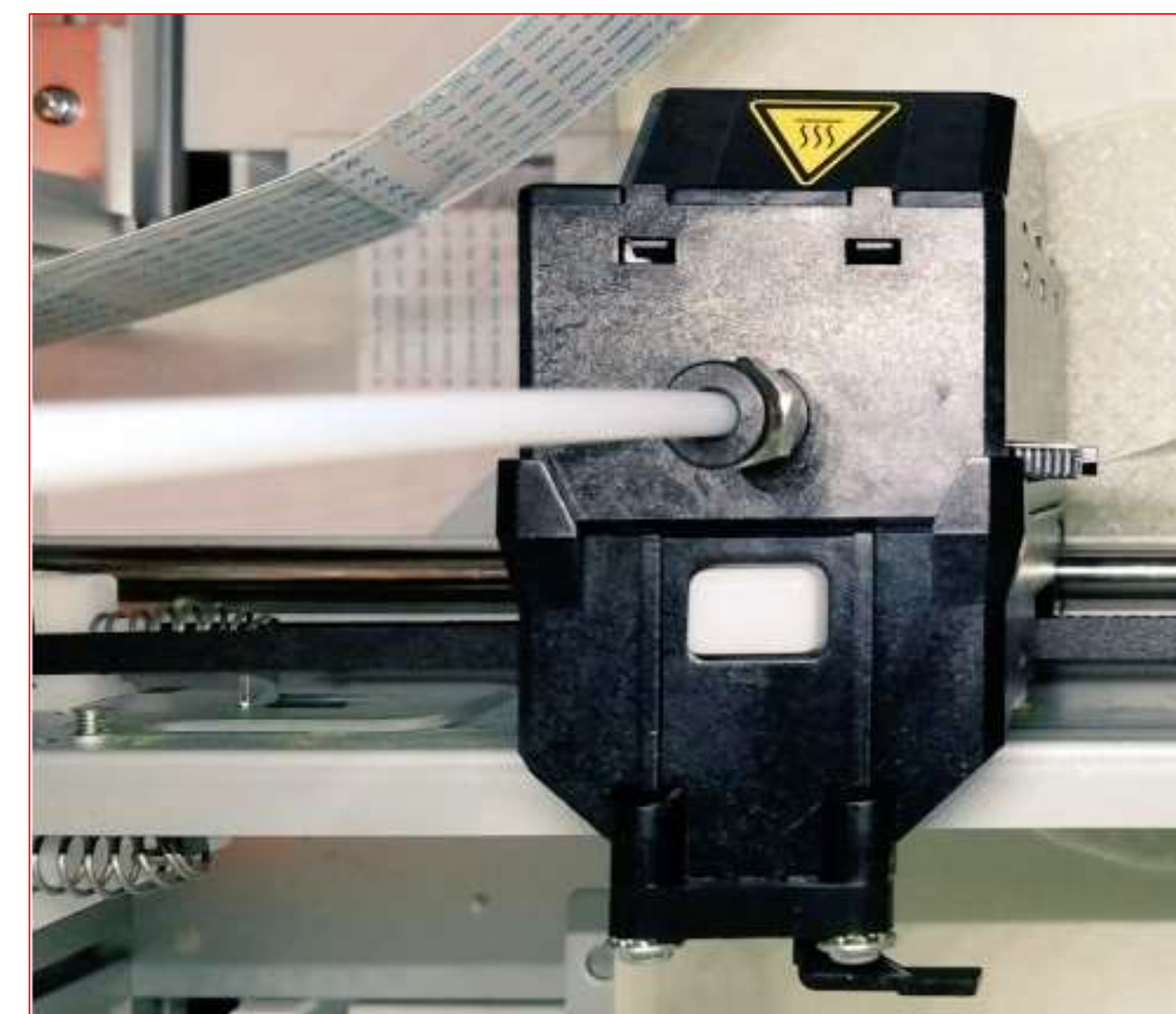
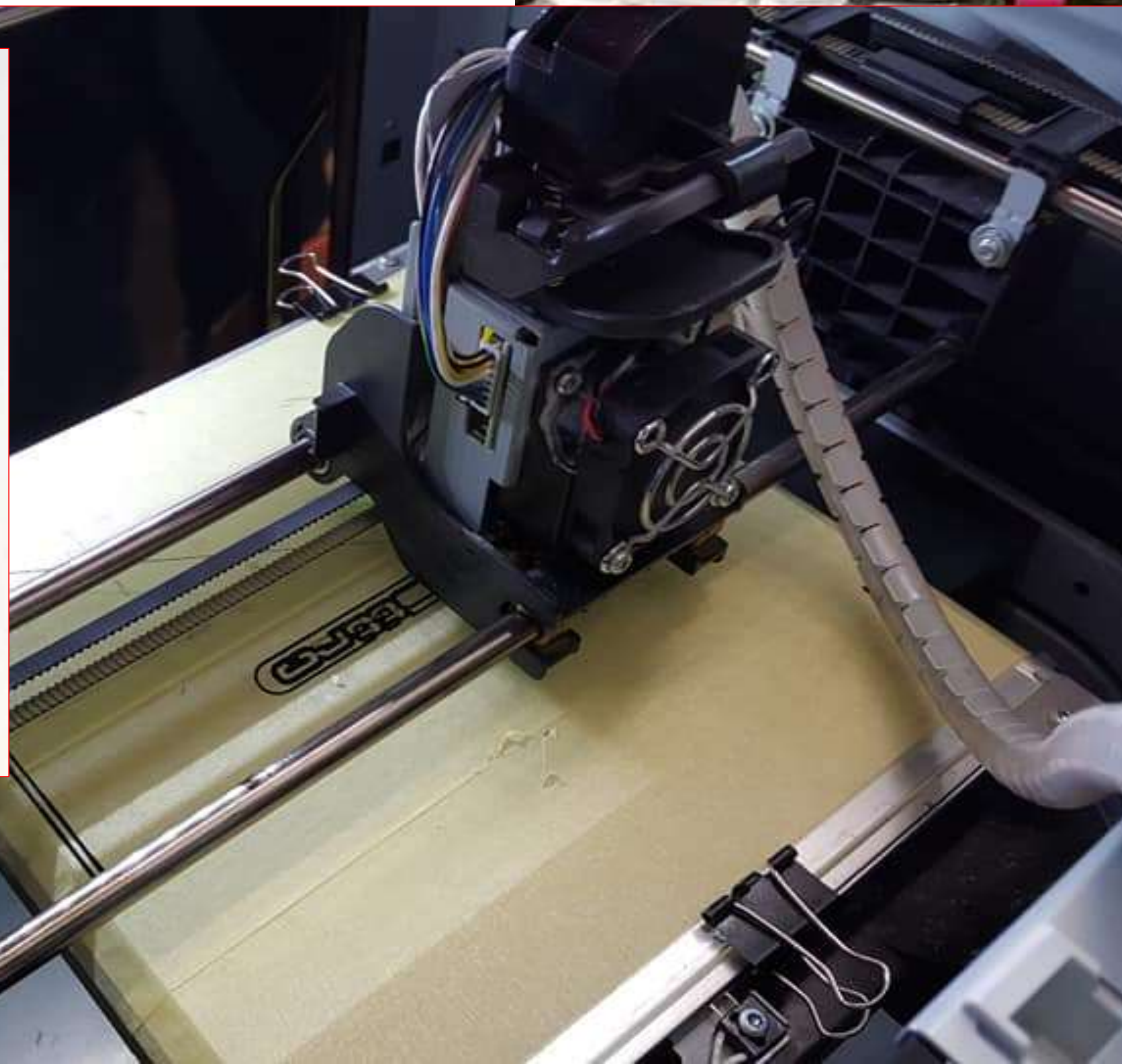
Fundusze Europejskie
Wiedza Edukacja Rozwój



Co jest w drukarce 3D?

Etapy od pomysłu d wydruku...

Co potrafi drukarka 3D a czego nie...



POCZUJ POCIĄG DO KOLEI
Dr inż. Adam Mańka

Projektant – stylist

„emocje”

**WALORY
ESTETYCZNE,
UŻYTKOWE...**

**JAK JE
ZDEFINIOWAĆ?**

**...COŚ CO DECYDUJE O WYBORZE
PRODUKTU I PRZYJEMNOŚCI
JEGO UŻYTKOWANIA**



Projektant – konstruktor

„pragmatyzm”

01

Wymagania prawne

Normy, Rozporządzenia, Dyrektywy, Ustawy, Techniczne Specyfikacje Interoperacyjności (EU)

02

Wymagania funkcjonalne

Wymagania klienta, interakcja z otoczeniem (interfejsy), dobre praktyki branżowe

03

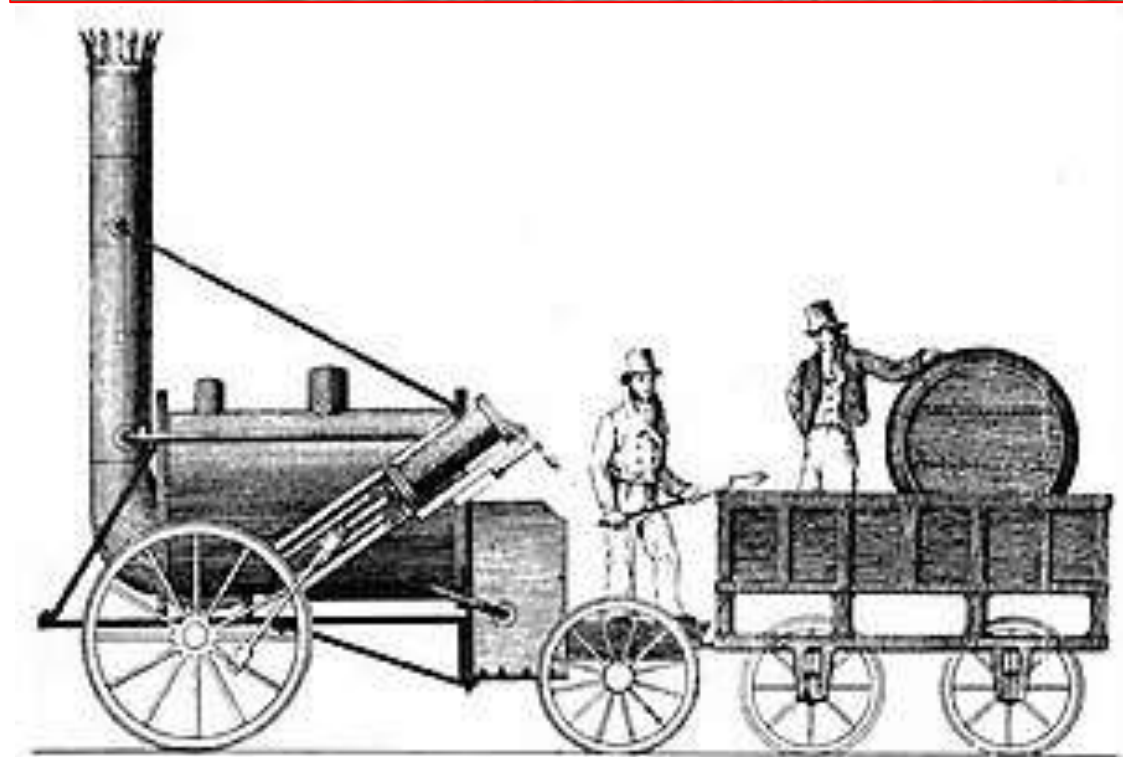
Wymagania trwałościowe

Wytrzymałość statyczna, dynamiczna, zmęczeniowa, analiza modalna i operacyjna, niezawodność, dostępność, łatwość w utrzymaniu, bezpieczeństwo – RAMS, SIL

04

Koszty realizacji - budżet

Optymalizacja kosztów wykonania, analiza kosztów całego okresu życia produktu - LCC



1936r PM36 o konstrukcji opracowanej przez profesora Xiężopolskiego i i Zembrzuskiego. Zdobyła złoty medal w 1937 r. na Międzynarodowej Wystawie Sztuki i Techniki w Paryżu) o "aerodynamicznym kształcie" była zaprojektowana dla prędkości do 140 [km/h] i posiadała o 48% mniejszy opór aerodynamiczny w porównaniu do wersji klasycznej.

Lokomotywa – Rocket (1829) 48km/h

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File%3AHolzbahn.JPG>



ICE oraz TGV

Prędkość w ruchu pasażerskim do 300 km/h



Maglev

Prędkość w ruchu pasażerskim do 450 km/h



Shinkansen E4

Aerodynamika – tunele i hałas (5dB)



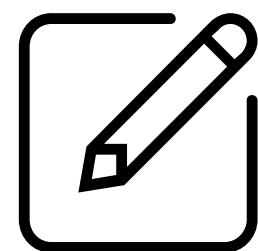
CRRC

W ruchu pasażerskim (plan) do 600 km/h

CATIA

MODELOWANIE BRYŁOWE

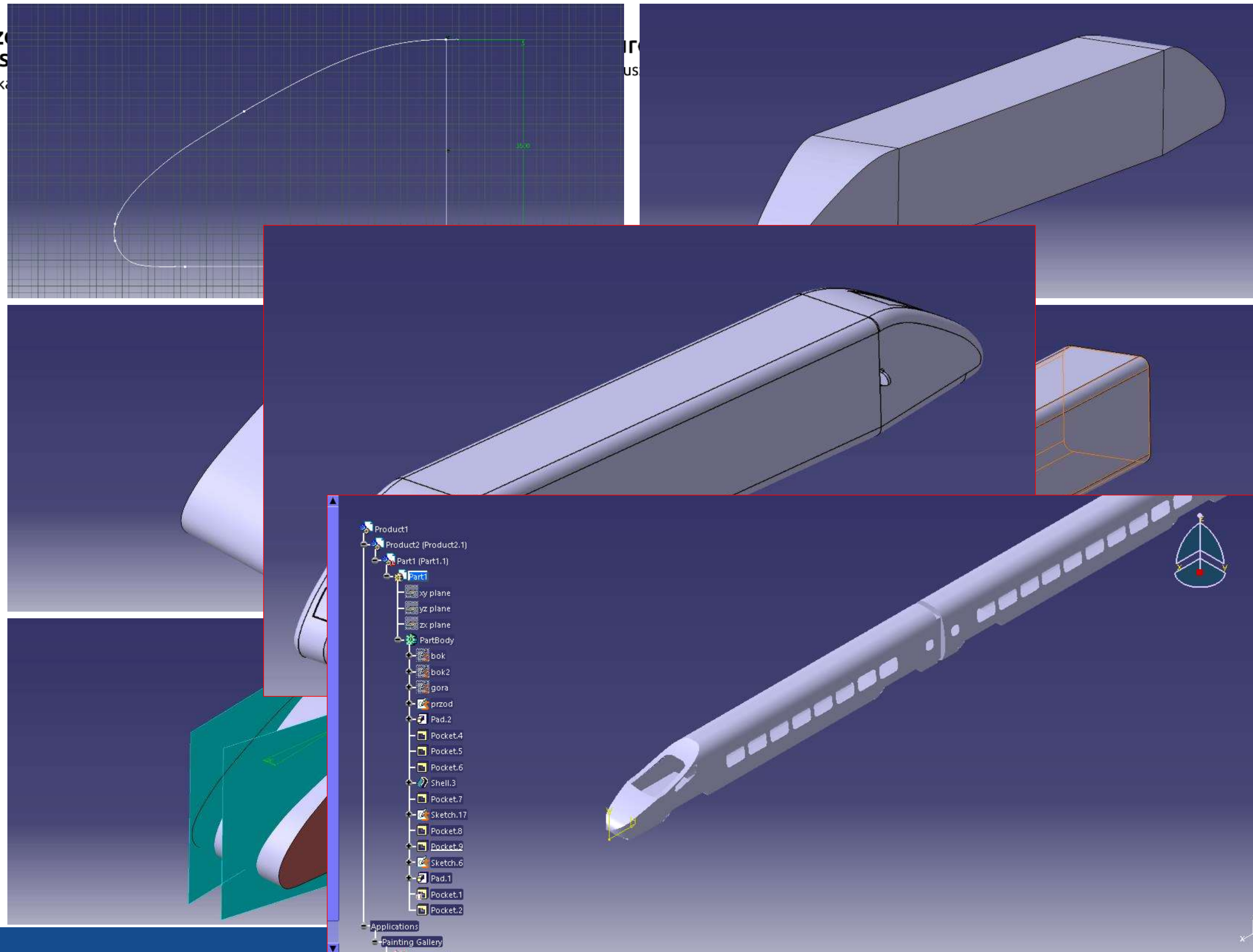
wyciąganie geometrii i obrót



Zalety: łatwość modelowania, łatwość odtworzenia na etapie wytwarzania (technologiczność konstrukcji)

Wady: trudność odwzorowania złożonej geometrii, mało złożona geometria

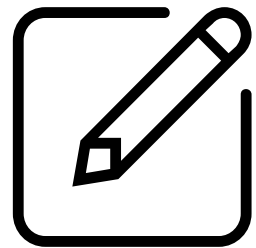
Modele studentów Katedry Transportu Kolejowego
Wydziału Transportu Politechniki Śląskiej



CATIA

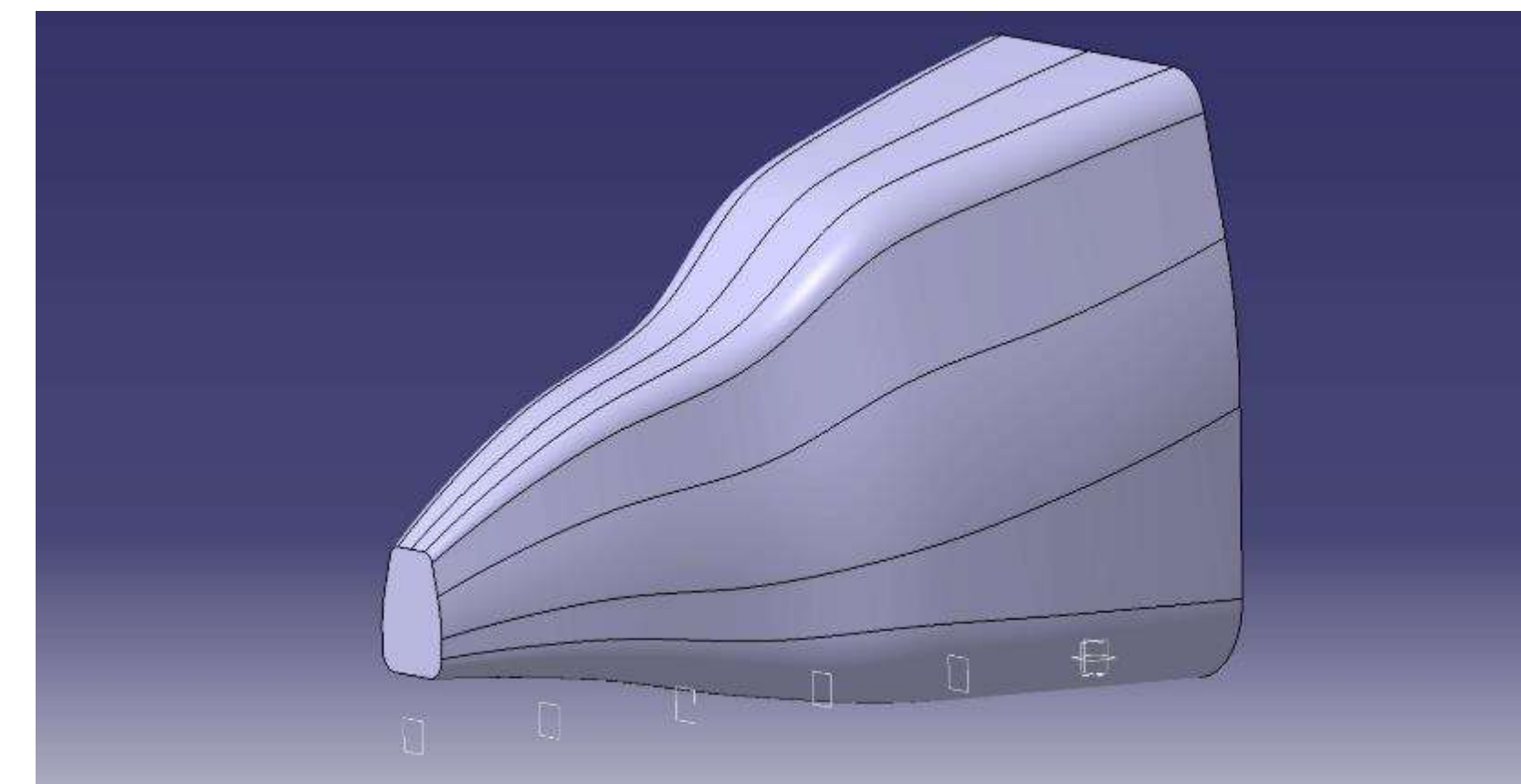
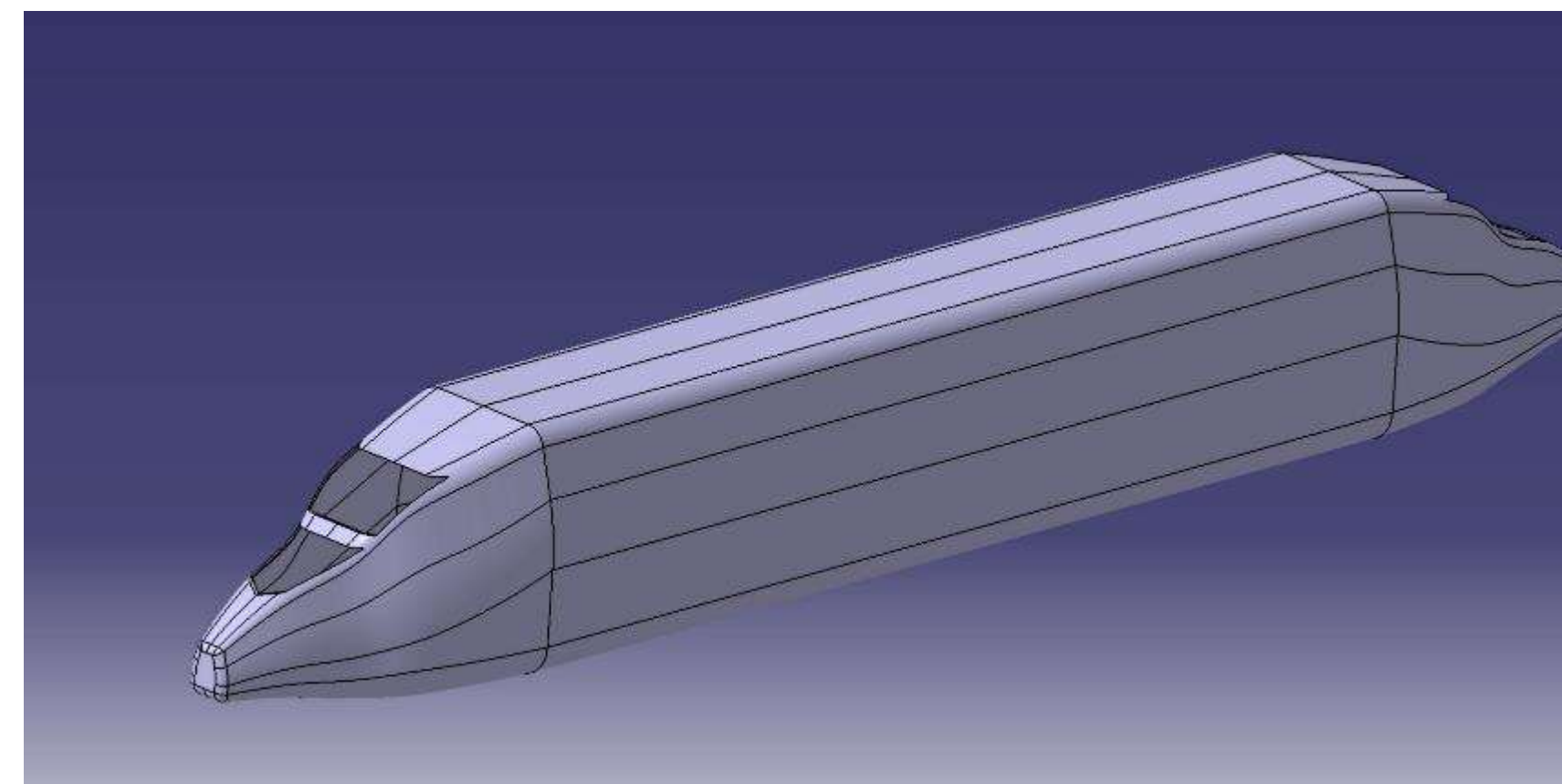
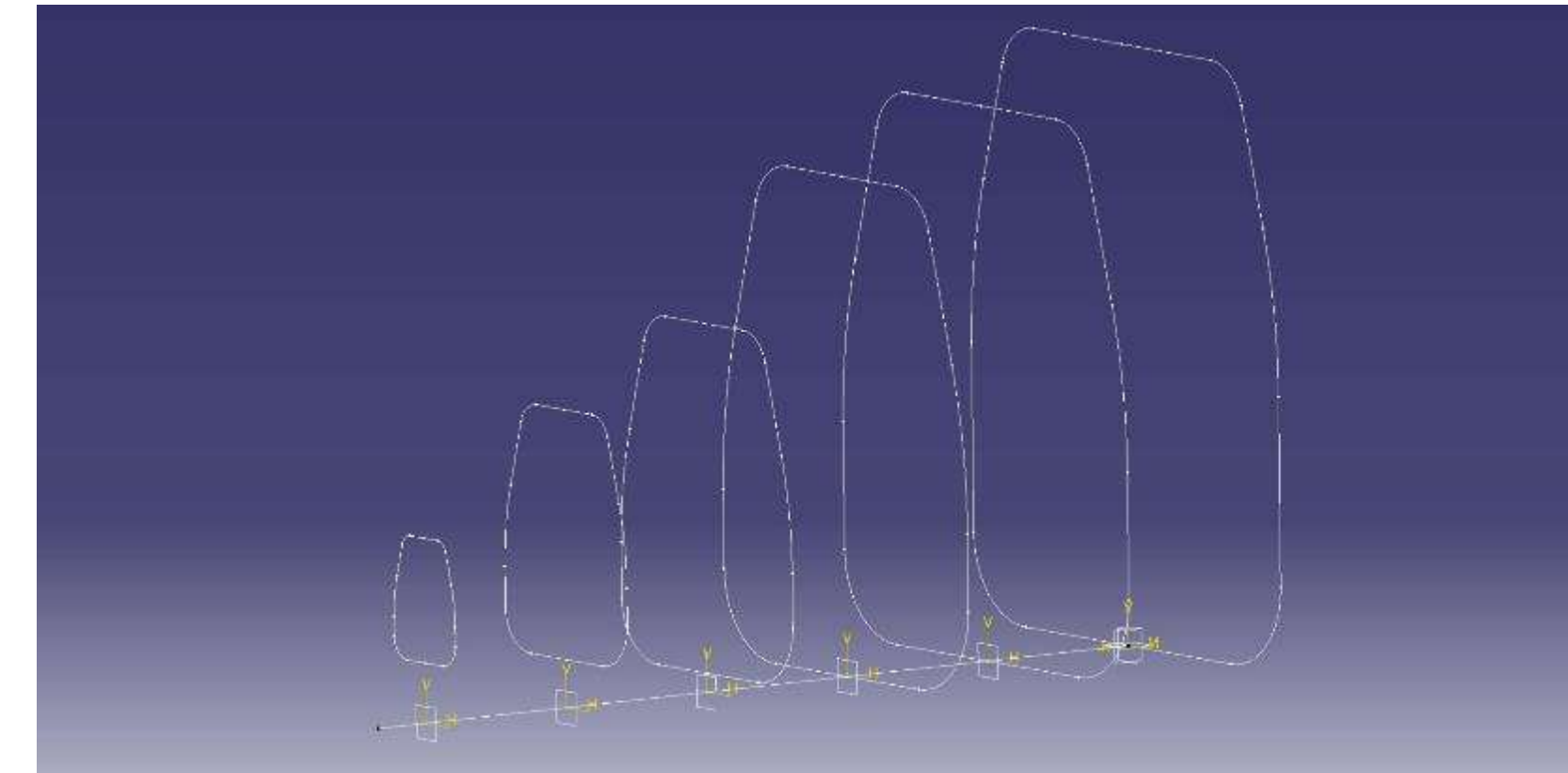
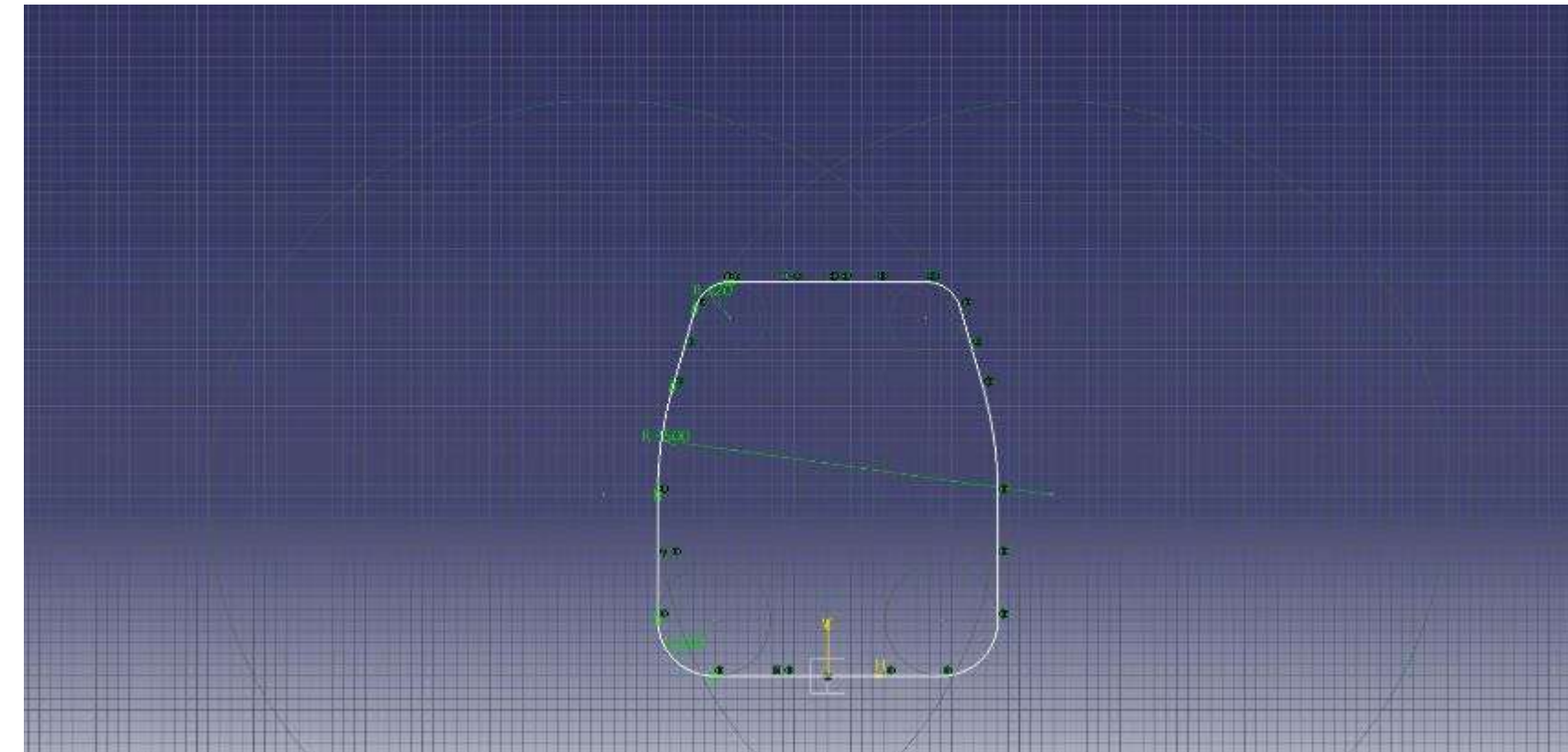
MODELOWANIE BRYŁOWE

modelowanie po przekrojach



Zalety: możliwość modelowania obiektów podłużnych o znanych przekrojach (jacht)

Wady: konieczność posiadania przekrojów, powierzchnie swobodne, trudności w modelowaniu

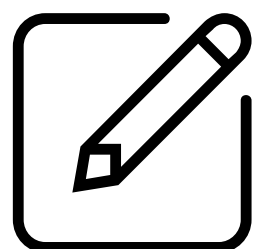


MOŻLIWOŚCI I OGRANICZENIA

CATIA

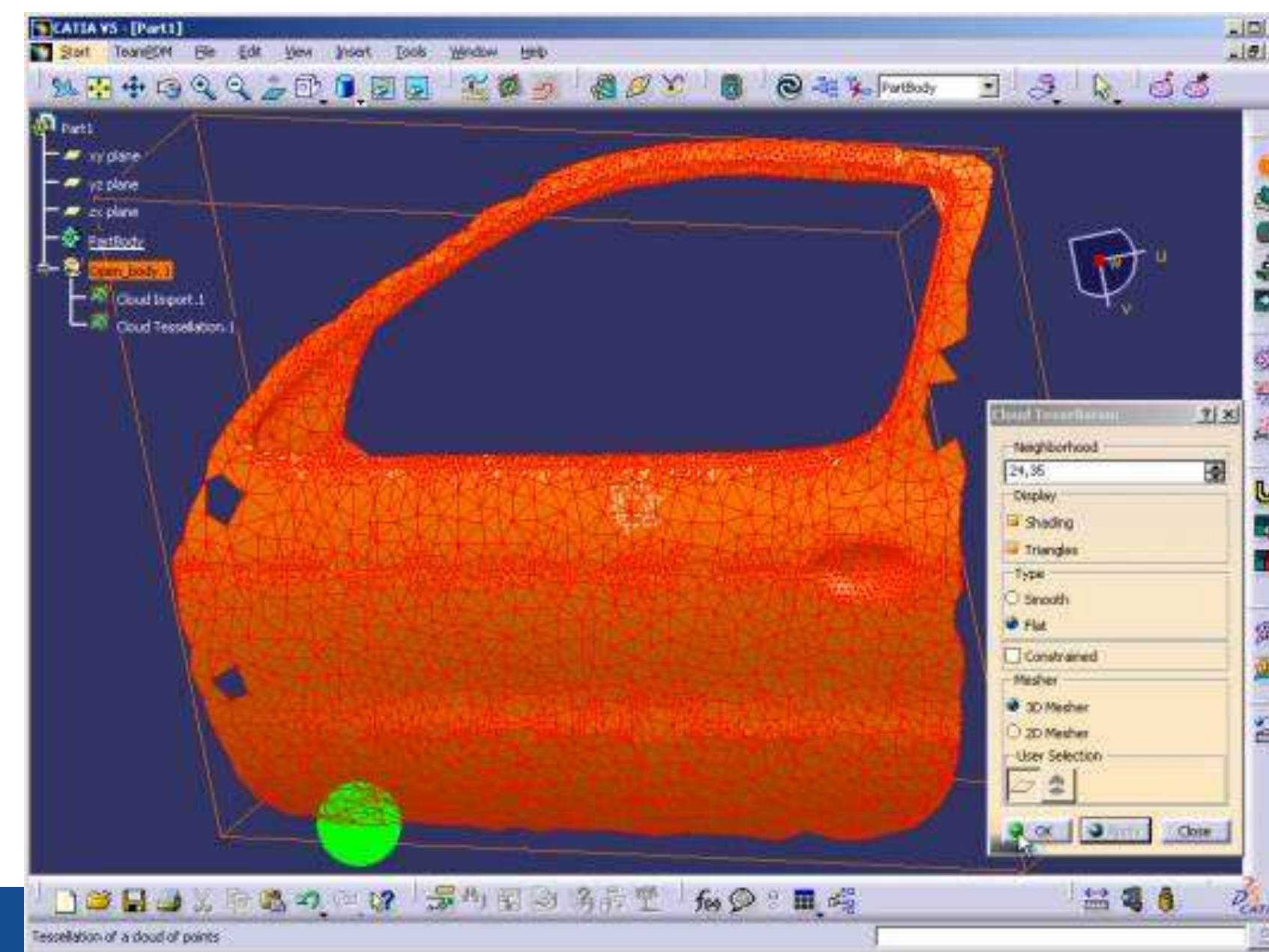
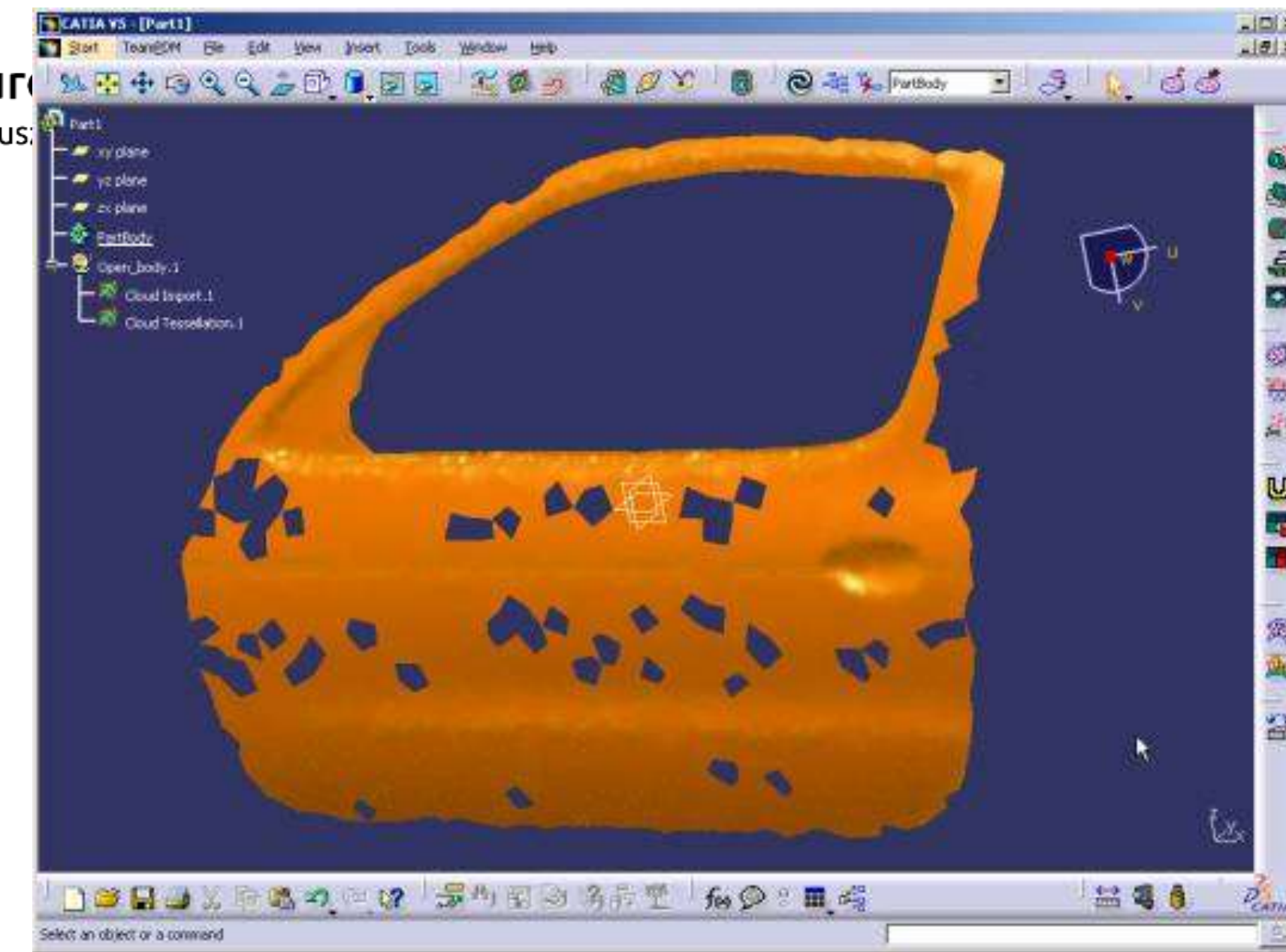
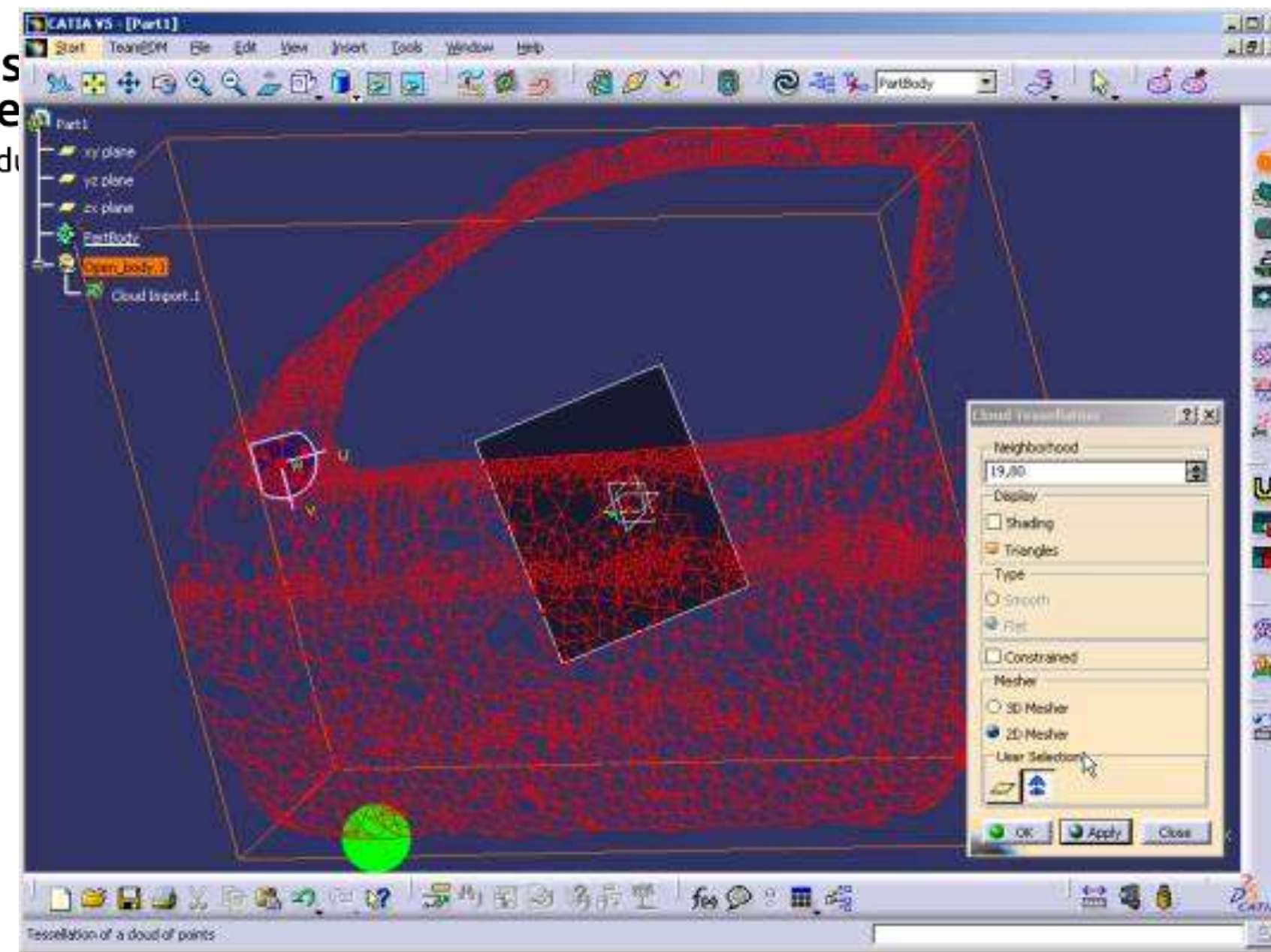
MODELOWANIE POWIERZCHNIOWE

geometria odwrotna (cloud points)



Zalety: możliwość odwzorowania istniejących obiektów i modeli (np. wykonanych z mas plastycznych)

Wady: konieczność skanowania obiektu, potrzeba wygładzania powierzchni, trudności w edycji topologii



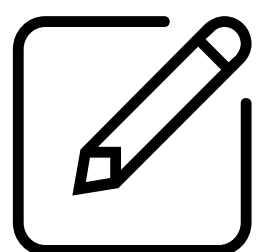
Politechnika
Śląska

POCZTA POCIĄG DO KOLEI
Dr inż. Adam Mańka

CATIA

MODELOWANIE POWIERZCHNIOWE

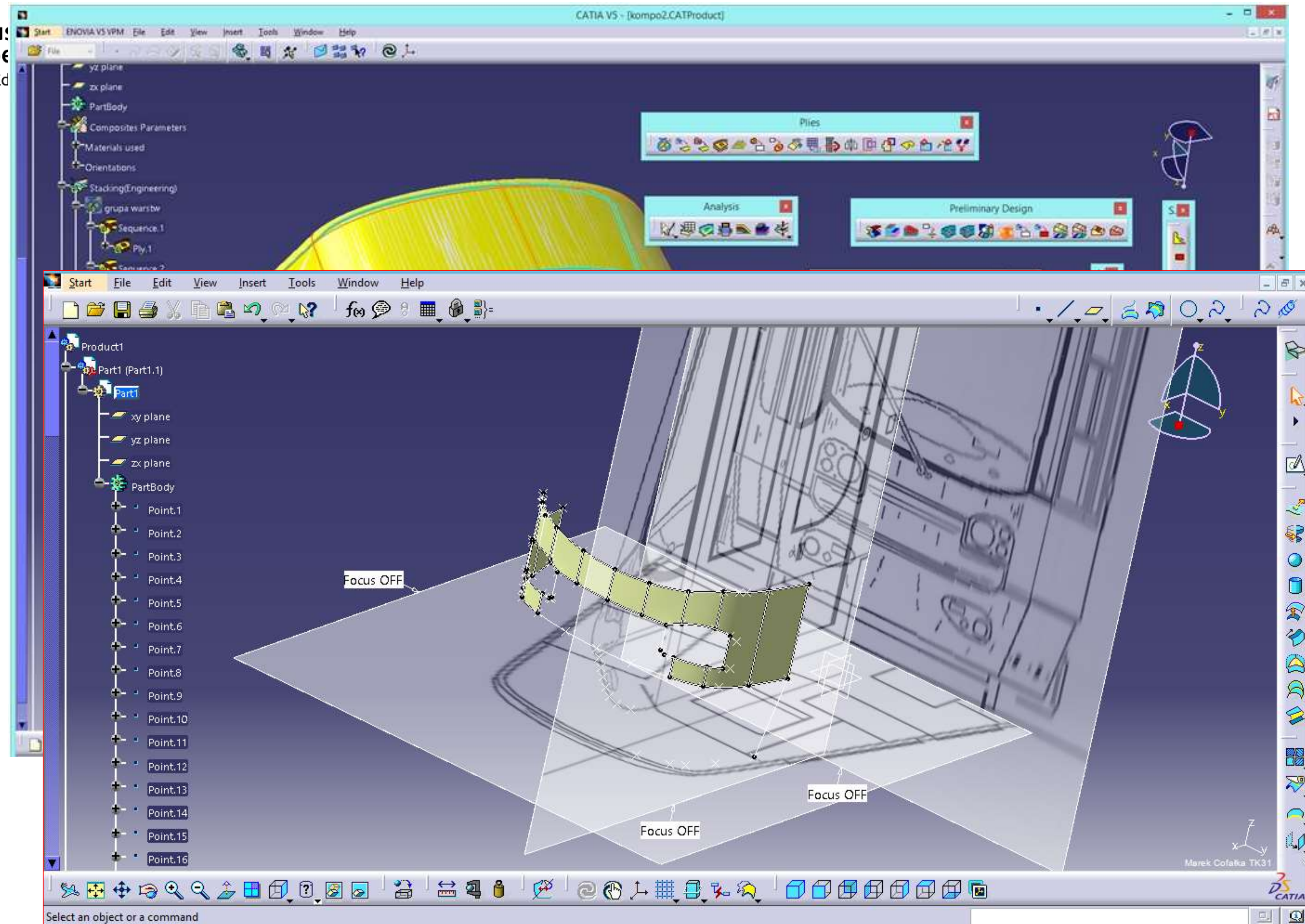
powierzchnie swobodne



Zalety: łatwość modelowania, łatwość odtworzenia na etapie wytwarzania (technologiczność konstrukcji)

Wady: trudność odwzorowania złożonej geometrii, mało złożona geometria

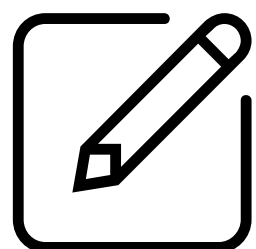
Modele studentów Katedry Transportu Kolejowego
Wydziału Transportu Politechniki Śląskiej



MOŻLIWOŚCI I OGRANICZENIA CATIA

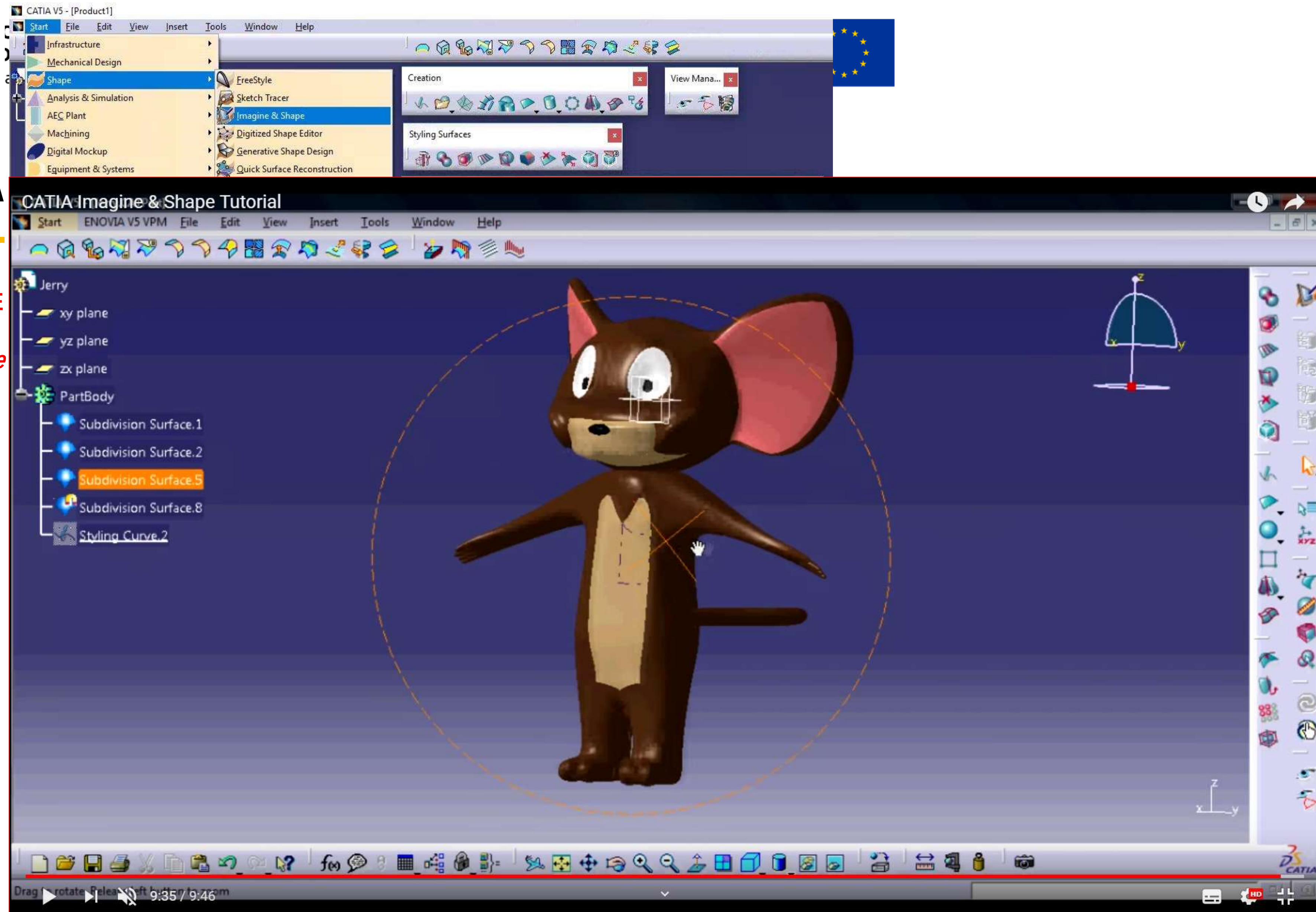
MODELOWANIE POWIERZCHNIOWE

freestyle



Zalety: pełna dowolność w tworzeniu geometrii, dowolna topologia

Wady: trudność w przełożeniu na technologię wytwarzania



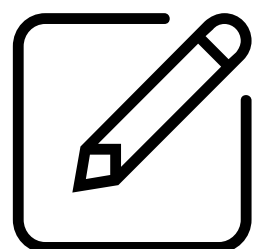
<https://www.youtube.com/watch?v=WfOKbxfbGC0>

MOŻLIWOŚCI I OGRANICZENIA

CATIA

MODELOWANIE

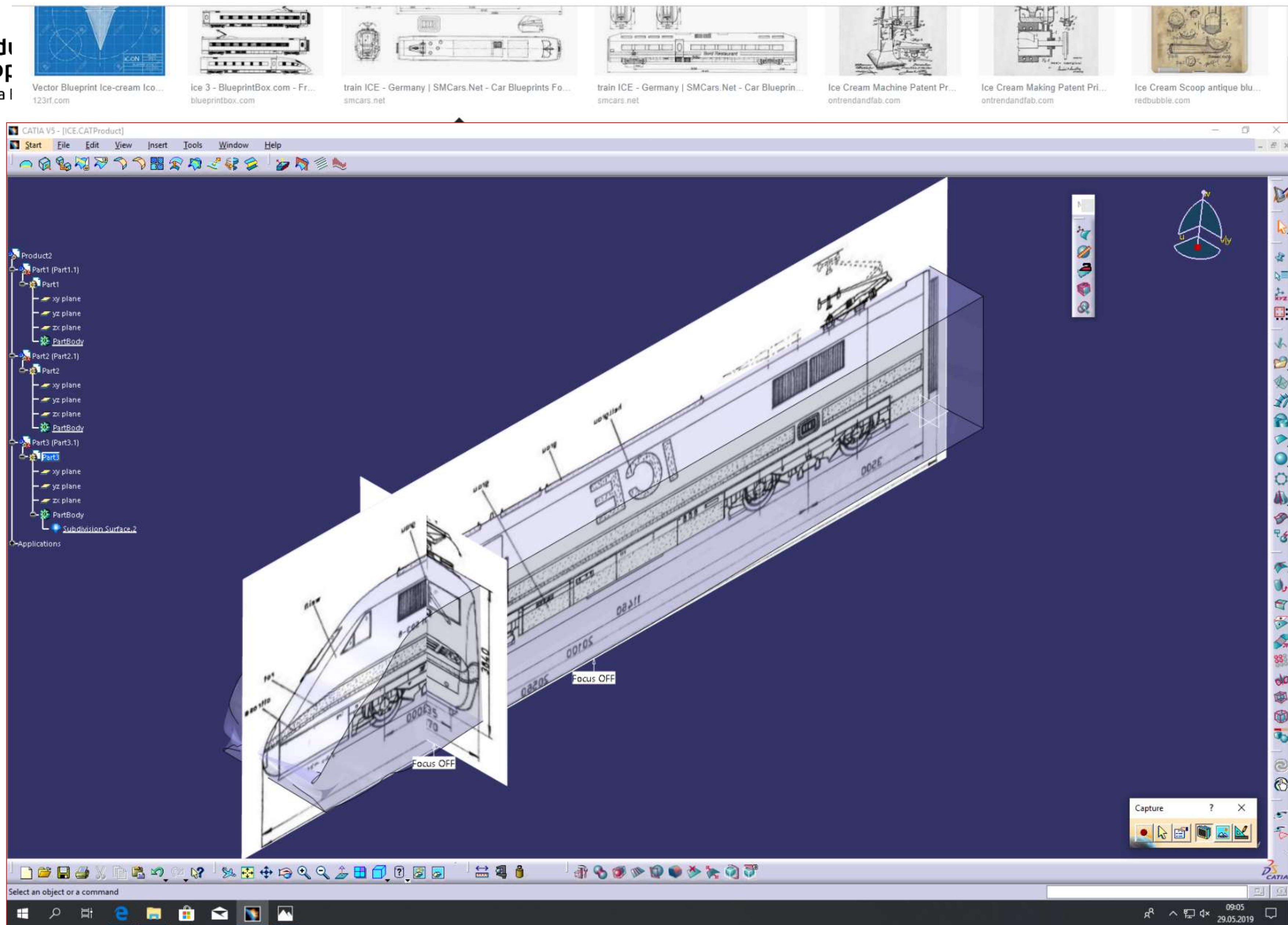
narzędzia modelowania ze szkicem (zdjęciem) w tle



Zalety: łatwość modelowania, łatwość
odtworzenia na etapie wytwarzania
(technologiczność konstrukcji)

Wady: trudność odwzorowania złożonej
geometrii, mało złożona geometria

Modele studentów Katedry Transportu Kolejowego
Wydziału Transportu Politechniki Śląskiej

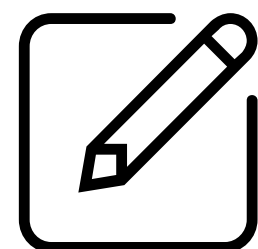


MOŻLIWOŚCI I OGRANICZENIA

CATIA

MODELOWANIE

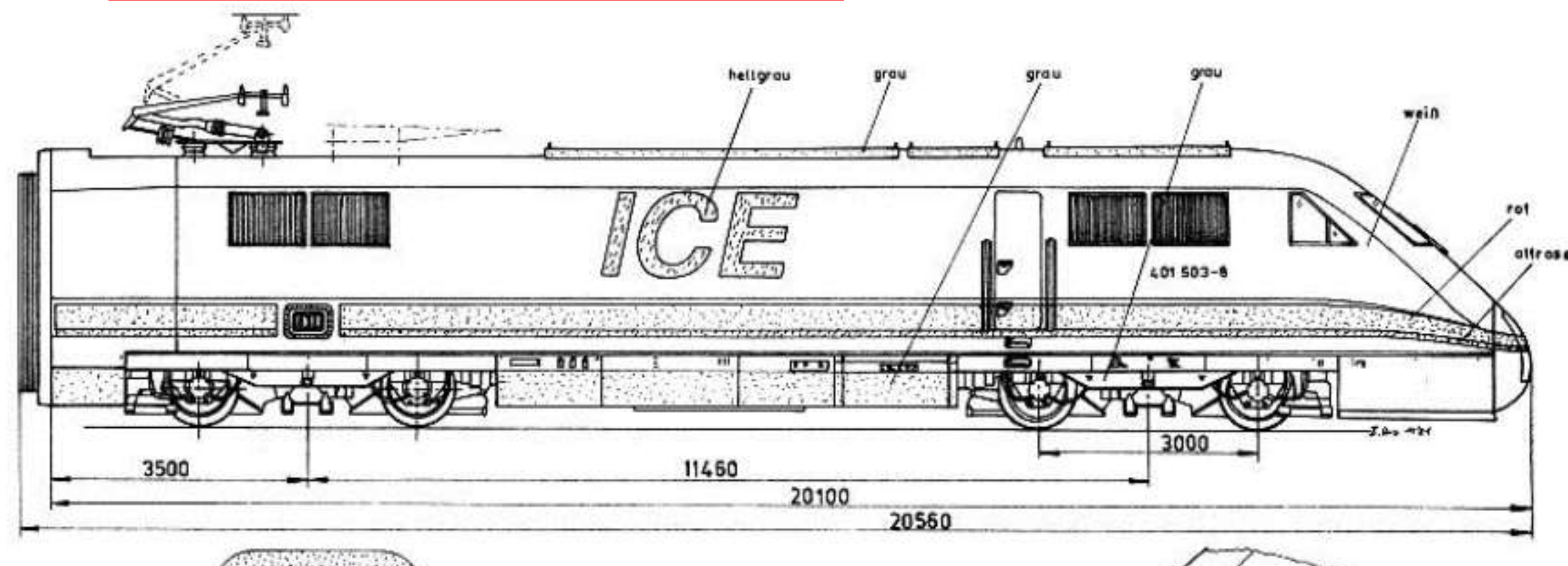
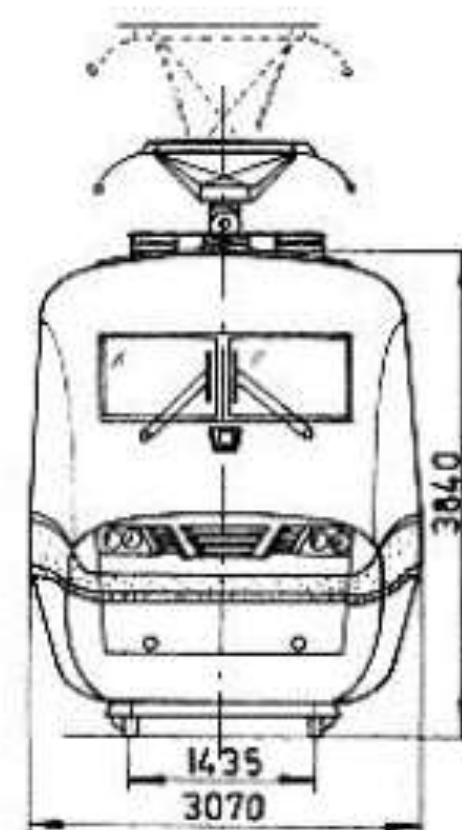
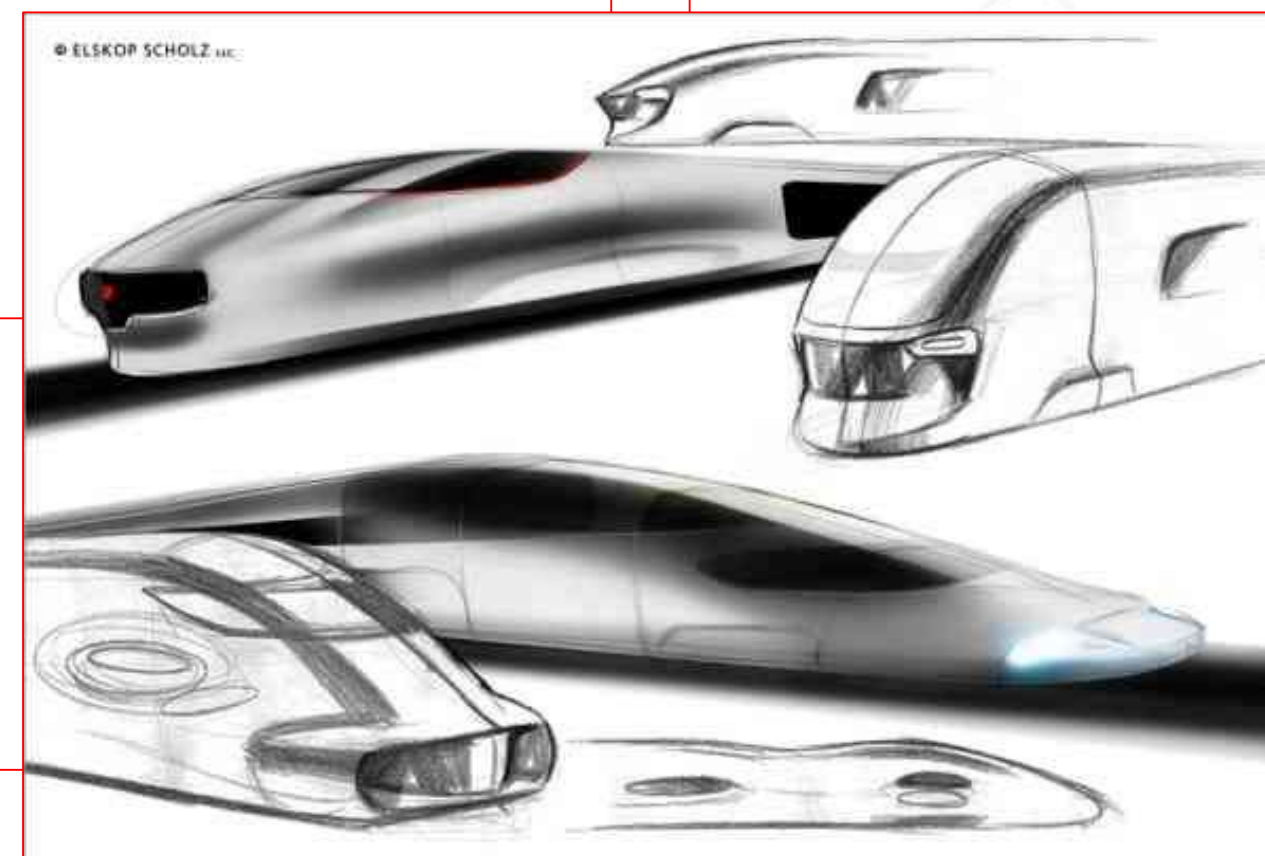
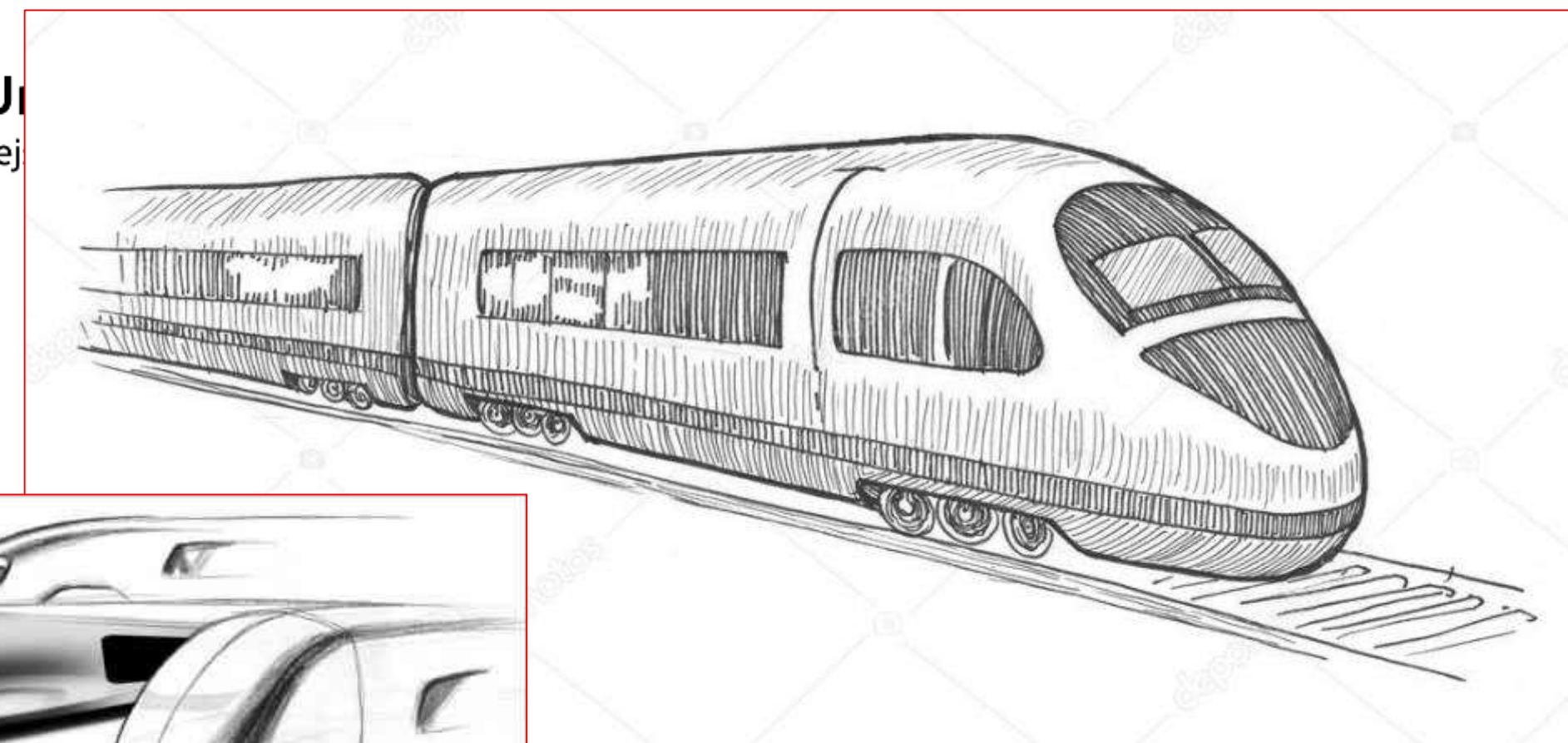
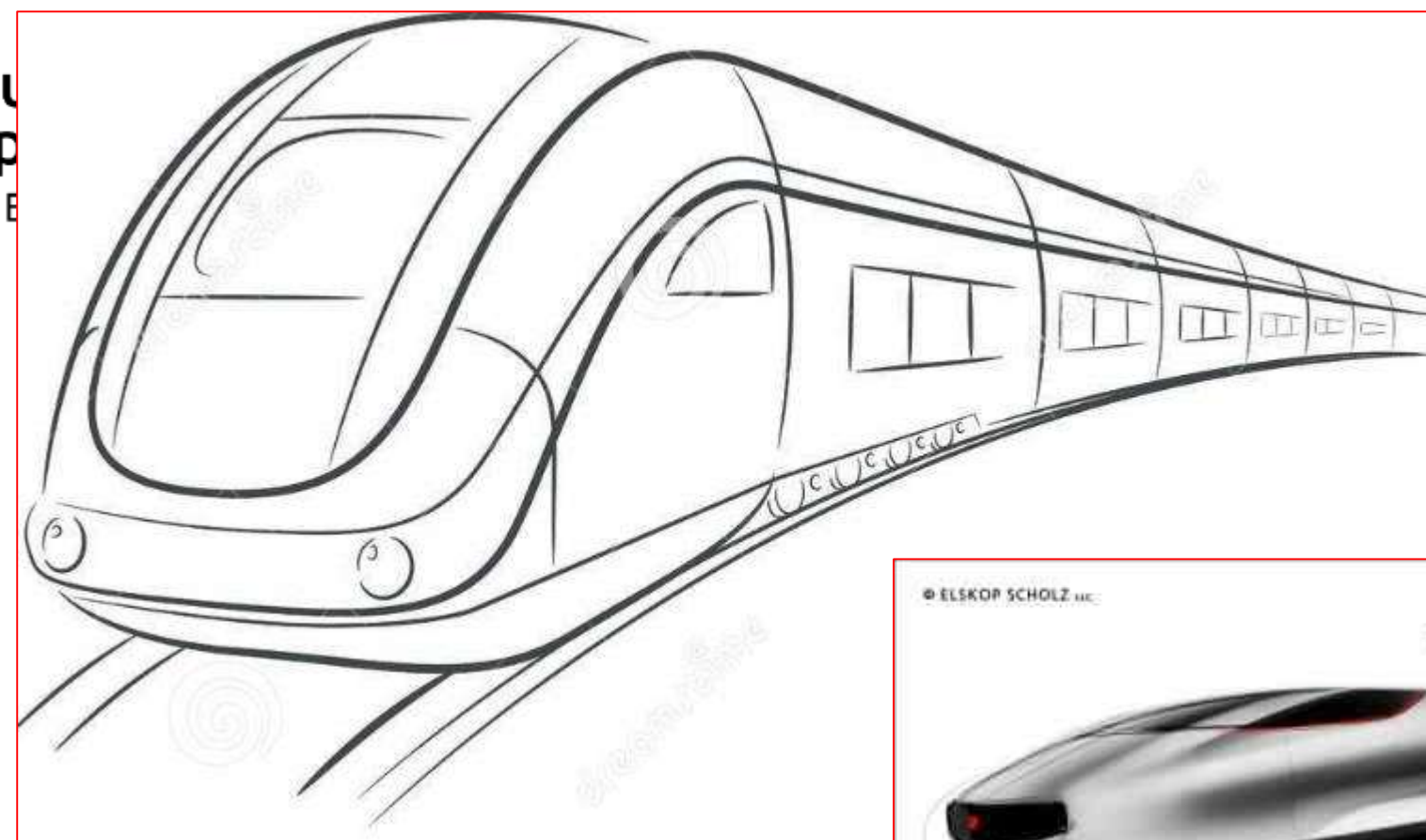
narzędzia modelowania ze szkicem (zdjęciem) w tle



Zalety: znacznie ułatwia odwzorowanie idei projektanta

Wady: może powodować powstawanie powierzchni swobodnych (technologia – wytłaczanie, żywice i włókna karbonowe lub szklane)

Potrzebne widoki prostopadłe...



<https://www.google.com/url?sa=i&source=images&cd=&ved=2ahUKEwjmw-jS0chiAhWN1aYKHV-6CEYQjRx6BAGBEAU&url=https%3A%2F%2Fwww.pinterest.com%2Fpin%2F401383385514943998%2F&psig=AOvVaw1LgYNSc-EqZ9z-T6LO-zlz&ust=1559250072463988> –

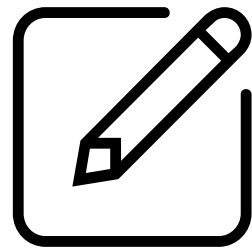


CATIA



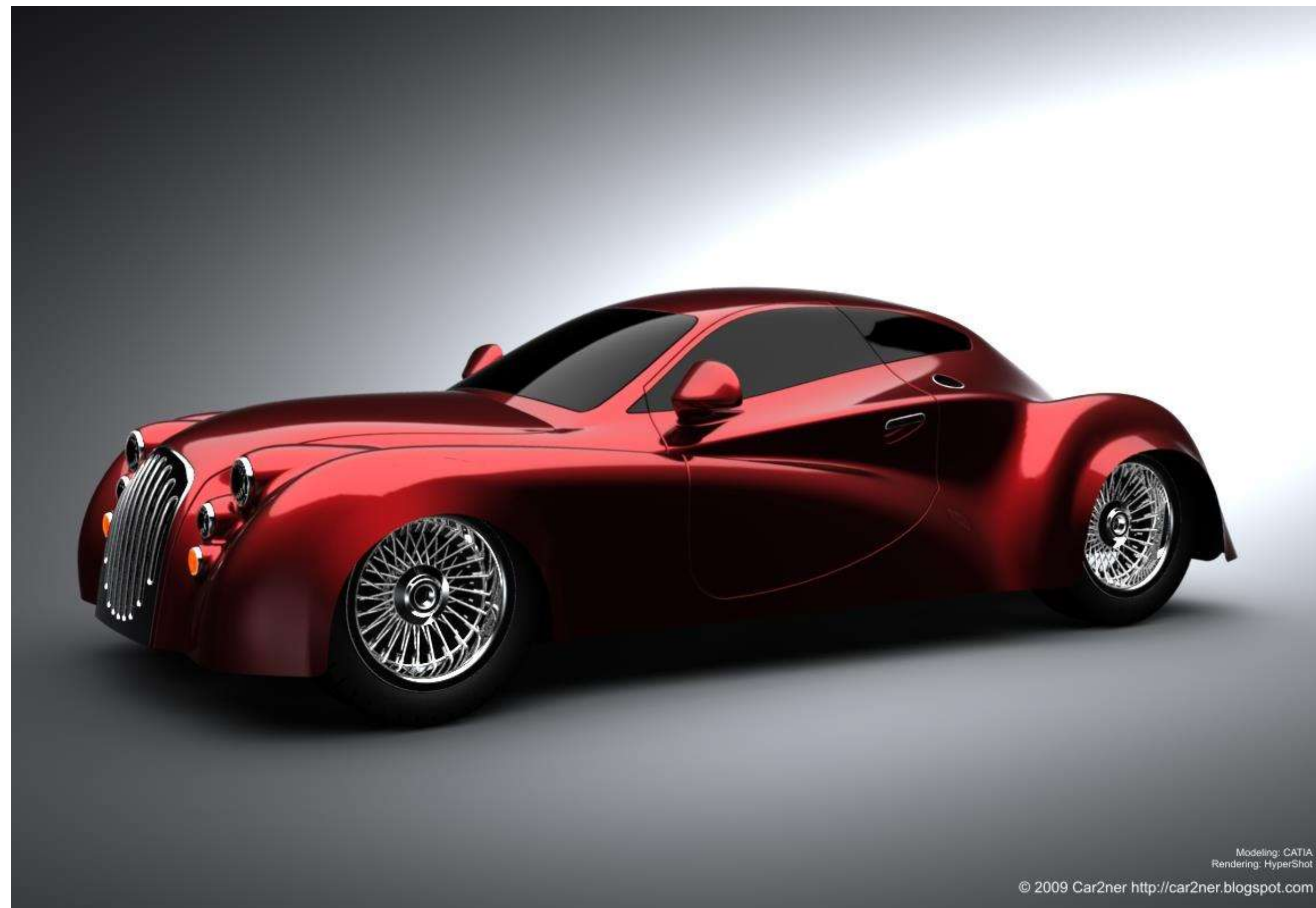
MODELOWANIE

rendering



Zalety: łatwość modelowania, łatwość
odtworzenia na etapie wytwarzania
(technologiczność konstrukcji)

Wady: trudność odwzorowania złożonej
geometrii, mało złożona geometria



<https://www.deviantart.com/car2ner/art/Existencia-Concept-Car-View-2-128618248>

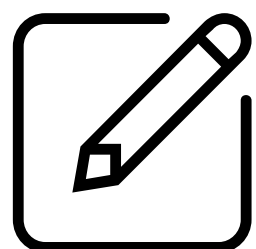
<https://www.nvidia.com/object/quadro-catia.html>

Modeling: CATIA
Rendering: HyperShot
© 2009 Car2ner <http://car2ner.blogspot.com>

CATIA

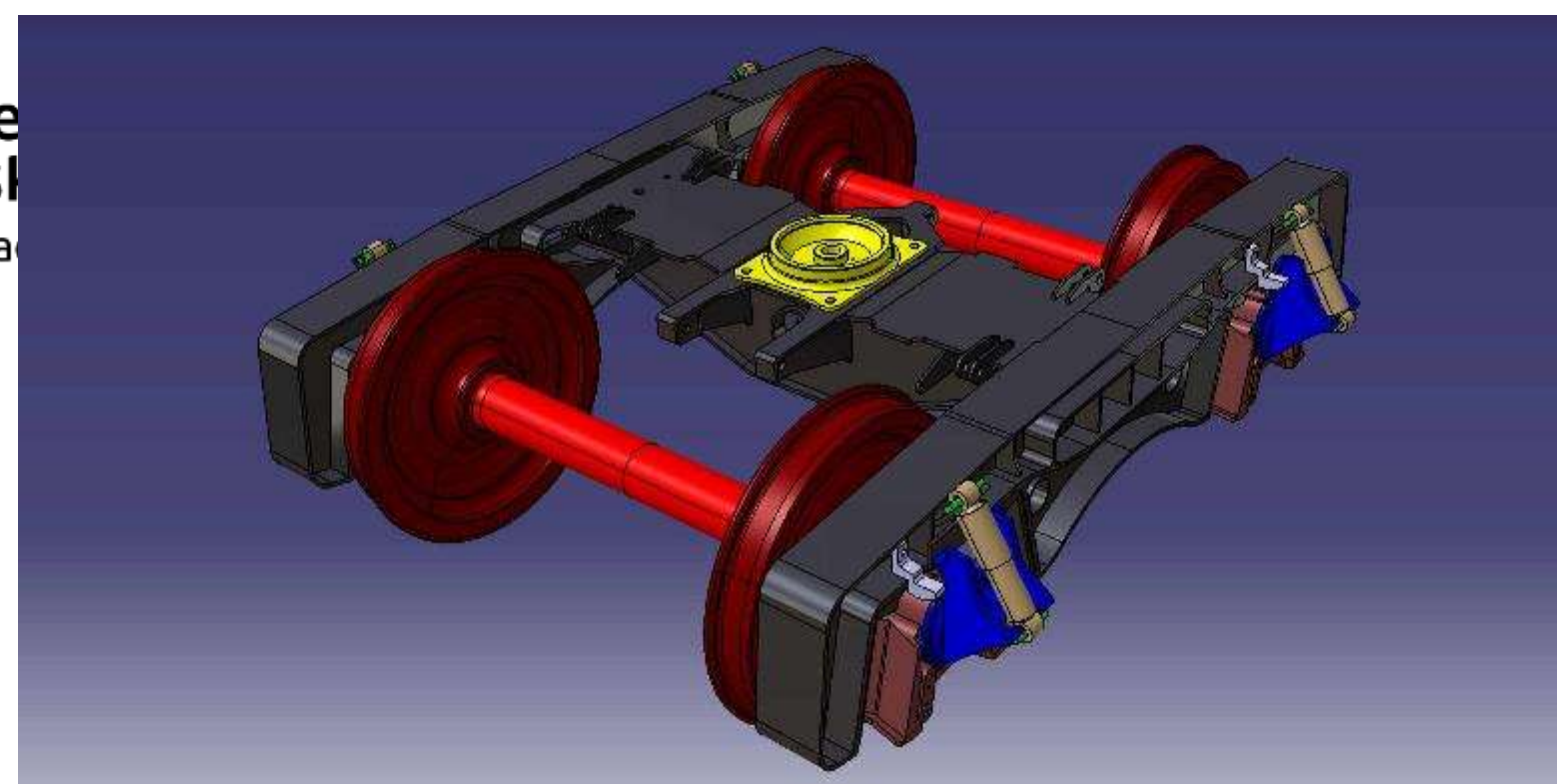
MODELOWANIE HYBRYDOWE

dodanie scenerii



Zalety: łatwość wstawienia i umiejscowienia modelu (3D)

Wady: trudność w usytuowaniu powierzchni na której automatycznie pada cień



Europejski
Fundusz Społeczny



WYRÓB DLA CZŁOWIEKA ...

ERGONOMIA

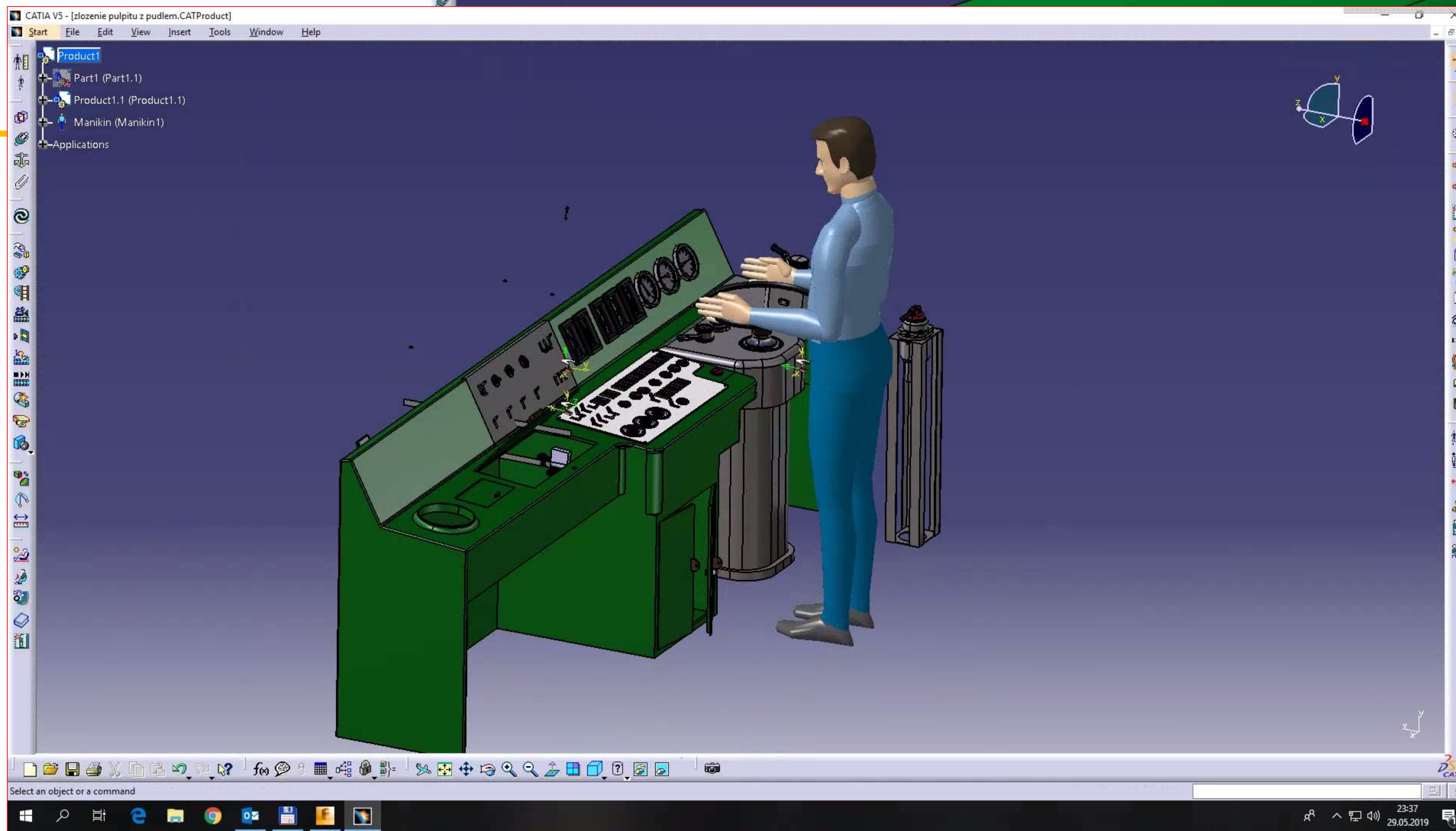
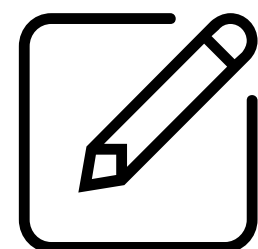
...



MOŻLIWOŚCI I OGRANICZENIA



CAX



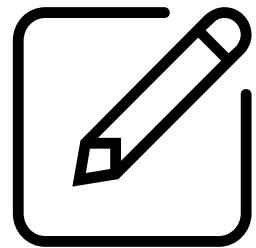
Politechnika
Śląska

POCZUJ POCIĄG DO KOLEI
Dr inż. Adam Mańka

CATIA

ERGONOMIA

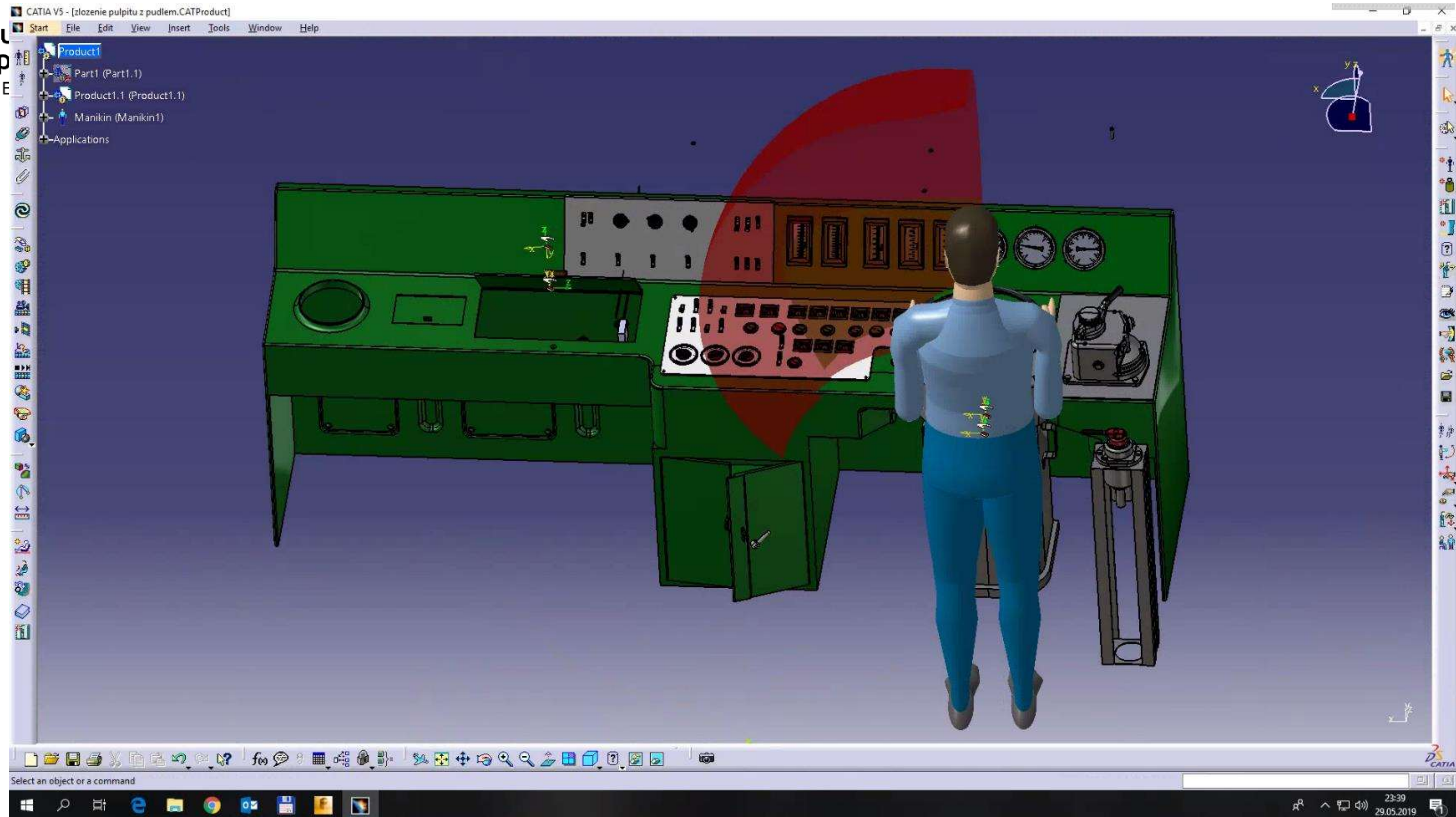
analiza (kinematyka) odwrotna – zakres ruchomości kończyn (lewa dłoń)



Wybór płci, pochodzenia

Możliwość ustawiania danych antropometrycznych

Możliwość uwzględniania dysfunkcji i wad postawy, niepełnosprawności

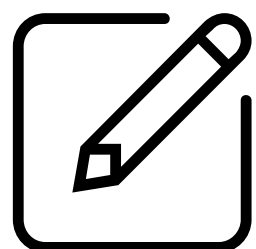


MOŻLIWOŚCI I OGRANICZENIA

CATIA

ERGONOMIA

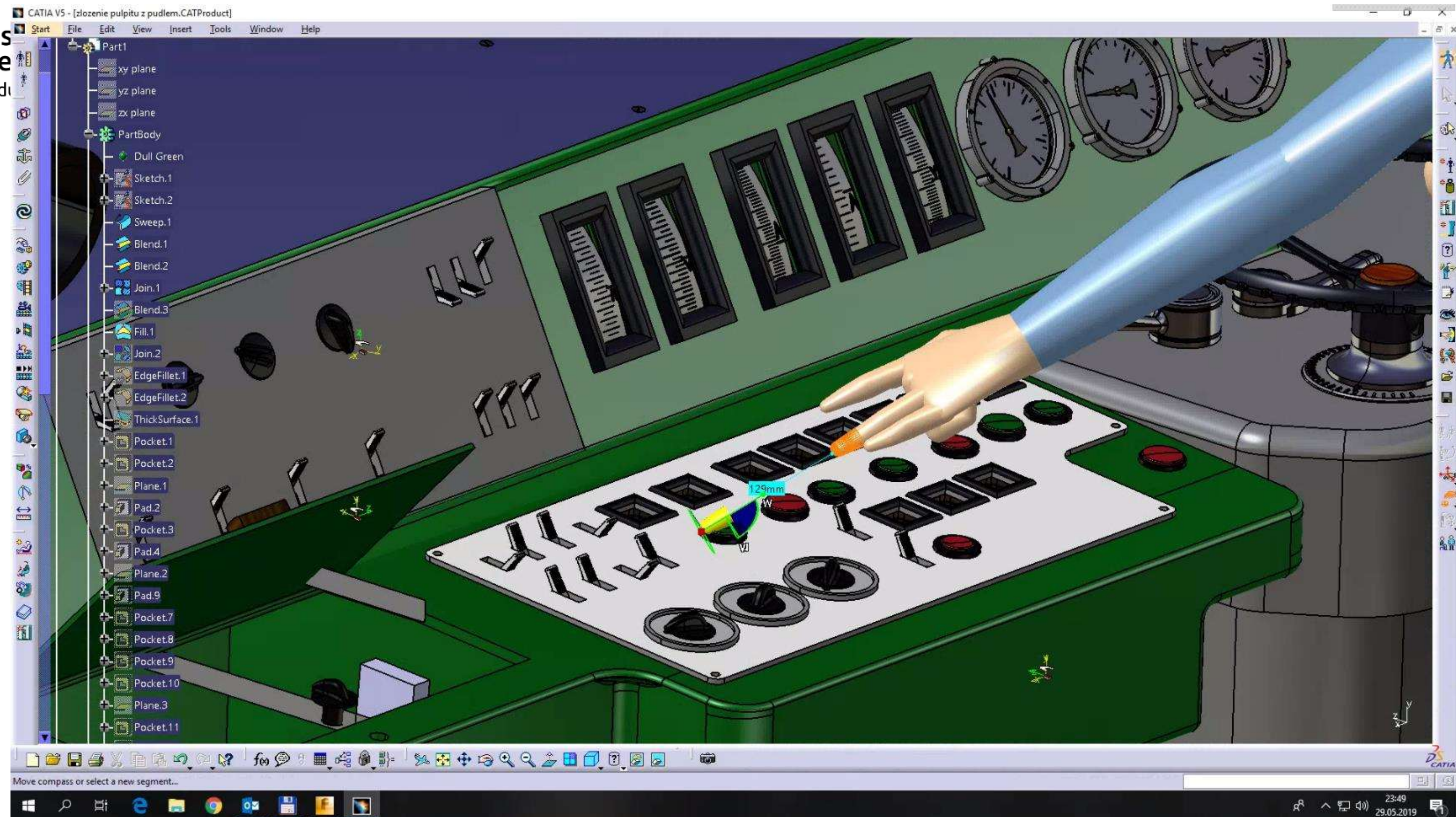
tryb podążania kończyną za przedmiotem



Wybór płci, pochodzenia

Możliwość ustawiania danych antropometrycznych

Możliwość uwzględniania dysfunkcji i wad postawy, niepełnosprawności



Politechnika
Śląska

POCZUJ POCIĄG DO KOLEI
Dr inż. Adam Mańka