



Techniki druku 3D – przykłady zastosowań

Jan BIS
Marek KRET
Paweł PŁATEK

Laboratorium szybkiego prototypowania



Laboratorium szybkiego prototypowania ...



Panel sterujący

Zbiornik do wypłukiwania struktury podporowej

Kaseta z materiałem modelowym

Kaseta z materiałem podporowym



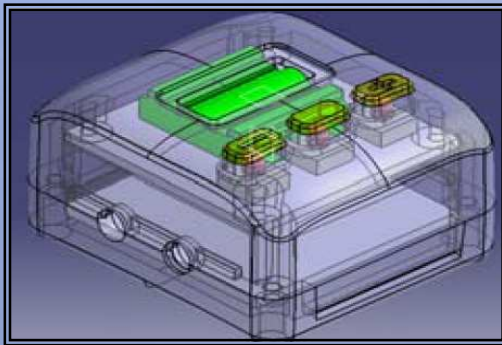
Dysze drukujące



Kasety drukujące

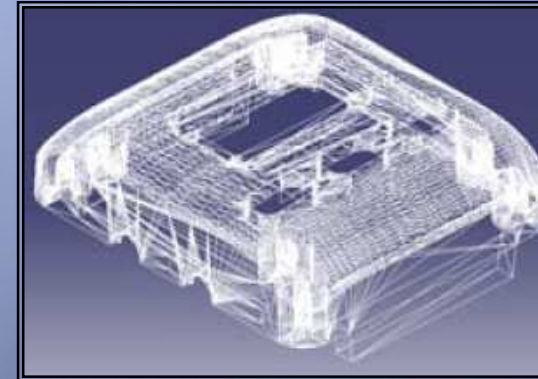
Przestrzeń robocza: 254 x 254 x 305 mm
Grubości warstw: 0,245 i 0,33 mm
Rodzaj podpory: SST – rozpuszczalna

Istota procesu szybkiego prototypowania



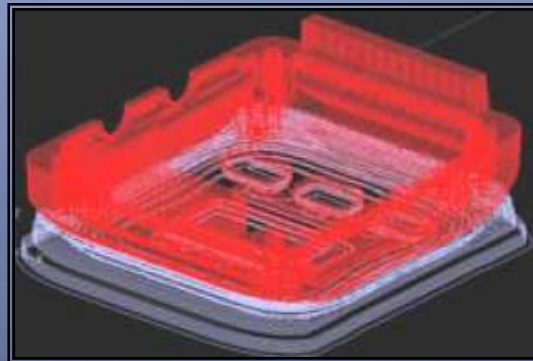
Model 3D CAD

CAD → STL



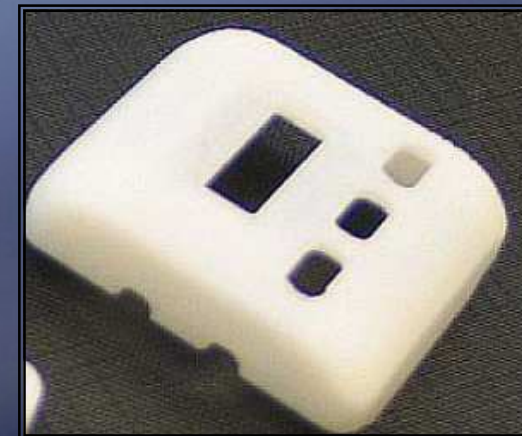
Model w formacie STL

STL → 2D
przekroje



Model podzielony na dwuwymiarowe przekroje

Budowa

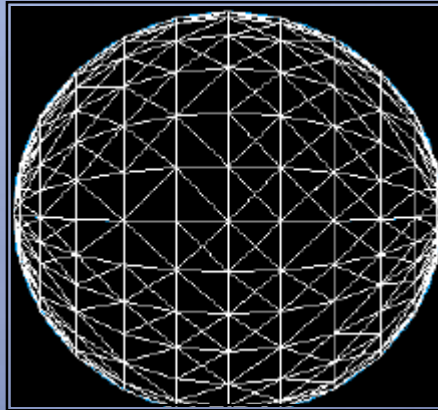


Wykończony i wyczyszczony model

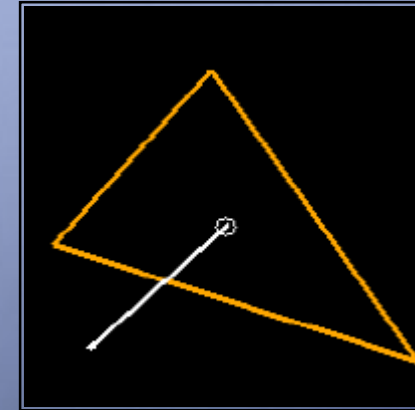
Format STL



Model 3D



Model po triangulacji

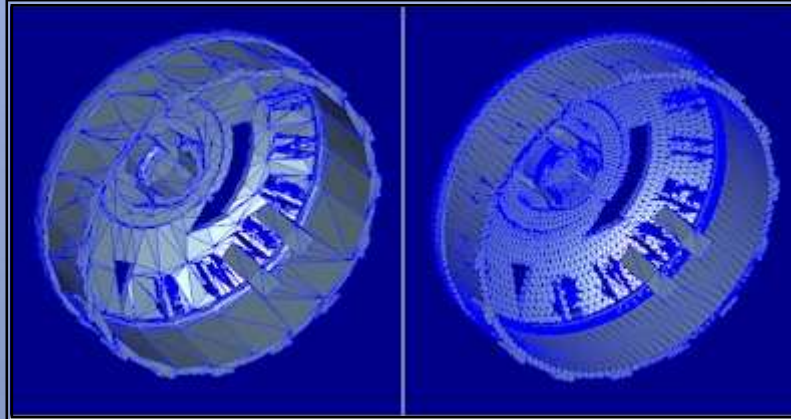


**Pojedynczy trójkąt
i wektor normalny**

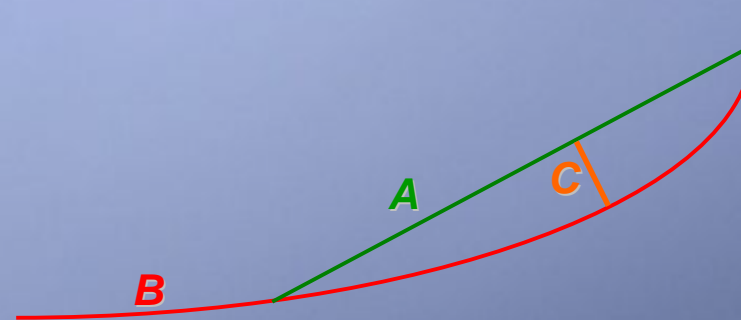
- **STL = stereolithography**
- **format rozwinięty przez 3D Systems**
- **nieformalny standard dla RP**

STL - standardowy format wymiany danych w dziedzinach przemysłu związanych z Szybkim Prototypowaniem, wymaganym przy pracy z maszynami stereolitograficznymi (...).

Format STL ...



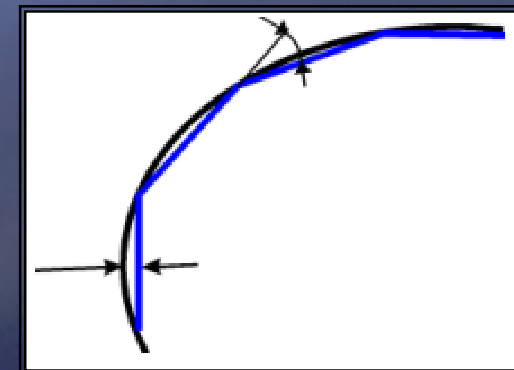
Wpływ tolerancji na jakość odwzorowania powierzchni



**A – powierzchnia po triangulacji
B – powierzchnia wejściowa
C - tolerancja**

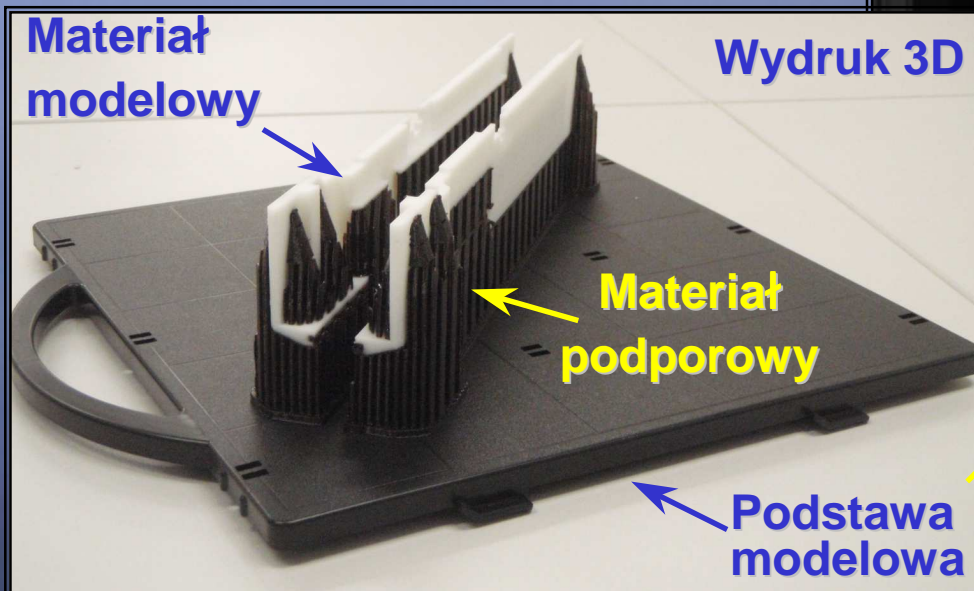
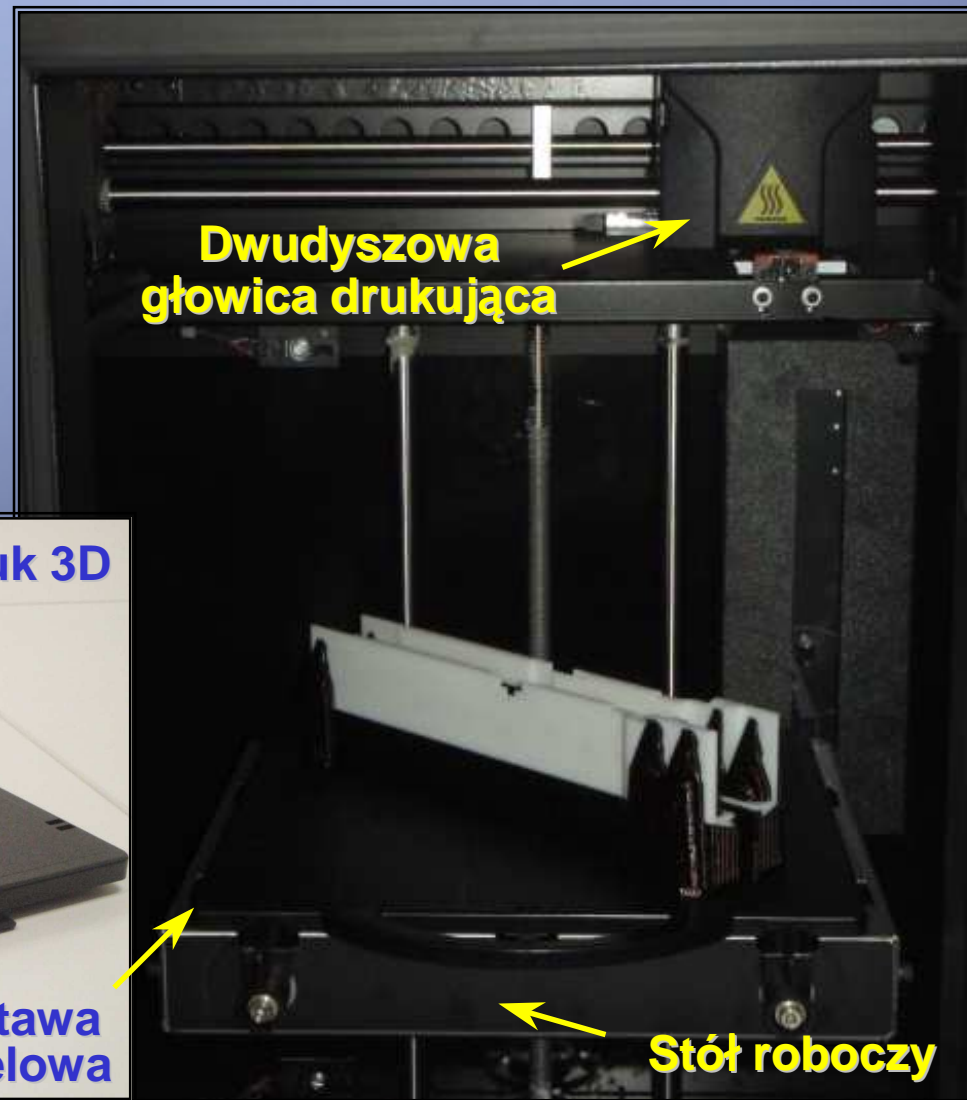
```
...  
facet normal 7.060325e-001 -7.060338e-001 -5.508592e-002  
  outer loop  
    vertex -1.924657e+001 -3.877589e+000 -3.000000e+000  
    vertex -1.919848e+001 -3.855762e+000 -2.663359e+000  
    vertex -1.936898e+001 -4.000000e+000 -3.000000e+000  
  endloop  
endfacet  
...
```

Przykład pliku STL w formacie ASCII

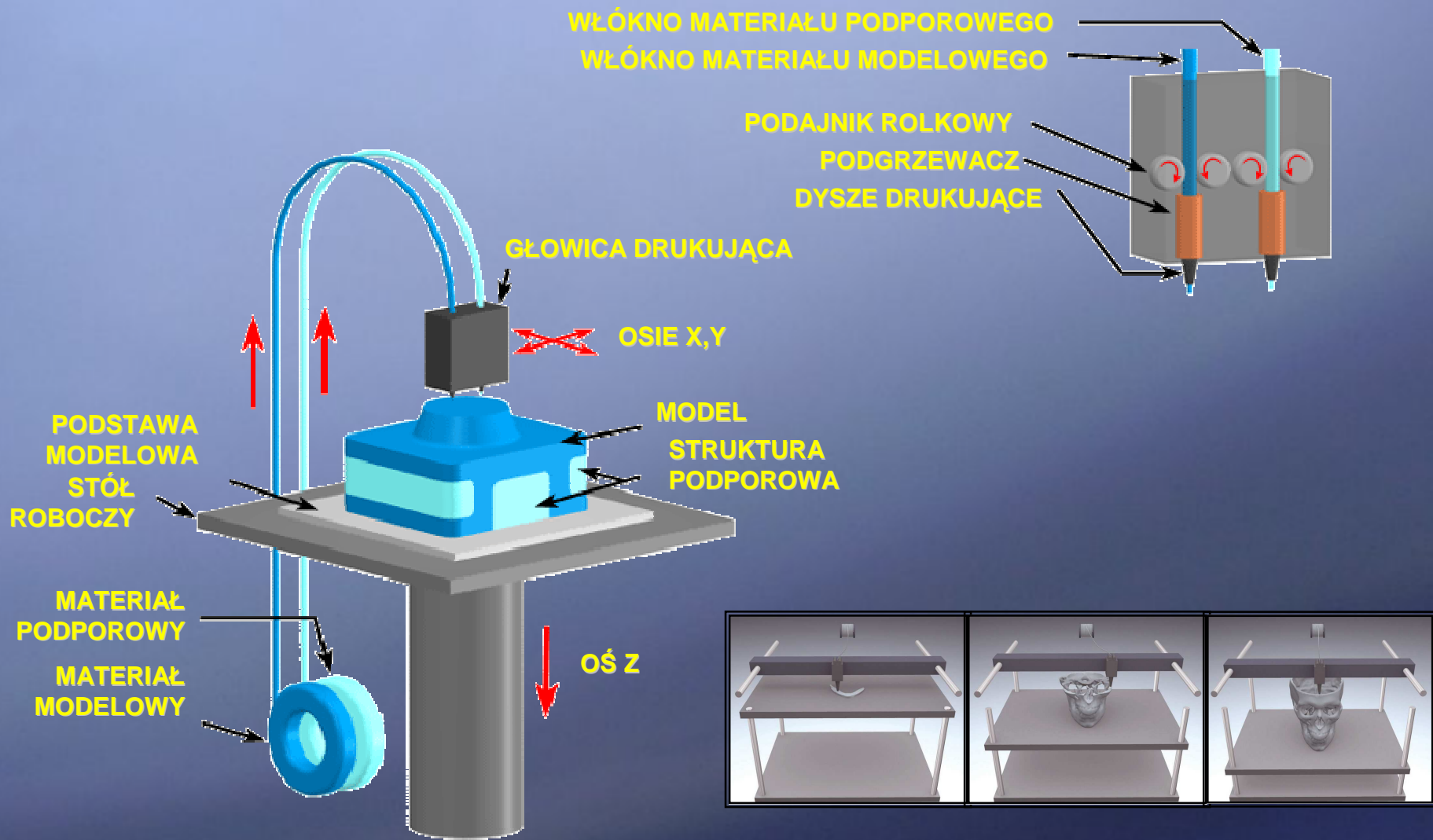


Istota druku 3D – metoda FDM

- Metoda FDM (Fused Deposition Modelling) polega na warstwowym nakładaniu przez dwudyszową głowicę, rozpuszczonego materiału modelowego (ABS) i podporowego
- Nanoszony materiał warstwa po warstwie odwzorowuje geometrię modelu



Jak działa urządzenie FDM



Od modelu 3D do obiektu rzeczywistego

General Orientation Pack Printer Status Printer Services

dimension

Name:

Status: **Disconnected**

Elapsed time:

Time remaining:

Material: **Model:** **Support:**

Parametryzacja procesu druku 3D

Properties

Layer resolution:

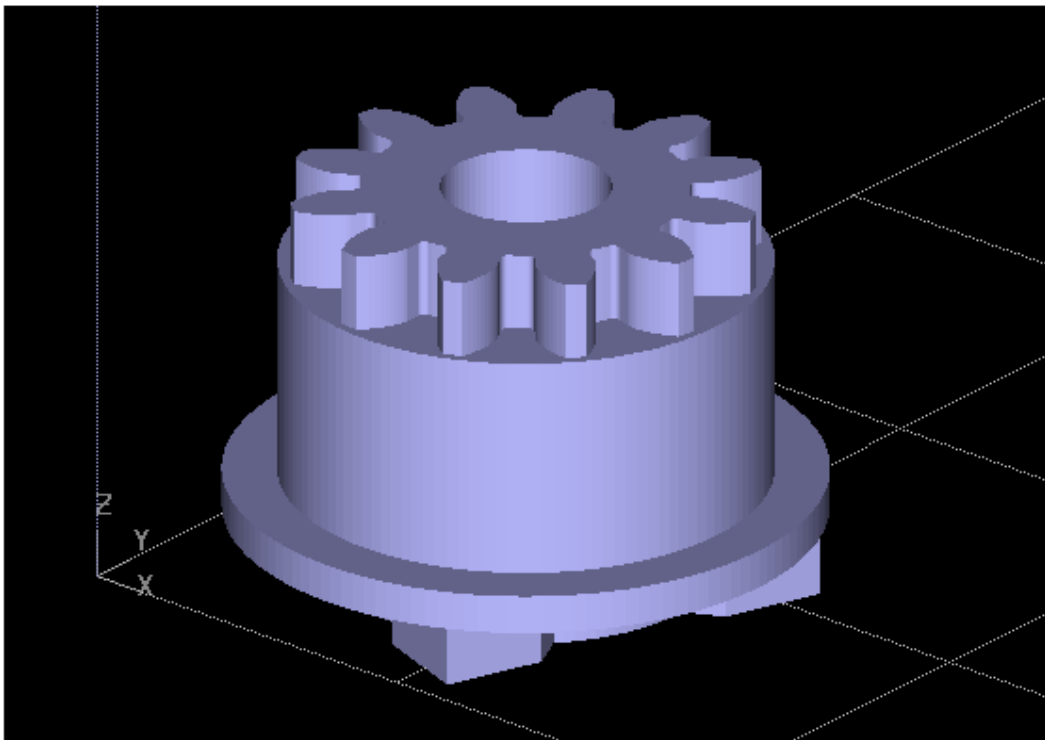
Model interior:

Support fill:

Number of copies:

STL units:

STL scale:




STL Size (mm) X: 39.4 Y: 39.4 Z: 26.8

Od modelu 3D do obiektu rzeczywistego ...

General Orientation Pack Printer Status Printer Services

dimension

Określenie położenia modelu w przestrzeni roboczej maszyny



The image shows a 3D model of a gear-like part with a central hole and a base, positioned within a 3D coordinate system. The axes are labeled X, Y, and Z. The model is rendered in a light blue color. A small inset in the top right corner shows a 3D coordinate system with X, Y, and Z axes.

Auto Orient

Option: A B C

Orient Selected Surface:

Bottom
 Top
 Front

Degrees: 90

Rotate: X Y Z

STL scale: 1.0

Top View **Front View**

Iso View **Right View**

Undo STL Orientation

Restore STL Orientation

STL Size (mm) X: 39.4 Y: 39.4 Z: 26.8

Od modelu 3D do obiektu rzeczywistego ...

Materiał modelowy

Materiał podporowy

dimension.

General Orientation Pack Printer Status Printer Services

Layer View:

Top Step Up

Bottom Step Down

All

Top View Front View

Iso View Right View

Undo STL Orientation

Restore STL Orientation

Podział modelu na 2D przekroje poprzeczne

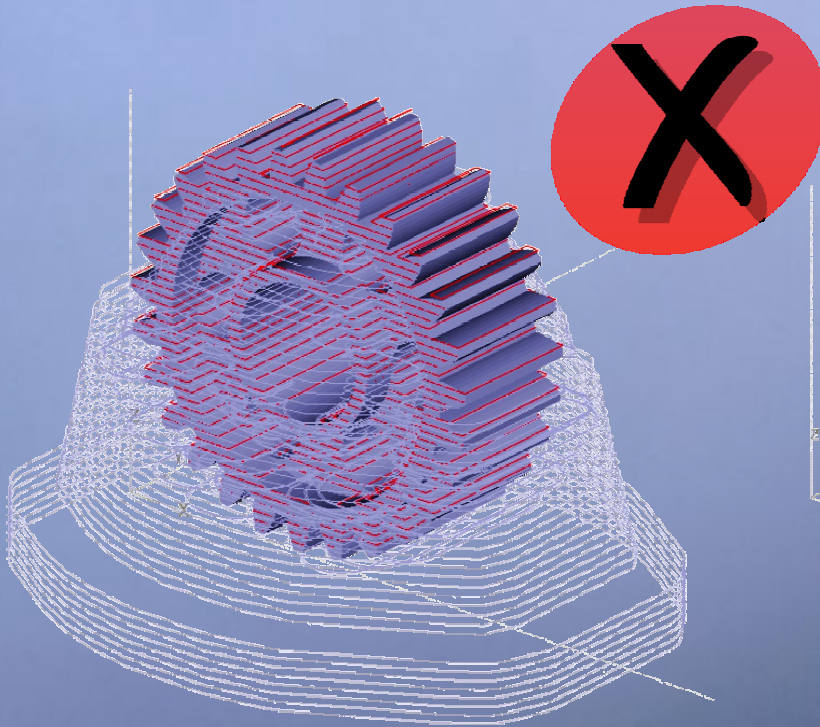
STL Size (mm) X: 39.4 Y: 39.4 Z: 26.8

Od modelu 3D do obiektu rzeczywistego ...

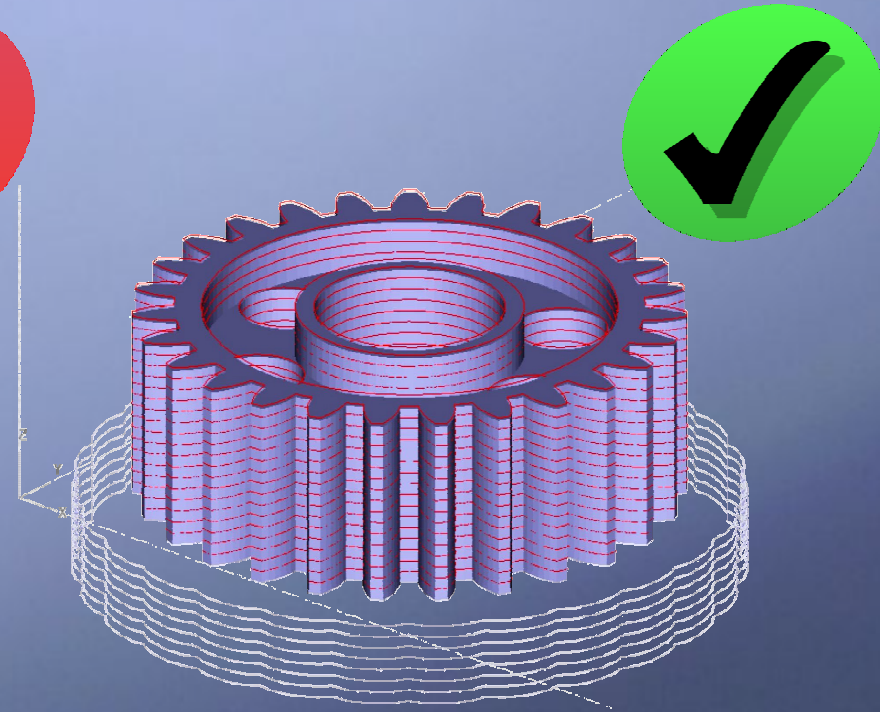
The screenshot shows the 'Pack' tab of the Dimension software interface. The top navigation bar includes 'General', 'Orientation', 'Pack', 'Printer Status', and 'Printer Services'. The 'dimension.' logo is visible in the top left. The main area is divided into several sections:

- Printer Information:** Name: **printer01**, Status: **Disconnected**, Model: (empty), Support: (empty).
- Build Estimates:** Model Material: **17.13 cm³**, Support Material: **2.77 cm³**, Time: **1:20**.
- Preview:** A grid workspace with a blue circle labeled '1' in the center. A blue arrow points to the circle with the text 'Określenie położenia na stole roboczym'.
- Control Panel:** Includes a checkbox for 'Allow Nesting', and buttons for 'Insert CMB', 'Copy', 'Remove', 'Rotate', 'Clear Pack', and 'Save As'.
- Pack List:** A table with columns 'ID' and 'Name'. The first row contains '1' and 'GEAR'. A blue arrow points from the 'GEAR' text in the table to the 'Name' input field above it, which also contains 'GEAR'. Below the table is the text 'Analiza czasu druku i ilości zużytego materiału'.

Kilka spostrzeżeń

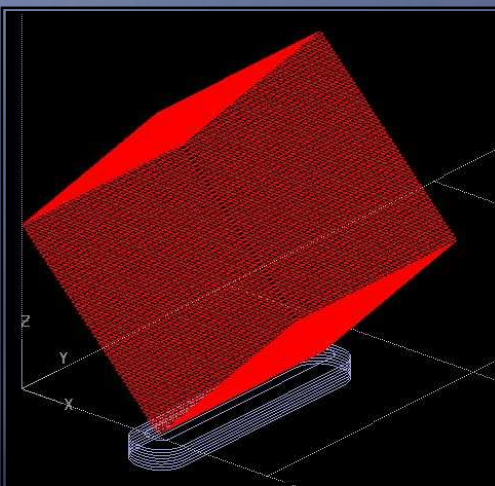
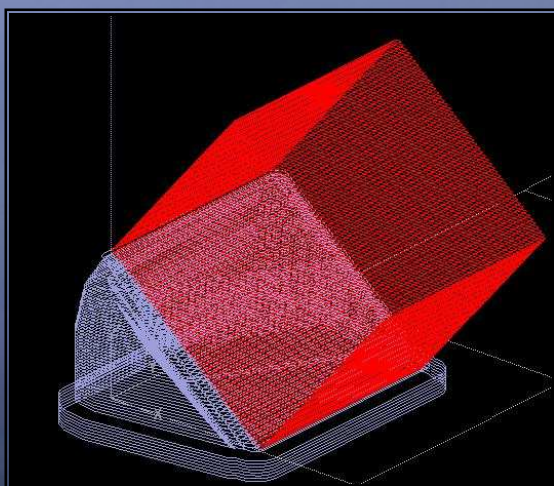
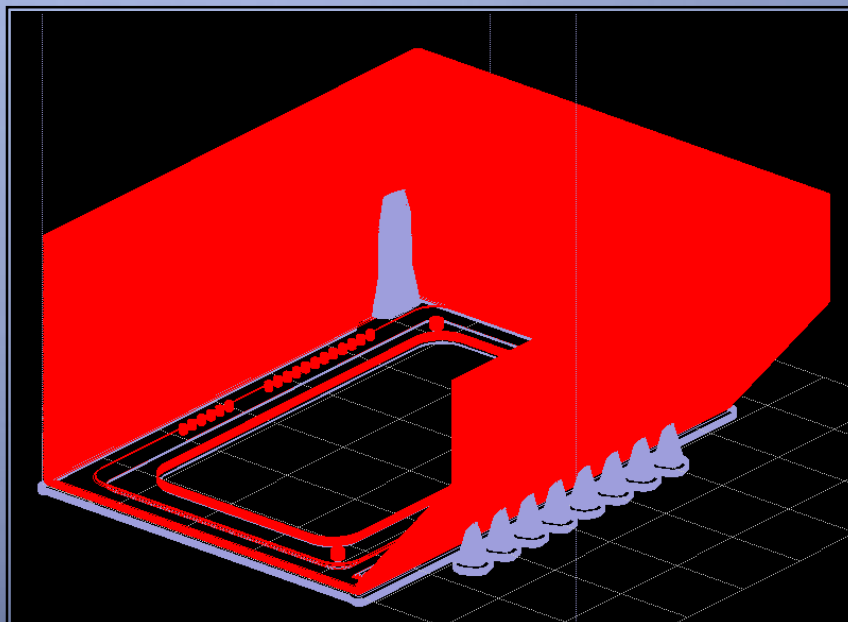
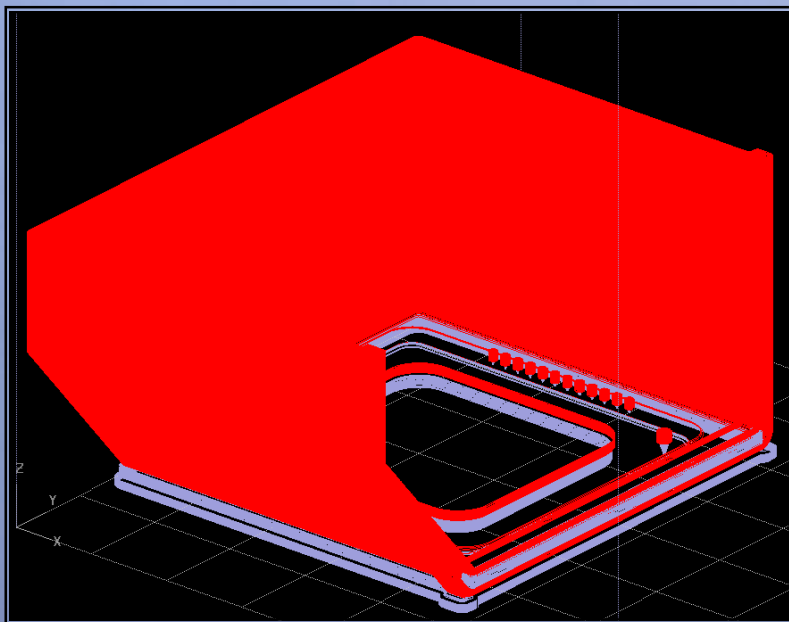


- kiepskie wykończenie powierzchni,
- niewielka wytrzymałość podczas pracy,
- duża ilość materiału podporowego,
- dłuższy czas druku,
- wyższy koszt wydruku



- + lepsze wykończenie powierzchni,
- + większa wytrzymałość podczas pracy,
- + niewielka ilość materiału podporowego.
- + krótszy czas druku
- + niższy koszt wydruku

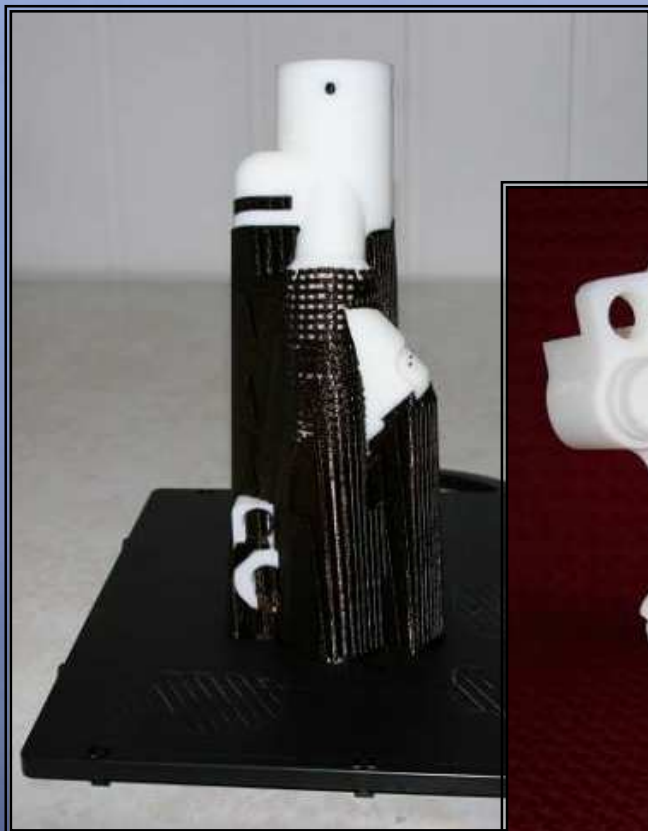
Kilka spostrzeżeń ...



Min. grubość ścianki: 0,6mm
Min. średnica okręgu: 0,75mm

**Możliwe obróbki: klejenie,
malowanie, szlifowanie,
wiercenie, galwanizacja**

Prototyp rękojeści drążka sterowego (dla firmy Aerospace)



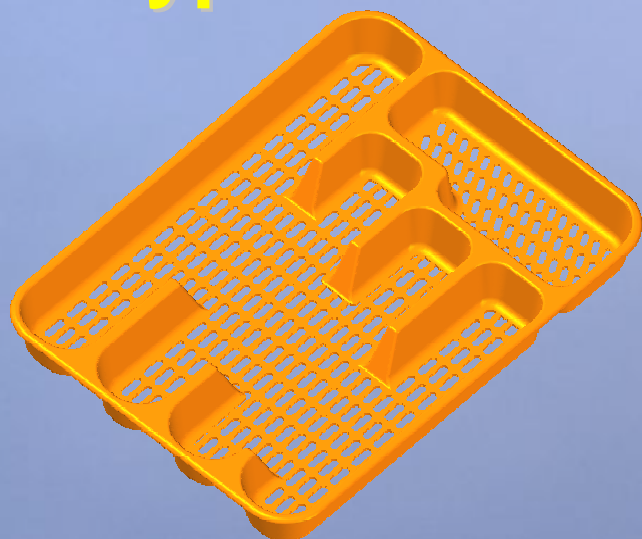
Czas druku ok. 35 h

Ilość zużytego materiału:

materiału modelowego – 380 g

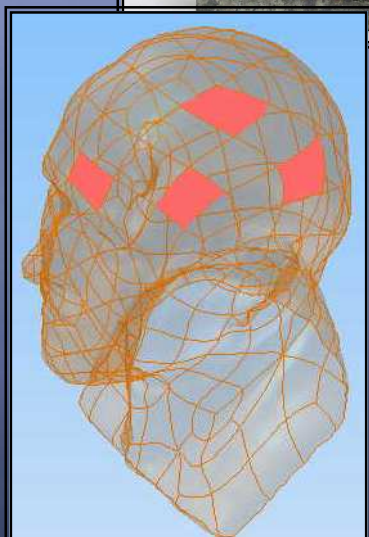
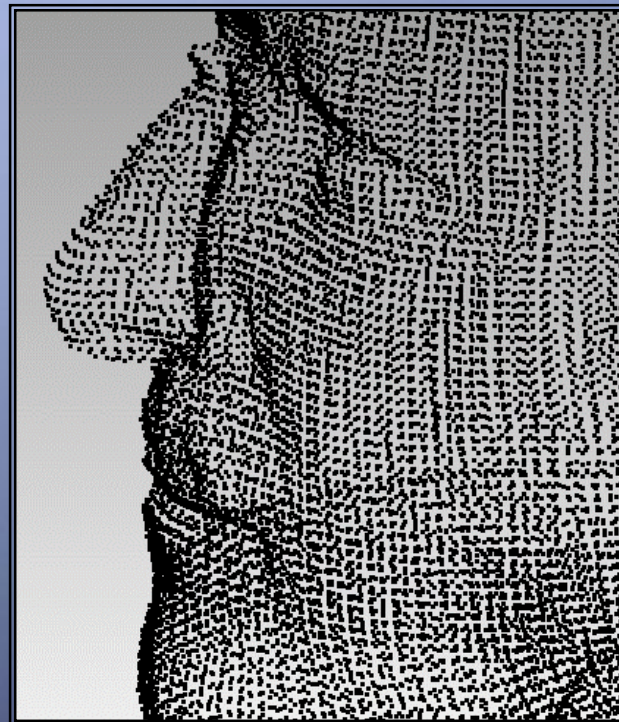
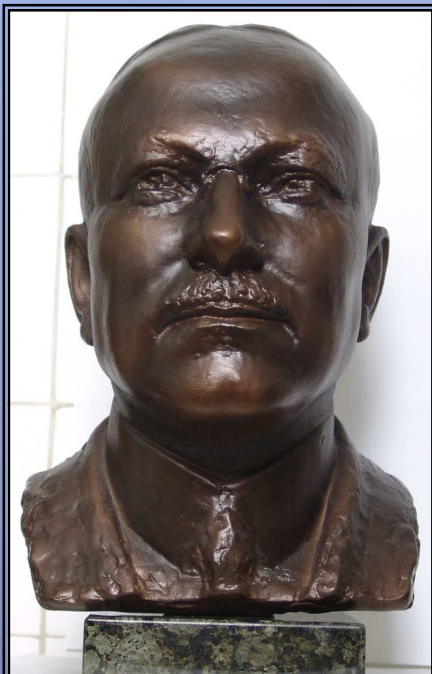
Materiału podporowego – 350 g

Prototyp wkładu na sztucce



Czas druku: ~ 26 h
Ilość zużytego materiału:
- modelowego ~ 180 g
- podporowego ~ 270 g

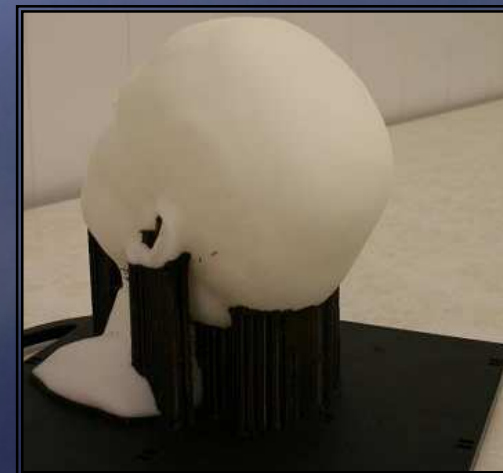
Replika popiersia Andre Citroëna



Etapy realizacji:

1. pomiar głowy skanerem 3D
2. obróbka chmury punktów (ok. 120tys.)
3. wygenerowanie powierzchni NURBS
4. opracowanie modelu bryłowego
5. wykonanie modelu metodą FDM

Replika popiersia Andre Citroëna ...

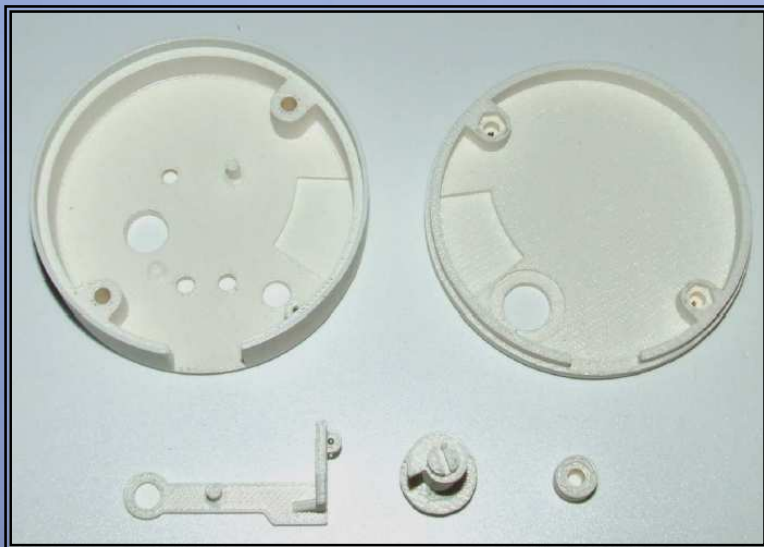


Prototyp obudowy pistoletu do malowania Proszkowego (dla firmy Adal)

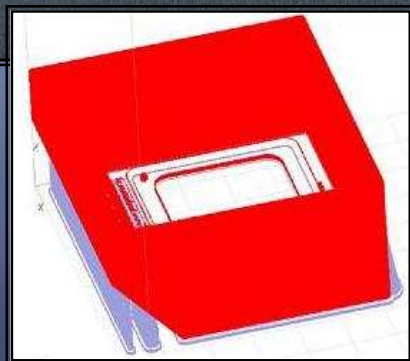


Czas druku: ~ 5h 30 min
Ilość zużytego materiału:
- modelowego ~ 160 g
- podporowego ~ 40 g

Prototyp czujnika pomiarowego (dla firmy Danfoss)



Prototyp obudowy pulpitu symulatora sterownika PLC (dla firmy Brebistom)



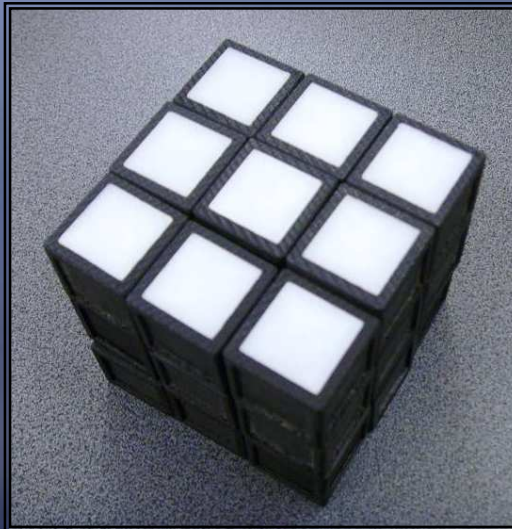
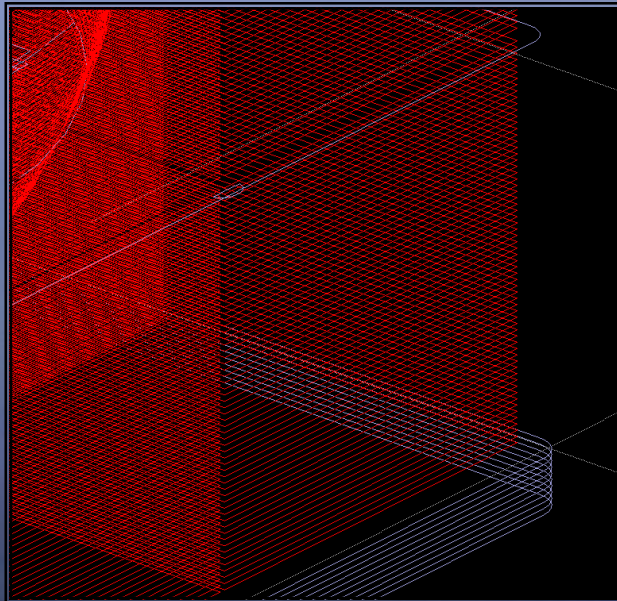
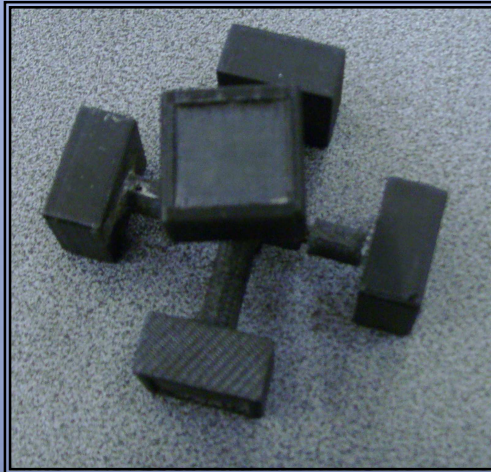
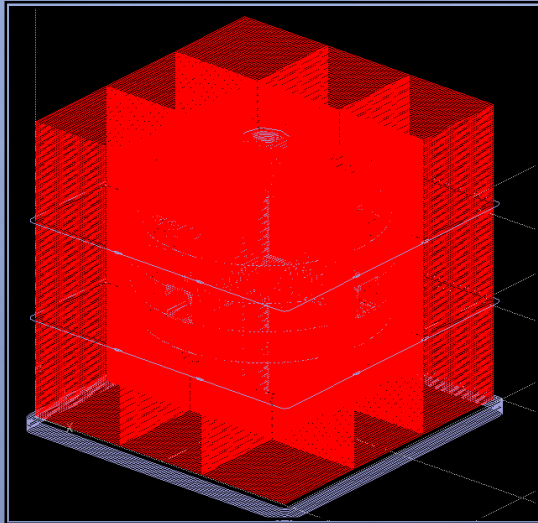
Prototyp obudowy pulpitu symulatora sterownika PLC (dla firmy Brebistom) ...



Czas druku: ~ 12 h
Ilość zużytego materiału:
- modelowego ~ 320 g
- podporowego ~ 65 g



Inne modele prototypowe

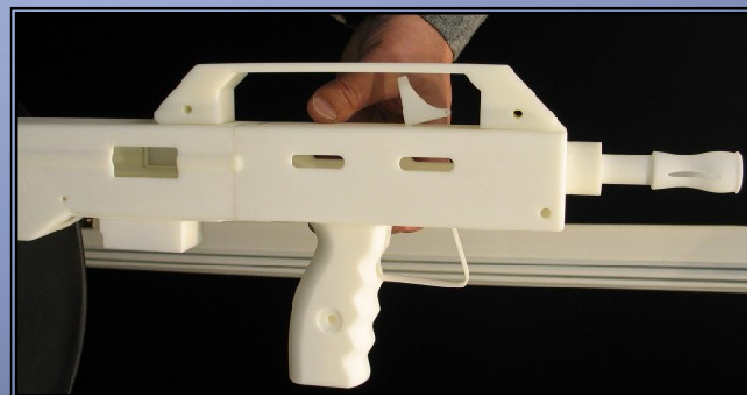


Czas druku: ~ 10 h
Ilość zużytego materiału:
- modelowego ~ 121 g
- podporowego ~ 4,5 g

Inne modele prototypowe ...



Prototyp pistoletu maszynowego kal. 5,7mm w układzie bezkolbowym



Razem można więcej...



Polskie Stowarzyszenie Upowszechniania Komputerowych Systemów Inżynierskich ProCAX

Strona główna » Do pobrania » Forum dyskusyjne » Galeria zdjęć » Linki

Listopad 12 2008 12:40:09

Nawigacja

- ♦ O ProCAX
- ♦ Statut
- ♦ Forum ProCAX
- ♦ Deklaracja
- ♦ Składki członkowskie
- ♦ Logo ProCAX

- ♦ Patronat medialny
- ♦ Współpraca
- ♦ Literatura
- ♦ WARTO ZOBACZYĆ
- ♦ Linki

- ♦ Kontakt
- ♦ Search

Logowanie

Nazwa Użytkownika

Hasło

Loguj

Nie jesteś jeszcze naszym
Użytkownikiem?
Kliknij TUTAJ żeby się
zarejestrować.

Zapomniane hasło?

VII Forum ProCAX

Zarząd podjął decyzje o organizacji VII edycji Forum Stowarzyszenia „ProCAX”. Tym razem zapraszamy do hotelu Ostaniec

VII FORUM Stowarzyszenia ProCAX

„Cykl życia produktu”

Techniki komputerowe we wspomaganiu prac inżynierskich

13 - 16 listopada 2008, Podlesice k/ Kroczyca



Przyspieszenie gospodarcze powoduje, że bardzo aktualny pozostaje problem kształcenia kadr w zakresie użytkowania systemów CAx. Zapraszamy inżynierów i techników, pracujących w przemyśle, w szkołach wyższych i średnich, specjalistów w zakresie CAx, do aktywnego udziału w obradach Forum.

Dla zainteresowanych uaktualniona wersja: [Programu VII Forum ProCAX](#)
oraz informacje organizacyjne: [Komunikat nr 2 Forum ProCAX](#)

Dla autorów [informacje](#)

Pobierz: [Kartę zgłoszenia](#)

Wątki na Forum

Najnowsze Tematy

- ♦ Wykonam rysunki i pr...
- ♦ Konstruktor CAD
- ♦ Darmowe oprogramowan...
- ♦ Konstruktor, program...
- ♦ Technolog przetwórst...

Najciekawsze Tematy

- ♦ Nowa strona ProCAX [2]
- ♦ Darmowe oprogramo... [1]
- ♦ Umieszczanie ogło... [1]
- ♦ Wykonam rysunki i... [0]
- ♦ Konstruktor CAD [0]

Gospodarka - Onet

- ♦ Kolejne przerwy produkcyjne w gliwickiej fabryce Opla
- ♦ Średnie ceny benzyny spadły w ciągu miesiąca o 30 groszy
- ♦ KE: pomoc państwa dla firmy PZL Hydral większa niż zakładano
- ♦ Ropa najtańsza od 20 miesięcy
- ♦ Kurs Immoeast spada o ponad 30 proc., analitycy wyceniają akcje na 0 zł

www.procax.org.pl

janbis@educax.net marekk@educax.net pplatek@educax.net