

Druk 3D z pelletu w procesie prototypowania i produkcji wyposażenia formierskiego

Drukarka „3D Systems EXT Titan” drukująca z pelletu potrafi ograniczyć czas oraz koszt przygotowania modeli formierskich o POŁOWĘ!

Paweł Woźniak B3D s.c.

www.b3d.com.pl



Drukarki 3d do pelletu - seria EXT Titan

Wytłaczanie pelletu bezpośrednio przed drukiem

Model EXT 1070 o przestrzeni roboczej 1070 x 1070 x 1219(Z)mm

Model EXT 1270 o przestrzeni roboczej 1270 x 1270 x 1829(Z) mm



Zalety drukarki 3D TITAN

Granulat(Pellet) są najbardziej przystępnym cenowo oraz dostępnym surowcem do druku 3D.

- Zintegrowany system druku 3d i CNC
- Druk 3d z pelletu ogromne oszczędności Pellet jest znacznie tańszy niż filament.
- Titan posiada otwarty system na pellet innych producentów niż 3D Systems.
- Szeroki wybór pelletu z tworzyw sztucznych spełniających standardy branżowe.
- ABS-CF – ABS z dodatkiem włókna węglowego. Płyta wykonana z ABS-CF działa Izolator termalny i zapobiega utracie ciepła.



Dostępność oraz dobór materiałów



Specjaliści z firmy 3D Systems i B3D pomagają w doborze właściwych materiałów do Państwa potrzeb. Nasi inżynierowie aplikacyjni posiadają doświadczenie w drukowaniu setek materiałów, co pozwala na osiągnięcie zamierzonego celu.

Elastomery

- TPU / TPE / TPEE / PEBA

Plastomery

- PLA / PPO / ABS

Plastomery z dodatkami włókna szklanego

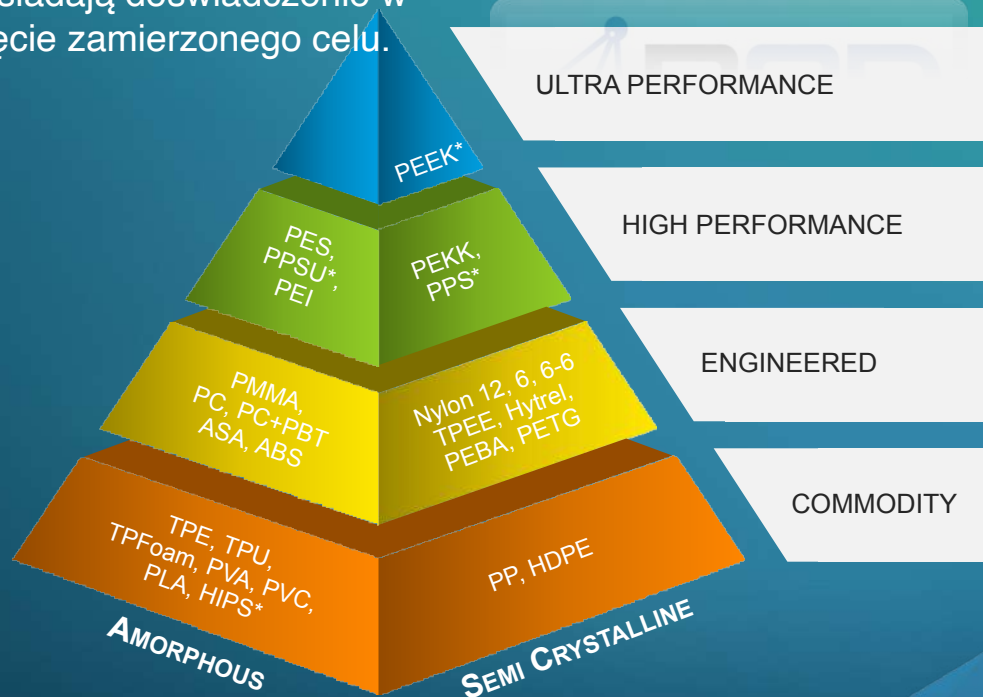
- GF – Glass Fiber

Plastomery inżynierskie - wytrzymałe

- PC z dodatkiem 20 % włókna węglowego lub włókna szklanego
- ABS CF, PA CF (nawet do 50% zawartości dodatku wzmacniającego)
- Ultem/PEI 20% CF & GF
- PP, PPS, PPSU GF
- PETG, GF & Mineral Filled

Plastomery wytrzymałe i odporne na temp. Do 300 st






- PEEK + GF + CF
- PEKK; PPS
- ULTEM/PEI



Dostępne materiały



Dostarczamy szeroki zakres materiałów:

Filled Materials		Flexible Materials		Standard Materials		Novel Approaches	
PC 20% GF	PEI 20% CF	PEBA	TPEE	PLA	ABS	Hytrell	In-situ blending
		 					
Tg (149-200C) ABS 20% CF	Tg (170-210C) PEI 20% CF	TPU	TPE	Tg (50-80C) PLA	PETG	gradient transition	
							
Tg (105C-221F)	Tg (83C-181F)						

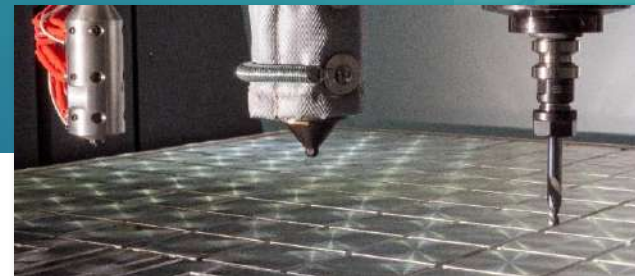


Zintegrowany system druk3d + CNC



Drukarki EXT Titan Pellet z opcjonalną głowicą frezującą zapewniają unikalną zdolność do wykonania obróbki ubytkowej i addytywnej na tym samym elemencie i na tej samej platformie

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



Ulepszone części o gładkich powierzchniach i wąskich tolerancjach

Szybka obróbka na miejscu lub po wydrukowaniu

- Frezowanie 3-osiowe i druk na miejscu
- Obróbka na centrum 5-osiowym na bazie wydruku frezowanego 3-osiowo

Najważniejsze cechy wrzeciona

- Zmienna prędkość: 0-18,000 rpm
- Układ kartezjański
- Tolerancja: +/- 0.25mm
- In-situ milling used for taller parts
- Uchwyt na 5 narzędzi
- Uchwyt - ISO 15



Dualny druk 3d z pelletu Dualny - Hydrydowy druk3d z pelletu i filamentu

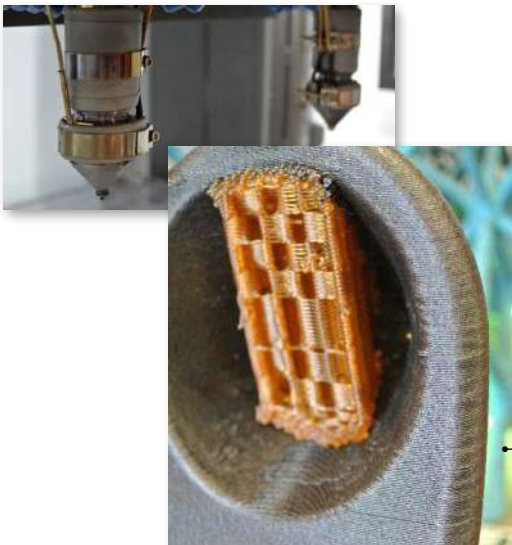


Dualny ekstruder zamontowany na drukarkach 3D EXT Titan Pellet poszerza możliwości.

Drukowanie hybrydowe umożliwia wydrukowanie części z:

- Materiału strukturalnego i materiału podporowego (rozpuszczalnego w wodzie).
- Możemy łączyć proces druku 3d z pelletu oraz druk 3d z filamentu

DUALNY EKSTRUDER DO PELLETU



Dualny proces druku
Nylon 30%GF +
AquaSys® 120 materiał podporowy
rozpuszczalny w wodzie

Druk 3d z pelletu + druk 3d z Filamentu

Pellet + Filament

ABS 10%CF pellet +
AquaSys® 120 filament, materiał
podporowy



CF ABS & AquaSys 120,
Core Box Casting



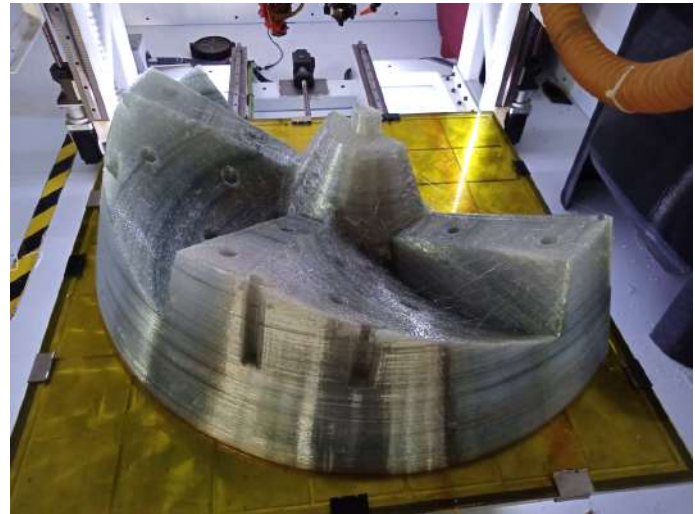
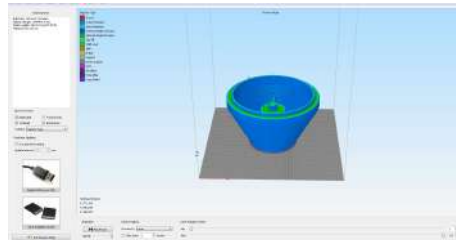
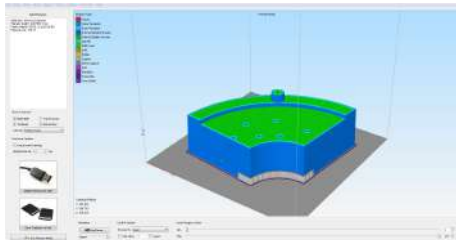
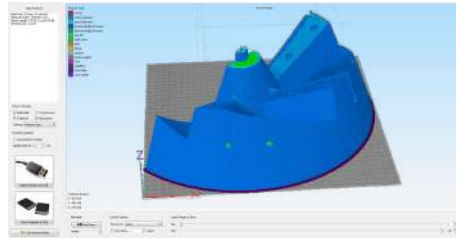
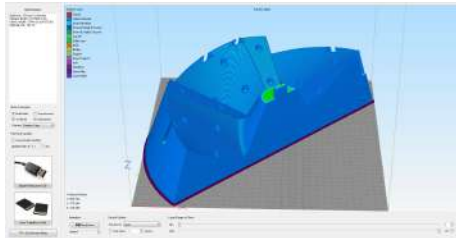
Foundry Patterns



PETG



Studium przypadku: PRODUKCJA MODELU DRUKOWANEGO W CZĘŚCIACH



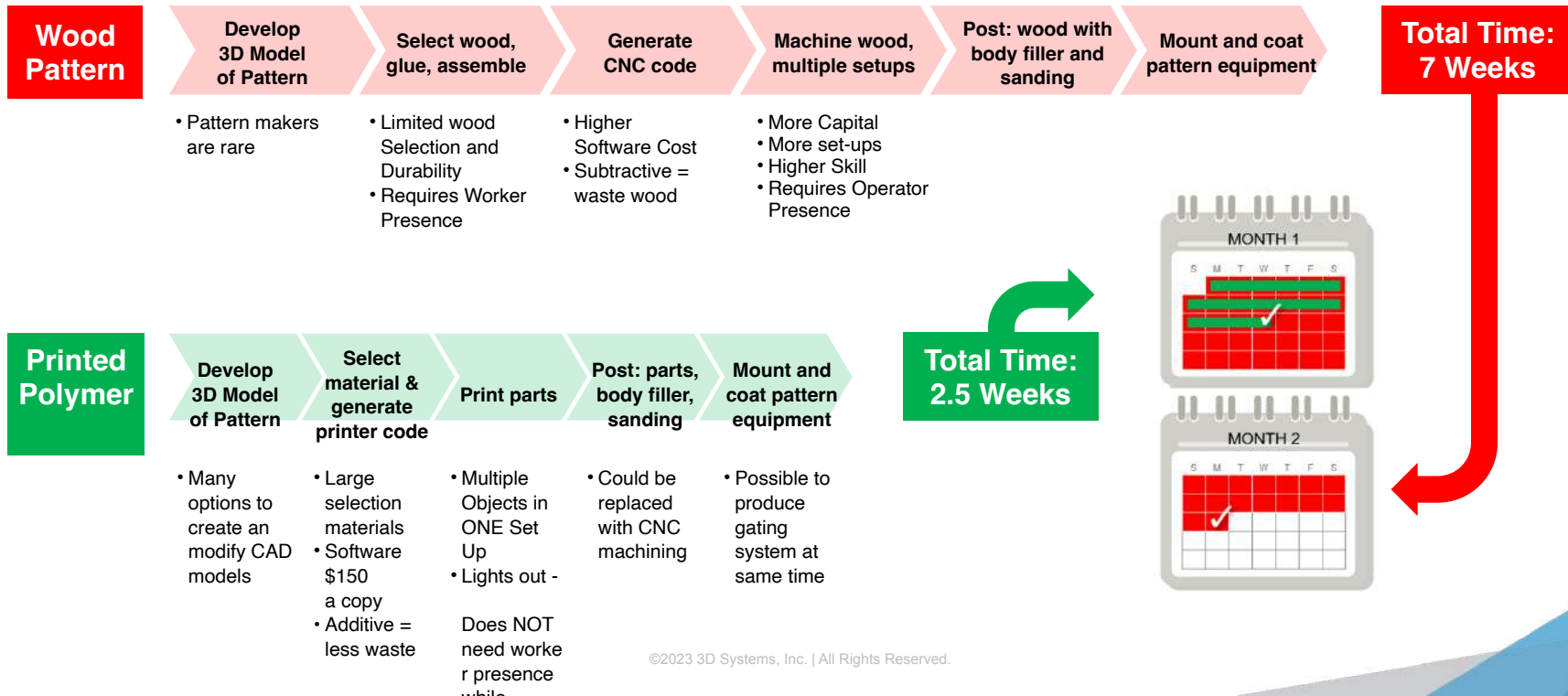
GOTOWY PRODUKT

„Druk 3D pomógł nam przyspieszyć proces produkcji naszych produktów dzięki pewności, jaką mamy co do drukarki 3D EXT Titan Pellet, która pracuje 24/7 bez konieczności specjalnej opieki podczas drukowania”

Alonso Alvarez,
Fundidora Morelia & PSSI



Modele z drewna vs. Modele drukowane – Czas i oszczędności



Realne Korzyści: Porównanie procesów!

	3D Printed Polymers (Additive)	CNC Wood (Subtractive)	Notes
Dostępność materiału	Bardzo dostępny	Dostępny	Machoń i Klon są trudno dostępne
Wybór materiału	Szeroki wybór	Ograniczony wybór	Wide range of polymers
Wytrzymałość materiału	Wytrzymałość wg. ASTM 2240 D80	380 Janka	Pine is dented with fingernail
Post Processing	Szpachlowanie i szlifowanie	Szpachlowanie i szlifowanie	Equivalent methods used
Czas montażu	Minimalny	80 hrs @ \$8.08 = 646.40	No gluing of wood panels
Możliwość obróbki	Bezpośrednio na maszynie	Wymagana osobna maszyna CNC	EXT Titan Pellet can include milling
Naprawa	Bardziej wytrzymałe niż drewno	Bondo, Filler, Replace	Polymer able to be welded for repair
Pattern and Core Box Material Cost	1200 PLN	\$491 + freight, White Pine 87 bf @ \$5.65/bf	Mahogany \$18/bf, Maple \$8/bf
Koszt oprogramowania	\$140	\$500+	Simplify3D vs G-Code software
Czas (Time)	2.5 tygodni	7 tygodni	Project time greatly reduced

Gotowe modele



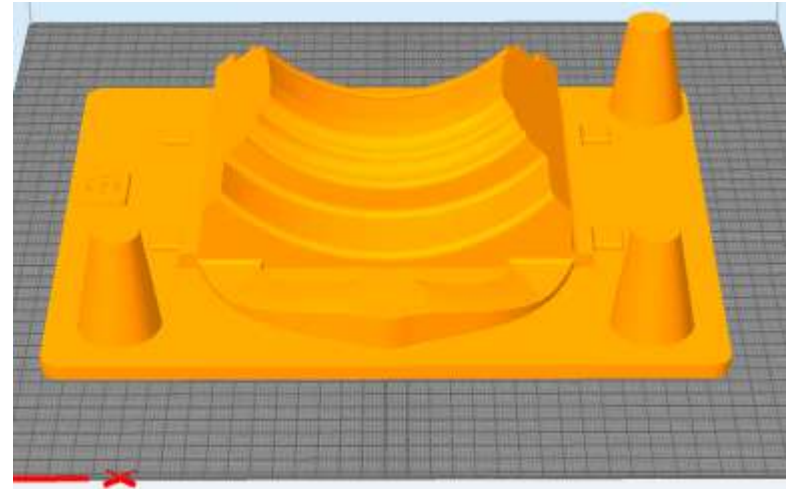
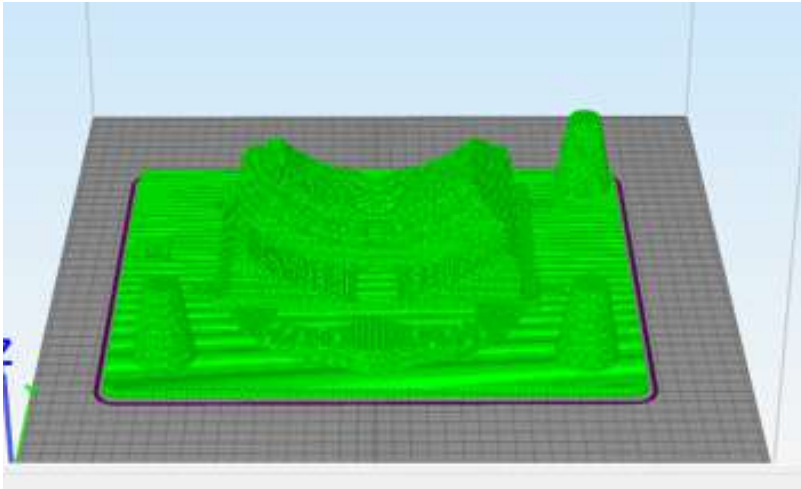
Modele wydrukowane na drukarce EXT Titan



Lita płyta formierska wraz z modelem wydrukowana w całości Print 80 x 60 x 20cm w osi Z
Formowanie w masie formierskiej

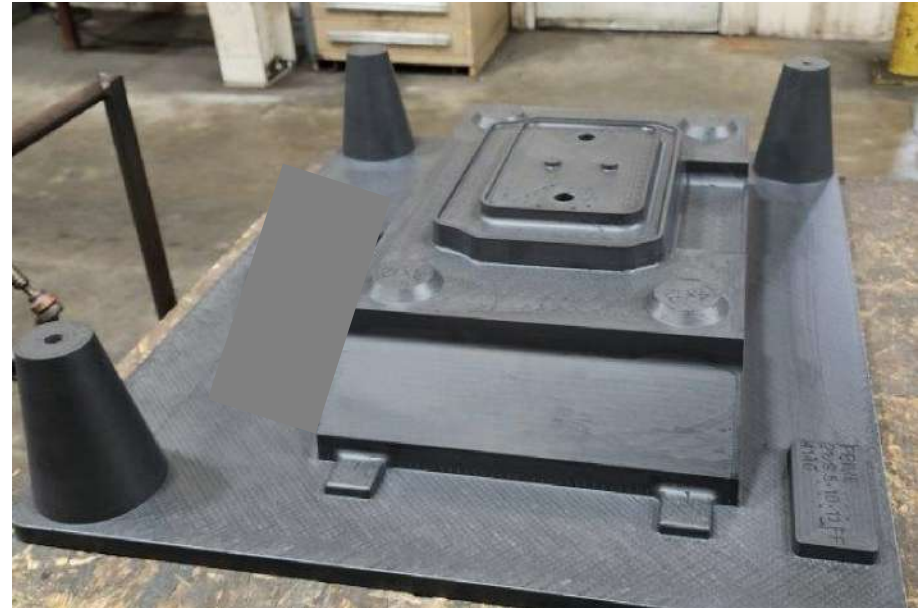


Wydruk jest wypełniony w 10%, materiał CF ABS



9.3h , 30kg materiału @ 45 PLN/kg.
Obróbka skrawaniem = 19 hrs.

Studium przypadku:
Model wydrukowany w całości wraz z płytą.
Płyta o grubości 15mm



Studium przypadku:
 Wydrukowana forma do rdzenia 45 x 35 x 16cm in Z
 Wypełnienie 100%



Corebox Bottom-Blower

Part dimensions: 483mm x 330mm x 178mm (19.00" x 13.00" x 7.00")

Method: Pellet Extrusion + Machining

Material: CF ABS

Total Print Time: 10 hour

Machining Time: 3.8 hours

Nozzle Diameter: 2.0mm

Total Material Weight: 20.00 lbs

Layer Height: 1.0mm

Total Material Cost: \$138

Machine Time Cost: \$76

**3D Printed
Core Box**

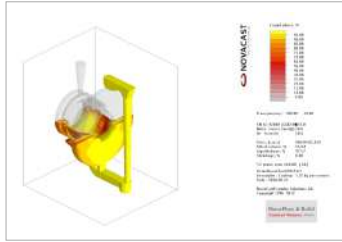
vs.

**Machined
Core Box**

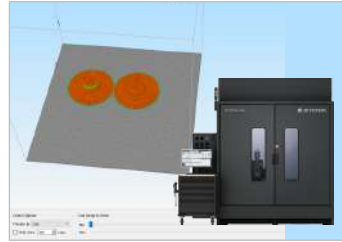
CF ABS	Material	Cast Al
13.8 Hours	Total Time	28.8 Hours
\$555.6	Total Cost	\$1008

Technologies Applied

Rapid Production, High Quality & Easy Recovery



Solidification and
Mold fill simulation



2 Patterns 4 Hrs. Pellet
80 hrs. filament
Cost <\$200



Conventional
pattern mounting



Binder jet complex cores



Conventional
no-bake molding
Printed Sand \$0.08-\$0.15/cu. In.



Flash-less castings,
minimal grinding



Zużycie narzędzi w procesie formowania Disamatic



+30,000 Mold Cycles

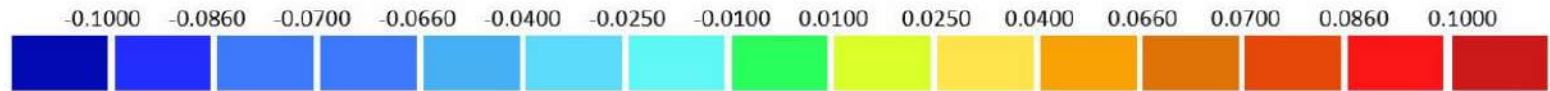
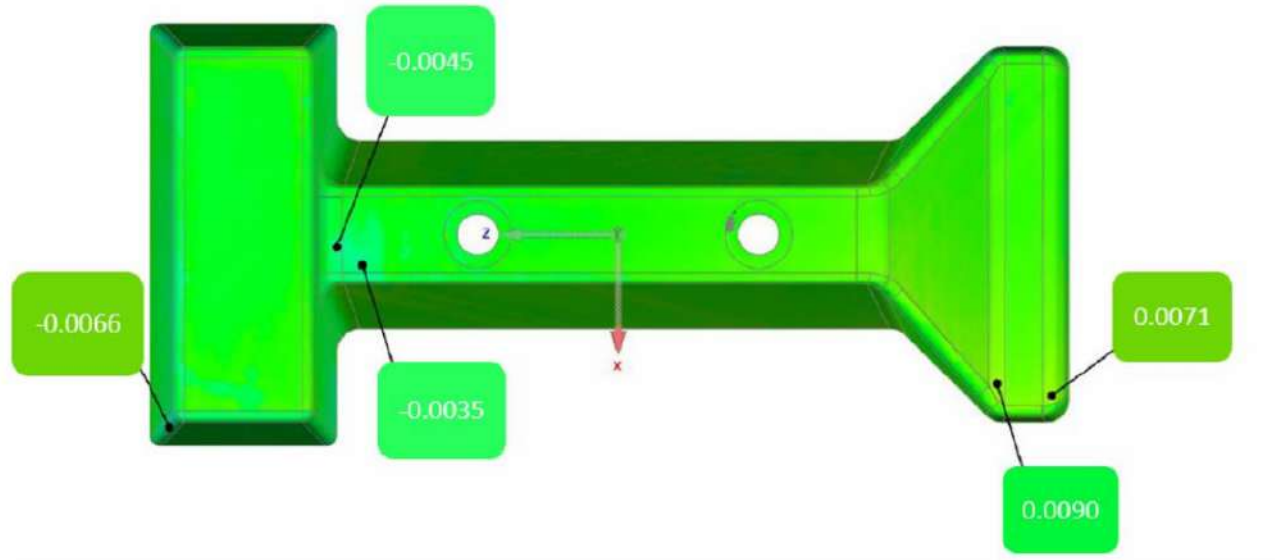


16,219 Mold Cycles

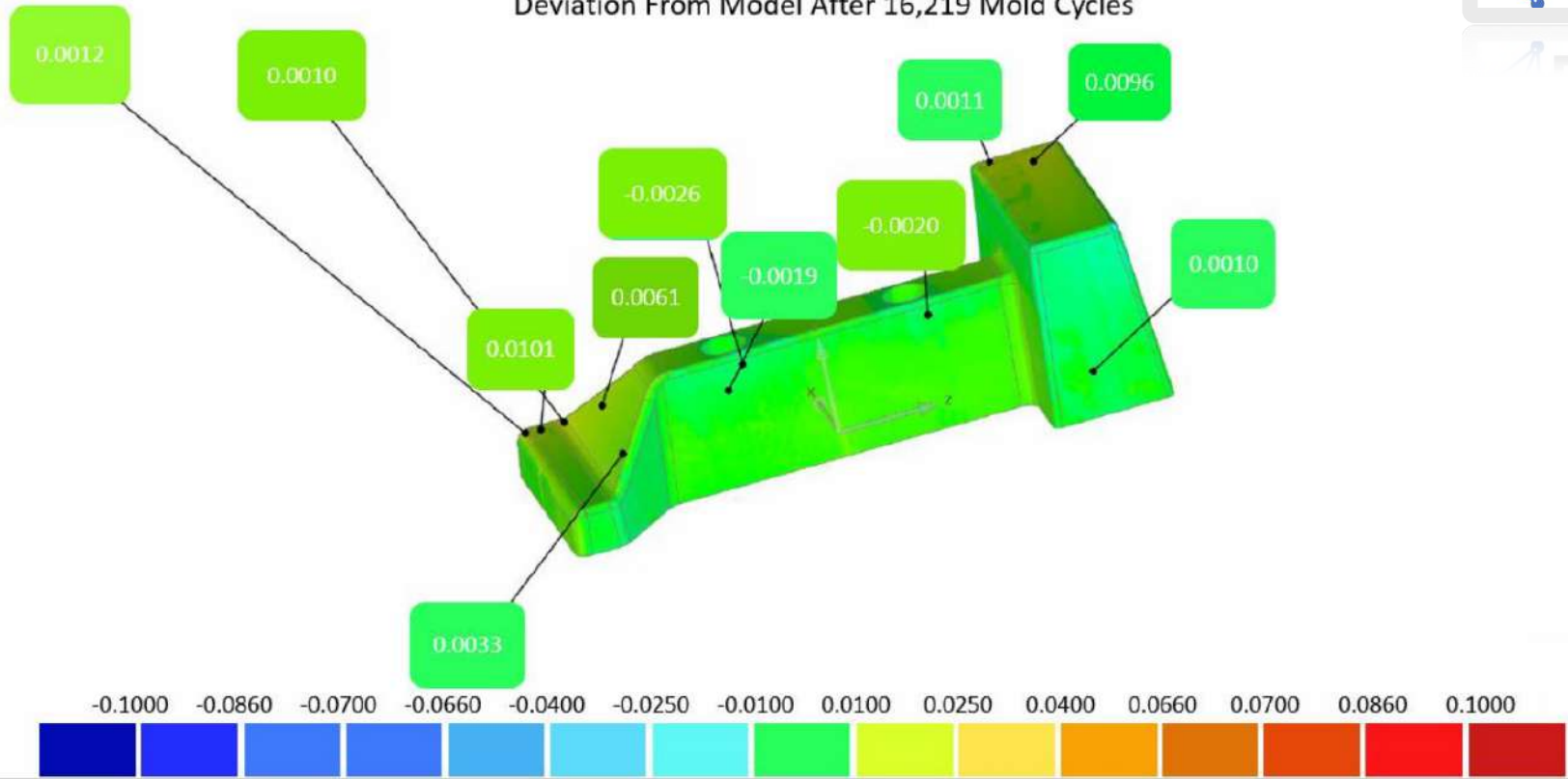


0 Mold Cycles

Deviation From Model Before Mold Cycles



Deviation From Model After 16,219 Mold Cycles



Studium przypadku:
Obrobiony element, powierzchnia przed i po **wydruku**



Studium przypadku : Model pompy



Pump Pattern 542mm x 355mm x 122mm
Method: Pellet Extrusion + Machining
Material: CF ABS
Total Print Time: 6 hours
Machining Time: 1 hour
Nozzle Diameter: 2.0mm
Total Material Weight: 14.0 lbs (6.3kg)
Layer Height: 1.0mm
Total Material Cost: \$ 94.92
Machine Time Cost: \$140

3D Printed Pattern	vs.	Standard Pattern
\$95	Material	\$140
7 Hours	Total Time	8 Hrs. + 168 Hrs.
\$234.92	Total Cost	\$1130



Hybrid additive and subtractive process with pellet extrusion printing and in-situ milling

Material strength and durability superior to traditional pattern red-board materials. Proven for green sand and no bake casting processes

Print fast with high-throughput pellet extrusion. Near net shape is then milled during printing process for a smooth surface finish that meets tight tolerances



Zużycie maszyn i osprzętu w procesie odlewniczym

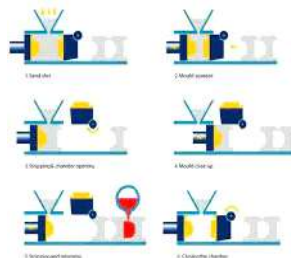
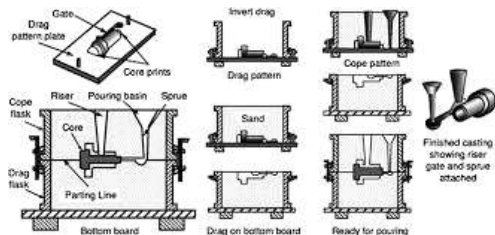
- Duże zużycie osprzętu ,które jest głównie wykonane Aluminum, żelaza, stali nierdzewnej i stali narzędziowej
- Zorientowane na branżę automotive
- Waga wzorca jako czynnik w cyklu odlewniczym.
- ok 10 sec/odlew = 360 odlewów/h x 24 h x 250 dni = 2.16 mln odlewów/rok
- Fractions of seconds have a big impact on productivity
 - 0.1 seconds/mold reduction = 6.061 mpm = 363.64 mph = 2.182 mm
- = **22,000 “FREE” molds per year!**



Manual Matchplate



Automatic Matchplate



Disa Vertical Molding

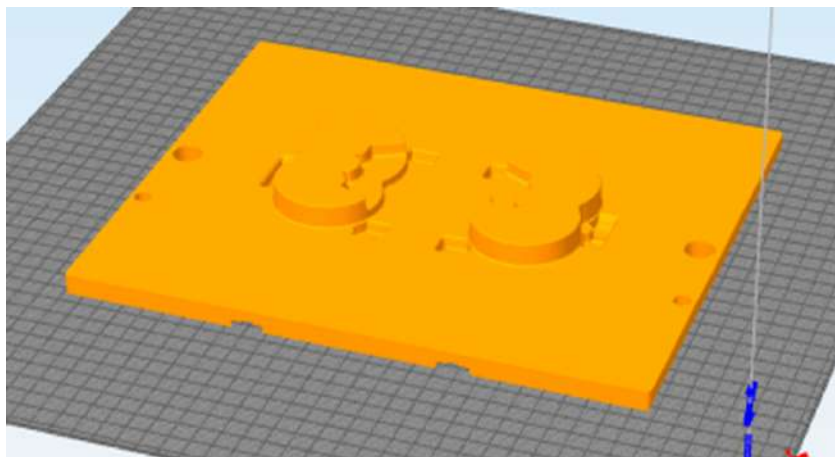


Automated Cope & Drag

Przykłady z procesu Disamatic



Płyta modelowa DISAMATIC



Wkładki do procesu DISAMATIC



Studium przypadku: Proces D3MATIC

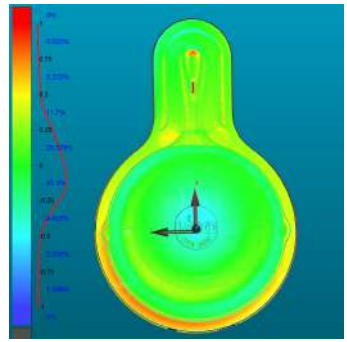
Wysokociśnieniowy, pionowy proces formowania w masie formierskiej
Wdmuchiwanie przy ciśnieniu 3,5 bara i ściskanie przy ciśnieniu 30-40
barów



Skillet Insert Tool
Part dimensions: 370mm x 240mm x 70mm (14.5" x 9.5" x 2.75")
Method: Pellet Extrusion + Machining
Material: CF ABS
Total Print Time: 1 hour
Machining Time: 2 hours
Nozzle Diameter: 2.0mm
Total Material Weight: 4.0 lbs
Layer Height: 1.0mm
Total Material Cost: \$30 – 120 PLN
Machine Time Cost: \$105 – 420 PLN

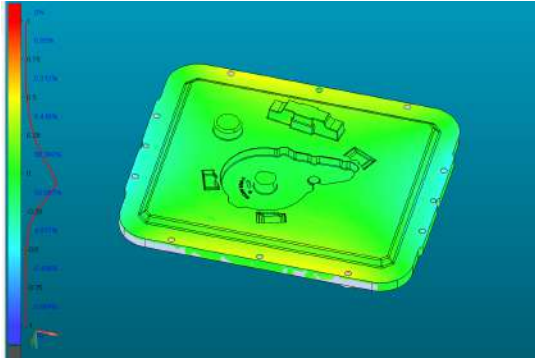


3D Printed Pattern	vs.	Machined Pattern
CF ABS	Material	Grey Iron Durabar
3 Hours	Total Time	180 Hours (7.5 Days)
\$135	Total Cost	\$870



Studium przypadku: Proces DISAMATIC

Dwustronny proces formowania wysokociśnieniowego na jednej płycie formierskiej wydrukowanej razem z modelem



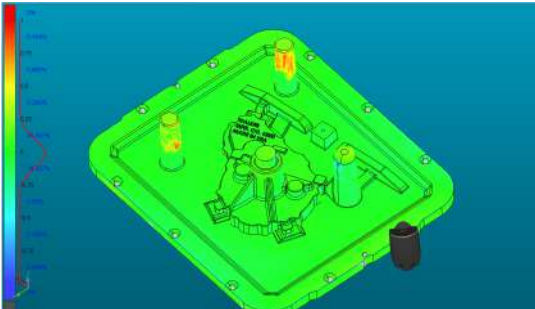
20 x 24 Matchplate Part dimensions: 610mm x 510mm x 178mm (24" x 20" x 7")
Method: Pellet Extrusion + Machining
Material: CF ABS
Total Print Time: 40.4 hours
Machining Time: 27 hours
Nozzle Diameter: 2.0mm
Total Material Weight: 49 lbs
Layer Height: 1.0mm
Total Material Cost: \$534 ~ 2500 PLN
Machine Time Cost: \$1348 ~ 5500 PLN

3D Printed Pattern

vs.

Machined Pattern

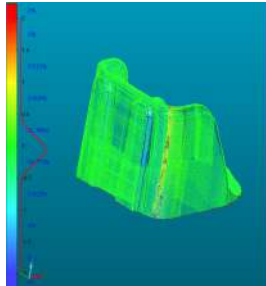
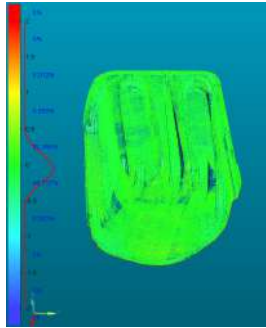
CF ABS \$534	Material	Aluminum \$1700
67 Hours	Total Time	55 Hours+ 168 Hrs. Mat'l Delivery
\$1874	Total Cost	\$3625



Studium przypadku:
Proces poziomy DISAMATIC



Drag



Cope and Drag Set

Part dimensions: 217mm x 253mm x 202mm (8.5" x 10" x 8")

Method: Pellet Extrusion

Material: CF ABS

Total Print Time: 25 hours

Machining Time: N/A

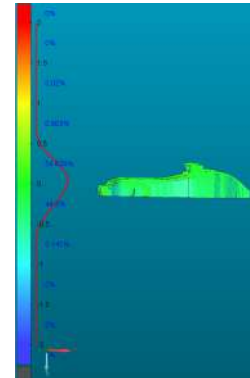
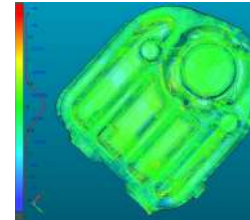
Nozzle Diameter: 0.6mm

Total Material Weight: 4.0 lbs

Layer Height: 0.3mm

Total Material Cost: \$28

Machine Time Cost: \$625



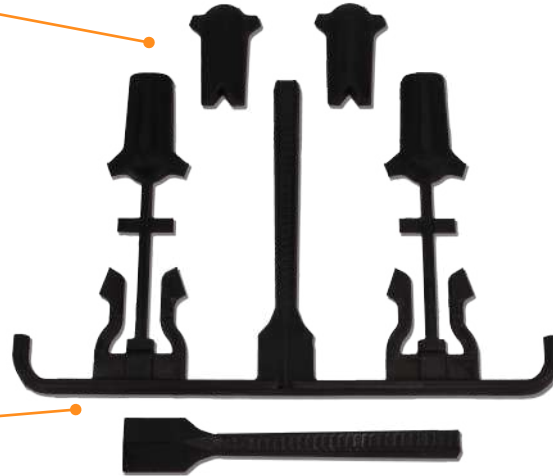
Cope

3D Printed Pattern	vs.	Machined Pattern
CF ABS	Material	Material
25 Hours	Total Time	12 Hours + 168 hrs.
\$653	Total Cost	\$1695



Drukowanie 3d systemów wlewowych

Drukuj złożone systemy wlewowe do form odlewniczych używanych w automatycznym formowaniu na masie formierskiej, przeznaczone do wysokiej liczby cykli i produkcji na wysokociśnieniowych liniach do formowania..



Blow Pressure 3 Bar/Molding 30-40 Bars

Ekstruzja pelletu umożliwia precyzyjne, szybkie produkowanie systemów wlewowych, które pomagają utrzymać dokładność wymiarową odlewów i przeciwdziałają skurczom w procesie odlewnictwa piaskowego

Gating

Part dimensions: 2013 MK5B Disamatic

Method: Pellet Extrusion

Material: CF ABS

Total Print Time: 12 hours

Machining Time: NA

Nozzle Diameter: 0.6mm

Total Material Weight: 1.6 lbs (0.7 kg)

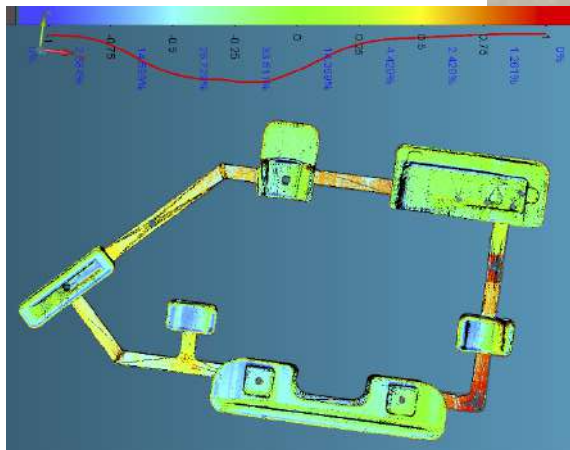
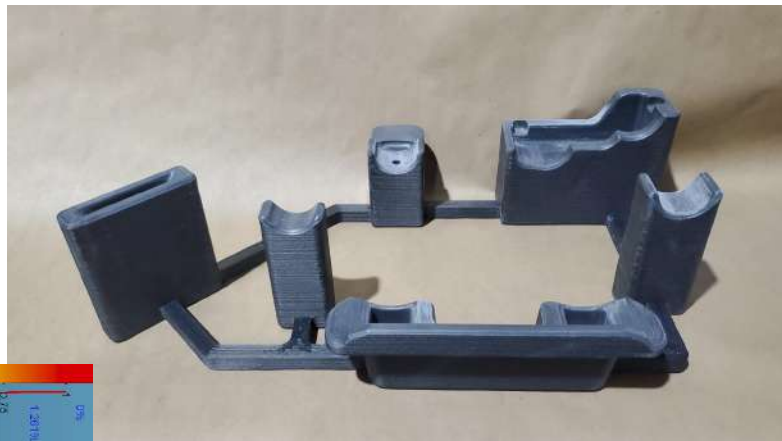
Layer Height: 0.3mm

Total Material Cost: \$10.85

Machine Time Cost: \$180.00

3D Printed Gating	vs.	Machined Gating
CF ABS	Material	
12 Hours	Total Time	
\$190.85	Total Cost	

Studium przypadku: Disamatic 2013 Mk 5B Model do rdzenia



Core Nest 2013 Mk5B Disamatic Part dimensions:

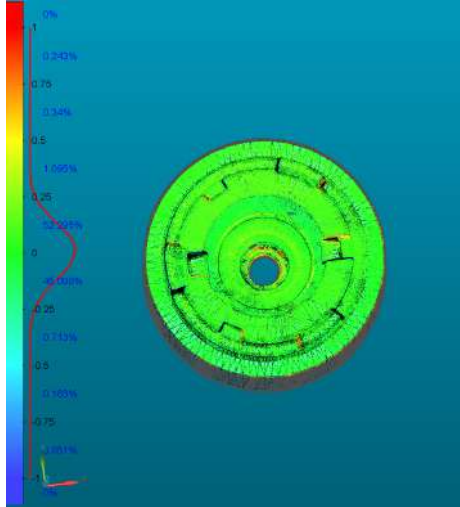
Method: Pellet Extrusion and In-Situ Machining
Material: CF ABS
Total Print Time: 2 hours
Machining Time: 3
Nozzle Diameter: 2.0 mm
Total Material Weight: 2.0 lbs (0.91 kg)
Layer Height: 1.0 mm
Total Material Cost: \$16.26
Machine Time Cost: \$100.00

3D Printed Gating vs. Machined Gating

	3D Printed Gating	vs.	Machined Gating
CF ABS		Material	
5 Hours		Total Time	
\$116.26		Total Cost	



Studium Przypadku:
**Model/wkładka do maszyny
 Disamatic**



Blow Pressure 3-4 Bar/Molding 30-40 Bars

Insert 2013 Mk5B Disamatic

Part dimensions: 5.062" Dia. X 2.740"Z

Method: Pellet Extrusion

Material: CF ABS

Total Print Time: 2.5 hours

Machining Time: 4.5 hours

Nozzle Diameter: 2.0 mm

Total Material Weight: 1.6 lbs (0.7 kg)

Layer Height: 1.0mm

Total Material Cost: \$13.00

Machine Time Cost: \$140.00

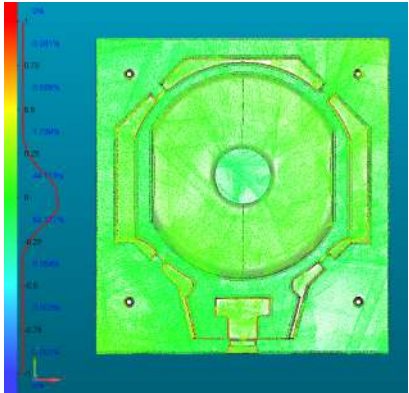
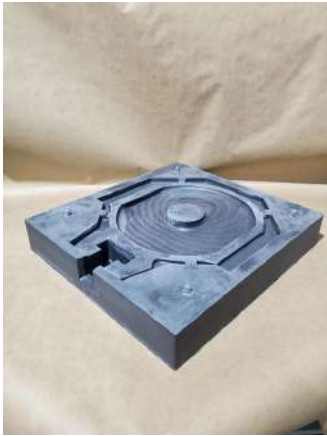
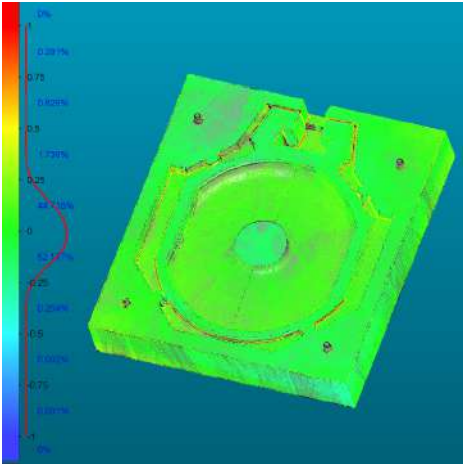
3D Printed Insert	vs.	Subtractive Insert
CF ABS	Material	
7 Hours	Total Time	
\$153.00	Total Cost	



Studium przypadku:

Odlewnictwo precyzyjne. Froma do rdzenia ceramicznego zrobiona z CF ABS

Ceramic Investment Core Mold
Part dimensions: 406mm x 432 mm x 69 mm ("16 x 17" 2.72")
Method: Pellet Extrusion
Material: CF ABS
Total Print Time: 8 hours
Machining Time: 7 hours
Nozzle Diameter: 2.0mm
Total Material Weight: 19.5 lbs (8.9 kg)
Layer Height: 1.0 mm
Total Material Cost: \$162
Machine Time Cost: \$300



16" x 17" x 2.72"Z

8 hrs. Print Time

7 hrs. Machining Time

19.5lbs. of CF ABS

3D Printed Pattern	vs.	Machined Mold
162	Material	
15 Hours	Total Time	
\$388	Total Cost	



Dziękuję za uwagę



Baza wiedzy :

<https://www.3dsystems.com/foundry-resource-page>