

# Osnova projektu – školní areál

## Smysl osnovy:

- Projekt slouží k osvojení naučených pojmů a funkcí v programech Tinkercad, Inventor a PrusaSlicer, které dále žáci aplikují během daného zadání. Konkrétně to je na tvorbu a výrobu areálu školy, kterou žáci navštěvují (budovy, zázemí, sportoviště, zahrady, parkoviště...)
- Základním prvkem projektu je čtvercový podklad, do kterého se zasazují vyrobené díly. Spojovacím prvkem jsou kolíky.
- Každý žák může vytvářet svůj vlastní projekt dle existujícího areálu nebo na projektu lze jednoduše pracovat v týmech.
- Projekt nabízí i možnost návrhu inovace (modernizace) existujícího areálu
- Žáci tedy mohou využít široké palety možností či výroby vlastních dílků – budova, plot, vozidlo, sportoviště, dětské hřiště, dopravní hřiště, parkoviště, keř, strom, altán, bazén, chodník, lampy, terasa...
- Vzorový projekt (Hardtmuthova vila, sídlo Domu dětí a mládeže České Budějovice) je složen z vícebarevného tisku a počítá se navíc s dokreslením detailů pomocí barev (propojení s kroužkem plastického modelářství – např. okna).
- *Pozn.: V tomto projektu zanedbáváme výškový profil areálu. Předpoklad je, že se jedná o rovnou plochu.*

## 1. Název projektu

Školní areál

## 2. Autoři

- Dům dětí a mládeže České Budějovice, U Zimního stadionu 1, 370 01 České Budějovice
- Mgr. Michal Heřman (vedoucí technického oddělení DDM), Ing. Tomáš Kutta (hlavní lektor pro kroužky 3D modelování a tisk), žáci z kroužků 3D modelování a tisk.

## Stručný popis projektu

Předmětem projektu je návrh existujícího areálu školy, příp. návrh možných inovací, změn a modernizací.

## 4. Cíle projektu

Projekt školní areál nabízí pro žáky a děti při tvorbě širokou paletu možností. Jednak jde v základu o detailní seznámení se školním areálem (fyzicky), ale i přes mapové servery, kde je areál vidět z 3D pohledu ([maps.google.com](https://maps.google.com), [mapy.cz](https://mapy.cz)).

V projektu se žáci setkají s pracovními (osvojení se práce s programy, tiskárnou a samotné stavby modelu), sociálními, komunikativními kompetencemi (oboje v případě práce v týmech)

či komunikace s učitelem a dalšími zainteresovanými osobami) i kompetencemi k řešení problémů (jak vytvořit funkční model, reálné měřítko atp.).

Výsledkem projektu je 3D model školního areálu a jeho reálná podoba. Nadstavbou může být návrh inovací (modernizací) areálu díky vlastní kreativitě dětí (co by v areálu uvítali nového, co by chtěli mít jinak atp.).

Hotový projekt může být umístěn na veřejně přístupných místech školy pro lepší orientaci nebo může sloužit i jako podklad pro budoucí modernizace.

## 5. Cílová skupina

Cílová skupina jsou primárně žáci/děti od 8 do 15 let. Projekt lze ale využít i pro studenty 15 – 24 let.

Projekt může být použit pro mateřské školy (tvorbu by pro MŠ zajistila ZŠ), základní školy, střední školy, vysoké školy i Domy dětí a mládeže. Případně lze projekt využít i pro další areály (táborové základny atp.)

Ukázkový školní areál pro Dům dětí a mládeže České Budějovice vznikl v rámci kroužků 3D modelování a tisk 1, 2. Vhodný je i pro žáky dalších škol (záleží na obtížnosti areálu a požadavcích na výsledek).

## 6. Potřebné znalosti

Základním předpokladem pro zvládnutí projektu je znalost práce na PC. Dalším předpokladem je osvojení si a naučení se modelování v modelovacích programech (TinkerCad, Inventor...) a 3D tiskárny.

Dále je předpoklad, že žáci rozumí při složitějších věcech tématice deskriptivní geometrie (obecně lze toto nazvat jako 3D orientace).

V ukázkovém projektu bylo využito i lepení určitých dílů (např. vikýře, střešní okna...). Na toto stačí začátečnická úroveň lepení.

Předpokladem projektu je, že okna (vytisknuta vždy na žlutém filamentu) se budou dodělovat ve spolupráci s plastickými modeláři (barvení oken na modro). *Pozn.: vzhledem k situaci kolem COVID-19 není možné nyní toto uskutečnit*

## 7. Čas potřebný ke zpracování projektu

**Čas nutný k přípravě bez studentů:** 2 - 4 hodiny (rozmyšlení náročnosti daného areálu, možnost tvorby prvků a vybavení, měřítko, postupná tvorba...)

**Celkový čas strávený prací na projektu:**

- Modelování: 20 hodin
- Exporty pro tisky: 2 – 4 hodiny
- Montáž apod.: 1 hodina
- Orientační čas tisku:
  - Podložka: 8 hodin (nastavení tisku = infill 20 %, výška vrstvy: 0,2 mm)
  - Základní kostka: 11 minut (dlažba, tráva = infill 10 %, výška vrstvy: 0,3 mm)
  - Osobní vozidlo: 14 minut (nastavení tisku = infill 10 %, výška vrstvy: 0,3 mm)

- Dodávka: 27 minut (nastavení tisku = infill 10 %, výška vrstvy: 0,3 mm)
- Stromy: 1,5 h (využití podpěr, nastavení tisku = infill 20 %, výška vrstvy: 0,3 mm)
- Celá budova: cca 80 – 100 hodin (nastavení tisku = infill 20 %, výška vrstvy: 0,3 mm)

## 8. **Potřebné vybavení**

- Běžné vybavení IT učebny + 3D tiskárna
- Lepidlo (např. T-REX)

## 9. **Potřebné soubory a dokumenty (seznam příloh)**

K projektu není potřeba mít výrazně dlouhou přípravu (myšleno na fyzicky existující model). Ten mohou opravdu z nuly vyrábět výhradně žáci.

Asi jediným předpokladem je, že pro správný začátek musí být dobře připravena základní deska (ať už vyrobená nebo jí vytvořit spolu s žáky pro osvojení si pojmů a práce v programu). V ukázkovém projektu Hardtmuthova vila je základní deska vytvořena ze čtyř dílčích desek.

Základní díly (plné nebo s dírou na kolíky, do kterých se osazují další prvky projektu) už mohou vyrábět výhradně sami žáci, díky čemuž si dále osvojí základy práce v programech. Dále je výhoda, pokud již žáci umí pracovat v programu PrusaSlicer a exportovat návrhy do gcode.

Lektor/učitel tedy může, ale nemusí mít pro žáky připravený návrh jakéhokoliv areálu, příp. budovy, domu atp. Jediné, co musí mít učitel nachystáno, je IT učebna, 3D tiskárna, a filamenty.

## 10. **Postup**

### **Scénář postupu při vyučování:**

#### **A. Vysvětlení projektu (učitel řídí žáky):**

- a. O co nám jde
- b. Jaký má být výstup
- c. Prvky práce

#### **B. Začátek tvorby (učitel pracuje spolu s žáky):**

- a. Příprava základní desky/desek
- b. Příprava základních dílů (jeden díl = plocha alá beton, dlažby, tráva). Díly jsou plné, půlky nebo s dírou (pro osazení dalších staveb)
- c. Příprava kolíků pro spojení jednotlivých dílů

#### **C. Další tvorba (učitel je mentor a žákům už jen radí):**

- a. Jednoduché části
  - a.i. Cesty, chodníky

- a.ii. Stromy
- a.iii. Vozidla
- a.iv. Stavby alá nosné budovy
- b. Složitě části
  - b.i. Ploty
  - b.ii. Hřiště
  - b.iii. Přístřešky, altány a další vybavení areálů
- c. Nejsložitější části (details)
  - c.i. Okna
  - c.ii. Římsy
  - c.iii. Vstupy
  - c.iv. Branky
- d. Tisk
  - d.i. Rozvržení a příprava tisku
  - d.ii. Tisk
  - d.iii. Kontrola výtisků

#### **D. Finalizace:**

- a. Složení hotového projektu
- b. Prezentace pro např. vedení školy, den otevřených dveří, projektovou komisi atp.