

3D TLAČ (1.HODINA)

3D tlač (Pojem 3D tlač, typy materiálov a tlačiarní)

Definícia: 3D tlač je technológia aditívneho nanášania vrstiev materiálu na seba s cieľom vytvoriť reálny trojdimenzionálny objekt.

Definícia: Aditívna metóda tzv. sčítavacia, znamená, že materiál sa pridáva vrstvami na podložku. Pri aditívnej metóde nevzniká odpad.

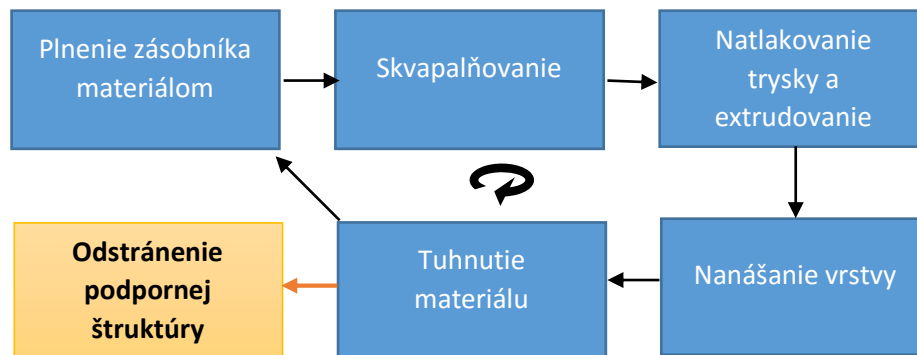
Definícia: Pri subtraktívnej metóde sa z bloku materiálu uberá, odčítava. Napríklad frézovaním, obrábaním a pod. Vtedy vzniká nepoužiteľný odpad.

Technológie 3D tlačiarní

3D tlačiarnie podľa technológie rozdeľujeme na:

- **Nanášanie nataveného materiálu tryskou**
 - Materiál sa v tlačovej hlave zahrieva do polotekutého stavu. Následne sa vytlačí cez trysku na tlačiacu plochu. Chladnutím materiál tuhne. Po stuhnutí sa môže naniesť ďalšia vrstva.

Cyklus nanášania vrstiev:



- **Technológia FDM – Fused Deposition Modeling**

Technológia pracuje princípom nanášania nataveného materiálu tryskou. Materiál je polymér ABS vo forme vlákna. Polymér ABS je mechanicky pevný a trvácny. Okrem ABS je možné využívať aj ďalšie materiály ako napr. polykarbonát, PC/ABS PPSF.

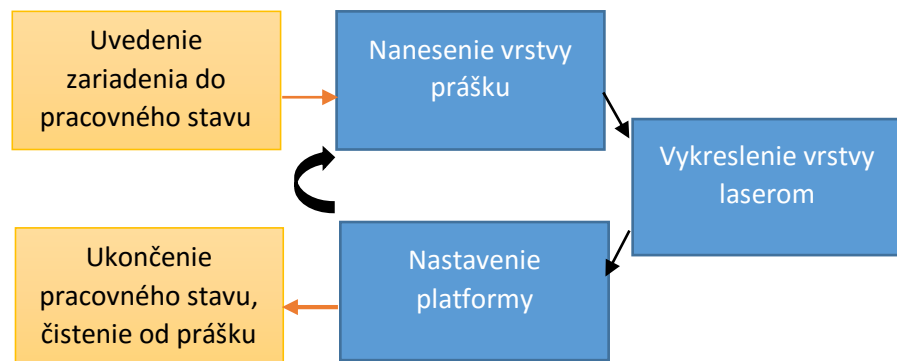
Využitie: prezentačné účely, funkčné prototypy, vzory na odlievanie.

- **Spracovanie práškoveho materiálu PBF**
 - **SLS (selektívne laserové spekanie)**

Princíp: 1. nanosenie vrstvy prášku
2. laser zapečie prášok do pevnej štruktúry v určených bodoch
3. nanosenie novej vrstvy prášku
4. zopakovanie bodu 2
5. ukončenie pracovného stavu, čistenie od prášku

Materiály: konštrukčné plasty, kompozity s vysokou tuhosťou, gumové materiály atď.

Využitie: časti áut, kabíny lietadiel, potrubia, sterilné lekárske potreby, tesnenia, formy na odlievanie a pod.



- **LOM (Laminated Object Manufacturing) – laminovanie**

vzájomné ukladanie vrstiev materiálu na seba a ich tepelné spájanie.

Princíp:

1. *Doplnenie zásobníka, nastavenie prvej vrstvy*
2. *Laminovanie zahrievaným valčekom*
3. *Vyrezávanie laserovým systémom*
4. *Posun platformy nižšie a nastavenie novej vrstvy*
5. *Posun platformy o úroveň vyššie*
6. *Odstránenie odpadu*

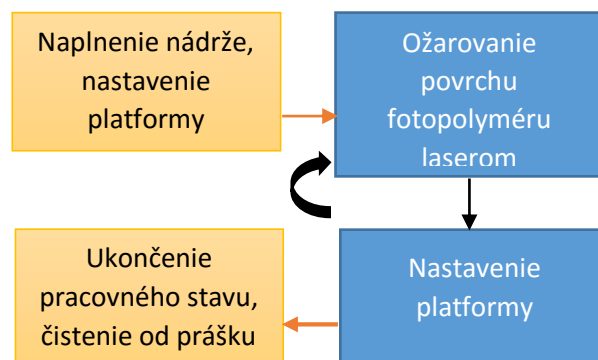
Nevýhody: menšia odolnosť spájaných vrstiev, vznik odpadu, nižšia kvalita.

- **Technológia fotopolymerizácie**

Využíva sa materiál citlivý na fotóny. Po dopade fotónov sa kvapalný materiál mení na pevné skupenstvo.

- **Stereolitografia (SLA):**

Nádoba sa naplní materiálom citlivým na fotóny. Nastaví sa platforma na najvyšší bod. Ožiari sa hladina fotopolyméru laserom, čím vzniká proces tuhnutia. Následne sa posunie platforma o vrstvu nižšie a proces sa opakuje. Na záver sa objekt vytvrdí v UV komore. Pri tejto technológii sú potrebné podporné štruktúry.



Kontrolné otázky:

1. *Definujte pojem 3D tlač.*
2. *Aký je rozdiel medzi aditívnym a subtraktívnym vytváraním 3D objektu?*
3. *Vysvetlite technológiu nanášania nataveného materiálu tryskou.*
4. *Vysvetlite technológiu laminovania.*
5. *Ktorú technológiu vytvárania 3D objektu by ste využili na vytvorenie súčiastok pre automobilový priemysel?*

TVORBA 3D MODELU (2.HODINA)

Model, ktorý chceme vytlačiť, si môžeme buď vymodelovať, alebo skenovaním previesť reálny objekt do digitálnej podoby.

Na hodine si navrhujeme jednoduchý model v 3D grafickom prostredí.

Žiakom sú jasné pravidlá vytvárania modelu z predchádzajúcich hodín a to najmä:

- Správne určenie rozmerov objektu (minimálna hrúbka steny, nepresiahnutie veľkosti plochy tlače a detailnosti modelu (ako maximálne detailne dokáže 3D tlačiareň vytlačiť objekt bez chyby).

Na záver hodiny je priestor pre výber modelov, ktoré budú spĺňať základné pravidlá tvorby modelu a budú schopné tlače.

PRÍPRAVA MODELU NA TLAČ (3.HODINA)

Postup:

1. Exportujeme objekty do formátu „.stl“.
2. Otvoríme program WanhaoMaker
3. Pridáme náš objekt na scénu do programu WanhaoMaker
4. Skontrolujeme veľkosť, natočenie objektu
5. Zrealizujeme prípadné zmeny na objekte
6. Klikneme na tlačidlo Start Slicing (rozdeli náš objekt na vrstvy)
7. Nastavíme kvalitu, akou sa má vytlačiť objekt
8. Po ukončení rozdelenia objektu na vrstvy sa objekt uloží do nového súboru s príponou “*.i”

TLAČ 3D MODELU (4. HODINA)

Žiaci sú informovaní o parametroch tlačiarne:

TECHNOLÓGIA TLAČE	FFF Fused Filament Fabrication
EXTRÚDERY	1 extrudér
ROZHRANIE	Tlač s SD kartou alebo priamo cez prípojku USB
PLOCHA A OBJEM TLAČE	295 x 195 x 205 mm, o 12 l
ROZLIŠENIE VRSTVY	0,02 milimetrov - 0,4mm
RÝCHLOSŤ TLAČE	20-300 mm / s
PRESNOSŤ	X, Y osa 0,01mm
LCD DISPLEJ	4x20 LCD displej s ovládacím panelom
PREVÁDZKOVÁ TEPLOTA TRYSKY	Maximálne 230 ° C
PODPOROVANÉ MATERIÁLY	Tlačí PLA, PET
PRIEMER VLÁKNA	3,0 + -0,1 mm
PRIPOJENIE	USB, slot pre SD karty

Postup tlače:

- Nahráme si pripravený súbor s príponou „*.i“ na SD kartu
- SD kartu vložíme do tlačiarne
- Pomocou otočného voliča prejdeme na ponuku PRINT FROM SD, potvrdíme
- Vyberieme si i súbor, ktorý chceme vytlačiť, potvrdíme
- Na displeji sa zobrazí zahrievanie „Heating...“. Po zahriatí začne tlačiareň tlačiť náš model.

Zdroje:

Technológie dizajnu a výroby 3D modelov. [bakalárska práca] / Michal Marko ; Škol. Róbert Hudec, Patrik Kamencay. - Katedra telekomunikácií multimédií Fakulty elektrotechnickej Žilinskej univerzity v Žiline. - Žilina; 2013. - 64 s.,

Technologické zariadenie pre dokončovacie operácie produktov z technológie 3D tlače. [bakalárska práca] / Marián Stopka ; Škol. Rudolf Madaj, N/A Ing. Peter Bezák. - Katedra konštruovania a časti strojov Fakulty strojníckej Žilinskej univerzity v Žiline. - Žilina; 2013. - 61 s.,

Analýza možností 3D tlače [bakalárska práca] / Mikuláš Fúra ; Škol. Nadežda Čuboňová, . - Katedra automatizácie a výrobných systémov Fakulta strojnica Žilinskej univerzity v Žiline. - Žilina; 2015. - 69 s.

Parametre 3D tlačiarne: <http://www.3dprima.com/en/3d-printer/wanhao-duplicator-5s-mini-3d-printer.html>

User Manual: Duplicator 5 Desktop 3D Printer; WANHAO USA, 2014

Vypracoval: Ing. Michal Mančík