

## Město do kapsy

3D tisk půdorysů měst: Aneb jak vyučovat urbanismus v dílnách

Lukáš Houška

### Anotace:

3D tisk a města si v poslední době docela rozumí. Ať už z pohledu stavitelského, designového, anebo třeba jako prostředek, jak připravit originální suvenýr z navštíveného města. Pro turisty i milovníky svých domovů nečekaně zajímavá záležitost.

V článku se tedy pokusíme nastínit, jak si takový originální artefakt vytvořit. Během jeho tvorby se pak zájemci seznámí nejen se svým městem, ale nahlédnou i k urbanismu, modelování, vyzkouší svojí prostorovou představivost a naučí se tisknout na 3D tiskárně. Ostatně možnost vytvořit si skutečný objekt od ideje, přes jeho návrh, až po fyzický výsledek je něco, co je velmi cenné i v řadě praktických aplikací a oborů.

Činnost začíná poznáním svého města a vytyčením vybraného území. Ohraničenou oblast pak bude třeba přenést z 2D mapy do 3D prostředí. Výsledný objekt je pak nutné ještě připravit k tisku na 3D tiskárně.



Chtěli byste, aby vaši žáci lépe poznali místo, ve kterém žijí? Zároveň ale chcete zapojit k tomuto poznávání nějaké nové technologie, postupy a možná i nové metody výuky, během které žáci získají cenné zkušenosti, a ještě je to bude bavit? Co takhle využít 3D tiskárny, vaše dílny, mapy a trochu kreativity a nechat žáky vytvořit originální předmět, skrz který poznají svoji obec a ještě vyzkouší inženýrský postup návrhu, tvorby a výroby.

V mnoha dílnách na školách se již objevují 3D tiskárny, na kterých si žáci mohou ozkoušet jaké to je, když musí navrhnout a vytvořit nějaký objekt. Cenná zkušenost vytváření reálného objektu od první myšlenky po výsledný produkt je cenná dovednost, která se běžnou výukou předává jen stěží. A co celý proces ozvláštnit a spojit jej s poznáním obce, urbanismu, regionu a proměn podoby našich měst?

Myšlenka vytisknutí uliční sítě centra (v tomto případě konkrétně Plzně) vzešla ze soukromých zkušeností s vytvářením originálních předmětů pro poznávání a demonstraci vývoje urbanismu a toho, jak jej jednoduše, hned a na první pohled pochopit. Ačkoli vytištěná uliční síť centra Plzně byla určena původně pro dospělé, rozšíření této maličkosti o samotný návrh a tvorbu modelu určeného pro 3D tiskárnu, se jeví jako zajímavá záležitost pro samotnou výuku ve školách.

Výstup pak můžete se žáky probrat. Pokud se sejdete více půdorysů různých měst či čtvrtí, dají se na nich ukázat základní rozdíly a důvody toho, proč tak vypadají. Můžete se bavit o pravidelném půdorysu vrcholně středověkých měst, přirozeně rostlého půdorysu historického centra Prahy, či minimalistické uliční sítě nějaké vesnice. Na přetřes mohou přijít i sídliště a satelitní městečka.

### **Jak na to?**

Pro začátek je potřeba málo. Základním předpokladem je samozřejmě 3D tiskárna. Získání samotné mapy – 2D podkladu je jednoduché. Bude stačit jakýkoli veřejný mapový portál, na kterém naleznete mapu svého města či čtvrti. Děti budou pracovat s nějakým programem pro vytváření prostorových objektů, dále se proto podíváme, jaké se dají použít. Následuje již jen trochu kreativity při tvorbě modelu a pak již příprava na tisk na tiskárně a radost z originálního předmětu.

### **Začínáme mapou**

Pro začátek by si žáci měli najít mapu svého města. Můžete použít jednoduché [mapy.cz](http://mapy.cz), které mají skvěle propracované mapy pro česká města. Žáci si mohou vybrat buďto střed města, anebo klidně čtvrt, ve které bydlí.

Je vhodné zvolit správné měřítko, či správně velkou oblast. Potřebujeme, aby v zájmové oblasti byl menší počet ulic, abychom pak tvorbou modelu nestrávili mnoho hodin. V příkladu historického centra je skutečně dostačující náměstí a přilehlé ulice. Já vždy volil jádro města ohraničené bývalým pásem hradeb.

Získanou mapu vystříháme například programem Výstřižky a uložíme si jako podklad pro vytváření samotného 3D modelu.

### **Modelování**

Pro tvorbu samotného modelu, mohou žáci využít řadu volně dostupných intuitivních nástrojů, které pro tento účel utáhnou i slabší počítače. Pro naše účely uvedu dva, které se liší svojí komplexností a jednoduchostí ovládání.

Pro náročnější modelování mohou žáci využít [Fusion 360](#), což je v podstatě Autodesk, který je určen pro výuku, domácí použití a nekomerční aktivity. Jedná se o složitější program, který však představuje všechny podstatné nástroje, které se využívají v komerční sféře pro složitější aplikace.

Jednodušší a možná pro začátečníky přátelštější je free verze programu [SketchUp](#). Tento program má velmi příjemné uživatelské prostředí a dokáže s ním pracovat v podstatě většina lidí. Příjemný je i pro ty z nás, kteří máme jen základní znalosti práce s počítačem.

Práci s programy je potřeba si osvojit a vyzkoušet a k tomu je tvorba půdorysu města vcelku ideální. Jde v podstatě o překreslení existujícího podkladu do 3D prostředí. Jedná se tedy o základní velmi jednoduchý úkol, který se dá zvládnout za dopoledne i s případnou pomocí návodů umístěných na YouTube.

## Tisk

Ve škole pak musí ještě proběhnout jedna důležitá věc a ta se nazývá slicování. Jedná se o proces, při kterém jsou data vzešlá z programu pro modelování převedena do jazyku, kterému rozumí samotná tiskárna. Jedná se o proces, kterým prochází každý model, který má tiskárna vytisknout. Tento program je součástí vybavení každé 3D tiskárny.

Při slicování vás čeká ještě jedna důležitá věc. Musíte si zvolit správnou velikost výsledného předmětu. Model uliční sítě části města může sloužit řadě účelů. Nás bude zajímat především porovnání různých uliční sítí různých měst. Děti pak mohou hádat, jaké město před sebou mají, či proč ta uliční síť vypadá zrovna tak, jak vypadá. Pro takové účely je dobré vytisknout každý model trochu větší. Vzhledem k tomu, že většinou budete tisknout pouze linie ulic, bude spotřeba filamentu – tiskového materiálu, velmi malá.

## Závěrem

Pod tento článek přidávám několik připravených 3D modelů historických center českých měst. Naleznete tam vždy originální soubor modelu. Já jsem jej vytvářel ve SketchUpu. Dále pak ten samý model, ale určený pro práci ve sliceru (soubor .stl). Na závěr pak ještě model připravený pro tisk na tiskárnách Průša. Vše si tak můžete ozkoušet a připravit ještě před tím, než se do originální tvorby pustí žáci.

Ke každému městu pak ještě přidávám základní popis podoby a důvody, proč tak vypadá. Podstatné ale je, že se žáci zaměří na práci s mapou a uvědomí si, že každé město má unikátní uliční síť.

#### **Přiložené modely:**

**Soubory jsou ke stažení dostupné zde:**

<https://drive.google.com/drive/folders/1pt2oUq6m0EI-PSpT6qT56QR0WoqmX3iB?usp=sharing>

**Plzeň (Příklad vrcholně středověkého města s pravidelnou uliční sítí)**

zdrojový soubor SketchUpu (.skp)

soubor pro práci se slicerem (.stl)

Soubor pro 3D tiskárnu (.gcode)

Postřehy z Plzně:

- Město má pravidelnou uliční síť.
- Město bylo založeno najednou a plánovaně a proto tak vypadá.
- Dominantní je velké náměstí, které vzniklo vynecháním dvou bloků domů.

**Hradec Králové (Příklad města staršího středověkého založení)**

zdrojový soubor SketchUpu (.skp)

soubor pro práci se slicerem (.stl)

Soubor pro 3D tiskárnu (.gcode)

Postřehy z Hradce:

- Město má nepravidelný půdorys.
- Město je částečně přirozeně rostlé. Možná mu předcházelo starší osídlení.
- Náměstí á tvar trojúhelníků a v podstatě křižovatky a stýkají se na něm cesty ze tří směrů.

**Klatovy (Pravidelné středověké město)**

zdrojový soubor SketchUpu (.skp)

soubor pro práci se slicerem (.stl)

Soubor pro 3D tiskárnu (.gcode)

Postřehy z Klatov:

- Město má takřka pravoúhlou uliční síť.
- Náměstí vzniklo vynecháním jednoho bloku domů.
- Spodní část města je klikatější, ulice se zde asi přizpůsobily terénu.

**Město Touškov (Příklad menšího sídla s částečně přirozeně rostlou uliční sítí)**

zdrojový soubor SketchUpu (.skp)

soubor pro práci se slicerem (.stl)

Soubor pro 3D tiskárnu (.gcode)

Postřehy z Města Touškova:

- Nepravidelný půdorys, které určují hlavní ulice.
- Náměstí vzniklo na křížení těchto ulic.
- Nepravidelné bloky domů ukazují na přirozený rostlý vývoj města.