

Zajęcia laboratoryjne:

Zasady kształtowania detali wytwarzanych technologią FMD

Paweł Maćkowiak

bud. 2.3 pok. 403

zpkm.prv.pl

pawel.mackowiak@utp.edu.pl

Konsultacje: poniedziałek 7.15-8.45

Urządzenie i dostępne tworzywa

DIM200

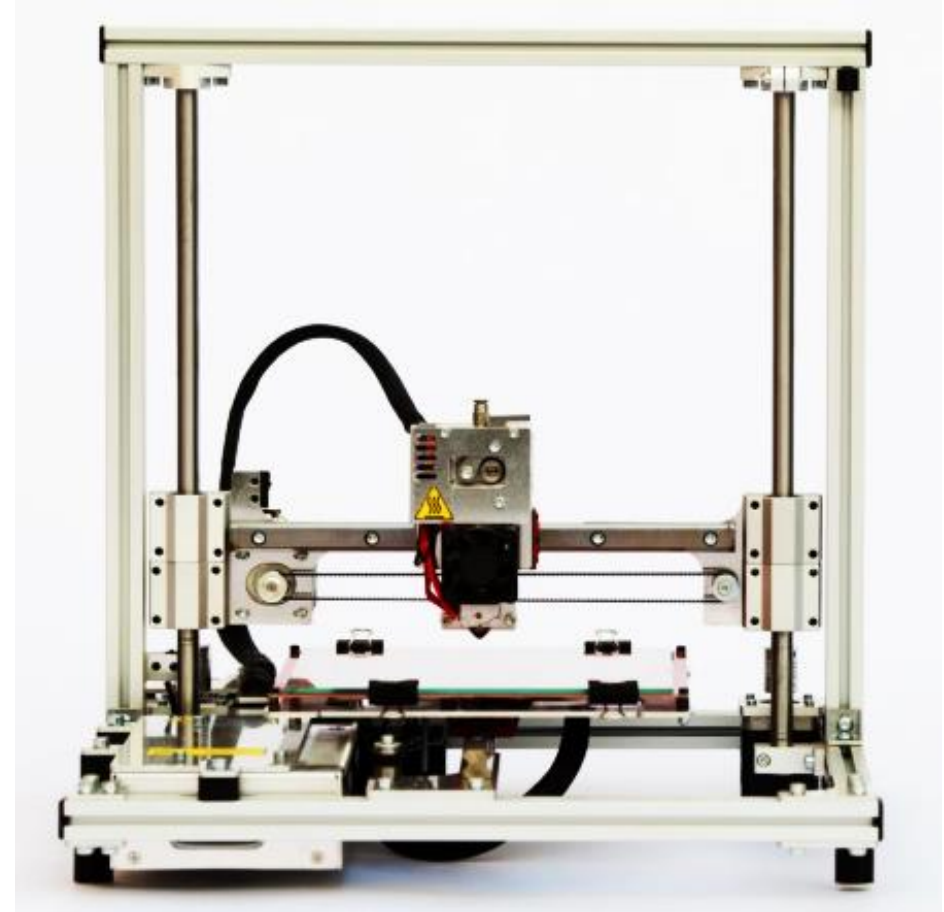
Płaszczyzna stołu XY

Zakres:

x	-	200 mm
y	-	200 mm
z	-	180 mm

Dostępne tworzywa

- ABS** - lepsze parametry mechaniczne
(kopolimer akrylonitrylo-butadieno-styrenowy)
- PLA** - mniejszy skurcz przetwórczy, niższe
temperatury przetwarzania, biodegradowalny
(polilaktyd, poli kwas mlekowy)



Zasady kształtowania detali wytwarzanych w technologii FDM

Zasada 1

Przed wykonaniem rysunku należy podjąć decyzję o orientacji detalu względem płaszczyzny stołu XY.

Należy możliwie, unikać występowania:

przewiesznień materiału

-

miejsc, w których materiał wyżej położonych warstw nie będzie miał podparcia w postaci materiału warstw położonych niżej (materiał zawieszony w powietrzu). Przykład: mosty.



gdy przewieszenie jest nie do uniknięcia należy zastosować dodatkowe podpory, które usuwa się mechanicznie po zakończeniu procesu.

pochyleń ścian

-

uzyskanie ścian które pochylają się nad powierzchnią stołu jest możliwe wówczas gdy kąt pochylecia nie przewyższa 45 stopni. Do 60 stopni uzyskuje się powierzchnie lekko zdeformowaną, przy 75 stopniach występują znaczące deformacje.

małych powierzchni przylegania do stołu

-

detal wytwarzany musi przykleić się do stołu. A każda kolejna warstwa musi przyklejać się do niżej nałożonej.

Zasady kształtowania detali wytwarzanych w technologii FDM

Zasada 2

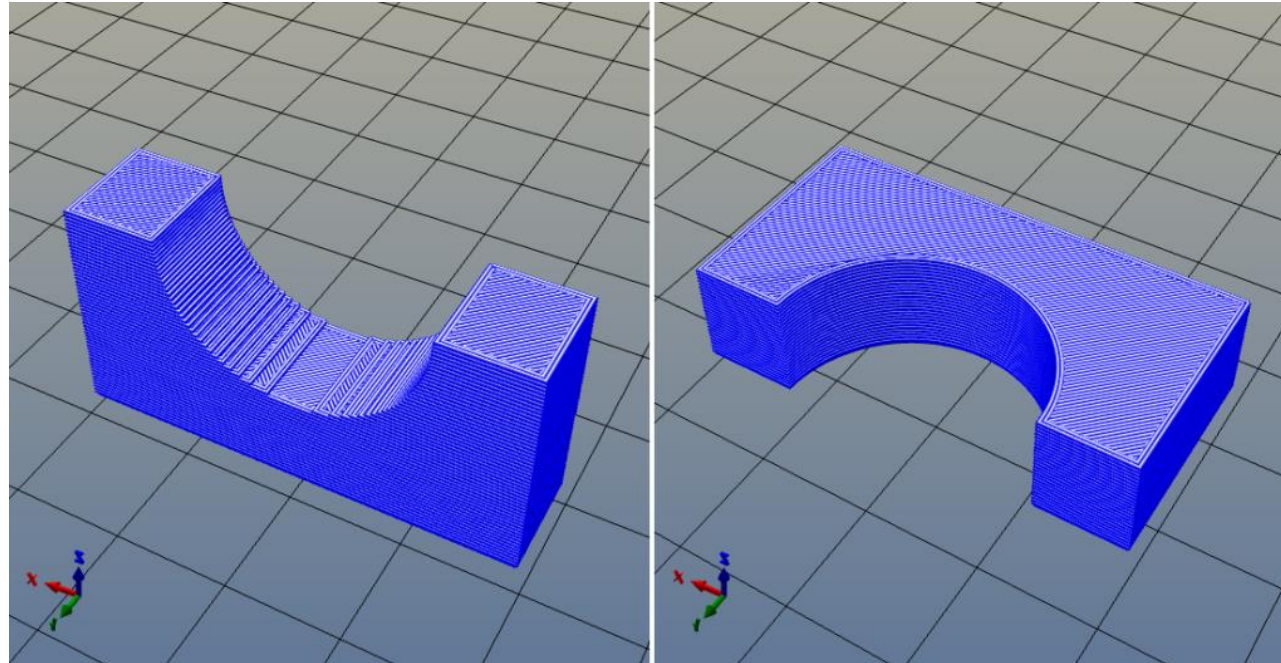
Orientacja otworów względem osi urządzenia

oś otworów i promieni

-

najlepiej orientować równoległe do osi Z. Uzyskuje się wówczas najlepszą powierzchnię bez widocznego efektu „schodków”.

Otwory których osie leżą na płaszczyźnie XY (osie nierównoległe do osi z), uzyskuje się zdeformowane. Należy rozważyć możliwość wykonania otworu mniejszego a następnie jego rozwiercenia po zakończonym procesie wytwarzania.



Zasady kształtowania detali wytwarzanych w technologii FDM

Zasada 3

Minimalny przekrój warstwy

- przed nałożeniem kolejnej warstwy konieczne jest schłodzenie poprzedniej. Jeśli warstwa będzie miała zbyt mały przekrój może dojść do odkształcenia detalu.

Rozwiązaniem jest zmiana parametrów np. prędkości dyszy, lub wytwarzanie kilku elementów naraz.

Zasada 4

Wysokość warstwy

-
- Wysokość warstwy jest determinowana przez średnicę dyszy. Należy tak kształtować detal aby jego wymiary wysokości były wielokrotnością wysokości pojedynczej warstwy. (W tym przypadku 0,4 mm).

Zasady kształtowania detali wytwarzanych w technologii FDM

Zasada 5

Anizotropia
zależne od

- Samo tworzywo ma praktycznie właściwości mechaniczne izotropowe (nie zależne od kierunku). Detale powstałe w technologii FDM charakteryzują się jednak znaczną ortotropią.

Wytrzymałość tworzywa rozciąganego w osi X i Y jest zdecydowanie wyższa (30 MPa) niż wytrzymałość na rozciąganie w osi Z (5 MPa)

Należy to uwzględnić w przypadku projektowania detali przenoszących obciążenia.

Zasada 6

Wypełnienie

- Elementy wykonywane w technologii FDM, mają zazwyczaj „pusty środek”. We wnętrzu detalu wykonywana jest siatka o różnym zarysie i o różnej gęstości. Gęstość charakteryzuje stopień wypełnienia, który podaje się w % a oznaczający ilość tworzywa w objętości.

Zwiększając ilość wypełnienia zwiększamy wytrzymałość detalu ale również zwiększamy jego masę, ilość zużytego tworzywa oraz czas wytwarzania.

Zasady kształtowania detali wytwarzanych w technologii FDM

Zasada 7

Czas wytwarzania i materiał -

Przy projektowaniu detalu należy uwzględnić czas jego wytwarzania i zużyty materiał. Wraz ze wzrostem ilości materiału będzie zazwyczaj wzrastał czas wytwarzania. Reguła ta nie obowiązuje jeśli wraz ze zmniejszeniem objętości skomplikujemy znacząco zewnętrzny zarys detalu. Jest to spowodowane:

- mniejszą prędkością dyszy przy wydruku ścianek zewnętrznych
- większą gęstością ścianek w stosunku do gęstości wypełnienia
- koniecznością wykonywania ruchów dojazdowych dyszy (tworzywo nie jest wówczas z niej wytłaczane).