

3D PRINTERI

<6262>

Rezime: U ovom seminraskom radu ću Vas upoznati sa pojmom 3D printera, njegovim razvojem, vrstama pritanka, te kako funkcioniše. Ono što me je najviše zainteresovalo za izbor ove teme je sama primjena 3D printera u svakodnevnom životu. Navela sam neke zanimljivosti i aktuelnosti vezane za 3D tehnologije, te primjenu 3D printera u raznim aspektima života. Da li je moguće da dođe do toga da nam radnici ne prave kuće, nego da se kuće po našim željama jednostavno isprintaju? Na kraju se nalazi zaključak i literatura koju sam koristila pri izradi ovog seminraskog rada.

Ključne riječi: 3D printeri, tehnologije, printanje, aktuelno

Uvod

3D printer je uređaj koji od određenog materijala ili više njih (npr. polimeri, metali, keramika, papir) može proizvesti čvrste oblike, dijelove i proizvode bilo kojeg geometrijskog oblika prethodno dizajniranog na računaru. 3D ispis je specifičan po tome što se predmeti izrađuju dodavanjem materijala sloj po sloj u neprekinutom kontinuitetu i bez nepotrebnog trošenja sirovine kao što je to slučaj kod klasičnih načina obrade kod kojih se skida višak materijala (glodanje, rezanje i sl.).

Trodimenzionalni ispis, 3D ispis, 3D printanje ili stručnog imena aditivna proizvodna tehnologija, naziva je nekoliko. No, koji god od naziva koristili nije bitno, jer je riječ o tehnologiji s potencijalno bezgraničnim mogućnostima. Ako postoji ijedan segment moderne tehnologije koji će značajno izmijeniti svijet onda je to definitivno 3D printer. Neki čak kažu da bi 3D printer mogao imati veći utjecaj na naše živote nego Internet. „Živi bili pa vidjeli“, reklo bi se.

Mnogi od nas se sjećaju vremena kada smo se divili mogućnostima života koji su proživljavali protagonisti Zvezdanih staza s fikcijom koja postoji samo na malim ekranima i slobodnoj mašti. U svojoj toj tehnološkoj nevjerovatnosti raznolikih izuma koji život čine iznimno naprednim i istovremeno jednostavnim jedna se od mogućnosti istaknula kao predmet želja svakog čovjeka – replikator. Svi smo s oduševljenjem gledali kako nekakav uređaj u tren oka može stvoriti željenu večeru, kreirati složene predmete, pa čak i čitave prostorije. Možda ćemo na teleportaciju morati pričekati još neko vrijeme, no nekadašnja znanstvena fantastika danas sve više postaje stvarnost. Tako smo od početne fikcije na kraju stigli do stvarne mogućnosti ispisivanja predmeta od različitih materijala u tri dimenzije (3D).

Zbog svoje fleksibilnosti i kvalitete izrađenih dijelova, tehnologija 3D printera našla je široku primjenu u svim granama industrije, obrazovanju, medicini, arhitekturi i dr.

Aktuelno:

- Električni auto za 65.000 kuna moguće je isprintati za tri dana. Gotovo svaki dio automobila izrađivat će se na 3D printerima. U proizvodnju bi trebao 2019.godine, a s jednim punjenjem baterija prelaziti će do 150 kilometara.



Slika 1. Električni auto [2]

- Revolucija u građevini: Kinezi printaju zgrade i luksuzne vile.



Slika 2. Kineska luksuzna vila [3]

- Niske cijene kalupa za izradu 3D ružica i raznih kalupa za kolače.



Slika 3. Kalup ružica [5]



Slika 4. Šahovnica [4]



Slika 5. Ružice [6]

- Tim američkih naučnika obećava da će u roku od maksimalno deset godina biti moguće isprintati ljudsko srce 3D printerom.



Slika 6. Isprintano ljudsko srce [7]

- Danit Peleg za svoju diplomu iz dizajna na fakultetu u Shankar odlučila je napraviti nešto drugačije od same vlastite linije odjeće te je njena linija odjeće isprintana na kućnim 3D printerima.



Slika 7. Isprintana odjeća na kućnim 3D printerima [8]

Historija

Kasnih 1980-ih su se počeli koristiti termini *Rapid Manufacturing*, zatim *Additive manufacturing* ili *stereolitografija*, da bi se nakon nekoliko godina u upotrebu uveo pojam 3D printanje. Najraniji zapis o 3D printanju kroz aditivni proces bio je japanski pronalazač Hideo Kodoma 1981.godine. Stvorio je proizvod koji je koristio ultraljubičastu svjetlost za jačanje polimera i stvaranje čvrstih predmeta. Ovo je korak ka stereolitografiji (SLA).

Čarls Hull izmislio je stereolitografiju, proces sličan 3D printanju koji koristi tehnologiju za stvaranje manjih verzija objekata, tako da se mogu testirati prije nego potroše vrijeme i novac na stvaranje stvarnog proizvoda. Prvi 3D printer jednobojni proizveden 1988.god., a prvi 3D printer u boji 2000.god. Na tržištu prvi 3D printer se pojavio 2007. godine u iznosi od 10 000 \$ od 3D Systems, te 2009. godine pojavljuje se 3D printer sa tehnologijom taloženja. U 2012.-oj godini su uvedene na tržište alternativne tehnologije 3D printanja. Zaključujemo da je tematika 3D printanja relativno mlada i da se upravo u ovom vremenu radi na istraživanju, usavršavanju i unapređenju korištenja 3D printanja. Postoji više različitih metoda 3D printanja, međutim suština svih metoda je da se izradi trodimenzionalni objekt, tako što se nanose slojevi određenih vrsta materijala, jedan po drugom. Razvoj 3D printera iz dana u dan je sve veći. Nova postignuća 3D printera nam govori o brzom razvoju ove tehnologije i širokoj primjeni u svim segmentima života.

Najbolji 3D printeri 2018.godine



Slika 8. Najbolji 3D printeri 2018.god.[26]

* MAKERGEAR M2 DESKTOP 3D PRINTER



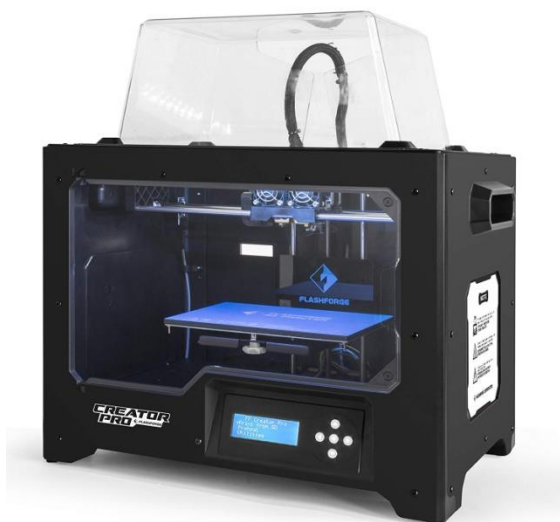
Slika 9. Prvi najbolji 3D printer [27]

*LULZBOT MINI DESKTOP 3D PRINTER



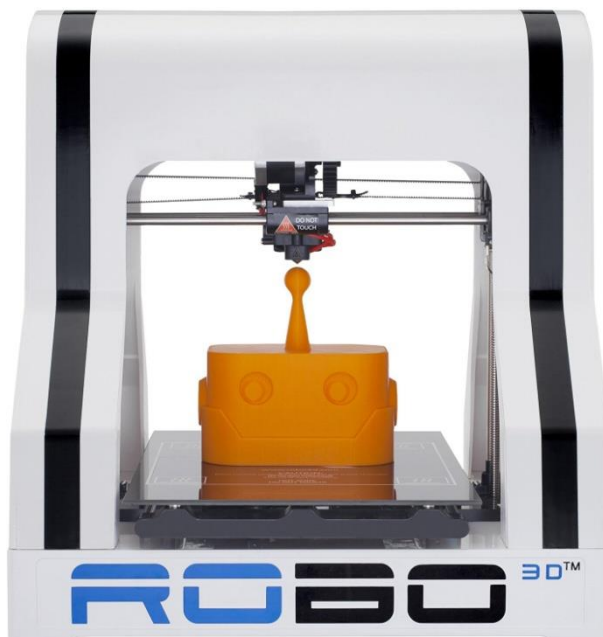
Slika 10. Drugi najbolji 3D printer [28]

*FLASHFORGE 3D PRINTER CREATOR PRO



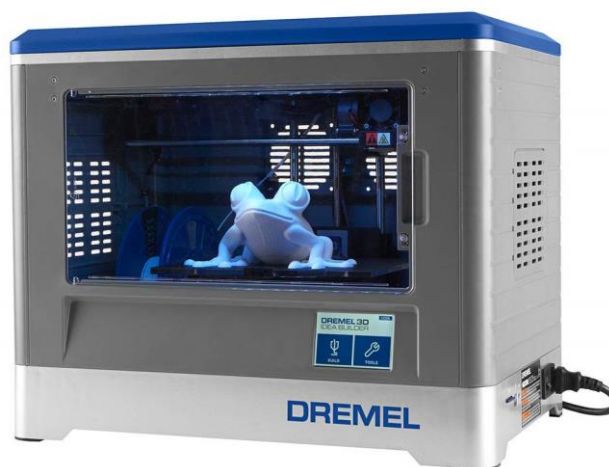
Slika 11. Treći najbolji 3D printer [29]

*ROBO 3D R1 PLUS 3D PRINTER



Slika 12. Četvrti najbolji 3D printer [30]

*DREMEL IDEA BUILDER 3D PRINTER



Slika 13. Peti najbolji 3D printer [31]

Osnovno o tehnologiji 3D printanja

3D printanje je trodimenzionalni ispis ili aditivna proizvodnja objekta uzastopnim polaganjem materijala. Pojam 3D printanja se sastoji od niza tehnologija koje nude mnoge mogućnosti za proizvodnju dijelova te primjenu različitih materijala. Ono osnovno, što svi procesi i tehnologije imaju zajedničko, je način na koji se stvara objekt. Sve tehnologije stvaraju objekt sloj po sloj, što je suprotno od tradicionalnih metoda proizvodnje. Tehnologija, kao i primjena 3D printanja je još i danas u razvoju. Primjena 3D printanja pokušava se povećati sve više u industrijskom, proizvodnom i potrošačkom sektoru. 3D printanje je tehnologija koja potiče te

pokreće inovacije dizajna uz potpunu slobodu, dok se odvija proces uz smanjene troškove i ubrzani rad.

3D printanje je energetska učinkovita tehnologija koja može smanjiti onečišćenje okoliša u okviru samog procesa koristeći i do 90% standardnih materijala i kraće vrijeme izrade.

Vrste tehnologija 3D printanja

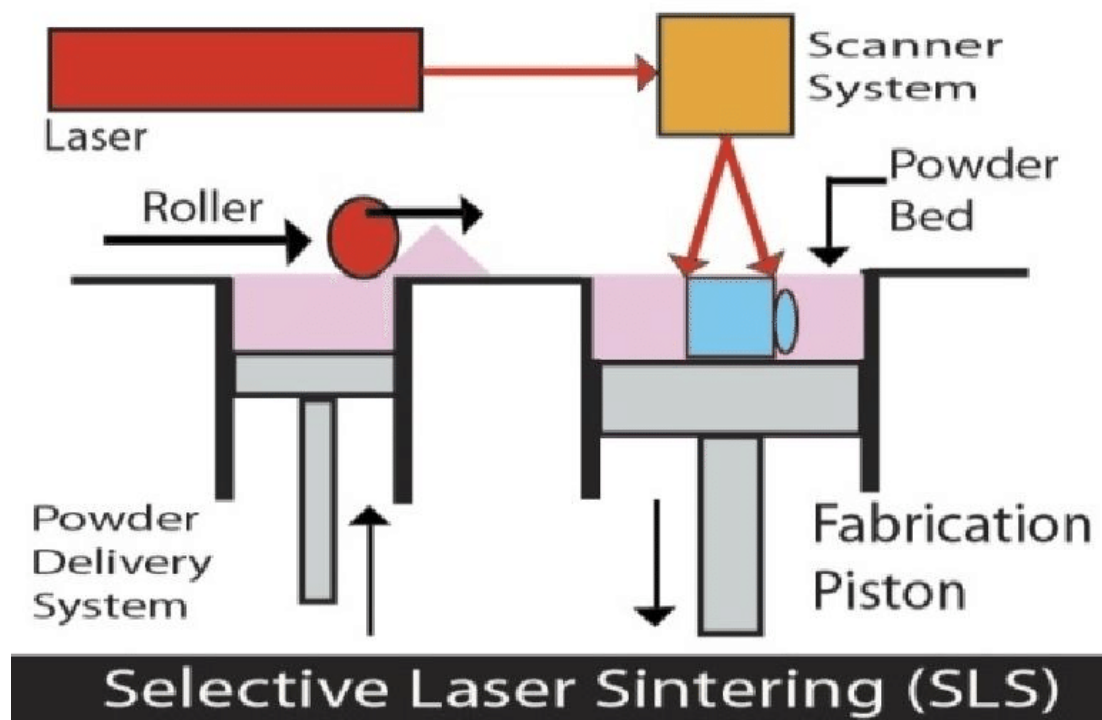
Na tržištu je dostupan velik broj konkurentnih tehnologija, tako i više vrsta 3D printera. Glavna razlika između tih vrsta printera je u načinu na koji se dobivaju slojevi i kreiraju dijelovi strukture koju želimo dobiti. Neki od njih omekšavaju materijale kako bi dobili slojeve, drugi slažu tekuće termosetove koji se očvršćavaju na različite načine, dok treći režu tanke slojeve materijala i zatim ih spajaju zajedno.

3D printeri koriste različite tehnologije štampe:

1. SLS (Selective Laser Sintering - Selektivno lasersko sintetizovanje) tehnologija
2. DMLS (Direct Metal Laser Sintering - Direktno lasersko sintetizovanje metala) tehnologija
3. FDM (Fused Deposition Modeling - Modeliranje nanošenjem rastopljenog materijala) tehnologija
4. SLA (Stereolitography - Stereolitografija) tehnologija
5. EBM (Electron Beam Melting - Otapanje elektronskom zrakom) tehnologija
6. LOM (Laminated Object Manufacturing - Laminiranje) tehnologija
7. 3DP (3D Printing - 3D printanje) tehnologija

SLS tehnologija

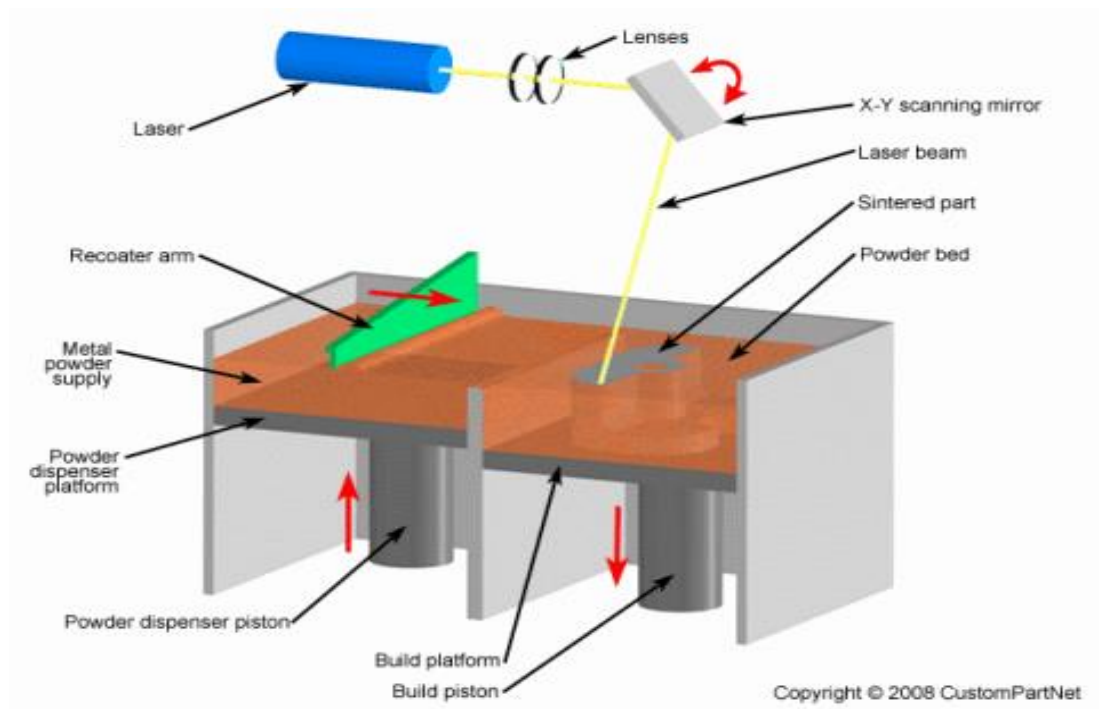
Selektivno lasersko sintetizovanje je tehnika aditivne proizvodnje koja koristi lasere velike snage radi spajanja malih dijelova plastike, metala, keramike ili stakla u masu koja ima željeni 3D oblik. Prednost ove tehnologije je to što omogućava recikliranje preostalog materijala. Ova tehnologija je u upotrebi širom svijeta zbog lahke izrade veoma kompleksnih geometrijskih oblika direktno iz CAD programa.



Slika 14. SLS tehnologija [11]

DMLS tehnologija

DMLS metodu karakterizira izradu struktura visoke tačnosti detalja i visoke površinske kvalitete, te dobivanje odličnih mehaničkih karakteristika izrađenih struktura. Ova metoda dozvoljava slobodu konstruisanja. Pošto se oblici izrađuju sloj po sloj, moguće je izraditi unutrašnje oblike i prelaze koji ne bi mogli biti izliveni ili izrađeni na drugi način. DMLS ima još prednosti u odnosu na tradicionalne tehnike proizvodnje: kraće vrijeme izrade gdje nisu potrebni nikakvi dodatni alati, izrada više različitih struktura istovremeno i mogućnosti izrade struktura od različitih legura, zbog čega se naziva tehnologija koja štedi vrijeme i novac.



Slika 15. DMLS tehnologija [12]

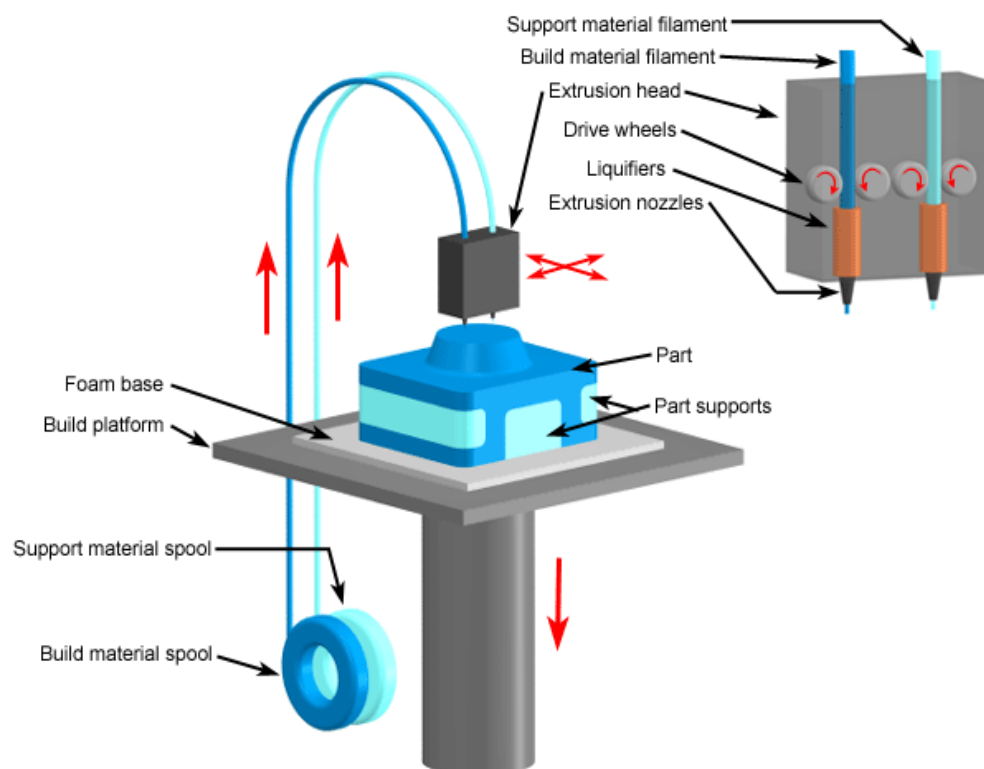


Slika 16. Gotov proizvod DMLS tehnologije [13]

FDM tehnologija

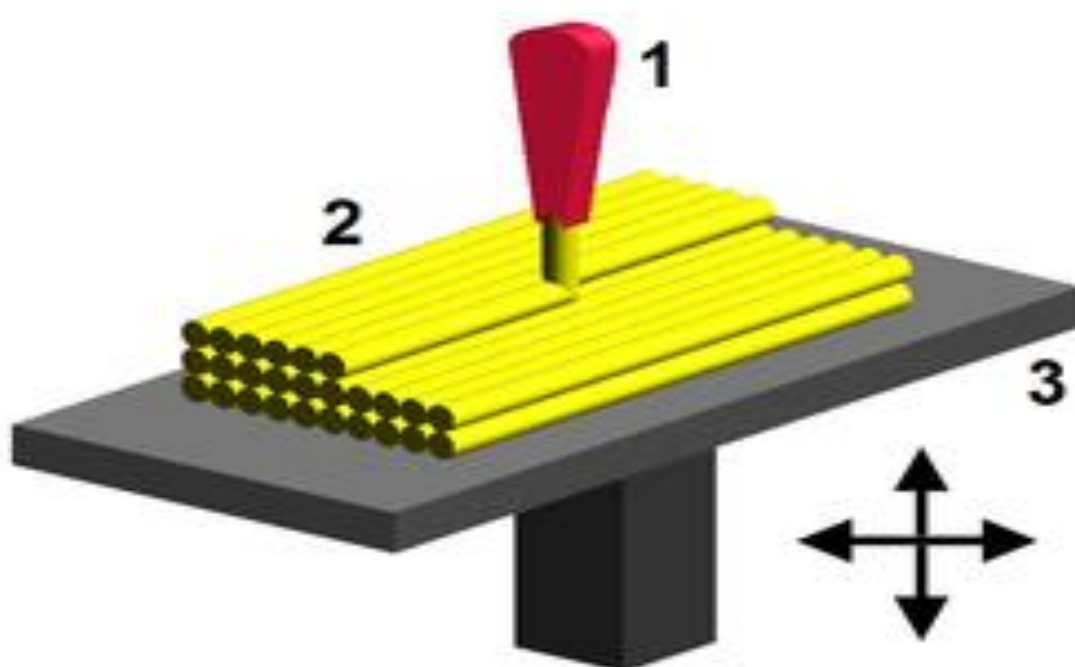
FDM počinje sa softverskim procesom, koji procesira STL datoteku nekoliko minuta, matematički izrezujući i orijentirajući model za proces izrade. Ako je potrebno automatski se dodaje i konstrukcija za potporu. Printer u sebi ima uskladištena dva materijala, jedan za izradu modela i drugi za potpornu konstrukciju koja se nakon toga odbacuje. Plastična nit ili metalna žica se topi i prolazi kroz glavu za brizganje koja se kreće horizontalno ili vertikalno

po putanji izlivanja koju smo definirali CAD crtežom. Materijal se lije u slojevima debljine 0,125mm, a model se izrađuje sloj po sloj od dna prema vrhu.



Copyright © 2008 CustomPartNet

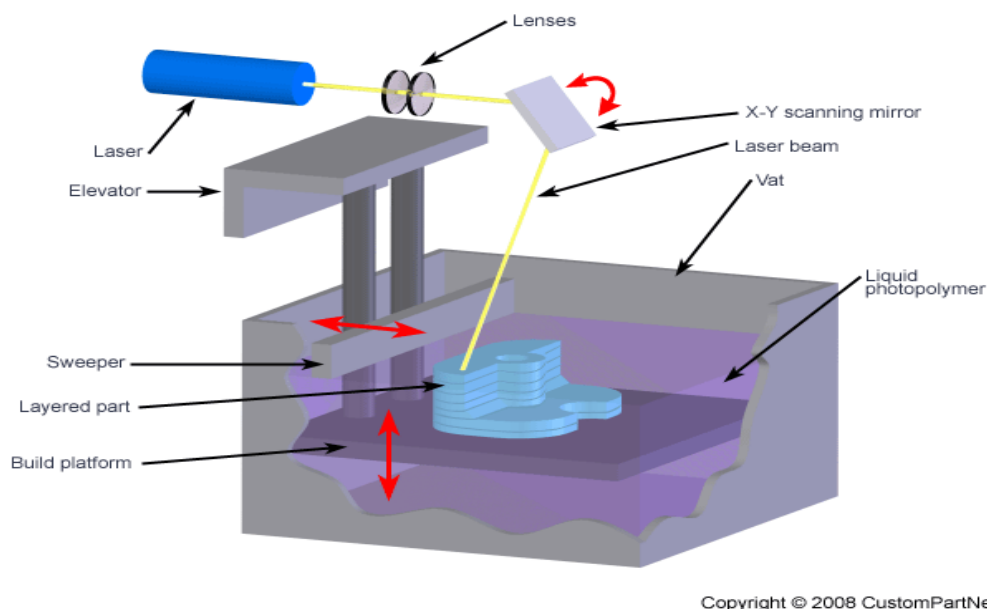
Slika 17. FDM tehnologija [14]



Slika 18. FDM [15]

SLA tehnologija

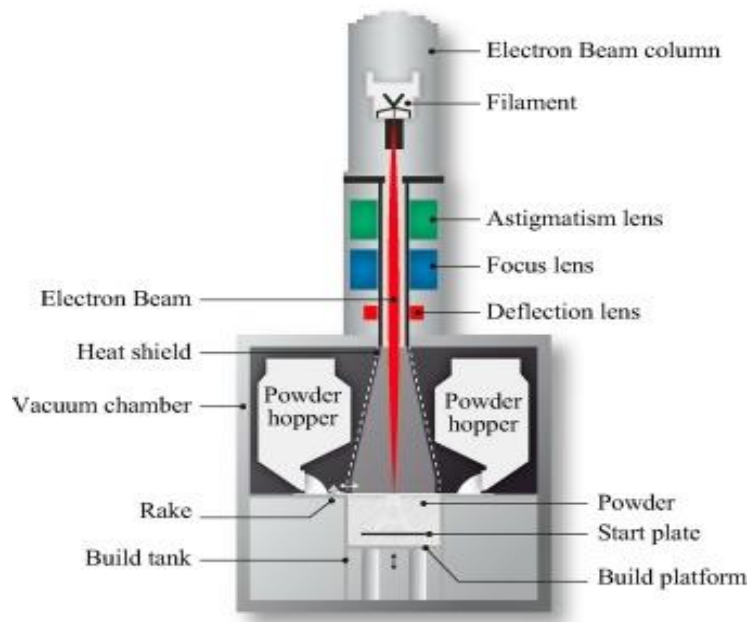
Stereolitografija je tehnologija aditivne proizvodnje modela kod koje se koristi podloga sa tekućim fotopolimerom, tzv. “smolom” i UV laser radi izrade modela sloj po sloj. Na svakom sloju, laserski snop iscrtava presjek modela po površini smole. Izloženost UV laserskom snopu učvršćuje presjke koji je iscrtan na smoli i spaja ga sa čvrstim slojem ispod njega. Nakon što se iscrtava presjek, platforma se spusti na niže za veličinu jednog sloja, obično 0,05 mm do 0,15 mm. Onda smola ponovo prekrije model i ponovo se iscrtava presjek sljedećeg sloja. Nakon izrade kompletnog 3D modela, model se čisti od zaostale smole, a zatim se dodatno učvršćuje u UV komori. Jedna od značajnih prednosti je što se željeni model ma koliko kompliciran bio može proizvesti za jedan dan. Modeli napravljeni stereolitografijom mogu biti veoma značajni pošto su dovoljno čvrsti da budu dodatno obrađivani, a mogu biti korišteni i kao kalupi za postupke izlivanja metala i drugih materijala. Iako se stereolitografijom mogu napraviti različiti oblici, process je često veoma skup.



Slika 19. Stereolitografija [16]

EBM tehnologija

EBM je tip aditivnog procesa proizvodnje metalnih struktura. Ovom metodom se proizvode metalne structure zagrijavanjem direktno iz metalnog praha sloj po sloj sa elektronskim snopom u visokom vakumu. Za razliku od nekih drugih tehnika, dobivene strukture imaju punu gustoću, čiste su legure, bez šupljina i ekstremno jaki. Iz tog razloga kod EBM nije potrebna dodatna termička obrada za dobivanje punih mehaničkih karakteristika dobivenih struktura. Titanske legure se široko koriste ovom tehnologijom, što je čini pogodnom za tržište medicinskih implantanata.

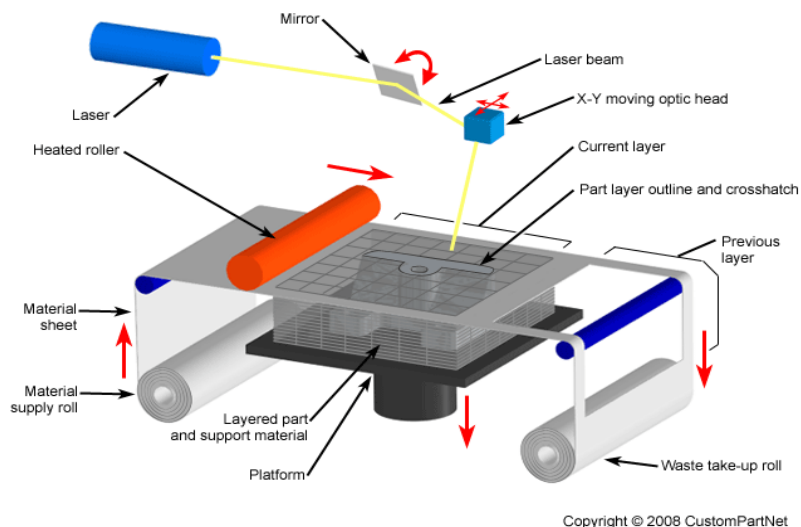


Slika 20. EBM tehnologija [17]

LOM tehnologija

Kod LOM metode slojevi papira, plastike ili metalnih laminata se međusobno zaljepljuju i laserom izrezuju na odgovarajući oblik. Ovaj proces se odvija sljedećim postupkom. Prvo se list materijala premazuje adhezivnim sredstvom (koje povezuje jedan materijal na drugi) uz pomoć zagrijanog valjka. Zatim laser izrezuje odgovarajući oblik i dimenziju modela i uklanja se višak materijala. Platforma sa završenim slojem se pomiče na niže i novi list materijala se stavlja na poziciju. Platforma se pomiče na gore i pozicionira za primanje novog sloja. Taj proces se ponavlja dok model nije završen.

Lom metodu karakteriziraju niska cijena zbog spremnog i gotovog sirovog materijala, dimenzijska tačnost je malo manja nego kod stereolitografije i SLS-a i mogućnost izrade relativno velikih modela bez ikakvih hemijskih reakcija. Također, papirni modeli imaju karakteristike slične drvetu, pa se mogu tako i obrađivati



Copyright © 2008 CustomPartNet

Slika 21. LOM tehnologija [18]

3DP tehnologija

3D printer radi tako što uzima 3D datoteku, a zatim koristi i pravi seriju slojeva u poprečnom presjeku. Svaki sloj se onda tiska preko predhodnog kako bi se napravio 3D objekt. 3D printeri su generalno brži, pristupačniji i jednostavniji za korištenje od ostalih aditivnih tehnologija. Omogućavaju printanje struktura i sklopova napravljenih od nekoliko materijala sa različitim mehaničkim i fizičkim karakteristikama u jednom procesu izrade.



Slika 22. 3DP tehnologija [19]

Zanimljivosti 3D printanja:

- Kako je pomoću 3D printera Ibrahimu vraćeno ‘pola glave’ – Zenički ljekari su uspjeli 24-godišnjem Ibrahimu Lužiću nadomjestiti gotovo pola lobanje i vratiti mu osmijeh na lice. Nesreća se desila kada je Ibrahim imao 22 godine. Dvije godine kasnije, zahvaljujući inventivnosti zeničkih neurohirurga i stručnjaka mašinstva, uz pomoć 3D printera i revolucionarne metode, Ibrahim danas izgleda poput svakog drugog 24-godišnjeg mladića. Jedino što podsjeća na tešku nesreću je veliki ožiljak, koji svakim danom sve više nestaje ispod rastuće kose.



Slika 23. Ibrahimu vraćeno „pola glave“ 3D printerom [20]

- Novi dokaz kako 3D tehnologija može biti sjajan saveznik u raznim segmentima, dolazi nam iz ruske kampanije Apis Cor. Ta je kompanija postigla nešto fantastično, što bi moglo iz temelja promijeniti pogled na građevinsku industriju. U samo 24 sata zahvaljujući 3D printeru uspjeli su izgraditi kuću. Kuća koju su izgradili ima 37 m², a njezina izgradnja koštala je 10 000\$.



Slika 24. Kuća za 24 sata isprintana 3D printerom[21]

- ICON, građevinska kompanija iz Austina, Texas i New Story, neprofitna kompanija koja se bavi stambenim zbrinjavanjem, izumili su 3D printer koji može graditi kuće u pokretu za samo 4 000\$. Printer, pod nazivom Vulcan, sposoban je ispisati 60 m², jednospratnu kuću od cementa u roku od 24 sata. Ovaj printer će premjestiti u Latinsku Ameriku, kako bi se stvorila prva 3D print zajednica na svijetu u El Salvadoru do sljedeće godine. Kuća ima dnevni boravak, spavaću sobu, kupatilo i zakrivljeni trijeme. Dizajn je otkriven tokom SXSW konferencije 2018. god.. Glavni korišteni materijal je Portland cement. Očekuje se da će ove kuće trajati ili jednako dugo ili čak duže od standardnih objekata.



Slika 25. Dizajn 2018.god. za 4000\$ [22]

Zaključak

3D printanje je tehnologija budućnosti, koja bi mogla u potpunosti promijeniti način na koji danas radimo veliku većinu stvari. Ne trebam Vas podsjećati kako je ovaj vid tehnologije već prisutan u mnogim naprednim znanostima, a posebno je pogodan u području medicine. Veliki dio toga što smo do sada morali razvijati mjesecima, sada može biti isprintano 3D printerom za samo nekoliko minuta ili sati. Meni se ova tehnologija baš dopala, a sigurna sam da će i svaka osoba koja pregleda sve ove mogućnosti 3D printanja dijeliti moje mišljenje.

Stručnjacima koji rade na usavršavanju ove tehnologije želim puno uspjeha i s nestrpljenjem očekujem dan kada ću moći svoju torbicu napraviti kod kuće. Maštam o tome da ću svojoj djeci u bliskoj budućnosti uz pomoć 3D printera moći da isprintam njihove omiljene likove iz crtanih filmova, a mužu omiljeni kolač. „Živi bili pa vidjeli“, reklo bi se.

Literatura

- [1]<https://pcchip.hr/printeri/3d-printeri-iz-virtualnog-u-materijalno>
- [2]<https://www.24sata.hr/tech/elektricni-auto-za-65-000-kuna-isprintat-ce-vam-za-tri-dana-566378>
- [3]<https://www.24sata.hr/tech/revolucija-u-graevini-kinezi-printaju-zgrade-i-luksuzne-vile-403009>
- [4]https://www.lightinthebox.com/hr/p/3d-kolac-matrica-tepih-sahovnica-navlaka-silikonska-fondant-kalup-za-tortu-uredjenja-i-umjetnickih-obrta_p4134429.html

- [5] <https://www.sveisvasta.hr/trgovina/alat-za-modeliranje-mase/kalupi-i-izrezivaci-alat-za-modeliranje-mase/izrezivac-izradu-3d-ruzica>
- [6] https://www.miniinthebox.com/hr/p/cetiri-c-fondant-uredjenje-plijesni-3d-porasia-kolac-uredjenja-pomagala-boja-roza_p2886084.html
- [7] <https://www.banjaluka.com/zdravi-kutak/za-10-godina-srca-za-presadivanje-ce-biti-stampana-3d-printerima>
- [8] <http://studentski.hr/zabava/zanimljivosti/hocemo-li-uskoro-sami-printati-vlastitu-odjecu>
- [9] <https://repository.ffri.uniri.hr/islandora/object/ffri:785/preview>
- [10] <http://anaruzic.wixsite.com/3dprinteri/vrste>
- [11] https://www.researchgate.net/figure/Selective-Laser-Sintering-SLS-Source-entopmaxtechnet_fig12_307574898
- [12] <https://www.custompartnet.com/wu/direct-metal-laser-sintering>
- [13] <http://www.harbec.com/fiction-and-facts-about-direct-metal-laser-sintering>
- [14] <https://kylestetzerp.wordpress.com/2009/05/20/fused-deposition-modeling-fdm>
- [15] https://pl.wikipedia.org/wiki/Osadzanie_topionego_materia%C5%82u#/media/File:FDM_by_Zureks.png
- [16] <https://www.custompartnet.com/wu/stereolithography>
- [17] <https://ars.els-cdn.com/content/image/1-s2.0-S2214860417300635-gr1.sml>
- [18] <http://swiatdruku3d.pl/lom-laminated-object-manufacturing>
- [19] <https://3dbizcenter.com/home-3d-printer/3d-printers-for-home-use>
- [20] <https://www.zenicablog.com/kako-je-pomocu-3d-printera-ibrahimu-vraceno-pola-glave>
- [21] <https://pcchip.hr/ostalo/zanimljivosti/3d-printer-isprintao-cjelokupnu-kucu-u-samo-24-sata>
- [22] <https://m-kvadrat.ba/u-prvoj-3-d-print-zajednici-na-svijetu-kuce-ce-biti-izgradene-u-samo-24-sata-za-4000-dolara>
- [23] https://www.3d-print.hr/clanci.cfm?clanak_id=123
- [24] <https://3dprinting.com/what-is-3d-printing>
- [25] <http://me3d.com.au/2018/history-of-3d-printing>
- [26] <https://best3dprinterpro.com>
- [27] <https://www.amazon.com/dp/B00ELUOERA?tag=3dprinterpro02-20>
- [28] <https://www.amazon.com/dp/B00S54E1AI?tag=3dprinterpro02-20>
- [29] <https://www.amazon.com/dp/B00I8NM6JO?tag=3dprinterpro02-20>
- [30] <https://www.amazon.com/dp/B0142PHFVU?tag=3dprinterpro02-20>
- [31] <https://www.amazon.com/dp/B00NA00MWS?tag=3dprinterpro02-20>