

# **Osnova projektu – dopravní značky**

## **1. Název projektu**

3D tisk dopravních značek s využitím v dopravní výchově a v práci s Ozoboty

## **2. Autoři**

Základní škola Mohylová, Mohylová 1963/2, Praha 5  
Vladimír Cvajniga, Mgr. Klára Stuchlá, žáci 4. - 5. ročníků

## **3. Stručný popis projektu**

V rámci dopravní výchovy se žáky „zmapujte“ okolí školy, všimněte si druhů značek, jejich umístění, velikosti, tvarů, barvy a samozřejmě významu. Během vycházky si žáci mohou značky nakreslit, ve třídě navzájem sdílet jejich názvy.

## **4. Cíle projektu**

Žáci mladšího školního věku se také účastní silničního provozu, ať už jako chodci nebo cyklisté. Pro svou bezpečnost by měli znát význam dopravního značení.

V průběhu výuky začleňte i kompetence k řešení problému tím, že využijete následující postupy:

- přistupujte pozitivně k řešení problémů
- klad'te důraz na aplikaci poznatků v praxi
- předkládejte problémové situace související s učivem Dopravní výchovy.

Výsledkem projektu je 3D tisk dopravních značek, které využijete při kreslení křižovatek a řešení dopravních situací, např. s autíčky a panáčky nebo s Ozoboty.

S žáky je vhodné tvary značek nejen kreslit, ale také rýsovat a zkusit diskutovat o měřítku zmenšení značek.

## **5. Cílová skupina**

Do tohoto projektu lze zapojit žáky 1. stupně základní školy (4. – 5. třída) při výuce Informatiky nebo v kroužku Robotiky či 3D tisku.

V menších skupinkách by šlo postupně pracovat i se zájemci jednotlivých tříd pod vedením pedagoga a asistenta pedagoga.

## 6. Potřebné znalosti

### Geometrie

Trojúhelník, čtverec, obdélník, kruh.

### 3D modelování:

Tinkercad, základy ovládání programového prostředí, těleso, díra, změna rozměrů, rotace těles, zarovnání těles na střed (souměrnost), posun těles v ose z, sjednocení těles a děr, export objektů do formátu STL.

### 3D tisk

Základní principy tisku (vrstvy), orientace objektu před tiskem, program Průša Slicer (základy ovládání, import STL souborů, základní parametry, slicování), vytvoření souborů GCODE a jejich uložení na SD kartu.

### 3D tiskárna

Bezpečnostní pravidla (nebezpečné teplotní zóny, dozor při tisku), základy obsluhy, filamenty (zavádění), příprava podložky pro tisk, zahřátí před tiskem, použití SD karty a výběr souboru GCODE, spuštění tisku, úkony po dokončení tisku (odebrání podložky s vytištěnými objekty, vychladnutí podložky, odlepení vytištěných objektů, vyčištění podložky).

Vzhledem k nízkému věku žáků (4. a 5. ročník) tisk vždy spouští a odpovědnost za něj má pedagogický pracovník (učitel, asistent), který tiskárnu nenechává bez dohledu.

### Ostatní dovednosti

Vystřihování, lepení.

## 7. Čas potřebný ke zpracování projektu

### Příprava

kompletace zdrojových dokumentů a podkladů	3 hod
výběr žáků pro účast na projektu, e-mail s propozicemi	1 hod
Tinkercad: založení a otestování uživatelských účtů	30 min

### Práce na projektu

<p><i>a) Tinkercad – školení</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• ovládání programového prostředí, vybrané klávesové zkratky, ovládání pracovní plochy</li><li>• tělesa a díry, základní tvary, změna barev, změna rozměrů x, y, z, zarovnávání</li></ul>	45 min
<p><i>b) Tinkercad – školení</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• seskupování těles a děr, rušení seskupení, kopírování a duplikace objektů, rotace objektů, rušení objektů</li><li>• návrhy objektů a jejich umístění na pracovní ploše s ohledem na principy 3D tisku (tisk ve vrstvách)</li></ul>	45 min

<p><b>c) Projekt Dopravní značky – představení</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• představení projektu</li> <li>• výběr měřítka 1:30, zkušenosti s testovacím tiskem v měřítku 1:20</li> <li>• využití modelů dopravních značek při práci s ozoboty a při dopravní výuce</li> <li>• ukázky hotových modelů</li> </ul>	15 min
<p><b>d) Projekt Dopravní značky – 3D modelování v Tinkercadu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stojan na dopravní značku – 4 objekty (3 tělesa, 1 díra)</li> </ul>	30 min
<p><b>e) Projekt Dopravní značky – 3D modelování v Tinkercadu</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• základní tělesa pro dopravní značky: rovnostranný trojúhelník, kruh, čtverec, čtverec pootočený o 45°, obdélník, osmiúhelník</li> <li>• díra v základních tělesech (pro spojení se stojanem), duplikace díry pro všechna tělesa</li> <li>• zarovnání základních těles a děr na střed (kvůli symetrii)</li> <li>• sjednocení základních těles s dírami</li> <li>• rozmístění objektů na pracovní ploše s rozvržením pro tisk</li> <li>• export všech objektů do formátu STL</li> </ul>	45 min
<p><b>f) Průša Slicer – školení</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• základy obsluhy programu</li> <li>• parametry – obecné informace</li> <li>• načtení STL souboru, kopírování objektů</li> <li>• rozmístění objektů na pracovní ploše</li> <li>• slicování, uložení do formátu GCODE</li> </ul>	30 min
<p><b>g) Projekt Dopravní značky – příprava pro 3D tisk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Průša Slicer: načtení STL souboru, slicování, uložení do formátu GCODE</li> <li>• zkopírování GCODE souboru na SD kartu</li> </ul>	15 min
<p><b>h) 3D tiskárna ORIGINAL PRUSA I3 MK3S – školení</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bezpečnostní pravidla (nebezpečné teplotní zóny, dozor při tisku)</li> <li>• základy obsluhy a údržby, zapnutí tiskárny</li> <li>• filamenty (zavádění)</li> <li>• příprava podložky pro tisk, zahřátí před tiskem</li> <li>• použití SD karty a výběr souboru GCODE</li> <li>• spuštění tisku a dohled v průběhu tisku</li> <li>• úkony po dokončení tisku (odebrání podložky s vytištěnými objekty, čekání na vychladnutí podložky, odlepení vytištěných objektů, vyčištění podložky)</li> <li>• vypnutí tiskárny</li> </ul>	30 min
<p><b>i) Projekt Dopravní značky – 3D tisk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• příprava podložky pro tisk</li> <li>• zapnutí tiskárny, zahřátí před tiskem a zavedení filamentu</li> <li>• použití SD karty a výběr souboru GCODE</li> <li>• zahájení tisku, dohled v průběhu tisku</li> <li>• (v průběhu tisku) vytvoření tiskových úloh pro samostatný tisk stojanů a samostatný tisk značek + export do formátu GCODE, diskuse o 3D tisku</li> <li>• úkony po dokončení tisku</li> </ul>	75 min

<p><b>j) Projekt Dopravní značky – 3D tisk</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>tisk samostatných stojanů (3 x 6 stojanů)</li> <li>tisk samostatných značek (1 sada)</li> </ul> <p><b>POZNÁMKA</b> Kvůli dlouhé době tisku jsou žáci přítomni pouze při prvním zahájení tisku.</p>	10 hod
<p><b>k) Projekt Dopravní značky – grafika a finalizace modelů značek</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>zkopírování grafických předloh dopravních značek do dokumentu ve formátu DOCX</li> <li>vytištění grafických předloh na barevné inkoustové tiskárně</li> <li>vystřížení grafických předloh</li> <li>sestavení modelů značek (stojany a značky z 3D tiskárny)</li> <li>nalepení vystřižených předloh na sestavené modely</li> </ul>	60 min

### Orientační čas tisku (100% rozměry, výplň 15%, výška vrstvy 0,2mm)

viz dokument Dopravní značky 1\_30.docx , kapitola Seznam předávaných souborů

<b>Název</b>	Dopravní značky 1_30_0.2mm_PLA_MK3S_1h3m.gcode
<b>Popis</b>	export hlavního projektu z programu Průša Slicer
<b>Poznámky</b>	finální soubor pro tisk všech objektů
<b>Čas tisku</b>	<b>1 hod 3 min</b>

<b>Název</b>	Dopravní značky 1_30 - T - 6 sloupku_0.2mm_PLA_MK3S_2h29m.gcode
<b>Popis</b>	export pomocného projektu z programu Průša Slicer
<b>Poznámky</b>	finální soubor pro tisk 6 sloupků
<b>Čas tisku</b>	<b>2 hod 29min</b>

<b>Název</b>	Dopravní značky 1_30 - T - sada 1_0.2mm_PLA_MK3S_1h47m.gcode
<b>Popis</b>	export pomocného projektu z programu Průša Slicer
<b>Poznámky</b>	finální soubor pro tisk vybrané sady dopravních značek
<b>Čas tisku</b>	<b>1 hod 47 min</b>

## 8. Potřebné vybavení

3D tiskárna, šedý filament, program PrusaSlicer, běžné vybavení počítačové učebny, SD karta, barevná předloha dopravních značek, nůžky, tyčinkové lepidlo Kores, 3D modely značek z tiskárny.

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

V přílohách přikládáme dopravní značky v měřítku 1:30 jako 3D objekt, soubor GIF, soubor STL, soubor GCODE, technická dokumentace, pracovní postup a PPTX prezentace.

## 10. Postup

V tomto projektu se žáci naučí (nebo si procvičí) základní funkce programu Tinkercad, přípravu modelu pro tisk a ovládání tiskárny. Dle návodu si vytvoří dopravní značky.

### Hlavní cíle:

- Naučit se základy práce v programu Tinkercad.
- Procvičit si přípravu modelu pro tisk v programu PrusaSlicer.
- Procvičit si ovládání tiskárny Original Prusa i3 MK3S.

### Připravte si před začátkem:

Kromě vybavení společného pro všechny projekty budete navíc potřebovat:

- Modely dopravních značek na ukázkou.
- Vytisknutý PDF soubor „Tipy a rady“ pro každého studenta.
- Program Tinkercad, který budou studenti používat, není potřeba instalovat, běží ve webovém prohlížeči, stačí navštívit stránku <https://tinkercad.com>. Aplikace je dostupná pouze s přihlášením. Pro přihlášení samotné si můžete vytvořit nový účet anebo se přihlásit se stávajícím ID od společnosti Autodesk, která tento program poskytuje. Přihlášení není složité, přesto by si ho měl vyučující sám vyzkoušet s předstihem

## Scénář postupu při vyučování, krok za krokem

Ve scénáři se odkazujeme na body a) až k) kapitoly [7. Čas potřebný ke zpracování projektu](#), viz část [Práce na projektu](#).

Učitel	Žáci
<u><i>a) Tinkercad – školení</i></u>	
<u><i>b) Tinkercad – školení</i></u>	
- výklad s předvedením funkcí - odpovídá na dotazy žáků	vyzkoušení funkcí po přerušení výkladu a výzvě učitele
<u><i>c) Projekt Dopravní značky - představení</i></u>	
- výklad s předvedením ukázek (fotografie modelů značek) - odpovědi na dotazy žáků, diskuse	dotazy, diskuse
<u><i>d) Projekt Dopravní značky – 3D modelování v Tinkercadu</i></u> <b>Stojan pro dopravní značku</b>	
- vysvětlení funkce stojanu, včetně zesílení ve spodní části sloupku	
<b>podstavec stojanu:</b> - přidání tělesa VÁLEC na pracovní plochu - změna průměru a výšky	zopakování postupu po dokončení výkladu učitele
<b>zesílení v dolní části (přechod mezi sloupkem a podstavcem):</b> - přidání tělesa POLOKOULE - změna rozměrů a barvy (stejná jako podstavec) - umístění 3 mm nad pracovní plochu (z=3mm), Ctrl+šipka nahoru	zopakování postupu po dokončení výkladu učitele
<b>sloupek:</b> - přidání tělesa VÁLEC a změna rozměrů - umístění 3 mm nad pracovní plochu	zopakování postupu po dokončení výkladu učitele
<b>díra ve sloupku</b> (kvůli úspoře materiálu): - přidání díry VÁLEC a změna rozměrů - umístění 4 mm nad pracovní plochu	zopakování postupu po dokončení výkladu učitele
<b>seskupení objektů:</b> - změna pohledu na plochu (SHORA, ortografický pohled) - zarovnat 4 objekty na střed v osách x, y - seskupit a umístit ke kraji pracovní plochy	zopakování postupu po dokončení výkladu učitele
<u><i>e) Projekt Dopravní značky – 3D modelování v Tinkercadu</i></u> <b>Základní tělesa pro dopravní značky</b> (rovnostranný trojúhelník, kruh, čtverec, čtverec pootočený o 45°, obdélník, osmiúhelník)	
- vyzve žáky k samostatné činnosti tak, aby různí žáci pracovali s různými tvary značek - usměrňuje žáky při rotaci některých těles	- přidání tělesa na pracovní plochu - změna barvy tělesa - změna rozměrů x, y, z - rotace tělesa (v případě potřeby)

Učitel	Žáci
<b>ukázka vytvoření díry (drážky) pro nasazení značky na sloupek:</b> - vysvětlení funkce drážky - přidání díry VÁLEC a změna rozměrů - umístění díry nad pracovní plochu (z=1mm) - zarovnání vybrané značky a tělesa na střed - seskupení tělesa a díry	zopakování postupu po dokončení výkladu učitele
postupy, kterými žáci vytvořili jednotlivá tělesa, opakuje při vytvoření všech tvarů v projektu na svém počítači	
rozmístí objekty na pracovní ploše s malými mezerami mezi sebou	
<b><u>f) Průša Slicer – školení</u></b>	
výklad s předvedením funkcí	vyzkoušení funkcí po přerušení výkladu a výzvě učitele
<b><u>g) Projekt Dopravní značky – příprava pro 3D tisk</u></b>	
- Průša Slicer: načtení STL souboru, slicování, uložení do formátu GCODE - zkopírování GCODE souboru na SD kartu	
<b><u>h) 3D tiskárna ORIGINAL PRUSA I3 MK3S – školení</u></b>	
- výklad s předvedením funkcí - odpovídá na dotazy žáků, diskuse	dotazy, diskuse
<b><u>i) Projekt Dopravní značky – 3D tisk</u></b>	
- příprava 3D tiskárny pro tisk - výběr GCODE z SD karty, spuštění tisku - dohled nad tiskárnou v průběhu tisku - odpovídá na dotazy žáků, diskuse	dotazy, diskuse
<b><u>j) Projekt Dopravní značky – 3D tisk</u></b>	
stejně jako v bodě i)	stejně jako v bodě i)
<b><u>k) Projekt Dopravní značky – grafika a finalizace modelů značek</u></b>	
- zkopírování grafických předloh dopravních značek do dokumentu ve formátu DOCX - vytištění grafických předloh na barevné inkoustové tiskárně - vystřížení grafických předloh - sestavení modelů značek (stojany a značky z 3D tiskárny) - nalepení vystřížených předloh na sestavené modely - odpovídá na dotazy žáků, diskuse	dotazy, diskuse