

Potenciál nízkonákladového 3D tisku v kartografii

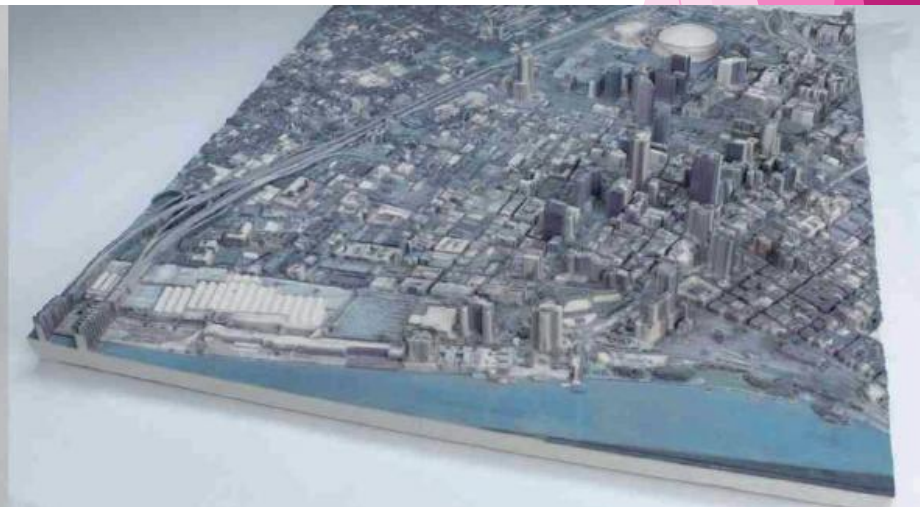
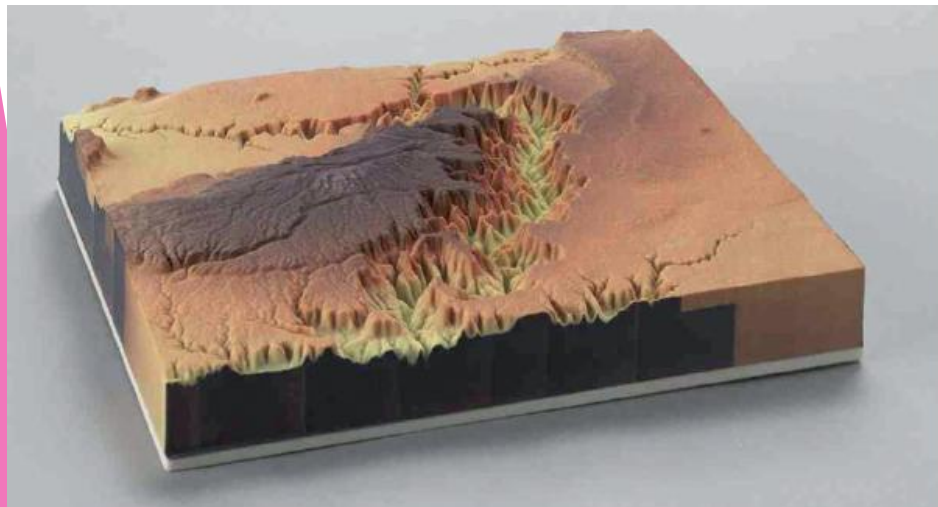
alena.vondrakova@upol.cz



INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

3D tisk

- ▶ 11. března 1986 si **Charles Hull** nechal patentovat technologii zvanou stereolitografie
- ▶ na konci 90. let založil firmu 3D Systems a vytvořil první zařízení, které bylo schopné vytisknout trojrozměrný objekt
- ▶ pojem 3D tiskárna pochází až z druhé poloviny 90. let

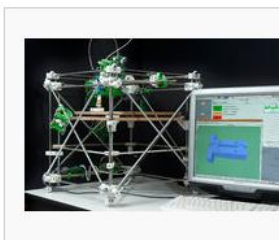


Popularizace 3D tisku

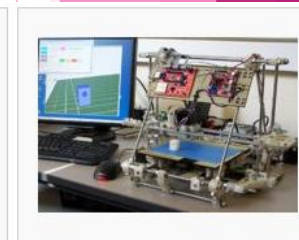
- ▶ světový trh s 3D tiskárnami poroste každoročně téměř o sto procent
- ▶ v roce 2012 bylo na světový trh podle informací společnosti IDC dodáno 31 tisíc prostorových tiskáren
- ▶ v roce 2017 by mělo jít o 315 tisíc
- ▶ největší růst poptávky se očekává v segmentu přístrojů pro domácnosti, tedy s cenou pod pět tisíc dolarů
- ▶ využití je různé - vojenství, plánování, vývoj a výzkum, ale i běžný „život“



Prusa i3 (license: GPL)



Darwin (license: GPL)



Mendel (license: GPL)



Prusa Mendel (license: GPL)



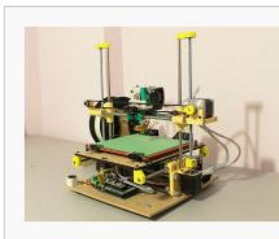
Huxley (license: GPL)



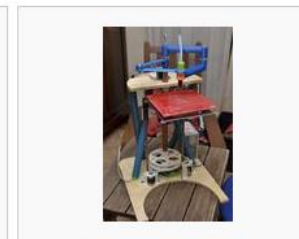
Holliger (license: GPL)



Wolfy1.1 (license: GPL)



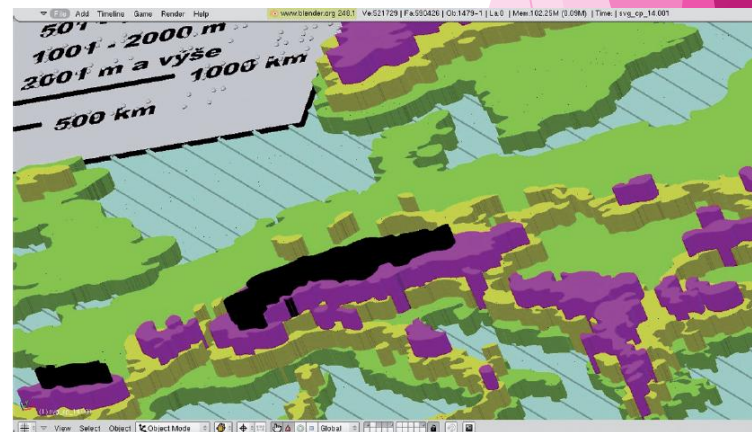
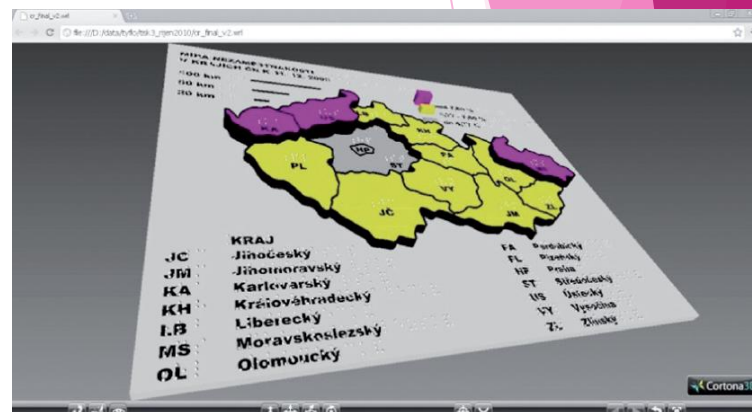
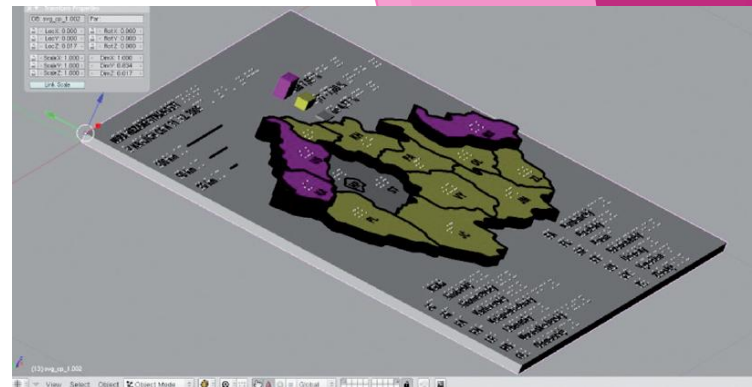
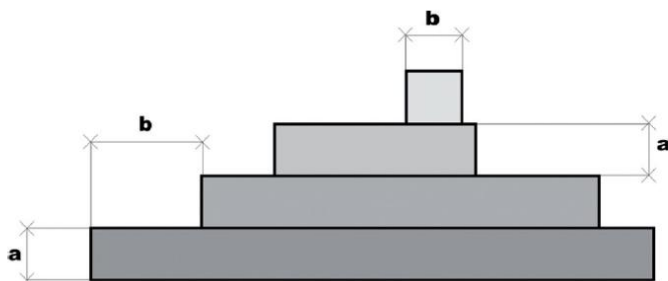
Mix G1 (license: GPL)



RepRap Morgan (license: GPL)

3D tisk v kartografii

- ▶ prezentace geoprostoru
- ▶ popularizace a zatraktivnění tradiční kartografie, např. při prezentaci 3D modelů terénu, plánování měst apod.
- ▶ velký význam pro tyflokartografii
- ▶ tvorba hmatových map pro nevidomé a slabozraké není pro komerční firmy příliš atraktivní, proto „díra“ na trhu



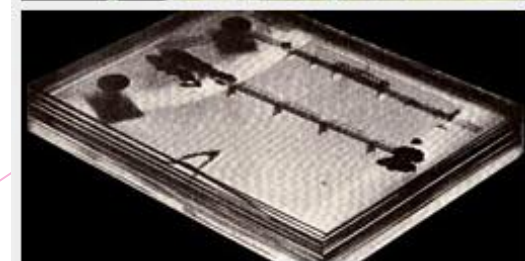
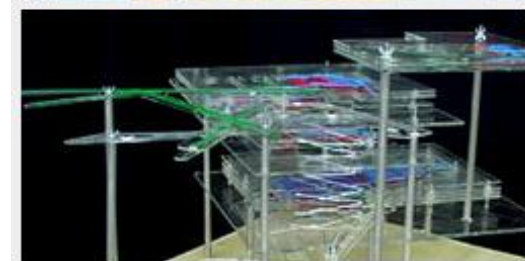
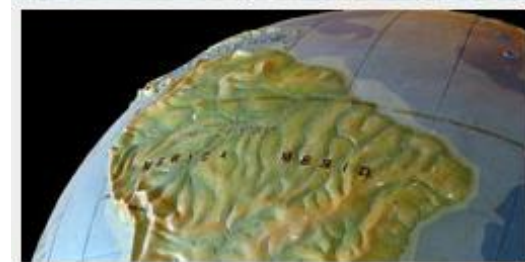
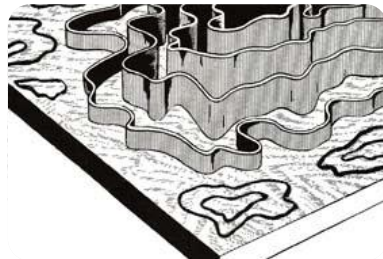
Historie 3D modelů terénu

- ▶ **první modely poč. 16. st**
 - ▶ jednoduchý model Alp: 4 díly (Maxmilián I.)
 - ▶ korkový model pro obléhání Florencie v letech 1529-1530 (papež Clemens VII.)
- ▶ Paříž a Benátky se staly centry tvorby modelů
- ▶ **převaha vojenských modelů**
- ▶ později v 18. st (hlavně ve Švýcarsku) vznikaly poměrně **přesné modely reliéfu** díky novým postupům a nástrojům
- ▶ **silná Švýcarská tradice** přetrvává dodnes
- ▶ postupně vznikaly různé modely, které byly důležitým nástrojem ve **2. světové válce**
- ▶ z ruční tvorby se přecházelo na **strojovou výrobu**



Druhy 3D modelů

- ▶ Techniky tvorby
 - ▶ ruční tvorba ze sádky
 - ▶ strojová tvorba (pantograf)
 - ▶ metoda Wenschlow
 - ▶ metoda ražby
 - ▶ formování ve vakuu
 - ▶ počítačem řízené (např 3D tisk, frézy)
 - ▶ aditivní vs. subtraktivní tisk



Náklady na 3D tisk

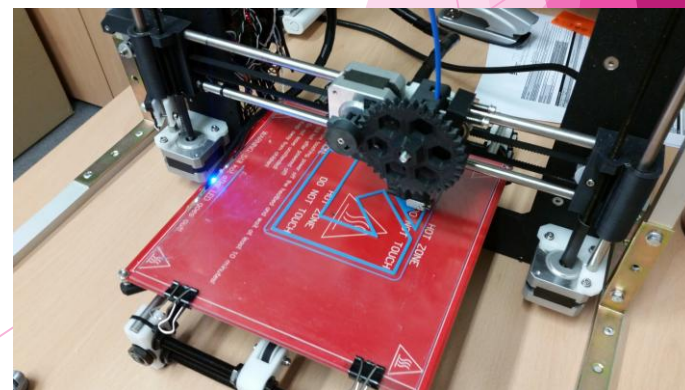
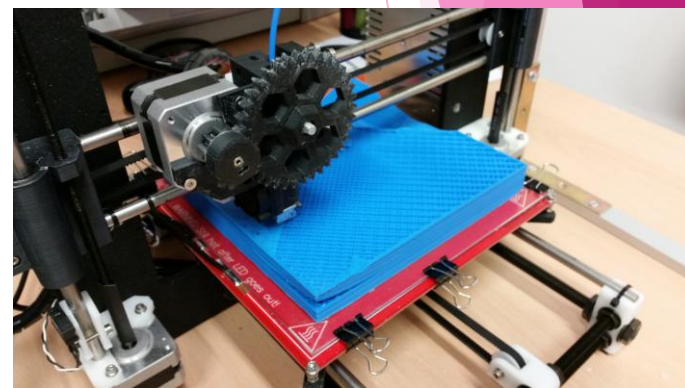
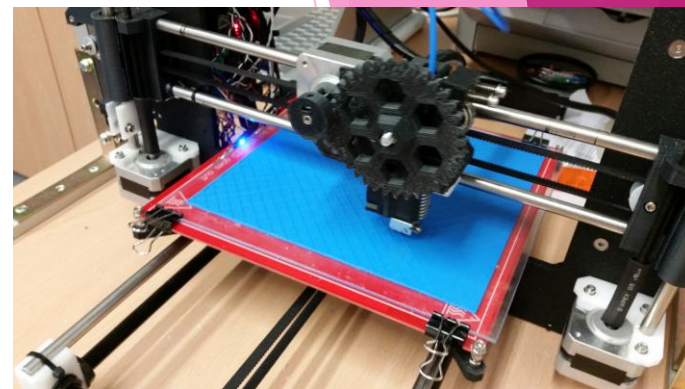
- ▶ výroba jednoho prototypu v řádu desetitisíců (ze sádrového prášku)
- ▶ matrice pro vakuový tisk např. 50 000 korun pro jednu mapu formátu A4
- ▶ nákladný tisk individuálních map
- ▶ velkonákladový tisk se příliš neuplatní



3D tiskárna na Katedře geoinformatiky

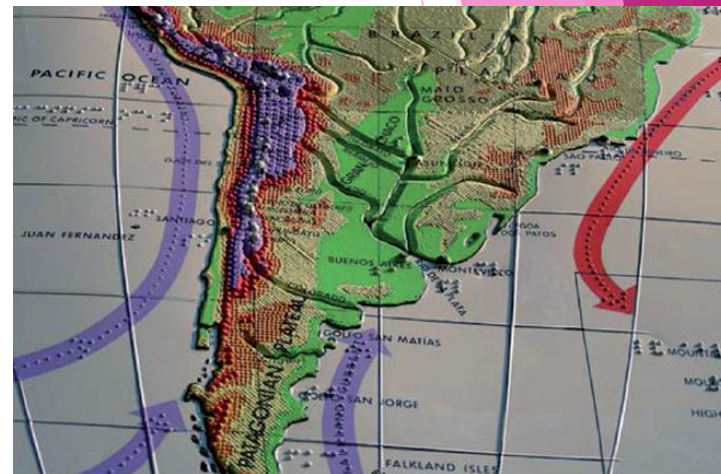
Prusa i3

- ▶ projekt open-source 3D tiskáren RepRap
- ▶ technologie Fused Deposit Modeling
- ▶ pracovní plocha 200×190×200 mm
- ▶ tisk z materiálů ABS, PLA, PETT, Laywood a Laybrick
- ▶ šířka trysky 0,4 mm (možné upravit dle potřeb)
- ▶ minimální výška vrstvy 0,05 mm
- ▶ vybavena elektronikou RAMBo z USA
- ▶ pořizovací cena 10 000-25 000 Kč



Hmatové mapy

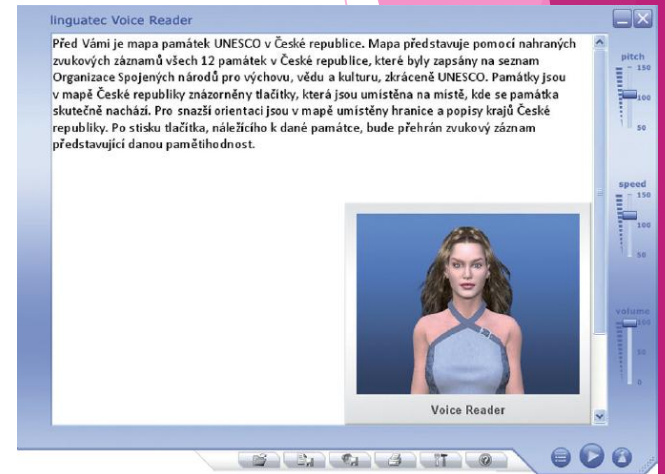
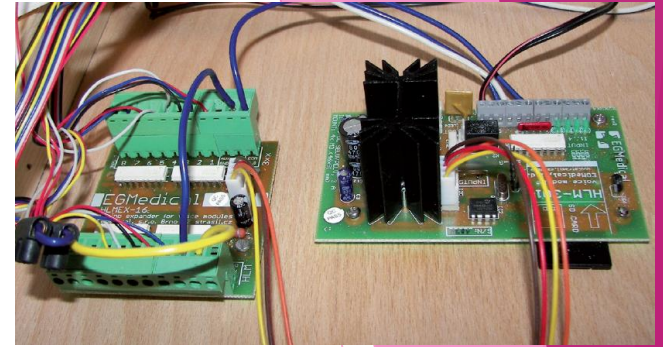
Projekt
KGI 2008-2010



Multimediální mapy

- ▶ využití pro tvorbu multimediálních map
- ▶ nízké náklady, atraktivní výsledek

Jaký další potenciál vidíte v 3D tisku Vy?



Použité zdroje

- ▶ Ganbaatar S. *Historie 3D modelů: fyzické modely, úroveň abstrakce 2-3*. Seminární práce z předmětu KGI/DEJKA, vedoucí práce Alena Vondráková. Univerzita Palackého v Olomouci, 2014.
- ▶ FINKOVÁ, D., RŮŽIČKOVÁ, V. Improvement in Spatial Sensation for persons with visual impairment through the medium of tactile/Braille maps. Ustroň, Jaszovice.
- ▶ RŮŽIČKOVÁ, V. A contemporary situation in the issue of spatial orientation of persons with visual impairment in the Czech Republic. In Conference report. IMC2009: Marburg, 2009. (CD-Rom)
- ▶ RŮŽIČKOVÁ, V.; FINKOVÁ, D. a kol. Nové možnosti vnímání prostoru osobami s těžkým zrakovým postižením. In. X mezinárodní konference k problematice osob se specifickými potřebami a V. Dramaterapeutická konference. (sborník z konference). Olomouc: UP, 2009. (CD-Rom) (v tisku)
- ▶ Voženílek V. a kol.: Hmatové mapy technologií 3D tisku. Univerzita Palackého v Olomouci, 2010, ISBN 978-80-244-2697-6