

Rapid Prototyping 2011

Inditex - ZARA

Čas od identifikace nového trendu na dodání zboží do obchodu:

Zara potřebuje 30 dnů, většina konkurence 4-12 měsíců.

Jak je to možné?

ZARA – výrobní proces

- ZARA neustále monitoruje stav zboží a poptávku ve svých prodejnách.
- Tyto informace zpracovává velký tým designerů (300 lidí La Coruña, Španělsko).
- Ve specializovaných CAD systémech se navrhne nový model za použití materiálů, které jsou na skladě.
- Na řezacích plotrech se vyrobí model (prototyp) a po konečném schválení vedením začne na řezacích plotrech výroba stříhů.

ZARA – výrobní proces

- Stříhání a barvení látek probíhá ve 23 robotizovaných továrnách.
- Hotové střihy se z cetrály distribuují subdodavatelům (cca 350 ve Španělsku a Portugalsku), kde se výrobky sešijí a finalizují.
- Proces probíhá kontinuálně a prodejny Zara jsou zásobovány 2x týdně, přičemž týden trvá proces od střihu přes kompletaci až po dodávku hotového výrobku na prodejnu

ZARA – celkový pohled



Výrobní proces firmy Inditech (Zdroj: Retail at the speed of fashion, Devangshu Dutta)

Inditex (Zara) - výsledky

- V roce 2008 Inditex předstihl Gap a stal se s obratem 14 mld. USD největším dodavatelem módních výrobků.
- Za rok Inditex navrhne, vyrobí a dodá 30 tis. výrobků oproti 2-4 tisícům konkurenčních firem (Gap, H&M)
- Zara prodává 85% zboží za plnou cenu, v odvětví je průměr 50%.

Inditex, Zara – shrnutí a otázky

- Inditex úspěšně vzdoruje trendu přesouvání výroby do levných zemí.
- I při vysokých evropských platech je velmi ziskový.
- Mohou 3D tiskárny a metody rapid prototyping způsobit podobný vývoj v jiných odvětvích?

Rapid prototyping (RP)

- Rapid prototyping, je automatizované vytváření fyzických objektů s obecnou geometrií.
- RP byl poprvé použit v 80. letech pro vytváření prototypů. Dnes se využívá i pro malosériovou výrobu.
- RP převede CAD 3D model na řezy, postupně pak vytváří vrstvy na výstupním zařízení.
- RP je aditivní proces (materiál se přidává) na rozdíl od běžných procesů (frézování, vrtání) kdy se materiál odebírá.
- RP je také známo jako:
 - Additive fabrication (aditivní výroba)
 - 3D printing
 - Solid freeform fabrication (výroba obecných tvarů)
 - Early prototyping
 - Low fidelity prototyping
 - Layered manufacturing.

Rapid prototyping – dostupné technologie

- Stereo-litografie
- Selektivní spékání laserem SLS
- Modely pro lití do ztraceného vosku
- Fused Disposition Modeling (FDM)
- Laminated Object Manufacturing (LOM)

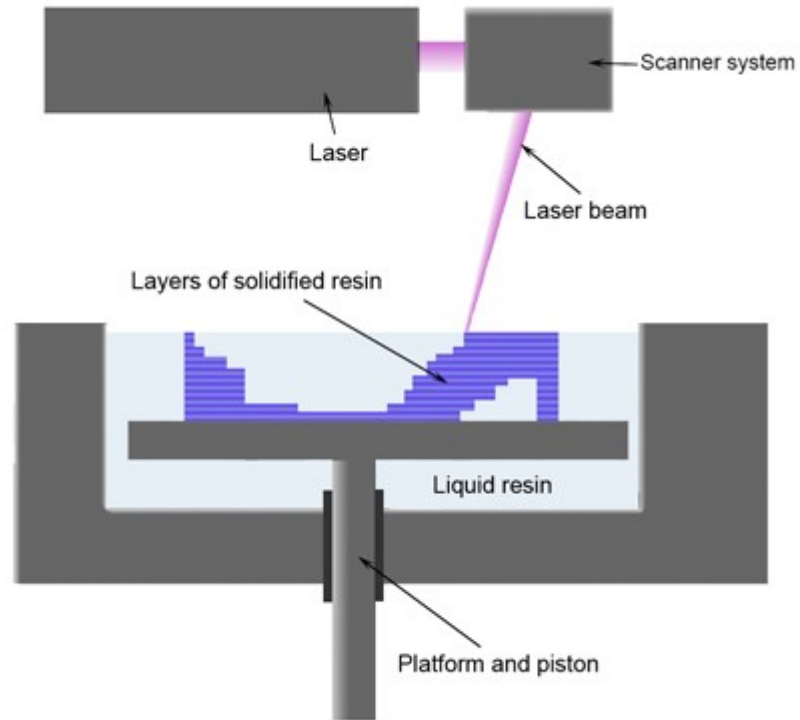
Stereo-litografie (SLA)

Stereo-litografie je nerozšířenější RP technologie. Vytváří plastové objekty po vrstvách, které vznikají vytvrzováním plastu (foto-polymeru) pomocí laserového paprsku. Foto-polymer je tekutý, ale při vystavení světlu rychle tuhne.

SLA je poměrně přesná technologie a poskytuje velké možnosti úprav povrchů. Existuje řada foto-polymerů. Technologie umožňuje i výrobu rozměrných objektů.

Ve vývoji jsou i keramické materiály a systémy založené na inkjet technologiích, které umožňují rychlou výrobu a s dobrou přesností.

SLA - princip



(Zdroj: Wikipedia)

Selective Laser Sintering (SLS)

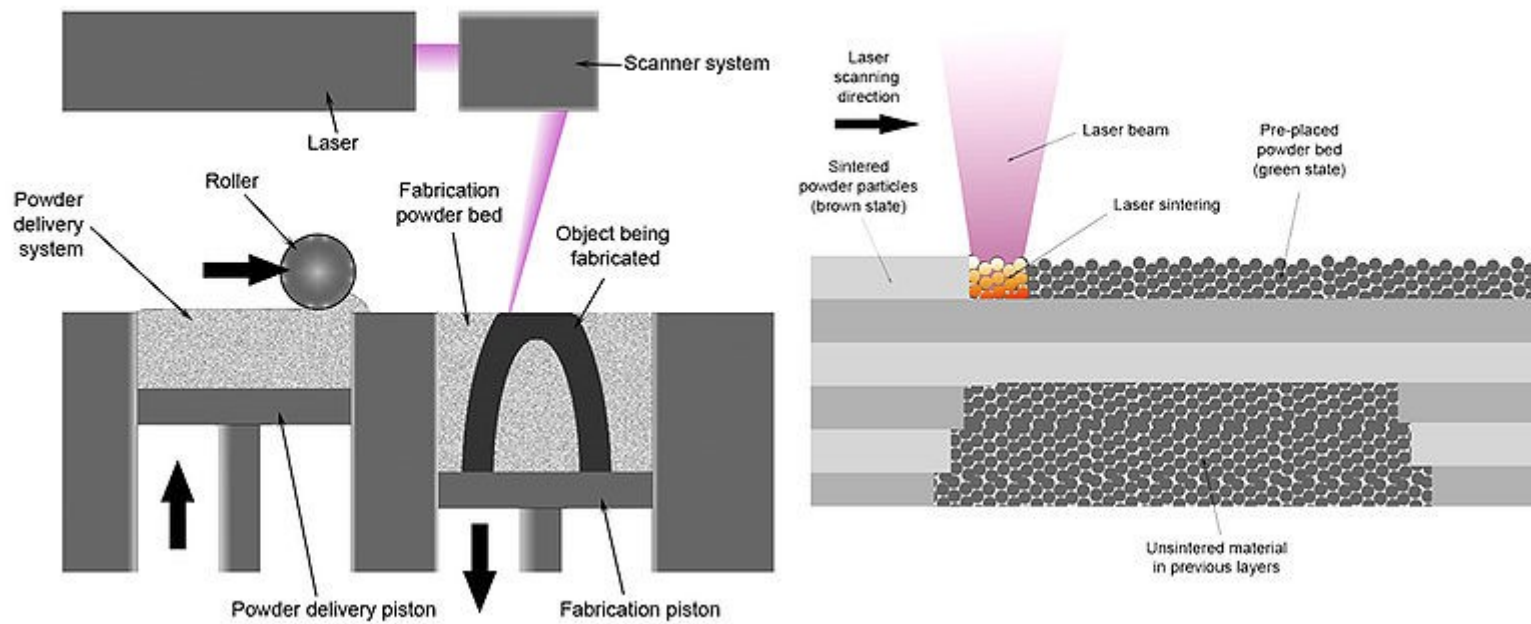
Selektivní spékání laserem SLS používá výkonný laser, jako je CO2 laser, ke spékání malých částic plastů, kovů nebo keramiky. Spékáním se vytváří vrstvy.

Výhodou je použití celé řady materiálů od nylonu, skla až po titan (v letectví).

SLS se provádí stroji, které se nazývají SLS systémy, jako je Sinterstation SLS system. SLS technologie se používá zejména tam, kde je nutné vyrábět složité tvary. Původně se SLS používala pro prototypy, ale postupně se začíná používat i pro samotnou výrobu.

Mezi významné výrobce SLS systémů patří EOS GmbH (Mnichov), ve variantách EOSINT P (Polymer - plasty), EOSINT M (Metal - kov a EOSINT S (Sand – písek a keramické prášky).

SLS - princip



(Zdroj: Wikipedia)

Investment Castings

Technologie lití do ztraceného vosku

Jde o jednu z nejstarších (5000 let) technologií odlévání.

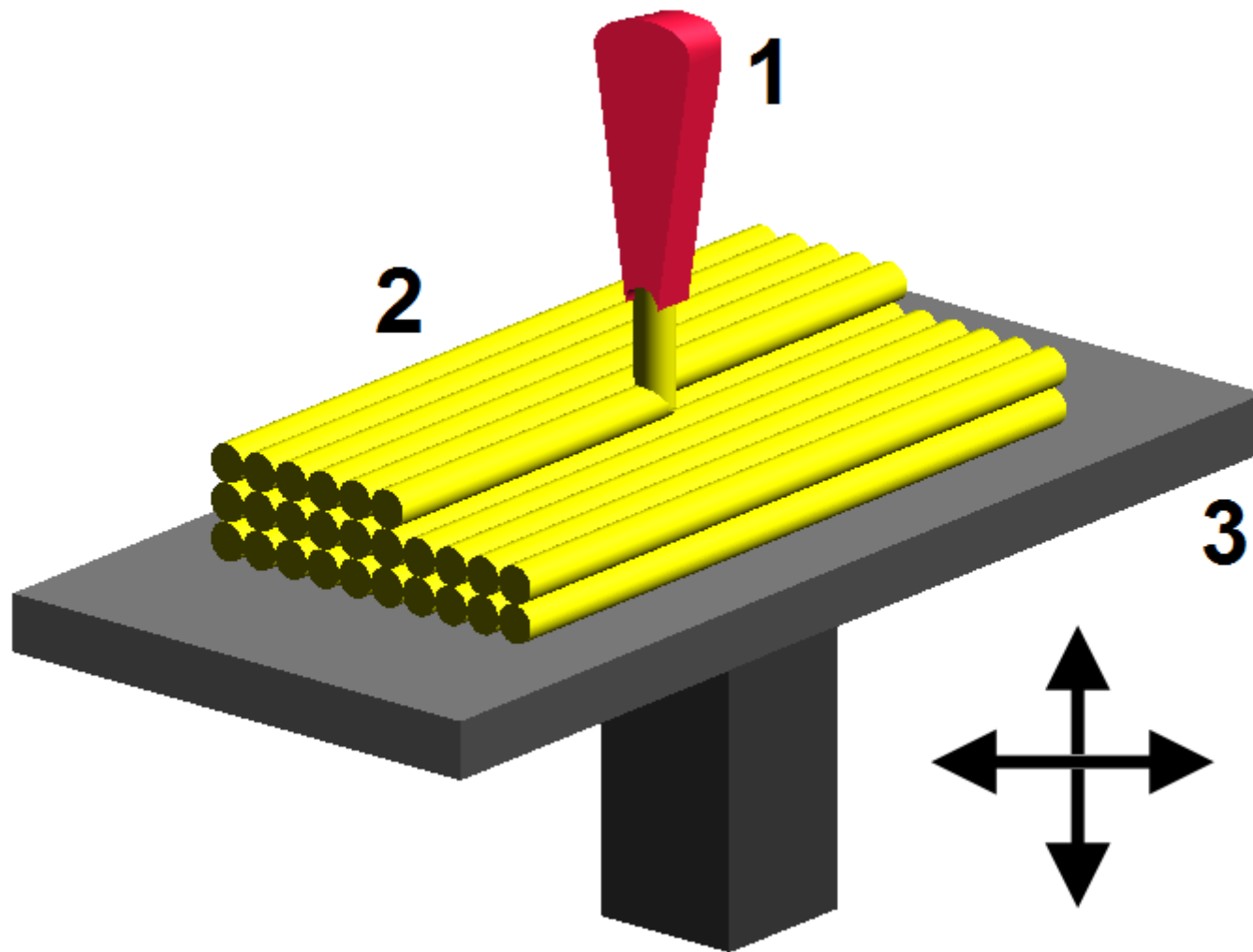
Existuje několik výrobců zařízení pro aditivní vytváření voskových modelů.

Fused Disposition Modeling (FDM)

Metoda spočívá v nanášení kovového nebo plastového drátku.

Drátek prochází tavicí tryskou, která postupně ukládá materiál na správná místa.

FDM - princip



(Zdroj: Wikipedia)

Laminated Object Manufacturing (LOM)

LOM je laminovací metoda, která používá CO2 laser pro vyřezávání vrstev z papíru s polyetylenovou vrstvou. Tato vrstva se nahřívá parou a slepuje vrstvy k sobě.

LOM je vhodná pro rychlou výrobu velkých objektů.

Někteří významní dodavatelé RP technologií

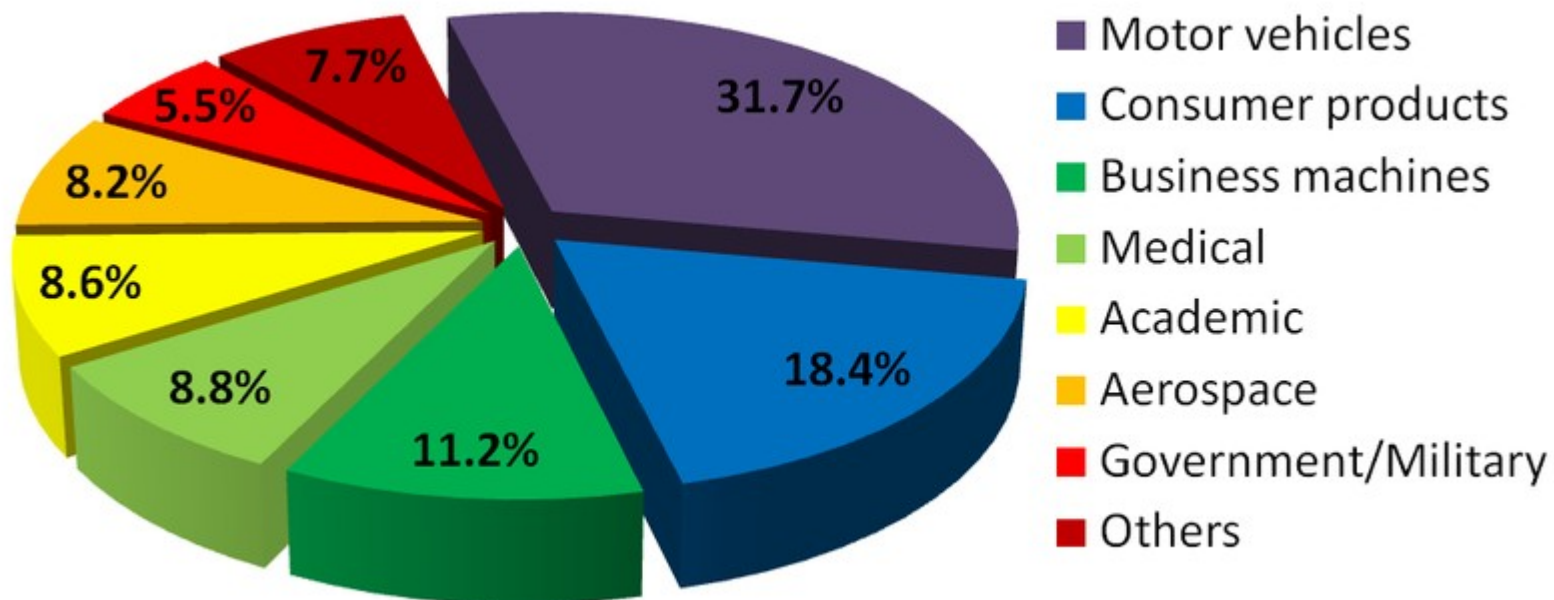
- EOS
- 3D Systems
- Stratasys
- Z Corporation
- A1 Technologies (RapMan)
- Open source RepRap projekt

Praktické aplikace



Rapid prototyping

Využití podle odvětví



(Zdroj: Wikipedia)

RP v automobilovém průmyslu

Rapid Prototyping from BMW

Stratasys, společně s firmou Kor Ecologic, vyvíjí hybridní automobil **Urbee**, kde karoserie a další komponenty budou vyrobeny 3D tiskem.

RP v leteckém průmyslu

EADS, výrobce Airbusů, používá 3D tisk zejména pro titanové součástky.

Oproti obrábění 3D tisk:

- ušetří až 90% materiálu
- je energeticky úspornější
- často rychlejší

Nejpodstatnější ale je, že padá většina omezení daná výrobními technologiemi a při stejných parametrech jsou výrobky až o 60% lehčí, a úspora 1 kg hmotnosti znamená úsporu 3 000 USD nákladů ročně.

EADS chce použít 3D tisk i pro výrobu 35 m dlouhé kostry křídla, kdy by se titanové komponenty tiskly přímo na nosnou konstrukci křídla.

RP v umění, šperkařství, hračky

Digital Forming používá 3D CAD a 3D tiskárny a nabízí služby pro přizpůsobení výrobků. Například pro těla mobilních telefonů, kdy si zákazníci mohou zvolit vlastní tvar, povrch a barvu. Tuto službu využívají také návrháři šperků, hraček a bytových doplňků.

Shapeways, dceřinná společnost Philips, tiskne přes 10 000 unikátních produktů měsíčně z řady materiálů, jako je nerezová ocel, sklo, plasty a keramika. Zákazníky jsou jednotlivci a firmy, kteří objednávají tisk šperků, dárkových předmětů a zařízení do svých obchodů.

RP v medicíně

Schopnost rychle a levně vytvářet obecné plochy je zjevnou výhodou pro výrobu protéz.

Podle firmy EOS lze jednou 3D tiskárnou vyrobit 450 zubních protéz, oproti 10 kusům při použití standardního postupu.

RP pro spotřební zboží

Prvními reálnými implementacemi je sportovní zboží.

Výzkumný tým Loughborough University vyvíjí výkonný SLS (sintering) systém. Jedním z prvních projektů je výroba upínání bot na snowboardy firmy Burton. Výrobní náklady se mají pohybovat kolem 16 centů/kus, což je cena srovnatelná se vstřikovacemi lisami. Odpadá ale cena za formy a tvar upínání lze tak snadno, a hlavně levně, měnit.

RP pro metamateriály

Metamateriál je kompozitní materiál, který díky vnitřní struktuře má nové fyzikální charakteristiky (mechanické, elektrické a optické).

Within labs.

Reference

- **Zara Case: Fast Fashion from Savvy Systems, John M. Gallaugh, 2008**
- **The Economist, February 13th 2011**
- **Third Eyesight (www.3isite.com)**
- **Retail at the speed of fashion, Devangshu Dutta, 2002**