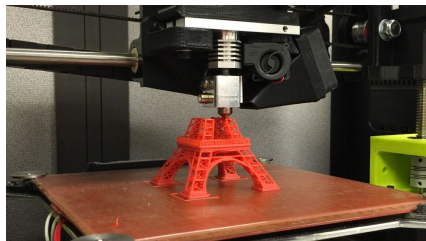




Využití 3D tisku ve výuce zeměpisu

Co je to 3D tisk

- ❑ technologie vrstvení z roztaveného plastu (filamentu).
- ❑ existuje několik druhů filamentu, nejčastěji používaným a univerzálním je PLA (kukuřičný škrob - bioplast).
- ❑ technologie vhodná na malovýrobu a prototypování.



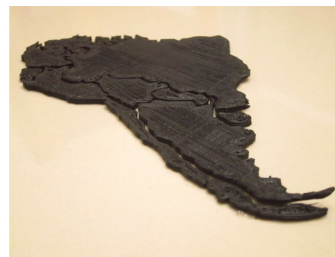
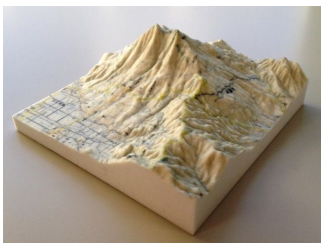


3D tisk ve vzdělávání

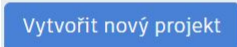


- ❑ 3D tiskárny se stávají cenově **dostupné**, 3D tisk zažívá boom ve firemním prostředí, mezi jednotlivci i ve vzdělávání.
- ❑ 3D tisk ve vzdělávacím procesu by neměl být samoučelný. Chápat spíše jako nástroj **podporující výuku**. V nejširším smyslu jako prostředek k dosahování kompetencí.
- ❑ Na internetu je spousta hotových vzdělávacích pomůcek připravených k tisku. Stačí stáhnout a vytisknout, **není třeba vše modelovat**.
 - ❑ <https://www.thingiverse.com/>
 - ❑ <https://www.myminifactory.com/>
 - ❑ <https://www.prusaprinters.org/prints>
- ❑ Další možností je **modelování vlastních objektů** jako součást výstupů z žákovských projektů.

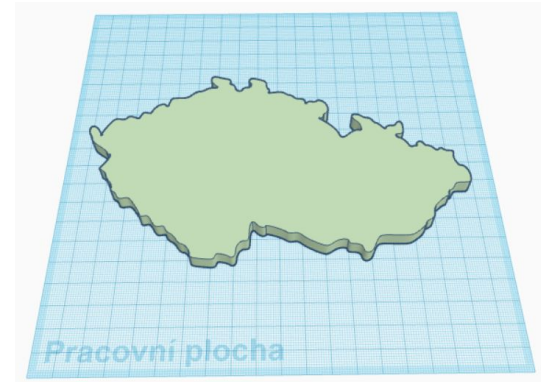
3D tisk v zeměpisu

- ❑ 3D modely mohou být doplňkem ke zpracovávaným klasickým tématům, umožňují **nový pohled** na problematiku (3D mapy států, geomorfologické tvary).
- ❑ Velké možnosti jsou ve **vizualizaci geografických údajů**, 3D grafy, trojrozměrná prezentace vztahů mezi lidskou společností a přírodním prostředím.

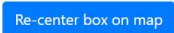



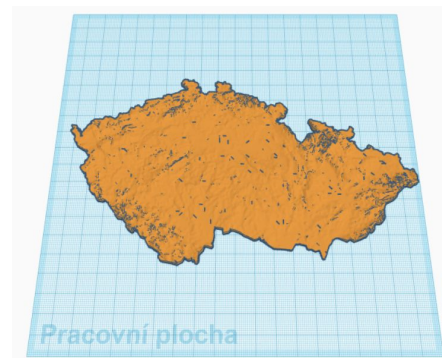
Tvorba obrysové mapy státu

1. Najdeme a stáhneme tvar státu ve formátu **.SVG** ("czech silhouette svg")
2. Ve webovém prohlížeči spustíme nástroj [TinkerCAD](#)
3. Klikneme na tlačítko 
4. Importujeme **.SVG** soubor pomocí tlačítka  (max. 25 MB)
5. Upravíme velikost objektu.
6. Exportujeme objekt pomocí tlačítka  ve formátu **.STL**
7. Model je nyní připraven ke slicování (nařezání na vrstvy a konečnou úpravu pro tisk) například v programu **PrusaSlicer**






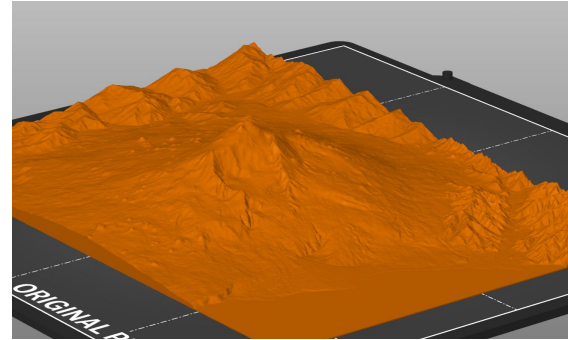
Tvorba reliéfové mapy státu

1. Otevřeme webovou aplikaci [TouchTerrain](#)
2. Na mapě najdeme požadovaný stát.
3. Stiskneme tlačítko 
4. Myší upravíme velikost vybrané oblasti.
5. Vybereme vhodný zdroj výškových dat Elevation Data sources (např. AW3D30).
6. Exportujeme ve formátu .STL tlačítkem 
7. Spustíme aplikaci **TinkerCAD** a naimportujeme .SVG soubor obrysové mapy státu.
8. Změníme na typ tvaru **Díra**.
9. Vytvoříme nový objekt typu **kvádr** a zvětšíme rozměry na celou pracovní plochu.
10. Upravíme **výšku** obrysu státu aby byla vyšší než kvádr.
11. Obrys státu posuneme tak, aby se celý vešel do kvádru.
12. Oba objekty označíme a seskupíme tlačítkem **Seskupit**. Tím vznikne negativní tvar, kterým následně ořízneme reliéf.
13. Naimportujeme soubor výškových dat a usadíme jej na správné místo vůči ořezovému tvaru.
14. Ořezaný reliéf exportujeme ve formátu **.STL**.
15. Model je nyní připraven ke slicování ve slicovacím programu.



Geomorfologické tvary

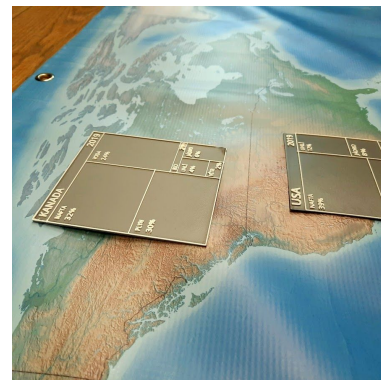
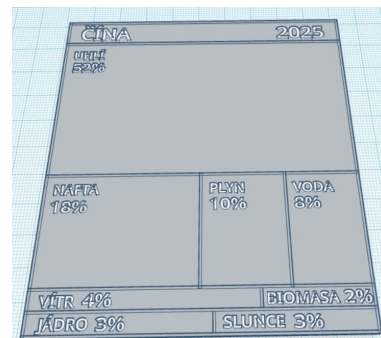
1. Otevřeme webovou aplikaci [Terrain2STL](#).
2. Na mapě najdeme požadovaný geomorfologický tvar.
3. Klikneme na tlačítko .
4. Na kartě **Model Details** upravíme velikost vybrané oblasti.
5. Stiskneme tlačítko  a poté .
6. Stažený soubor .STL importujeme do slicovacího programu.
7. Upravíme rozměry, nastavíme převýšení a slicujeme.



Vizualizace dat

Energetický mix států světa:

- ❑ Příklad zapojení 3D tisku do komplexnějšího geografického tématu.
- ❑ Žákovský projekt zahrnující sběr, analýzu, modelování a vizualizaci dat o využití energetických zdrojů.



Pořízení tiskárny

Možnost zapojení do programu [Průša pro školy](#).



Tiskárna ve škole

- + využití napříč předměty
- + nové uchopení témat
- + získávání technických kompetencí
- je potřeba velkého počátečního nasazení učitele
- školské osnovy s 3D tiskem “nepočítají”