

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI  
FAKULTA PEDAGOGICKÁ  
KATEDRA MATEMATIKY, FYZIKY A TECHNICKÉ VÝCHOVY

**TECHNICKÉ ZTVÁRNĚNÍ A METODIKA KONSTRUKČNÍCH  
PROJEKTŮ A JEJICH ANALÝZA**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

**Ing. Jana Kindlová**

*Učitelství pro 1. stupeň ZŠ*

Vedoucí práce: Mgr. Jan Krotký, PhD.

**Plzeň 2023**

# Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracovala samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni dne 27. dubna 2023

Ing. Jana Kindlová

# Poděkování

Ráda bych poděkovala svému vedoucímu diplomové práce, panu doktoru Krotkému, za vstřícnost a zajímavé podněty po celou dobu zpracování mé práce.

Moje veliké díky patří všem dětem, které jsem učila. Nebo dětem, které jsem měla možnost zapojit do projektu pracovních činností, a které se spolupodílely na praktické části této diplomové práce. Protože z jednoho pohledu jsem učila já je, ale ony mne v mnohém obohatily a posunuly vpřed.

Dále bych chtěla projevit veliké poděkování mým rodičům a celé široké rodině, která mi byla oporou při studiích a zpracování této práce. A hlavně svým dvěma báječným dcerám Viol a Stelli, které mne povzbuzovaly.

Velkou roli v mojí práci hrají moje minulé i současné kolegyně, které mi byly a jsou inspirací, vážím si jejich přístupu k práci a ochoty spolupracovat, konkrétně Tereza, Olina, Martina a Lenka. Děkuji za zástupy, uvolnění a pochopení kolegyním Aleně a Ivě, bez kterých bych neměla možnost tuto práci dokončit.

Svoji diplomovou práci bych ráda věnovala svojí první kolegyni v učitelském oboru, která mi byla průvodcem a stala se životní kamarádkou, paní Mgr. Ivaně Reinigerové.

## **Abstract**

The thesis deals with construction tasks in craft activities for first-level primary school students.

The theoretical part describes the creative pupil, the teacher, and the creative process corresponding to the child's age.

In the practical part, several work tasks are designed and implemented in three different elementary schools. The tasks performed on a 3D printer, using a 3D pen, with natural and artificial materials are described. The proposed procedures can be an inspiration for colleagues in the teaching profession and are based on personal experiences with children. These tasks can be further developed, innovated, and combined.

In the conclusion, the experiences from the developed tasks are summarised. This is supplemented by worksheets in the appendices, which can be used in this form or modified according to individual needs.

## **Abstrakt**

Diplomová práce se zabývá konstrukčními úlohami v pracovních činnostech u žáků prvního stupně základní školy.

V teoretické části je popsán tvořivý žák, učitel a tvořivý proces, který odpovídá příslušnému věku dítěte.

V praktické části je navrženo a zrealizováno několik pracovních úloh uskutečněných na třech odlišných základních školách. Jsou zde popsány úkoly provedené na 3D tiskárně, pomocí 3D pera, z přírodnin i umělých materiálů. Navržené postupy mohou být inspirací pro kolegy z učitelského oboru, jsou opřené o zkušenosti s dětmi, tyto úkoly je možné i dále rozvíjet, inovovat a kombinovat.

V závěru jsou shrnuté zkušenosti ze zpracovaných úkolů. Doplnují to v přílohách pracovní listy, které lze v této podobě použít nebo modifikovat podle individuálních potřeb.

# Obsah

SEZNAM ZKRATEK.....	8
Úvod .....	9
1 Přehled námětů pro konstrukční činnosti a jejich analýza.....	10
1.1 Vývoj dítěte .....	10
1.2 Náměty vycházející z RVP a ŠVP .....	12
1.2.1 Výchovné a vzdělávací strategie.....	12
1.2.2 Kompetence žáků I. stupeň .....	13
1.2.3 Tematické okruhy .....	13
2 Příprava vlastních nebo inovativních projektů zaměřených na konstrukční činnost dětí.....	15
2.1 Tvůrce žák.....	15
2.2 Tvůrce učitel .....	16
2.3 Tvořivý proces .....	17
2.4 Představivost .....	17
2.5 Tvořivost.....	18
2.6 Projektové vyučování .....	18
2.7 Problémové vyučování .....	19
2.8 Proč jsem si vybrala svoje hlavní témata .....	19
2.9 Rostlina.....	20
2.10 Zvíře.....	20
2.11 Plzeňská pivovarská Jubilejní brána .....	20
2.12 Eiffelova věž.....	20
3 Využití 3D tisku, stavebnic a přírodnin v konstrukčních projektech.....	22
3.1 Prostorová představivost.....	22
3.2 3D modelování .....	22
3.3 Principy tisku .....	23
3.4 Využití 3D tisku.....	23
3.5 Stavebnice Lego.....	24

3.6 Software BRICKLINK STUDIO .....	24
3.6 Software Brickit App.....	26
3.7. Stavebnice SEVA .....	28
4 Alternativní metody a odlišné pohledy na jejich využití ve výuce na ZŠ .....	30
4.1 Minecraft.....	30
4.1.1 Minecraft a jeho místo mezi dětmi a dospělými .....	30
4.1.2 Rozdělení Minecraftu .....	31
4.1.3 Minecraft a další počítačové hry .....	32
4.1.4 Zhotovené konstrukční úlohy s dětmi .....	33
4.2 LEGO s aplikací Brickit App.....	34
4.3 3D pero.....	39
4.3.1 Složení pera .....	39
4.3.2 Vlastní tvorba .....	40
4.3.3 Šablony pro děti a realizace .....	40
4.4. 3D tisk.....	44
4.4.1 Zvolené vybavení pro 3D tisk .....	44
4.4.2 Počáteční modelování v Tinkercadu.....	45
4.4.3 Převod dat .....	46
4.4.4 Postup tiskárny.....	50
4.4.5 Návrhy na tisk.....	53
4.4.6 Zhotovené návrhy .....	55
4.4.7 Ověření v praxi .....	57
5 Tvorba ověřeného postupu pro vývoj a tvorbu dalších námětů .....	58
5.1 Základní školy .....	58
5.1.1 Základní škola Božičany .....	58
5.1.2 Základní škola Plzeň.....	59
5.1.3 Základní škola Vejprnice .....	60
5.2 Květiny, zvíře, stavby za použití stavebnic .....	61
5.3 Rostlina.....	62

5.3.1	Varianty květin z pouzder od vajíčka ve věnečku z proutků.....	62
5.3.2	Skládaná růže .....	62
5.3.3	Zvonkohra a květiny z pryskyřice .....	62
5.3.4	Drátkovaný strom .....	64
5.3.5	Květina ze šišky na deštníku .....	65
5.3.6	Květiny z PET lahví .....	65
5.3.7	Květiny z drátku a laku na nehty na rozkvetlé větvi .....	66
5.4	Zvíře.....	66
5.4.1	Kouzlo s kohoutem.....	66
5.4.2	Myš z korku .....	66
5.4.3	Drátkovaná kočka zápich do květináče .....	66
5.4.4	Žába s frkačkou.....	67
5.4.5	Zvíře ze skořápek ořechů.....	67
5.4.6	Pohyblivý medvěd .....	68
5.5	Plzeňská pivovarská Jubilejní brána .....	68
5.5.1	Historie brány.....	68
5.5.2	Stavba brány v kombinaci s přírodninami .....	68
5.5.3	Konstrukce brány a bouracího zařízení .....	69
5.6	Eiffelova věž.....	69
5.6.1	Proč zrovna Francie, Paříž a Eiffelovka .....	69
5.6.2	Stavba Eiffelovy věže v kombinaci s přírodninami .....	70
5.6.3	Konstrukce věže a horolezce .....	70
6	Ověření námětu v praxi na cílové skupině .....	72
6.1	Rostliny.....	73
6.1.1	Varianty květin z pouzder od vajíčka ve věnečku z proutků.....	73
6.1.2	Skládaná růže .....	74
6.1.3	Květiny za použití stavebnic .....	75
6.1.4	Zvonkohra a květiny z pryskyřice .....	76
6.1.5	Drátkovaný strom.....	77



6.1.6 Květina ze šišky na deštníku .....	78
6.1.7 Květiny z PET lahví .....	79
6.1.8 Květiny z drátku a laku na nehty na rozkvetlé větvi .....	80
6.2 Zvíře .....	81
6.2.1 Kouzlo s kohoutem .....	81
6.2.2 Myš z korku .....	82
6.2.3 Drátkovaná kočka .....	83
6.2.4 Žába s frkačkou.....	84
6.2.5 Zvíře pomocí stavebnice.....	85
6.2.6 Zvíře ze skořápek ořechů.....	86
6.2.7 Pohyblivý medvěd .....	87
6.3 Jubilejní brána .....	88
6.3.1 Stavba brány pomocí stavebnic.....	88
6.3.2 Stavba brány v kombinaci s přírodninami .....	90
6.3.3 Konstrukce brány a bouracího zařízení .....	91
6.4 Eiffelova věž.....	92
6.4.1 Stavba Eiffelovy věže pomocí stavebnic.....	92
6.4.2 Stavba Eiffelovy věže v kombinaci s přírodninami .....	94
6.4.3 Konstrukce věže a horolezce .....	95
Závěr .....	98
Reference .....	100
SEZNAM OBRÁZKŮ .....	102
Přílohy .....	105

# SEZNAM ZKRATEK

2D dvojrozměrný

3D trojrozměrný

cm centimetry

mm milimetry

např. například

PET polyethylentereftalát

PLA polylactic acid – kyselina mléčná

RVP rámcový vzdělávací program

ŠVP školský vzdělávací program

tzv. tak zvaný

ZOO Zoologická zahrada

# ÚVOD

Téma této diplomové práce jsem si zvolila vzhledem ke svým předchozím studijním i pracovním zkušenostem. Líbí se mi propojení konstrukcí a pracovních činností, na kterých děti mohou tvořit svoje první fyzikální a chemické pokusy.

Rozmanitost pomůcek a techniky je pro nás učitele velikou výzvou. Přináší to potřebu neustálého vzdělávání a orientaci v problematice, abychom drželi krok s vědou a dětmi. Zároveň usnadňuje práci a působí poznání nám i dětem.

Abych měla větší spektrum dětí, své postupy v různých modifikacích, jsem zkoušela na třech naprosto odlišných školách. Děkuji za vstřícnost ředitelů škol a třídních učitelů, dostávala jsem informace předem o složení tříd, zájmech dětí, omezení a jazykových bariérách a mohla se tedy dostatečně připravit.

Mnoho technik a materiálů bylo i pro mne výzvou a posunula jsem si vztah například k PC hře MINECRAFT, LEGU a velmi mne zaujaly možnosti recyklace materiálů.

Ve svojí diplomové práci se věnuju různým metodám a technikám zpracování podobných námětů: rostliny, zvířete, stavby. Vždy se snažím, aby proces výroby nebo výsledný výrobek měl ještě další přidanou hodnotu.

# 1 PŘEHLED NÁMĚTŮ PRO KONSTRUKČNÍ ČINNOSTI A JEJICH ANALÝZA

Každé dítě při nástupu do školy podstupuje první milník svého studijního života a ten se nazývá zápis, je to společenská událost pro celou rodinu. Původně býval zápis hned po novém roce, nyní se posunul na duben, protože každý měsíc hraje velkou roli ve vývoji dítěte. Předchází se tímto posunem zbytečnému odkladu dítěte, jehož zralost a připravenost pro školní docházku se testuje.

Každá nervová soustava, jemná a hrubá motorika, dozrávání zraku a sluchu se vyvíjí odlišně, proto jsem úvod této kapitoly věnovala psychologickému rozvoji dítěte na prvním stupni.

## 1.1 Vývoj dítěte

S předmětem technická výchova se úzce pojí vývoj člověka, v případě mé diplomové práce, dítěte. Budu-li hovořit o žácích prvního stupně, ve věku 6 až 11let, je zřejmé, že všechny jejich smysly musí urazit ještě velký kus cesty, aby dozrály a dotvořily se. Právě konstrukční úlohy, manipulace s drobnými předměty, podpora tvořivosti a hledání nových řešení jsou krůčky při stoupání po schodech rozvoje každého žáka.

Dítě prochází velmi důležitým rituálem ukončení předškolního věku v podobě pasování na školáka, slavnostním vyřazením ze školky, ve věku 6-7 let se u většiny jedinců rozpozná školní zralost a připravenost, zkoumá se mnoho aspektů z vědomostního, motorického i emočního pole dítěte. (Vágnerová, 2005)

Školní věk můžeme dělit do třech fází, první je raný školní věk, který trvá do osmého, u někoho až devátého roku. V tomto období od něj společnost očekává plnění povinností, ono si ale přeje uspět nejen vědomostmi, ale potřebuje patřit do společenství a zažívat akceptování vrstevníků. Střední školní věk končí přechodem na druhý stupeň tedy pátou třídou, toto období je nazýváno klidovým, neboť je dítě s žité s novým způsobem života. Samozřejmě, že přichází tlaky ze sociálního prostředí, které musí vyrovnávat. Střední školní věk je stupeň k dynamickému dospívání, pubescence se pojí s obdobím vzdoru a hledání vlastních hodnot a vymezování se ve společnosti. Kolem patnáctého roku spěje do adolescentní fáze života. (Vágnerová, 2005)

Akomodace oční čočky ovlivňuje přesnost vidění na různou vzdálenost, předškolní děti zaostřují hlavně do dálky. Proto vidí lépe do dálky než na blízko, bývá tedy pro ně v počátku velmi únavné koncentrovat zrak – pozornost na drobné obrázky a nácvik písma a čtení. Potřebují posílit motivaci k práci. Stejně jako schopnost orientace v prostoru má svá úskalí, kterými se dětské oko a vnímání musí postupně propracovat, nejprve je schopné rozlišit vertikální polohu, tedy rozeznat předměty

nahoře a dole. Poté až dozraje horizontální rozlišování, pravo-levé vnímání souvisí s dozráváním pravé mozkové hemisféry. Zralé školní děti dokážou vizuálně skládat v celek a rozkládat na detaily. Děti dokáží řadit pořadí obrázků, tedy i postupy. Bude tedy možné konstruovat s nimi úlohy podle obrazové dvoudimenzionální dokumentace. (Vágnerová, 2005)

Bez koordinace oka a ruky, senzomotorického vnímání, se neobejde žádná pohybová aktivita, přesnost se zdokonaluje neustálým opakováním a fixací pohybu, protože až tehdy když dojde k fixaci se dítě nesoustředí na pohyb, ale na výsledek, který za pohybem stojí se snižuje úsilí. Dalším důležitým vjemem je ucho – sluch. Prvňák je schopen rozlišovat všechny fonémy mluveného slova, ale při rychlejší mluvě nemusí vše správně rozlišit. Pokud se vyskytne zřetelný problém, doporučuje se terapie u logopeda a případně pedagogicko-psychologická poradna. Je přirozené, že rychlou řeč a neznámá slova si dítě dekóduje po svém a může replikovat nesprávné výrazy. Protože nápodobou se učilo mateřský a případně další jazyk. U sluchového vnímání se musí ještě pracovat s tím, že ne každé dítě je auditivní typ, tj. nestačí poslechnout informace pouze jednou a rovnou je začít analyzovat. Sluchová analýza a syntéza se vyvíjí především v době studia na prvním stupni a je závislá na dozrávání nervové soustavy, kůry čelního laloku a temenního laloku. (Vágnerová, 2005)

Dítě na prvním stupni prochází vývojem i v logickém uvažování, začíná opouštět fantazijní uvažování a ubírá množství emocí vkládané do úvahy, pozvolně začíná využívat znalosti a zkušenosti, ale při náročném úkolu nebo stresu se mnohdy vrací k prelogickému intuitivnímu řešení. Poznávání skutečného světa je nejdůležitější, stačí jedna prožitá zkušenost, ke které se může vrátit a je schopen argumentovat na úrovni příkladů. Prostřednictvím zkušeností přijímá i pravidla, která později zobecňuje. Pokud žák dospěje ke schopnosti posuzovat problém podle více hledisek, překonává zatížení jedním prožitkem a dokáže integrovat informace do jednoho závěru. Okolo osmého roku začne dítě vnímat, že ostatní vrstevníci mohou stejnou věc vnímat různě, tedy že daná skutečnost má více podob. Pokud akceptuje proměnlivost uvolňuje si šíři hledání řešení a rozvíjí kritické myšlení. Nehledá znaky a rysy viditelné okem, slyšitelné uchem a vnímané hmatem, ale ví, že jsou další vlastnosti, které nejsou očividné. (Vágnerová, 2005)

S vlastním prožitkem souvisí i vnímání počtu a času, dítě si utváří časový odhad pomocí pravidelných rituálů, například délka hodiny, cesta k babičce, sportovní trénink nebo návštěva divadelního představení. Počet je pak nedílnou součástí chápání logiky, souvisí s pořadím s převody a doplňováním neznámého na základě nějaké predikce. Z počátku se děti učí číselné řady (třeba i měsíce v roce) mechanicky, poté začínají pomocí prstů, knoflíků, víček a jiných pomůcek skládat jednoduché počty a teprve poté si uvědomují obecnější klasifikace z kontextu. Matematické dovednosti se přeměňují v samostatné kompetence okolo sedmého roku, tehdy když dítě začne vnímat matematické operace a vztahy. Když dozraje od řešení úkolů pomocí metody pokusu a omylu dojde k mechanické aplikaci naučeného pravidla. Nejvyšším stupněm je, pokud nastane fáze

diferencovaného používání pravidla, dítě efektivně kombinuje získané poznatky a je schopno zobecnit pravidla. (Vágnerová, 2005)

Zajímavý pohled na sebe samé je v očích nejmladších školáků. Jsou přesvědčeni, že se vzájemně neliší znalostmi, přemýšlením, zážitky, ani emocemi. To, co cítím a prožívám já, mají i všichni vrstevníci. Malý školák nedokáže odhadnout své výkony, jeho sliby a přání jsou myšlena opravdově, až později pochopí, jaká je míra vědomostí a očekávání. Není tedy vhodné hodnotit známku neúspěchy, protože dítě má pocit, že vědělo vše. (Vágnerová, 2005)

Koncentrace a paměť spolu velmi úzce souvisejí. V první třídě udrží dítě pozornost přibližně deset minut, ve třetí patnáct, proto je nezbytné členit hodinu do kratších úseků než 45 minut. S věkem a zralostí narůstá i kapacita krátkodobé paměti: žák první třídy zopakuje větu o šesti slovech, ve třetí třídě i osmi slovech. Dlouhodobá paměť prochází spolu s dítětem cyklem: opakování – uspořádání informací – vybavování – vytváření strategie k zapamatování. (Vágnerová, 2005)

Emoční inteligence prochází také velkými změnami. Emoční oporou jsou zpočátku pouze rodiče, později se přidávají vrstevníci. Učí se sdílet radost i smutek a rozpaky, pokud jsou schopné emočně komunikovat, začnou chápat, že musí své chování korigovat, protože třeba zlost neprospívá přátelským vztahům. Neprojevují třeba ani strach, protože se bojí nežádoucího přijetí vrstevníků i když dospělí ho chápou a přijímají. S přiměřenou mírou kontroly, dítě dospěje k zodpovědnosti a převezme sebekontrolu. (Vágnerová, 2005)

## 1.2 Náměty vycházející z RVP a ŠVP

Rámcový vzdělávací program je závazným rámcem pro tvoření školního vzdělávacího programu, v mém případě pro základní školu, první stupeň, kdy jsou pracovní činnosti součástí předmětu Člověk a práce, většinou s časovým fondem jedné hodiny týdně. (EDU, 2022)

### 1.2.1 Výchové a vzdělávací strategie

Během práce s dětmi v těchto hodinách se snažíme posílit sebedůvěru jedince v sebe sama, pozitivní postoj k výsledkům pracovní činnosti z pohledů kvality, hospodárnosti s materiálem a ochrany zdraví sebe a druhých.

Nezbytné je poznání propojení duševní a fyzické práce, pocit odpovědnosti za kvalitu výsledku své práce, potřeba zvyšování si svých znalostí a zkušeností. Uplatnit tvořivost ve vlastních nápadech, lze při soustavnosti a vytrvalosti plnění úkolů, která je potřebná do všech činností žáka ve škole i mimo školu. (Metodika RVP, 2023)

### 1.2.2 Kompetence žáků I. stupeň

Kompetence k učení: Seznamujeme žáky s výběrem a použitím vhodných nástrojů, náradí a pomůcek. Vedeme žáky k osvojování základních pracovních návyků. Vyžadujeme od žáků rozvržení jejich vlastní práce. Zadáváme maloskupinové nebo individuální práce.

Kompetence k řešení problémů: Vedeme žáky k promýšlení pracovních postupů a uplatňování jejich nápadů. Úkol je zadán tak, aby žáci mohli volit různé postupy. Vedeme žáky k vytrvalosti i při drobných nezdarech. Probouzíme u žáků sebereflexi k řešení problému.

Kompetence komunikativní: Učíme žáky používat správnou terminologii. Rozšiřujeme slovní zásobu o slova z oboru, trénujeme popis pracovního postupu.

Kompetence sociální a personální: Vedeme žáky přijmutí rolí ve skupině a snaze o nejlepší kvalitu společné práce. Snažíme se o příjemnou atmosféru v pracovních skupinách a péči v oblasti mezilidských vztahů. Podpora žáků v pozitivních představách o sobě samém.

Kompetence občanské: Vedeme žáky k zodpovědnosti za své výsledky, podporujeme pozitivní vztah k procesu tvoření. Vedeme žáky k sebehodnocení, k respektu k práci druhých. Například našich předchůdců, ale i současných lidí, kteří se zasloužili a zasluhují o podobu naší školy.

Kompetence pracovní: Vedeme žáky k pečlivé práci a hospodárnému nakládání s materiálem, náradím a nástroji. Každému žákovi dopřejeme dostatek času pro jeho pracovní tempo, které se snažíme efektivně zdokonalováním vylepšovat. Vyžadujeme dodržování pravidel, kázně a dodržení povinností každého jedince.

Kompetence digitální: Vedeme žáky k používání online zdrojů, podporujeme vytváření vlastních videonávodů při tvorbě výrobků. Při pozorování přírody a pěstitelských pokusech motivujeme digitálními technologiemi k zájmu o obor.

### 1.2.3 Tematické okruhy

V každém ročníku se opakují tyto okruhy: Práce s drobným materiálem; Konstrukční činnosti; Pěstitelské práce a Příprava pokrmů. Postupem od první do páté třídy navazujeme na nasbírané zkušenosti s dětmi a prohlubujeme je. (Ministerstvo školství, 2023)

#### Očekávané výstupy a učivo

Zaměřila jsem se na práci s drobným materiálem a konstrukční činnosti.

Žák pracuje s papírem podle nápodoby, zná jeho vlastnosti: lepení, stříhání a mačkání. Využijeme například při výrobě žáby a frkačkou a skládaných květech růže.

Žák pracuje s kartónem: prostorové tvary z kartónu, polepování, lepení. Využijeme při výrobě Eiffelovy věže, Jubilejní brány a dalších výrobků.

Žák pracuje se šablonou, obkresluje ji a dále zpracovává: stříhání, lepení, zdobení. Využijeme při výrobě žáby a pohyblivého medvěda.

Žák využívá pomůcky a nástroje: pomůcky a nástroje. Využijeme v práci s tavnou pistolí, vrtačkou, kladivem a kleštěmi u výrobků jako např. květy z plastu, konstrukce věže a drátkované kočky.

Žák rozlišuje materiály přírodní a technické: rozdělení materiálů a znalost jejich vlastností, aranžování a dotváření a opracování. Využijeme při dokončování zvířete ze skořápek nebo zvonkohry z květů.

Žák pracuje se sezónními přírodninami a využívá je k tvoření: sezónní suroviny. Využijeme při práci se šiškami na deštníku nebo rozkvetlé větvi.

Žák ustříhne a nalepí textilii: práce s textilem. Využijeme při práci na zdobení rozkvetlé větve nebo u zvonkohry.

Žák sám volí vhodné nástroje a náčiní: práce s nástroji a nářadím. Využijeme oří volbě vrtáku do vrtačky, včasném doplňování náplní do tavné pistole, správném rozhodování při oddělování drátu kleštěmi.

Žák pracuje s modelovací hmotou: práce s modelovací hmotou. Využijeme při práci na dekorování deštníku a plnění těla pohyblivého medvěda.

Žák poznává části stavebnice, seznamuje se s návodem a staví podle fantazie: práce se stavebnicemi, montáž a demontáž dílů. Využijeme v práci s Legem a stavbami na témata zvíře, rostlina a stavby.

Žák pozná lidové tradice a řemesla: prvky lidové tvořivosti a řemesla. Využijeme při drátování zápichů a stromů života.

Žák dodržuje zásady bezpečnosti při práci, udržuje čisté své pracovní místo a ukládá pomůcky na vyhrazené místo: pravidla bezpečnosti. Využíváme ve všech hodinách.



## 2 PŘÍPRAVA VLASTNÍCH NEBO INOVATIVNÍCH PROJEKTŮ ZAMĚŘENÝCH NA KONSTRUKČNÍ ČINNOST DĚTÍ

Při přípravě projektů musím přizpůsobit projekty vzhledem k principu tvořivosti, věku a charakteru žáků prvního stupně, technickému vybavení tříd a časovým možnostem.

### 2.1 Tvůrce žák

V mém případě se jedná o dítě, žáka ve věku šest až jedenáct let, mnohdy vlivem odkladu školní docházky i staršího. Žák v tomto období ze svých vlastních potřeb poznává okolní svět, který se mu otevírá. Toho bych ráda využila, protože dítě není zatíženo negativními zkušenostmi v tomto směru a přirozená touha poznávat, pokud je podpořena, rozvíjí jedince i celou skupinu, která je ve společné interakci.

Tvořiví jedinci často vyčnívají v řadě, jelikož si uvědomují problémy, dokáží analyticky a synteticky myslet, jednájí intuitivně, zpochybňují zaběhlé věci, nepotřebují vidět vzor pro splnění zadání. Mnohdy nechtějí spolupracovat s ostatními a trvají na svém přesvědčení, vrhají se do neprobádané oblasti s nadšením, kde jiní pociťují obavu a nejistotu.

Přesto, i když nebudeme mít všechny atributy kreativního jedince, můžeme kreativní být. Jestli mě něco naučilo studium výtvarné výchovy na ZČU, tak pocít, jak se dítě cítí, když se mu „nepovede“ kresba, ačkoli použilo všechny náležitosti a určené techniky. Velmi jsem ocenila přístup naší vyučující, která nás vedla k abstraktnímu tvoření, kde nelze přesně vymezit pojem zdařilé a nezdařilé dílo, nemůžeme říct věrná kopie nebo primitivní tvorba. Proto si i já myslím, že všem, bez rozdílu věku, by se měl úkol – problém zadat tak, aby měli možnost výběru, aby mohli zažít pocit úspěchu, který jim otvírá vrátka do dalšího poznání a nedrží je u země, protože nedovedou překročit první stupeň umělce – konstruktéra. Na většinu věcí přijdeme zkoušením, co nevyjde hned, může příště jinou cestou dojít ke zdárnému konci. Tím, že dětem vložíme do rukou nástroje a prostředky, naučíme je s nimi pracovat a stanou se jejich součástí, usnadníme jim volbu postupů a výběr materiálů. Důležité je chválit a tím i povzbuzovat k dalším činnostem, aby se odboural strach z neúspěchu a nepochopení druhých.

Odborníci přišli s širokou škálou dělení osobnosti tvůrce.

Podle Guilfordova rozdělení máme šest rozdělení: plynulost (vybavení si slov a pojmů); pružnost (adaptace osvojených informací v nové činnosti); originalita (použití nových nekonvenčních nápadů); propracování (zapojení znalostí a dovedností pro nové tvoření); senzibilita (pochopení základu problémové úlohy); nová interpretace (hledání nových otázek). (Honzíková, Sojková, 2014)

Podle Kirsta a Diekmeyera existuje více komponentů aktivity: plynulost; přesun vnímání; originalita; analýza; produktivita; konstrukce; přestavba; uspořádání; schopnost vyjádření; realizace; kombinování - porovnávání; převod a nahrazení znaků a dat; přizpůsobování; organizování. (Honzíková, Sojková, 2014)

Guilford a Kirst s Diekmeyerem mají hodně obdobné rozdělení, když neberu v úvahu množství členění, obsahově si odpovídají a souhlasí se sebou.

Jiné rozdělení nabízí Dacy a Lennon: tolerance k dvojnáčnosti (nejasná pravidla, bez daných postupů); stimulační svoboda (tvůrce obejde bariéry a hledá řešení a tím uspokojení svých potřeb); funkční svoboda (odlišení řešení problémů x nápadité originální řešení); flexibilita (otevřenost změnám a jejich přijetí); ochota riskovat (překonávat vlastní pocit bezpečí); zmatek (preferance chaosu před jednoduchostí); prodleva uspokojení (dlouhodobé trvání zájmu i když žádaný výsledek nepřichází); pohlavní neutralita (oproštění se od rolí daných historickým utvářením společnosti); vytrvalost (překonávání „nepřekonatelných“ překážek); odvaha (nejdůležitější). (Honzíková, Sojková, 2014)

## 2.2 Tvůrce učitel

Studiem na vysoké škole sice získáváme znalosti ze všech oborů, praxí zkušenosti, ale teprve plná odpovědnost učitele, který vede své žáky prověří naše schopnosti a vhodnost pro tuto profesi. Zpětnou vazbou nám mohou být inspekce, názory kolegů, ale nejdůležitějším zrcadlem jsou naši žáci. Zda chodí do hodin/školy s nadšením a chutí objevovat neznámé, upevňovat známé a radovat se z procesu vzdělávání. V technické výchově máme velikou výhodu, že většinu věcí si dítě může zkusit a vybádat. Tím se nejvíc naučí, propojí si teorii s praxí.

Aby učitel vytvořil dostatek pohnutek, popudů a motivů pro žáky musí k nim přistupovat inovativně, intuitivně a nevyužívat jako hlavní prostředek autoritativní metody. Na začátku edukativního procesu je potřeba děti namotivovat, ale motivovaný musí být i sám učitel, jinak ztrácí smysl všichni. V hodinách by měl být prostor pro samostatnou práci jedince s využitím různých ozkoušených technik. Učitel musí jednat flexibilně, jelikož hodina proběhne v jedné třídě, může mít v jiné naprosto odlišný průběh. Není to špatně a pomáhá to učiteli, aby si nedělal neúměrná očekávání. Problémy, které vzniknou by neměl učitel brát jako negativní výsledek práce, ale jako výzvu a motivaci, dělat věci jinak. Pokud učitel v dětech vzbuzuje strach, děti se nemohou uvolnit, nemohou riskovat, nemohou být kreativní. (Honzíková, Sojková, 2014)

Oblast techniky, vědy a technologií s dobou „covidovou“ nabrala na tempu, nikdo si do té doby nedokázal představit online výuku, nebylo myslitelné spojení celého světa online. Přesto, že tato doba přinesla mnoho negativních zkušeností, nejistot a emočního diskomfortu, na technologiích a uživateli se pozitivně podepsala.

My jako učitelé bychom se měli otvírat novým možnostem a snažit se vzdělávat celý život. Není to potřeba jen v profesích učitele, ale pokud chce lékař dobře léčit pacienty, ekonom počítat daně, kadeřník stříhat vlasy nebo pilot správně létat, musíme držet tempo s ostatními, s novinkami na trhu i legislativou státu, vnímat potřeby druhých a nás, jedině takto lze v práci efektivně pracovat.

Ne všichni žáci mají stejně vypracovanou motoriku, nebo způsob uvažování. Učitel by měl myslet i na nadané žáky, třeba tím, že zařadí úkoly se zvýšenou obtížností, úkoly k samostatnému myšlení. Dát možnost zažít pocit úspěchu i žákům, kteří zaostávají. Důležité je být spravedlivý a mít objektivní přístup.

### 2.3 Tvořivý proces

Tvoření je dynamický proces složený z několika částí. Podle Grahama Wallase dělíme na čtyři fáze: preparace; inkubace; iluminace; verifikace. V první fázi nastává příprava, kdy se hledá a formuluje problém. Je potřeba komplexní pozorování, detailní pozorování, kladení otázek, překonávání stereotypů a problémové uvažování. V další části je potřeba zrání, kdy se zaměřujeme na analýzu cílů, práci s informacemi, opakované formulace problému. Třetí fází je osvětlení, zde se neobejdeme bez fantazie, intuice a částečně imaginace, právě toto dělá tvořivého člověka tvořivým. Je potřeba spojovat zdánlivě nesouvisející obsahy, překračovat prahy své paměti, spojovat podněty a zaplňovat informační mezery. Můžeme to uskutečňovat navozováním vzdálených analogií, je vhodné měnit činnosti a neulpívat na okamžitém řešení, mnohdy pomůže i zařazení pohybu, společné rozhovory, odložení na jiný den – proložení odpočinkem. Poslední finální fází je ověření, musíme zjistit, zda se jedná o novost a použitelnost. Vybíráme optimální variantu, hodnotíme model nebo produkt. (Honzíková, Sojková, 2014)

### 2.4 Představivost

Jsou známé tři typy vnímání podnětů. Vizuální, neboli zrakový typ, který má charakteristické projevy v mluvě – velmi rychlá i v gestikulaci – ruce v úrovni hlavy doplňují mluvený projev. Který velmi často začínají věty spojením: jak vidíte; uděláme si obrázek a podobné. Auditivní, neboli sluchový typ, většinou hlasitě vyslovuje a dobře artikuluje. Má sklony hře na hudební nástroj a zpěvu, jeho hlas je melodický. Používá spojení: to zní dobře; poslouchám Vás; poslyšte. Při gestech se drží v úrovni ramen a přibližuje se ke svému protějšku. Kinetický, neboli prožitkový, nejlépe si pamatuje zážitky z pohybu a hmatu. Má pomalou klidnější řeč, udržuje blízký kontakt při rozhovoru. Používá slovní obraty: nerad bych se Vás dotkl, držíme se toho a podobné. (Holeček, 2021)

Jelikož se toto rozdělení netýká pouze dospělých pedagogů, ale i žáků, budu se snažit ve svých konstrukčních úlohách dávat prostor různým možnostem, aby si každý odnesl nějaký zážitek, mohl si něco zapamatovat a rozvíjel se.

## 2.5 Tvořivost

Tvořivost je v mnohých pracovních oborech nezbytnou součástí dané profese. Zmíním například režiséra, hudebního skladatele, herce, politika, vědeckého pracovníka, lékaře a další. V učitelské profesi považuji tvořivost za jednu z nejdůležitějších charakteristik osobnosti pedagoga. Abychom mohli být tvořiví, musíme mít širokou paletu nápadů, které jsme si vyzkoušeli, případně je viděli. Musíme být empatičtí na své okolí, abychom mohli reagovat na aktuální potřebu dětí. Například pokud žák nepochopí matematické operace, hledáme příklady, které jsou mu blízké. Je-li atlet, dáváme příklady ze sportovního prostředí. Zajímá-li se o vesmír, přizpůsobíme to tomu.

Pokud chceme, aby děti byly tvořivé, měli bychom předcházet úkolům typu: „kdo to první vyřeší/poskládá/zjistí.“ Jelikož na úkor času děti přichází s prvním nápadem, který je osvítil. Rychlost může mít dopad na kvalitu, mnohdy děti nabízejí nehotové celky a čekají, že to někdo druhý dokončí. Každý potřebuje jiný čas, aby svůj úkol nebo projekt zdárně dotvořil. Někdy se můžeme i v jiných předmětech setkat s tím, že žáci mají výbornou znalost řešení postupovými algoritmy, ale pak nejsou otevření novým nápadům, nemodifikují postup a upínají se ke zvyklostem. Opatrně musíme nakládat v roli učitele i s chybou, které dítě udělá. Neměli bychom se orientovat na chybu. Ale měli bychom s ní pracovat, tj. pracovat s odstraněním chyby, objevením vzniku a případné nápravě. (Holeček, 2021)

Učitel má možnost děti, které vede, ovlivnit. Ať už je to projektové vyučování, které je v současné době hodně podporované. Nebo použití metod pro rozvíjení tvořivosti: příběhy s otevřeným koncem, řešení rozporů pomocí logické argumentace, hraní rolí, bezděčné asociace, otevřené otázky, brainstorming a další. Malé děti mají mnoho nápadů a je potřeba všechny nechat projevit a minimálně hodnotit, spíše zařazovat propojení myšlenek a návrhů. Oceňujeme-li iniciativu, tolerujeme-li zvláštnosti temperamentu a charakteru, pak můžeme formovat samostatně smýšlející mladé lidi. (Holeček, 2021)

## 2.6 Projektové vyučování

Projektové vyučování se zaměřuje na žáka, ne na učitele nebo prověřování znalostí. Rozvíjí tvůrčí schopnosti, otevírá zájem o poznávání, podporuje praktické činnosti žáka, aplikací znalostí a řešením úloh se přirozeně osvojují znalosti nové. Témata projektového vyučování vychází z obsahu učiva, z mimoškolních aktivit, tradic, a především aktuálních témat. Hlediska dělení jsou různá, podle rozsahu a časové dotace, podle počtu zapojených žáků, podle navrhovatele a dalšího. V technické výchově můžeme hovořit o těchto: problémové (řešíme předložený problém); konstruktivní (vytváříme nové věci); hodnotící (porovnáváme a zkoumáme); drilové (učíme se konkrétní dovednosti). (Honzíková, Sojková, 2014)

Projekt se musí rozložit do několika etap. První je záměr, kde si vytyčíme cíle, určíme rozsah a hlavní cíle, nalezneme potřebné zdroje ke zpracování, diskutujeme o problematice. Musíme zaujmout řešitele, propojit interdisciplinárně předměty a podpořit skupinovou práci. V další etapě, tzv. plánování, přiřadíme termíny, zpřesníme cíle, shromáždíme dostupné informace a kontrolujeme kooperaci ve skupině. Třetí částí je samotné řešení, z nabízených alternativ se hledá optimální řešení. Čtvrtá tedy poslední etapa se odehrává většinou v praxi, abychom mohli analyzovat správnost řešení a každá skupina měla prostor obhájit své výsledky. (Honzíková, Sojková, 2014)

Projektové vyučování je v současné době trendové, i když je na přípravu mnohem náročnější než tradiční výuka rozdělená do hodin podle předmětů. Nabízí nám sblížení mezi učitelem a žákem, žák se učí zodpovědnosti za rozložení činností a plánování. Podporuje fantazii a tvořivost, neklade na studenta obavu z neúspěchu, zlepšuje sebevědomí a podporuje komunikaci. Negativní stránka projektového vyučování dopadá hlavně na učitele. Protože musí s cílem organizovat výuku, pustit volnost spolu s odpovědností žáků, správně kontrolovat time-management. (Honzíková, Sojková, 2014)

Učitel by měl v průběhu společné práce žáků sledovat podíl jednotlivce na práci skupiny, zda byl aktivní a nenarušoval chod ostatním. Kontrolovat držení se tématu, navrhování nových řešení, konstruktivní kritiku, jestli si žáci vzájemně vyslovují podporu a uznání. Pozorovat vzájemné zapojení, schopnosti jasně formulovat myšlenky a srozumitelnost pro ostatní ve skupině, podpořit pocit úspěchu ze společné práce. (Honzíková, Sojková, 2014)

## 2.7 Problémové vyučování

I tato další forma se hodí při výuce technické výchovy, protože nám učitelům i dětem pomáhá při jejich samostatném tvůrčím procesu, začínajícím přemýšlením a končícím vlastní tvorbou.

V tradičním způsobu vyučování učitel předává žákům hotové informace, při problémovém vyučování předkládáme otázky a problémy a korigujeme způsob a řešení zadání, nesmí chybět dostatečná motivace. Převratná doba nových technologií, rychlé životní tempo a všude obklopující technika nás přímo vybízí nepředkládat dětem memorované znalosti, ale hlavně zkušenosti a orientaci, naučit je čelit potížím a problémům, už jako to stálo v Bibli, že nakrmit hladové je jednoduché – ale lepší je naučit lidi rybařit. Tento model výuky formuje myšlení žáků, podporuje samostatnost a kreativitu. Také jsou všichni žáci na dobré cestě k ovládnutí logických cest a znalostí, založení počátku pro vědecký výzkum. (Honzíková, Sojková, 2014)

## 2.8 Proč jsem si vybrala svoje hlavní témata

Dlouho jsem přemýšlela, jaká hlavní témata se potáhnou linkou různých modelů a konstrukčních výrobků. Vzhledem k tomu, že jsem pracovala s dětmi od šesti do jedenácti let, hledala jsem něco, co by oslovilo všechny, mělo to symboliku a propojení s běžným životem.

Nesoustředila jsem se pouze na poslední ročník, prvního stupně, kde jsou žáci, kteří už mají za sebou mnohé zkušenosti a vypracovanou jemnou motoriku. Moje pozornost je zaměřena na velmi široké spektrum dětí, kteří mnohdy začínají prvními krůčky s technickými a manuálními dovednostmi až po zkušené stavitele, hráče počítačových her, možná i začínající programátory.

Některé z těchto úkolů zkusím realizovat i na Speciální základní škole, kde je jedním z priorit manuální dovednost a sebeobsluha dětí. Proto mi přijde velmi přínosné učit je samostatnosti, hrubé i jemné motorice na úlohách, které v nich vzbudí přirozený dětský zájem a chuť zkoušet nové, možná používat jiným způsobem staré, techniky a materiály.

Témata jsem vybírala, tak abychom se zbavili stereotypů vystřihni – slep – vybarvi, tak aby děti měly možnost se poradit, zeptat, ale zároveň samostatně tvořit. Každý výrobek měl nějaký přesah, ať už to bylo propojení do jiného předmětu, pochopení fyzikálních zákonů, nebo sledování přírody.

Většinu výrobků jsem zkusila před samotnou výrobou s dětmi, nebo již v minulosti.

Nakonec jsem si vybrala rostlinu, zvíře, Jubilejní bránu a Eiffelovu věž.

## 2.9 Rostlina

Rostlinu jsem si vybrala z mnoha důvodů. Děti mají různé formy každý den před očima, mohou obdivovat její růst (což je cílem například v prvouce, při klíčení semen nebo sázení cibulovin), taktéž se učí roční období a na přírodě je tento cyklus nejpatrnější.

## 2.10 Zvíře

Dalším neméně podstatným symbolem živé přírody je živočich, děti už od mateřské školky zpívají písně o zvířatech. Modelují z kaštanů a jiných přírodnin, to co znají z přírody, ZOO i domácnosti. Na svých domácích mazlíčcích trénují první sociální návyky, jako je péče o druhé.

## 2.11 Plzeňská pivovarská Jubilejní brána

Plzeň má historii pevně spjatou s pivovarnictvím už od svého vzniku v roce 1295. Od 14. století každý, kdo vlastnil dům uvnitř města, mohl vařit pivo, právovárečníci mají svá privilegia dodnes. První zmínky o městském pivovaru se datují k roku 1501.

Centrum pivovaru není pouze střediskem výroby alkoholických a nealkoholických nápojů, ale mnozí z nás toto místo mají spojeno s kulturou a vzájemných setkáváních. Pořádají se tu hudební koncerty, divadelní představení, dny polévky, trhy a mnoho jiných událostí.

## 2.12 Eiffelova věž

Tahle monumentální železná stavba nám ukazuje od 19. století, kde leží Francie, Paříž, kudy protéká řeka Seina. Kam vedou kroky téměř každého návštěvníka této evropské metropole. Já sama jsem tam

byla dvakrát, výhled na Paříž, který poskytuje je neuvěřitelný a stojí za to, překonat schody a mnohdy tísnivé pocity při pohledu pod nohy. Nemohu vzít všechny školní děti do Paříže, ale alespoň jsme si ukázali fotografie, přečetli zajímavou publikaci od Lonely Planet, některé děti se s námi podělili o svoje cestovatelské zážitky. (Nedbalová, 2012)

# 3 VYUŽITÍ 3D TISKU, STAVEBNIC A PŘÍRODNIN V KONSTRUKČNÍCH PROJEKTECH

## 3.1 Prostorová představivost

Prostorová představivost je úzce spjata s prostorovou orientací, vztah člověka k objektu nebo obrazu. Schopnost manipulovat s dvourozměrným nebo třírozměrným obrazcem, nacházet mezi nimi souvislosti a odlišnosti. Při tvoření by měl finální výsledek mít nějakou hodnotu. Můžeme pracovat na různorodých polích: jazyk (přesvědčení, vysvětlení); hudba (reprodukce, rytmus, melodie); logicko-matematické (konkrétní operace, formální operace); prostor (vnímání vizuálního světa); pohyb (jemná a hrubá motorika); intrapersonalita (vnímání sebe sama); interpersonalita (přístup k lidem). Pokud jsou tato pole v souhře, pak je člověk schopen modifikovat vjemy a pracovat s myšlenkou, i když podnět už nepůsobí. Ne všichni s přesným zrakem jsou velmi dobří v prostorovém vnímání a naopak. Nejdůležitější je: poznat stejnou formu, umění transformace, vytvořené mentální představy umět transformovat, být schopen záznamu informací. (J. Dostál, A. Hašková, M. Kožuřochová, J. Kropáč, M. Ďuriš, J. Honzíková, 2017)

Proč tolik apelovat na rozvoj dětí i dospělých v prostorové představivosti? Protože všechno kolem nás je trojrozměrný prostor, ve kterém si někdy více – někdy méně, užíváme své životy. Pomáhá nám to zvládat odhadování dopravních situací, práci s předměty, realizaci úprav domácností a mnoho dalšího.

## 3.2 3D modelování

Trojrozměrné modelování, využívání 3D tiskáren začíná být v dnešní době dostupné všem, nejen firmám, ale i fyzickým osobám, školám a vzdělávacím střediskům, dokonce jsou první realizované operační zákroky s použitím implantátu z 3D tiskárny. Trojrozměrné vnímání je jednou z podmínek studia na gymnáziu. Každé dítě vyrůstající v dnešní době je navázané na technická zařízení a používá je už od předškolního věku. Využívat tablet a telefon nelze zastavit, ale přikláním se ke směřování času a účelu věnovanému rozvoji jedince. Například 3D tisk mi přijde zajímavý, v současné době populární a dětem to umožňuje rozvoj prostorového vnímání. Vzbuzuje motivaci k tvorbě se softwarem, která má hmatatelný výsledek. V dnešní době strojírenské firmy využívají těchto technologií v běžné praxi, my chceme, aby naše děti byly připravené na život, aby se cítily bezpečně a jistě, tomu můžeme, jako pedagogové pomoci tím, že jim předkládáme mnoho vjemů, které jim budou v budoucnu prospěšné.

Představivost chápeme jako schopnost vybavení si známých podnětů z minulosti, rekonstrukce – konstrukce do nových, dříve neznámých modelů. Tato schopnost se odvíjí od intelektu, od frekvence podnětů. Sem patří výuka, čtení knih, hra se stavebnicí, vnímání svého okolí, práce na tabletu či



počítači (často i konstrukční hry), poslech hudby a mluveného slova, a společná práce ve skupině, kde je potřeba vnímat své okolí a zapojovat empatii. Při asociaci představ vyskočí aktuální, ale i navazující témata. Představivost má více stran matematickou, geometrickou, prostorovou, ale i estetickou a psychologickou. Záleží na podnětu. Pokud jde o reprodukci, pak se opírá o slovní popis, náčrtek, schéma, obrázek a další. Tvůrčí představivost pracuje se spojováním představ do originálních obrazů. O tvořivosti mluvíme často jako o obrazotvornosti. (J. Dostál, A. Hašková, M. Kožuchová, J. Kropáč, M. Ďuriš, J. Honzíková, 2017)

### 3.3 Principy tisku

Výrobní technologie FDM (fusion deposition modeling) pracuje na aditivním principu vrstvení materiálu. Na cívice je namotán plastový drát nebo struna, postupně se odvíjí. Pro tvorbu součástky je nezbytný model, lze koupit už hotový, nebo je možné si ho vytvořit ve volně šiřitelném softwaru, případně koupeném. 3D model se převede do formátu STL, který zobrazuje pouze povrch objektu a uvnitř je dutý. Následuje převod do strojově čitelného kódu (G-kód) pomocí překladače, který je součástí programu pro ovládání 3D tiskáren. V této fázi nastavujeme hustotu výplně. U složitějších 3D modelů je potřeba stanovit podporu, protože nelze tisknout do prostoru, zároveň i tloušťku vrstev.

Metoda SLA (stereolithgraphy) je forma 3D tisku pomocí fotopolymerace, kdy fotocitlivá pryskyřice je osvětlena laserem. Tento druh pryskyřice je velmi toxický, proto se používá pouze ve speciálních pracovištích.

Další metodou je SLS (selective laser sintering), materiál se spéká, neroztavujeme ho do kapalné podoby. Nevýhoda je využití pouze jedné barvy, výhodou je neviditelné vrstvení materiálu.

Poslední metodu zmiňují DMLS (direct metal laser sintering), soustředěný laserový paprsek zatavuje nanesený kovový prášek v pevnou součástku, vrstvy jsou velmi tenké a lze vytvářet tvarově komplikované součástky. (J. Dostál, A. Hašková, M. Kožuchová, J. Kropáč, M. Ďuriš, J. Honzíková, 2017)

### 3.4 Využití 3D tisku

V našich současných životech se neustále objevují už několik let výrobky z 3D tiskáren. Nemůžeme zapomenout výrobu štítů v době Covidu, respirátorů a dalšího vybavení, které pomáhalo lékařům minimalizovat rozšiřování viru. Dnešním výrobcem nemusí být jen firmy, jako je Průša Printables, ale každá dílna a domácnost s 3D tiskárnou. Velmi se mi líbí i soutěže, které Průša pro nadšence tisku vyhláší jako například vymyslet designové doplňky na kočárky, hudební nástroje nebo zarážky na knihy. (PRŮŠA, 2023)

3D tisk patří v dnešní době i do výuky, z velké části je to hlavně mimoškolní činnost, ale i projektové dny, kde si děti mohou zkusit tuto techniku, jsou obohacující a učí i malé děti přemýšlet trojrozměrně. Na tiskárnách se mohou tisknout upomínkové předměty, pomůcky do stavebnic a přístrojů a doplňky do kuchyně (kráječe, vykrajovátko, tvořítko). Jistě i mnozí kutilové dokáží nahradit dílky, které se jim poničily těmi vytištěnými.

Na trhu je nepřeberné množství dostupných tiskáren (Printrbot, Formlabs, Ultimaker, 3D Systems,..), stejně tak i softwarů (Solidworks, Tinkercad, Blender, Inventor,..). Na trhu jsou digitální aparáty pro skenování existujícího předmětu a vytvoření jeho kopie. (Artec3D, MarketBot, Faro, Scansite,..)

V současné době má 3D tisk roli i ve zdravotnictví při modelaci neviditelných rovnátek, při výrobě kyčelních a kolenních kloubů, protéz a v ortotice, výrobě vložek do bot. (I. W. Kloski, N. Kloski, 2017)

### 3.5 Stavebnice Lego

Lego začalo svoji historii v roce 1932 v Dánsku ve vesnici Billund, tamní obyvatel pan Ole Kirk Christian byl truhlářem. Vyráběl hlavně žebříky, žehlící prkna a pohyblivé hračky. Do firmy se velmi brzo zapojil jeho syn Godfred. Slovo LEGO v překladu znamená dobře si hrají, pokud to budeme interpretovat jinak, podle hlavní myšlenky Lega, pak můžeme říci: „Spojil jsem to.“ Inspirací pro Dány byl britský vynálezce Hilary Fisher Pag se svojí samodržící stavební kostkou, později jeho licenci koupili. Převratem ve výrobě byl rok 1947 a nákup vstřikovacího lisu na plasty. V roce 1949 přešli z balení do obyčejného papíru na barevné krabičky. Rok 1953 se automaticky spojitelná kostka přejmenovala na Lego a začala se prodávat série Město. Neméně důležité je jméno Helge Torpe, který pomohl vylepšit vzhled krabic, které putovaly do celé Evropy. V sedmdesátých letech si mohly s Legem hrát i děti z USA. Přelom tisíciletí přinesl do Lega velkou rozmanitost sad, už nebylo pouze Město, ale přišly nové nápady: Hrad, Vesmír, Piráti, Western, Hvězdné války, Harry Potter, Friends, Disney, Ninjago, Technic, Architecture, Minecraft a další. Lego reaguje na kultovní trendy ve filmu i dalších odvětvích. (Lego-historie, 2023)

### 3.6 Software BRICKLINK STUDIO

Při hledání volně šiřitelných softwarů jsem objevila bricklink.com, které je volně dostupné a stažitelné a generuje krásný návod, se kterým se setkávají uživatelé stavebnice Lego.

Nabízí pro uživatele mnohé výzvy, například soutěž ve výtvorech, hlasování o nejzajímavějších modelech. Zájemcům umožní zhotovení sad kostek podle jejich modelů.

Líbí se mi návrh na Tiny House, který je dle autora postaven v měřítku 1:32. Celý dům má mnohá zajímavá řešení, například nádrž na vodu, fotovoltaiku, mobilitu zajištěnou formou přívěsu za auto. Uvnitř je zpracován do nejmenších detailů: kuchyňská linka, jídelní kout, postel, koupelna a nechybí ani květiny.



*Obrázek 1 Tiny House; zdroj: [ideas.lego.com](https://ideas.lego.com)*

Dalším zajímavým nápadem, který mne zaujal, je Vesmírný vlak M-Tron, v dnešní době filmů sci-fi efektů a kreativní počítačové tvorby má jistě své místo. Je složen ze čtyř různých modulů: kabina strojvedoucího, kabina zdroje energie – která musí být vždy součástí vlaku. Poté je možné kombinovat dle vlastního uvážení, osobní vagón (nástup možný z obou stran kabiny) a nákladní vagón.



*Obrázek 2 Vesmírný vlak; zdroj [ideas.lego.com](https://ideas.lego.com)*

Svět Druhohor lákal už od pradávna mnoho archeologů, filmařů a spisovatelů. Vyrůstala jsem na filmu z padesátých let od Karla Zemana a malíře Zdeňka Buriana, který později předčila série filmů Jurský svět a další. Proto musím poukázat i na autora T-Rexe, který se nespokojil s provedením, které se prodává pod kódem 75936. Pozměnil postavení hlavy, rozšířil hrudník, a naopak zeštíhlil stehna. Barvy autor volil podle filmového ztvárnění. Zde příkládám ukázkou:



Obrázek 3 TRex; zdroj [bricklink.com](http://bricklink.com)

Myslím si, že tyto modely a mnohé další mohou inspirovat milovníky Lega tak, aby z běžného stavitele, postoupili do další úrovně návrháře a konstruktéra. (BrickLink, 2023)

Namluvila jsem dvě krátká videa. První záznam zachycuje ukázkou, dle které by si děti mohly zkusit práci s rotací, barvením a výběrem kostek a krokováním. Toto je vodítko určené pro žáky, kterým budu moci svoji radost z tohoto softwaru předat. Další video jsem věnovala stavbě stromu, protože se ve své diplomové práci zaměřuji na několik témat a jedním z nich je ztvárnění stromu.

Na videu, které jsem zveřejnila na YOUTUBE je vidět, že práce s tímto softwarem není obtížná a umožňuje velkou variabilitu staveb. Od nejjednodušších krůčků, například stavby Lego panáčka, po komplikované, které jsem vybrala v této kapitole. Myslím si, že pokud budou mít děti možnost samy utvářet své představy, budou si rozvíjet své konstruktérské schopnosti. Na základě funkce pootočení modelu, se budou lépe orientovat v prostoru, tedy umocní svoji prostorovou představivost. V neposlední řadě bych uvedla velmi důležitou funkcionalitu celého projektu, překlopení modelu do kroků a postupu, který dětem i dospělým nabídne sdílení a radost.

V příloze číslo jedna je uveden popis skládání stromu, ke kterému jsem natočila video, které je online dostupné na YouTube:

<https://youtu.be/lxo3wEWOWZ8>

<https://youtu.be/U3OFItZSS3s>

### 3.6 Software Brickit App

Tento software můžete stáhnout do telefonu s podporou iOS i Android. Existuje zkušební doba zdarma po dobu jednoho týdne, následně se musí uhradit přibližně tisíc korun pro roční používání.

Aplikace slouží místo návodů, které bývají přiloženy ke konkrétním stavebnicím. Je to velmi propracované, jediné omezení je kvalitní fotoaparát uvnitř mobilu a dostatek světla.

Smysl aplikace je vdechnout nový život dlouho nepoužívaným stavebnicím, nebo oživit rozpadlé části, které nemají všechny díly.

Aplikace je určena všem věkovým kategoriím, primárně menším dětem a jejich rodičům, protože spojuje dohromady nový svět techniky spolu s jemnou motorikou a trochou prostorového vidění.

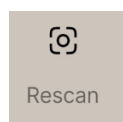
Původní nápad vytvořit tuto aplikaci pocházel od autorova syna, který se marně pokoušel hledat jednu konkrétní kostičku v krabici, či hromadě na podlaze. To tato aplikace umí. Ale postupně se aplikace šířila po Americe i Evropě. Později se přidaly i další funkcionality.

Software je založen na strojovém učení, které se dnes promítá do mnoha oborů a setkat se s ním můžeme v běžném životě. Proces strojového učení není jednoduchý, ale postupnými kroky se docílilo rozeznat i podle nemenších kousků přes 1600 kusů kostek. (Brickit, 2022)

Když jsem to zkoušela za šera doma, některé kostičky aplikace neidentifikovala. Je potřeba, dostatek světla nejlépe přírodního a prostor, kam kostky rozprostřeme.

#### Postup práce s aplikací:

Na rovnou podložku vysypte větší množství kostek lega, mohou být namíchané z různých sad, nezáleží na barvě ani tvaru. Poté zvolte dotykem Rescan, objeví se podobné zařízení na zaměření objektu jako při focení, které po chvilce zaostří.



*Obrázek 4 Tlačítko Scanování; zdroj vlastní*

Chvilku musíte vytrvat a nehýbat s telefonem/tabletem. Je to například podobné, jako když zaměřujete obličej na portrét. Když to telefon zpracuje a vyhodnotí, objeví se následující:



*Obrázek 5 Nascenované kostky Lega; zdroj vlastní*

V podstatě software vyhodnotí kostky a zaměří je, což byla první funkcionalita, ke které byl software určen. Poté to nabídne nápady na složení:

## 9 ideas



Obrázek 6 Návrhy na stavbu z Lega; zdroj vlastní

Poklikem na obrázek se otevře návod a zároveň se zvýrazní kostky, které na to můžete použít. Další ikony umožňují uchovat si návod, nebo přes fotografii sdílet s příznivci této aplikace postavené modely z LEGA.

### 3.7. Stavebnice SEVA

První slova o předchůdkyni Sevy sahají až do roku 1949 do města Semily. Od roku 1959 se v Kovožávodě Semily produkují první hračky a domácí potřeby, které měly široký záběr. Od mlýnku na kávu, přes ruční šicí stroj až váhám, které jediné v mnoha přeměnách zůstaly dodnes. Stejně i v řadě hraček se upustilo od jejich výroby například Kombi, Mosaica Plastic a další už zůstávají jen ve vzpomínkách našich rodičů a prarodičů. Od roku 1979 se vyráběla řada SEVA – polytechnická stavebnice původně v bílo modré barevné kombinaci, po třiceti letech je k dostání ve všech barevných kombinacích.

Po revoluci v roce 1993 se z části podniku Kovožávody stává VISTA Semily, dále vytváří váhy (osobní, kuchyňské, plošinové), ale také se zaměřuje na společenské a didaktické hry a stavebnice.

V dnešní době je na trhu několik řad. Zareagovali i na dobu Covidu výrobou respirátorů. Zboží se stále vyrábí v České republice, jsou vytvořené ze zdravotně nezávadného plastu. Široké spektrum kostek podporuje fantazii a variabilitu. Je možné si stáhnout návody na jejich internetových stránkách. Nabízí registrovaným klubům, školám, školkám slevy na nákup, zařazení do soutěže o stavebnicové dílky, dokonce má speciální sadu 2521 dílků v objemné neprodejně krabici. (SEVA, 2023)

Sady pro děti:

- GRAFO – je oblíbená kreslicí tabulka, která se ovládá kroucením knoflíků na levé a pravé straně.
- MAGIC BALL – pomáhá jako dechové cvičení v logopedii i správném dýchání (hráč se foukáním dechu snaží udržet lehký míček ve vzduchu nad košíčkem)
- VČELA – skládání mozaiky jako včelího plástve, barevné šestihrany s předtištěnými písmeny a čísly učí děti skládat první slova a počítat jednoduché matematické operace.

- SEKO – univerzální stavebnice pro 2D i 3D modely
- VĚDOMOSTNÍ HRY – otázky a odpovědi určené pro děti 4+; 8+ a 15+
- MONTI SYSTÉM – sestavením těchto stavebnic vzniká skutečný model aut v měřítku 1:48, 1:35, 1:28, nabídka je opravdu veliká (např. Tatra z Rallye Dakar, Liaz, Renault Monte Carlo); výhodou je, že nepotřebujete modely lepit žádným lepidlem
- PRVNÍ STAVEBNICE - jako materiál vybrali konstruktéři cukrovou třtinu, dílce jsou recyklovatelné dostatečně velké, aby nehrozilo spolknutí
- SEVA – technická stavebnice reagující na potřeby koncových uživatelů (varianty SEVA pro holky, Army, Ptáčata, Bitva a další. Vždy se jedná o spojnice a výplně, které probouzí fantazii, ale mohou sloužit i pro tvoření podle návodu.

## 4 ALTERNATIVNÍ METODY A ODLIŠNÉ POHLEDY NA JEJICH VYUŽITÍ VE VÝUCE NA ZŠ

V dnešní době patří do všech hodin od jazyků, matematiky i výchovy, IT technologie. Investice jsou pro školu nákladné, pokud se nenajdou sponzoři, či financovaný projekt, ale pro děti je to už součást života.

### 4.1 Minecraft

#### 4.1.1 Minecraft a jeho místo mezi dětmi a dospělými

Pro jeho hráče se otvírá celý svět, má několik variant od poklidné tvořící až po boj o přežití. Je možné pracovat ve svém světě nebo se můžete setkávat s lidmi po celém světě. Typické pro tuto hru jsou krychle, ze kterých je tvořeno vše: lidé, zvířata, rostliny i stavby.

Ve hře se pracuje s bloky s nejrůznějších materiálů: půda, kámen, písek, voda a mnoho dalšího. Svět nemá pouze jednu podobu, můžete mít různé biomy, kde rostou odpovídající rostliny a žijí tamní zvířata. Pokud hráč chce zažít více adrenalinu, nastaví si režim střídání dne a noci, kdy vychází zombie, kostlivci a jiné příšery, kteří usilují o hráčův život. Smyslem hry je budovat – konstruovat obydlí, měnit terén, pěstovat kukuřici, řepu, květiny, chovat zvířata, hledat zdroje, směňovat věci.

Minecraft je psán v programovacím jazyce Java, který je dnešním programátorům znám, tj. umožňuje modifikovat svět.

Jedno z nejjednodušších nastavení je fáze dne, kdy pomocí klávesy T, může uživatel měnit den a noc, půlnoc a poledne.



Obrázek 7 Přepínání den - noc Minecraft; zdroj vlastní

Hra pochází ze Švédska od vývojáře Markuse Perssona, v roce 2009 byla ke koupi první verze, která garantovala všechny další upgrady zdarma. V roce 2011 byl plnohodnotný Minecraft oficiálně vydán a prodalo se jeden a půl milionu kopií.



Prostředí Minecraftu zrcadlí i trendy z filmů, lze se připojit do rozsáhlých komplexů připodobňující filmové seriály Hra o trůny, Hunger Games. Ale i do historických období jako byla doba Babylonské věže.

Každý hráč si prochází vývojem, nejprve sleduje druhé a jejich stavby, pak začíná s drobnými stavbami, na kterých se učí těžit a skládat materiál, až dojde ke komplikovanějším stavbám, napodobeninám známých budov, v poslední fázi staví komplexy budov nebo se na nich podílí. V podstatě zažije roli jako konstruktér i designér a stavitel v jednom. (C. Dusmann, 2015)

Nápomocná jsou různá videa na YouTube, online fóra a vzniklo i mnoho knih.

Pro školu má také jistý význam, dětem přináší zábavnou formou vylepšení počítačových dovedností, navozuje potřebu spolupráce a sociální vazby.

#### 4.1.2 Rozdělení Minecraftu

Pokud hrajeme v prostředí více hráčů, pak můžete vstoupit do již rozpracovaného světa, nebo pro svoji skupinu společně budovat nový. Pokud hrajete sám, pak pracujete pouze ve svém světě. Každá varianta má své výhody, a proto nelze říct, co upřednostnit. Pokud má hráč svůj vlastní svět na serveru, pak se může propojit s jiným hráčem třeba později, v rámci hry spolu komunikují pomocí chatu.

Záleží na temperamentu a očekávání hráče, jakou si zvolí variantu.

Tvořivá hra neboli CREATIVE, umožňuje neomezený sortiment zdrojů a materiálů. To umožňuje přetvářet krajinu, plnit vodou jezera a řeky a hlavně budovat. Neohrožuje nás smrt v případě vyhladovění, zlé postavy mobů můžeme potkat, ale jsou neškodné. Navíc je zde umožněno létání, takže nepotřebujeme na stavby žebříky a jiné cesty. Toto pole je vhodné pro děti, budují vše, nač si pomyslí a mohou kreativně zkoušet, cokoli je napadne

Hra o přežití neboli SURVIVAL, je také založena na budování, ale není vše hned dostupné, hráč si musí najít, vytěžit a vyrobit nástroje. Existují tzv. recepty, kde je návod na získání nějakého vybavení, směnění věcí, postupné kroky k získání požadované věci. V této variantě je přínosné, že hráč vnímá, že nic není zdarma a že vše má svůj čas a místo. Tato varianta má čtyři obtížnosti: mírumilovná - snadná - normální – těžká. Podle zvolené bojovnosti, si pak mimo stavbu, kde bydlíme musíme zajišťovat zbraně a obživu. Často si proto tvoří hráč farmu, na které žije. Zajímavý je model znovuzrození, pokud ve hře hráč zemře, znovu se narodí v témže místě a může si posbírat věci, které nastřádal. Hlad se rozezná podle specifických ukazatelů jídla a zdravotní stav taktéž.

Nemilosrdná hra neboli HARDCORE, zde neexistuje žádné znovuzrození, pokud postava umře, přijde o vše, co vybudovala, co nasbírala a hra končí. Není proto vhodná pro velké stavby a zakládá se na snaze o přežití, jako jsou připraveny televizní reality show pro diváky se skutečnými lidmi.

Já osobně bych u hry dětí upřednostňovala variantu Creative nebo mírumilovnou Survival, protože děti mnohdy vnímají počítačový svět jako ten reálný, snadno pak mohou podlehnout mylné představě, že se znovu narodí oni nebo jejich blízcí. Také se mi nelíbí svět agrese a zbytečného násilí.

Líbí se mi vzájemná komunikace vícero hráčů pomocí chatu, mladí hráči chápou důležitost anglického jazyka a může jim to být motivací k rozšiřování slovní zásoby.

Hru si můžete zahrát ve Windows, v tomto systému byla od svého počátku. Následovala verze pro Mac, Linux, mobilní aplikace Pocket Edition a XBOX EDITION. XBOX je plnohodnotná hra, obrazovka lze rozdělit pro více hráčů, ale má nevýhodu, že do ní nejdou psát modifikace. Verze pro dotykový telefon je určena především dětem, neobsahuje všechny možnosti, jako počítačová hra. Když si kupujete licenci, je pro konkrétního jednoho hráče, vytvoří se uživatelský účet, který slouží k identifikaci. (C. Dusmann, 2015)

#### 4.1.3 Minecraft a další počítačové hry

Moje dětství se odehrávalo v jiné době, jak říkají moje děti: v minulém tisíciletí. Zažila jsem první mobilní telefony až na vysoké škole. První počítače byly na střední škole, prošla jsem érou od velkých disket a překvapujícího objevu prepisovatelných CD. Na internet jsme se chodili připojovat do knihovny a naše první hry byly Prince a Tetris. Pamatuji se ten boom a sledovala jsem každý nový telefon, který na trhu vyšel, porovnávala nové funkce a design. Ano, také jsem strávila několik hodin možná i nocí hraním her. Ale jak říkají moje děti, tomuto světu nerozumím. Raději sáhnu po deskové hře a hodiny sezení u PC mi bohatě stačí v rámci zaměstnání. Na této nové generaci jsem si všimla, že se velmi těžko učí vzájemně domlouvat, ačkoli mají více možností než jen slovní úmluvu. Velmi často i špatně navazují kontakty, protože si vystačí s životem ve virtuálním světě, necítí se osamoceni, nehledají vztahy. Proto mám k dostupnosti her a internetu v dětském věku velký respekt a snažím se své i školní děti neustále informovat o úskalích virtuálního prostoru, ačkoli vím, že k současnému trendu dospívajících tento způsob života patří.

V rámci studia Speciální pedagogiky jsem se dostala k problematice kyberšikany, která v informační době kvete a zraňuje. Ačkoliv o ní ví dospělí i děti, stále má své jisté místo. Proto jedním z nejdůležitějších okamžiků uživatelů chatů a komunikativních her je neustálé školení o zachování soukromí svého i druhých, o nesdílení fotografií s cizími a zároveň opatrnou komunikaci s cizími.

Dítě by si mělo s pomocí rodičů umět rozvrhnout čas. Odpoledne po škole by mělo mít svůj řád. Rovnoměrně rozdělit čas na odpočinek, koníčky, hry a přípravu do školy a pomoc v domácnosti. Každá rodina, jedinec, má jiné priority, ale rozhodně by neměl žák základní školy sedět celé odpoledne u počítače, tabletu, mobilního telefonu od konce vyučování až do večera. Pokud udělá dospělý pevný zákaz, děti si cestu vždy najdou, ať už u kamaráda nebo ve škole. Jako vhodnější vidím pevné stanovení času a hlavně zjišťovat, co dítě na síti dělá, jakou hru hraje, s kým a o čem se baví.

Vyplatí se před koncem děti upozornit, kolik jim chybí času, protože si třeba chtějí něco dokončit, a hlavně si uvědomí, že vymezený čas již utekl.

Hraní her je návykové, to dokládají závislosti na automatech, pokeru a sázkách. Protože si stanovíte cíle, po jejich splnění zažíváte úspěch, to motivuje k dalšímu pocitu spokojenosti. V dětských hrách bývá velký motiv i patřit do komunity, znát hru, o které všichni mluví, vidět film, který zná každý. Proto při nepatrných náznacích závislosti u dětí, je potřeba omezit čas, vyplnit dobu hraní jinou činností, která je pro ně také zajímavá. Také je dobré pojmenovat, co je závislost, aby děti věděly, že rozhodnutí omezit jejich hru je založené na faktech, a ne rodičovském uplatnění moci. Asi se neobejdeme bez vzteku, žadonění, ale pokud to ustojíme, nebude to dítě příště zkoušet se stejnou intenzitou.

#### 4.1.4 Zhotovené konstrukční úlohy s dětmi

Stromy rostou v tomto světě běžně, můžeme se setkat s dubem, břízou smrkem nebo sekvojí. Po porážení stromu hráčem vznikají sazenice, které můžeme zasadit a při hnojení rostu téměř před očima. Dřevo si pak dál zpracováváme na prkna, nábytek, ohrady, truhly a další.

Pro pěstování plodin při farmaření potřebujeme: půdu, vodu, semena rostlin a motyku. Lze pěstovat obilí, mrkev, brambory, dýně a melouny.

Abychom mohli chovat zvířata neboli přátelské moby, musíme je většinou něčím nakrmit, například pšenicí. Nakrmením se můžou množit, nebo se stávat domácími mazlíčky. Třeba vlk se nám promění v psa a ocelot v kočku. Ovce se chovají kvůli vlně, která se dále zpracovává a barví, krávy pro mléko a maso. Prase lze jíst i ho osedlat a pomocí mrkve navigovat, kam má jet. Kuřata se využívají na vejce, které vzniká po zabítí, peří do šípů a na maso. Koně slouží jako dopravní prostředek, muly a osli na přenos věcí. (C. Dusmann, 2015)

Zde příkládám několik otisků obrazovky, které jsem s dětmi zkoušela (obrázky 8 – 10):



Obrázek 8 VESNICE a ochočená kočka (ryba) a pes (kost), z inventáře E klávesa; zdroj vlastní



Obrázek 9 Inventář, myši přehazujeme, klávesa E; zdroj vlastní



Obrázek 10 Výsledek pěstování; zdroj vlastní

#### 4.2 LEGO s aplikací Brickit App

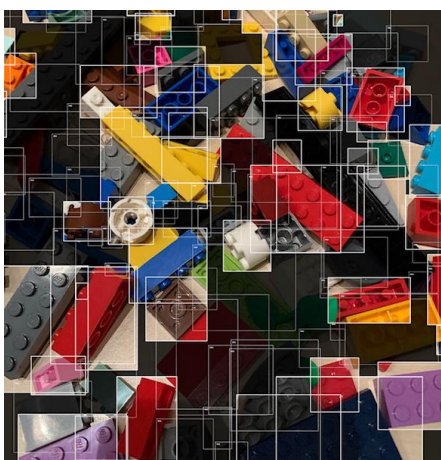
Na jeden týden jsme si stáhli do tabletu tuto aplikaci, děti velmi rychle pochopily její funkce a variabilitu a stala se nám na celý týden neodolatelným doplňkem hodin.

Děti ochotně počítaly kostičky v matematice, když věděly, že bude následovat možnost skládání. V angličtině procvičovaly barvy, v českém jazyce vymýšlely popis toho, co složí. Byl to velký motiv pro všechny, škola uvažuje i o zakoupení softwaru, který by jistě užili i žáci MŠ.

Tablet ovládají děti bez problému hned od malička, tato aplikace je velmi intuitivní, stačilo několik ukázek a děti bezpečně věděly, jak s tím pracovat.

Jak jsem popsala v předchozí kapitole, tuto aplikaci jsme si stáhli do tabletu, připravili hromádku kostek z Lega a začali skenovat.

Měli jsme hrst kostek, aplikace rozpoznala 60ks a nabídla nám devět návrhů s postupem. Zaměřili jsme se na rostliny a zvířata stejně jako v jiných kapitolách.



*Obrázek 11 Nascenované kostky Lega 1.stavění; zdroj vlastní*

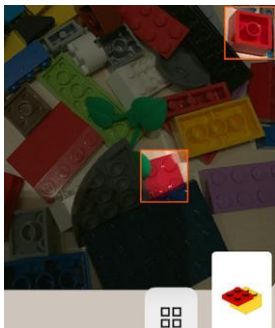


*Obrázek 12 Lego návrh na labuť; zdroj vlastní*



*Obrázek 13 Lego návrh na kachnu; zdroj vlastní*

Pokud postupujete podle jejich návodu, pak vám aplikace vyhledává i kostičky, které do stavby patří, což může být mnohdy při rozsáhlých stavbách velikým přínosem, protože to omezuje frustraci, když dítě nemůže najít správnou kostičku.



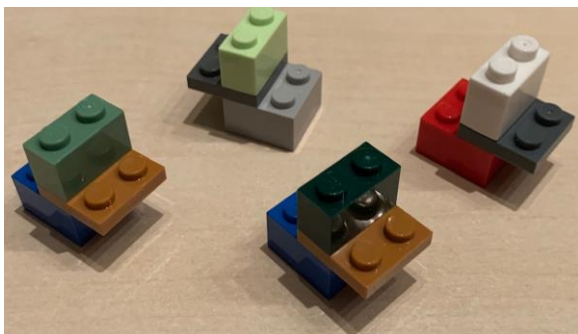
*Obrázek 14 Nascenované kostky Lega 2. stavění; zdroj vlastní*

My jsme si s dětmi určili jednoduchou kachničku a rozhodli se hrát hru na postřeh, každý musel v hromádce najít příslušné tři kostičky, nezáleželo na barvě ani času. Děti si tímto cvičením trénují soustředění, zároveň trénují koordinaci očí a jemnou motoriku.

Povedlo se nám sestavit následující:



*Obrázek 15 Lego kachny vyrobené dětmi A; zdroj vlastní*



*Obrázek 16 Lego kachny vyrobené dětmi B; zdroj vlastní*

Na těchto jednoduchých modelech si můžeme ukazovat, že z různých úhlů nevidíme vše. Musíme zapojit představivost, protože i když kostičku nevidíme, víme, že tam je, protože jsme ji viděli v jiném natočení téhož modelu. Pak děti vymýšlely svoje kachničky a vybíraly i další kostky, které by šlo použít. Líbí se mi, že každý z nás může vložit do této aplikace fotografie, svých výrobků a tím komunikovat a vyměňovat si nápady s dalšími nadšenci.

V další hodině nám rozpoznala aplikace 94 kostiček a nabídla nám přes 45 návodů a nápadů na skládání.



*Obrázek 17 Nascenované kostky Lego 2. stavění; zdroj vlastní*

Je možné si vybrat podle kategorií: zvířata, stavby, rostliny, pohádkové postavy, dopravní prostředky a mnoho dalších. My jsme se tentokrát zaměřili na rostliny. Líbí se mi, že děti pasivně vnímají anglická slovíčka a rozšiřují si slovní zásobu a porozumění naprosto přirozeně a bez pocitu učení.



*Obrázek 18 Nabídka staveb; zdroj vlastní*

Mezi rostlinami děti vybraly dva modely, které pak zkoušely složit a rozložit na čas, moc je tato aktivita bavila, neporovnávaly se mezi sebou, ale každý měl svou tabulku a porovnával svoje pokusy. Všichni zjistili, že čím víckrát to zkusí, tím jsou rychlejší.

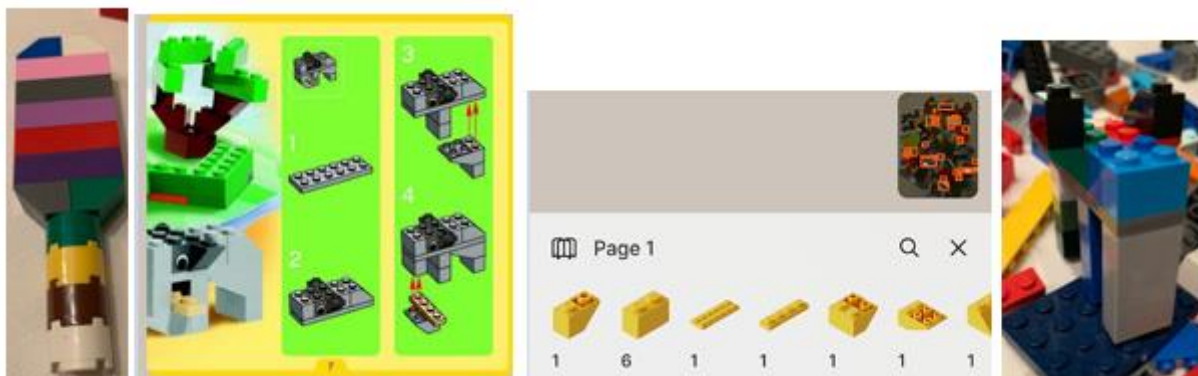


*Obrázek 19 Lego předloha a realizace; zdroj vlastní*

Každý měl nějakou funkci někdo se učil se stopkami, jiný zapisoval a někdo skládal a rozkládal. Stalo se nám, že někdo zapomněl vypnout stopky a naskočilo nám místo 1,5 minuty až tři minut například 5minut, ale i to jsme přivítali, protože si na tom děti trénují odhad času a špatné nesmyslné výsledky mohou vyškrtnout.

Také si děti uvědomily, hlasitě jsme si to pojmenovaly, že trénink se vyplatí, ať už je to ve sportu, v jazycích, matematice, nebo jakékoli disciplíně. Vždy sebou opakování nese zlepšení a pocit jistoty.

V jiných hodinách jsme si zkoušeli nápady z aplikace a vytvořili jsme například nanuk nebo slona podle návodů a podle fantazie, jsem ráda, že jsem se s touto aplikací seznámila. Myslím, že obohatila mne i děti. Vážím si autora této aplikace, protože dává, mnohdy odloženým a smíchaným kostkám, novou šanci na využití. (Brickit, 2022)



*Obrázek 20 Zhotovené stavby a návody; zdroj vlastní*

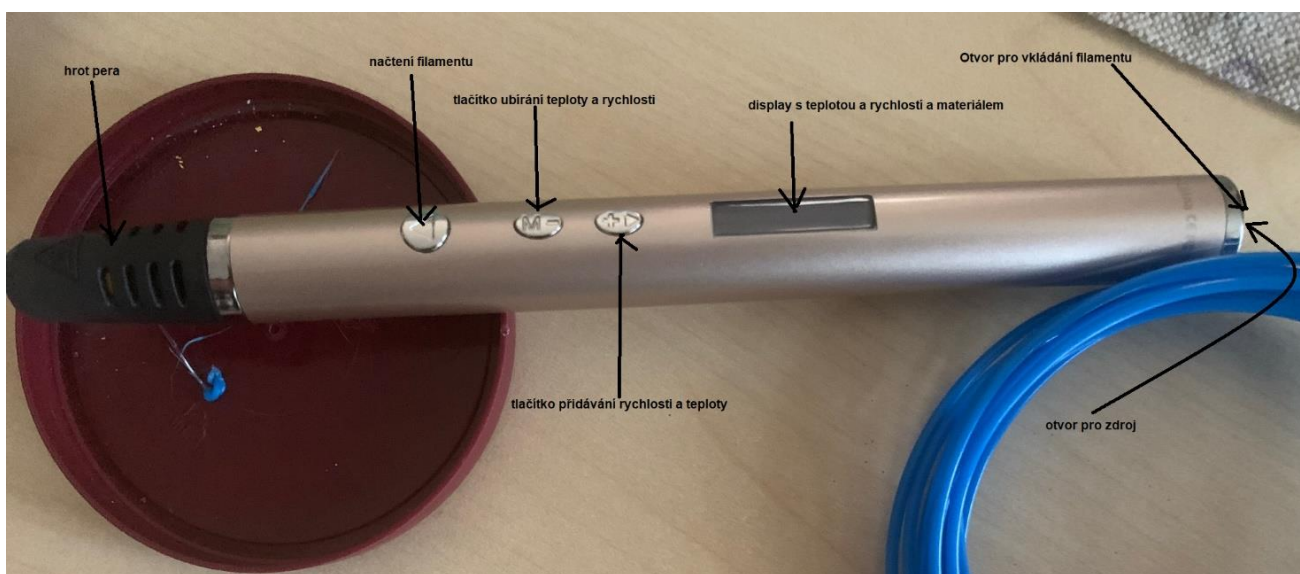


### 4.3 3D pero

3D pero slouží ke kreativnímu tvoření dětí i dospělých, můžeme vytvořit ploché výrobky (náušnice, přívěsky, obrazy) nebo 3D modely (sošky, hračky, velké ozdoby na zeď). Pro začátečníka nebo dítě je vhodné vidět předlohu, aby mohl dobře rozvrhnout jednotlivé tahy, lze dát i pod průhlednou podložku návrh. Důležité je jít cestou pokusů a omylů, zvolit si správnou rychlost toku plastu, materiál, který používáme. Naučit si dobře pokládat ruku, aby produkt nebyl roztřesený.

Rozvoj dítěte při používání pera nezaznamenáváme pouze podle pokročilosti výrobků, ale i podle jeho schopnosti koncentrace se na proces tvoření, na správný úchop pera, na drobné detaily, které jsou ukazatelem vypracovanosti jemné motoriky.

#### 4.3.1 Složení pera



Obrázek 21 3D pero s popiskem; zdroj vlastní



Obrázek 22 Display pera; zdroj vlastní

#### 4.3.2 Vlastní tvorba

Nejprve začínáme s jednoduchými obrazy realizovanými na šablonách většinou ve 2D provedení. Žák obtahuje obrys a vyplňuje plochy. Poté se pracuje s pokročilými motivy a necháváme volně tvořit. Jako materiál jsem nakoupila různé barvy termoplastů PLA vláken neboli filamentů. PLA je biologicky rozložitelný plast pocházející z kukuřice, cukrové třtiny, nebo brambor. Neměl by vylučovat při zahřátí žádné škodlivé látky.



*Obrázek 23 PLA filament do pera; zdroj vlastní*

Vlákno prochází perem, ohřívá se na zvolenou teplotu, v našem případě na 195° C, pero zůstává chladné, pouze hrot je teplý a pro děti je dodávána ochrana prstů. Pero musí být po celou dobu zastrčené ve zdroji energie, koncovka je USB.

Výsledný produkt tvorby ihned chladne a zpevní se, můžete ho tedy okamžitě použít a není nebezpečí spálení.

Na první pokus, kdy jsem zkoušela vlastnosti nastavení, vznikl náznak motýlu. Materiál tekla rychleji, než jsem stačila přemýšlet nad motivem, je vhodnější z počátku pracovat se šablonou.

#### 4.3.3 Šablony pro děti a realizace

Vytvořila jsem na přání dětí několik jednoduchých šablon anděla, kuřete, květiny, Eiffelovy věže a pivovarské brány. Děkala jsem jednoduché obrázky v softwaru Malování a používala některé předdefinované tvary.

Je zajímavé, že musíte přemýšlet, aby při malování některé části nebyly ve vzduchu a chytaly se k jiné čáře.

ŠABLONA PRO 3D TISK PEREM

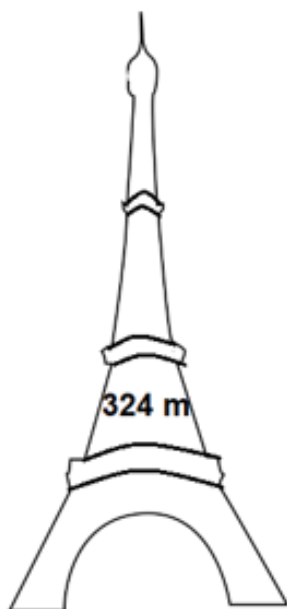
ANDĚL



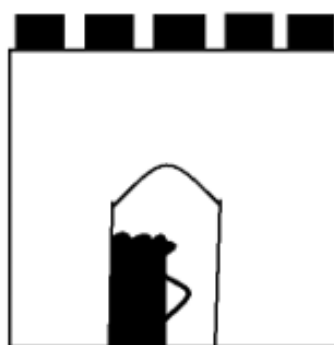
KUŘE



Eiffelova věž



PIVOVARSKÁ BRÁNA



KVĚT



Obrázek 24 Předloha pro 3D pero; zdroj vlastní

Děti nakonec obrázky přímo obkreslovaly, nepoužívali jsme fólie, desky ani jiný mezikus. Z papíru šel finální výrobek lehce odloupnout.



*Obrázek 25 Malování žáků 3D perem; zdroj vlastní*

Potom nás napadlo, že bychom mohli vytvořit podpis nebo jmenovku, kterou můžeme někam dál použít. Nalepit jako jmenovku na dárek, udělat z ní záložku do knížky, zalít do pryskyřice do formy na podtácek pod hrneček, připevnit na kousek dřeva nebo korku a udělat si razítko. Jediný nedostatek je, že pokud chceme slovo spojené, musíme psát vázaným písmem a háčky a čárky nelze zapojit, nebo to nevypadá vzhledně. Velikost modelu Eiffelovy věže nebyla dostatečně velká, aby bylo možné obtáhnout číslice znázorňující její výšku. Pokud bychom chtěli vytvářet větší detaily, bylo by žádoucí model zvětšit z šesti alespoň na deset centimetrů.



*Obrázek 26 Výsledek 3D práce s perem; zdroj vlastní*



Obrázek 27 Jména pomocí 3D pera; zdroj vlastní

Přikládám kombinaci technik lití pryskyřice a PLA výtvaru z 3D pera. Materiál PLA je vhodný pro kombinaci s pryskyřicí, nepůsobí žádné pnutí, netvoří se kolem vzduchové bublinky.



Obrázek 28 Kombinace technik; zdroj vlastní

## 4.4. 3D tisk

### 4.4.1 Zvolené vybavení pro 3D tisk

Když jsem tuto diplomovou práci plánovala, měla jsem přání, aby všechny děti, které budou součástí mého závěru studia, měly možnost nahlédnout do 3D tisku. To se mi díky 3D peru povedlo, ale tisk na tiskárně se povedl zorganizovat jen pro menší část dětí.

Tiskárnu jsem nekupovala, ale zapůjčila ji včetně veškerého potřebného vybavení a PLA filamentu. Já jsem vyrostla na CAD systémech jako AUTOCAD a CATIE, ale to je velmi uživatelsky náročné a rozhodně není vhodné pro děti. Pak jsem, i díky Centru Robotiky, objevila Tinkercad. Což je volně šiřitelný software, který je možný nainstalovat na tablet a ovládat dotykovým perem. Jsou tam v nabídce různé 3D modely ze zdravotnického prostředí, nádobí do kuchyně, skládaček a stavebních dílů. Pro větší školáky lze vytvořit třídu, kde sdílí svoje výrobky, učí se pomocí připravených lekcí, dokonce je tam možnost propojení s rozšířenou realitou, nebo elektrickými zdroji.

V našem případě jsme využili již zmiňovaného iPadu, poté jsme model zpracovali v PC, přenesli záznam na SD kartu a teprve poté spustili tisk na tiskárně CREALITY.

Náplň pro tisk byla z PLA materiálu, stejná jako při použití 3D pera, pouze s širším průměrem. Je to polylaktid, který je velmi pevný, pro naše výrobky bylo vhodné i složení biologicky rozložitelného sacharidu.



Obrázek 29 Části tiskárny; zdroj vlastní

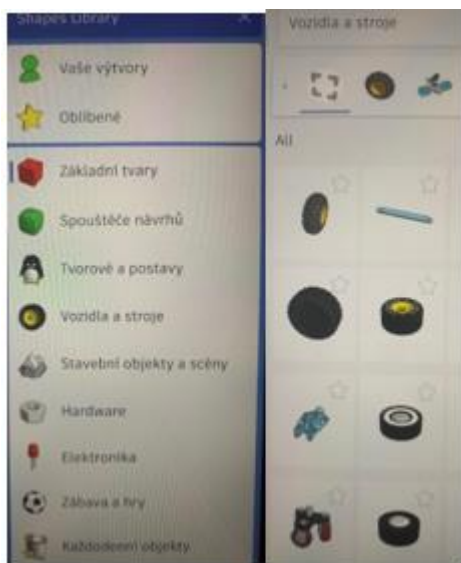
#### 4.4.2 Počáteční modelování v Tinkercadu

Ovládání toho softwaru je intuitivní, děti zvyklé na dotykové obrazovky Smartphonů okamžitě dokázaly vytvářet různé modely. Zkoušely si volit obrazce a motivy z výběru, měnit velikost, výšku, gumovat. Užili jsme si u toho hodně legrace a moc mne zaujala dětská bezprostřednost a chuť zkoušet nové nápady a provedení.



*Obrázek 30 Pokusy dětí s Tinkercadem; zdroj vlastní*

Na předchozích obrázcích se děti učí s programem Tinkercad, pero s tabletem je pro ně už všední záležitostí, která se rozšířila v době ONLINE výuky. Všem se líbila možnost natáčet si výrobek ze všech stran, měnit výšku, sílu stěny, gumovat jednotlivé části. Zkoušeli jsme i používat přednastavené tvary a postavy, které mají velmi širokou nabídku, jak je vidět v následujících obrázcích například u vozidel a strojů.



Obrázek 31 Tinkercad výběr modelů; zdroj vlastní

Rozhodli jsme se udělat vykrajovátko, aby naše práce měla smysl a vyrobená věc další užitek, nezůstalo pouze u vystavení, ale přinesla radost v dalším období. S dětmi občas pečeme a zdobíme linecké cukroví nebo perníčky. Také přívěšky na klíče, které si děti navrhly.

Nakonec jsme vybrali některé další šablony, které si děti přály, jako psa a kočku, Darth Vadera, Minecraft figurku.

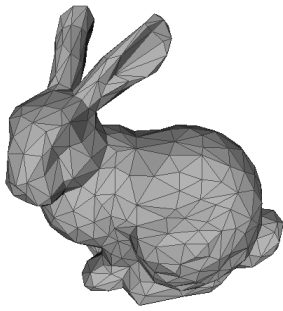
#### 4.4.3 Převod dat

Zhotovíme-li pomocí CAD programu trojrozměrný model předmětu, nemůžeme jej jednoduše nechat vytisknout 3D tiskárnou. To proto, že 3D tiskárna tiskne předmět tak, že na sebe postupně nanáší vrstvy materiálu. Tato technologická metoda se nazývá stereolitografie. (WIKIPEDIA, 2023)

V CAD programu 3D model tvoří body, hrany a plochy. Je tedy nutné tento model převést na objekt sestavený z velkého množství vrstev. Ty získáme tak, že model "rozřežeme" pomocí programu, kterému se říká "slicer". Pro přípravu předmětů pro 3D tisk, které jsou prezentovány v této práci, jsem konkrétně použila program "PrusaSlicer", který je volně dostupný na webových stránkách firmy Prusa Research. (PrusaSlicer, 2023)

Aby mohl PrusaSlicer načíst 3D model předmětu, musíme jej nejdříve uložit ve formátu, který dovede PrusaSlicer načíst. Tím je formát STL, který modeluje objekt takzvanou teselací jeho povrchu. Teselace je vyplnění roviny pomocí jednoho nebo více geometrických útvarů, bez překrývání a bez mezer. Jak například vypadá teselace povrchu trojúhelníkovou sítí ukazuje obrázek.



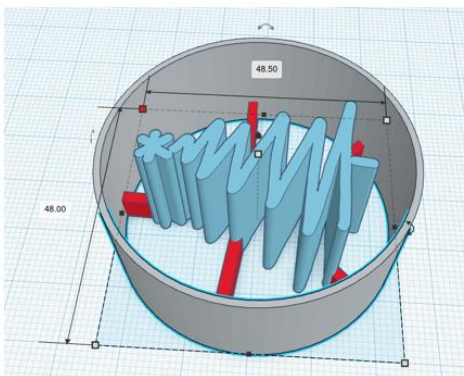


Obrázek 32 Tesalace trojúhelníkovou sítí; zdroj prusa3d.com

Program PrusaSlicer realizuje tyto zásadní kroky, které je nutné k vyhotovení předmětu 3D tiskárnou podle daného modelu:

1. Rozložení modelu předmětu na jednotlivé vrstvy
2. Vytvoření výplně
3. Vytvoření podpěr pro případné převisy
4. Vygenerování tzv. G-kódu pro 3D tiskárnu
5. Odhad doby tisku a spotřeby materiálu

Protože 3D tisk pracuje na postupném nanášení materiálu ve vrstvách, kdy jedna spočívá na předchozí vrstvě, je pochopitelné, že musí být model objektu na tyto vrstvy rozložen. Podle toho, jakou si přejeme kvalitu zpracování objektu, budou mít vrstvy různou výšku. Ta se zpravidla pohybuje mezi 0.2 až 0.4 mm. Čím tenčí vrstva, tím bude výsledný tvar objektu přesnější, ale doba tisknutí celého objektu se tím náležitě prodlouží. Jen pro představu: model vykrajovátka v běžné kvalitě tisku, který je 2 cm vysoký, byl hotový zhruba za 90 minut. (PrusaSlicer, 2023)

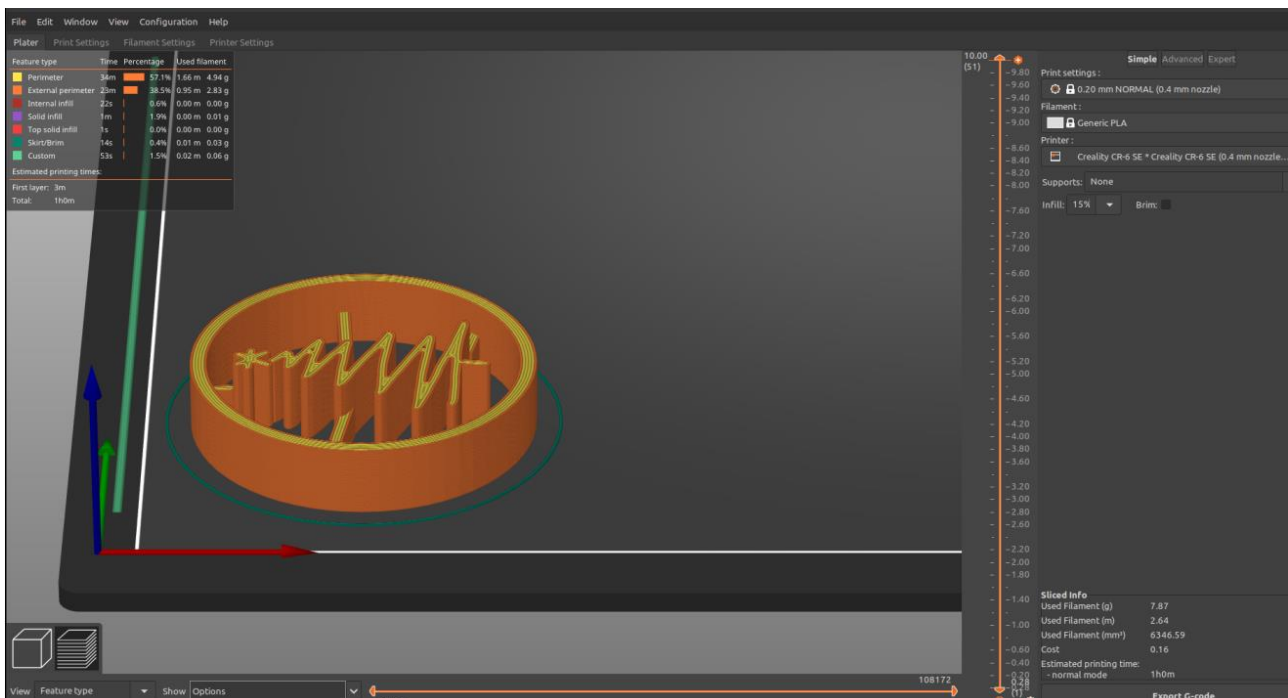


Obrázek 33 Opory u převisů při tisku; zdroj vlastní

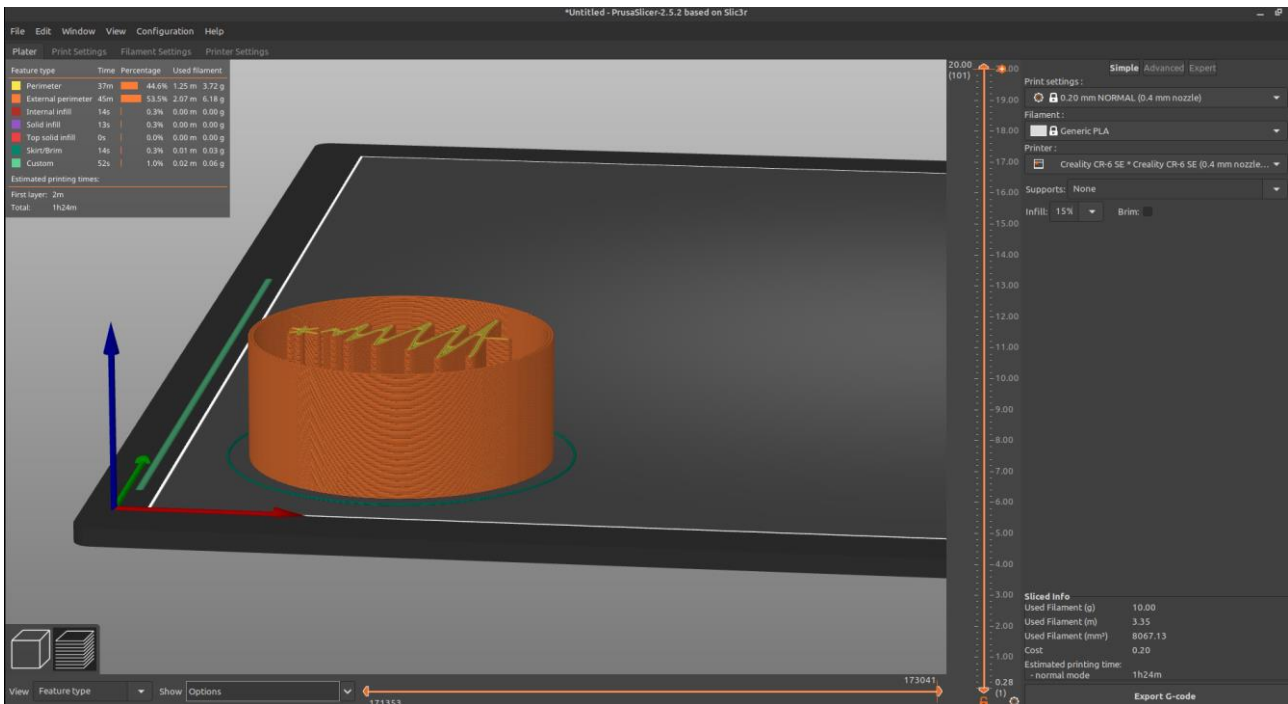
Dalším důležitým aspektem u 3D tisku je způsob výplně předmětů. Z důvodu úspory materiálu a snížení hmotnosti předmětu, není vnitřek předmětu zcela souvisle vyplněn materiálem, ale zpravidla sítí o daném vzoru. Z důvodu pevnosti předmětu se jeho vnitřek nedělá ani dutý, ale uživatel má možnost si zvolit způsob výplně a procentuální využití prostoru vnitřku objektu. Normální rozsah bývá mezi 15-20 % a výplň je automaticky generovaná programem PrusaSlicer. Program dovede i odhadnout spotřebu materiálu a dobu tisku.

Problém při 3D tisku mohou způsobit převisy, kdy není možné vrstvu umístit na druhou. Do jistého úhlu převisu je tisk bezproblémový, ale při větších úhlech nebo vodorovných převiscích může snadno dojít ke zborcení tisknuté vrstvy. Někdy stačí objekt jen vhodně otočit a tisknout jej v jiné poloze, abychom eliminovali převisy. Pokud se jim však nelze vyhnout, je třeba využít podpěr, které se po dokončení tisku dají snadno odstranit. Program PrusaSlicer dovede podpěry k převisům v případě potřeby vygenerovat a nemusíme se o ně jako uživatel starat.

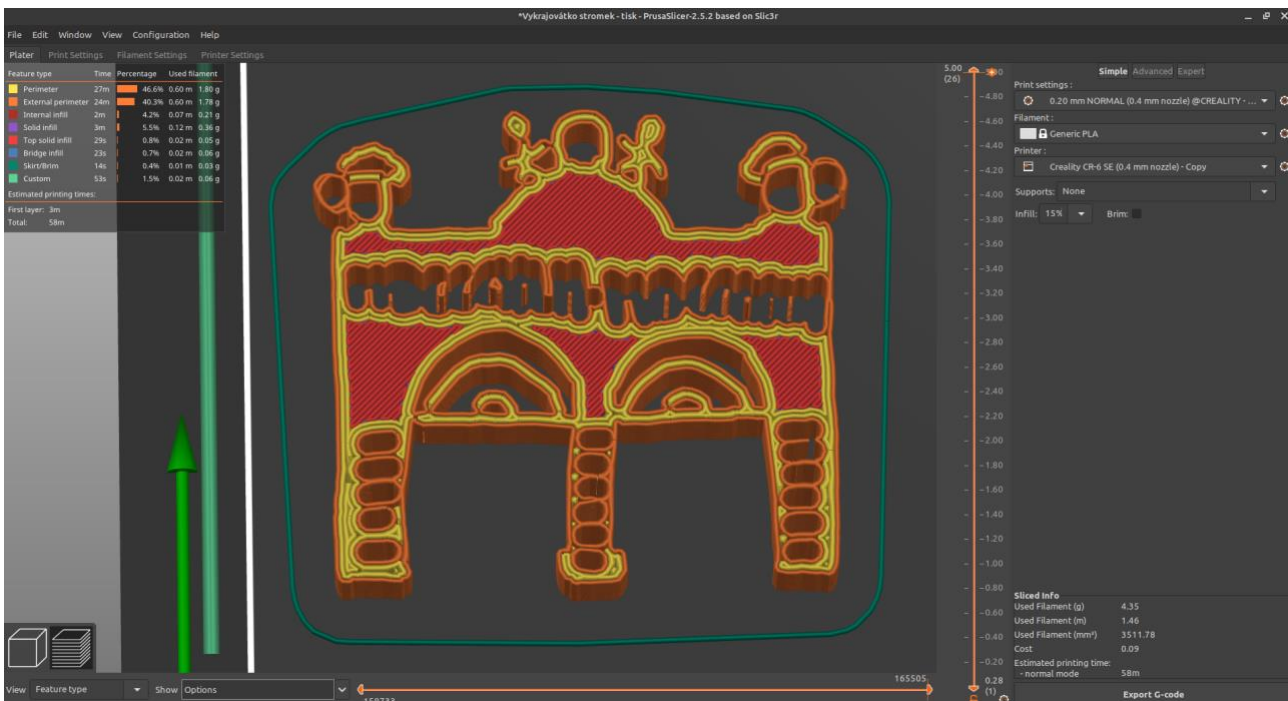
Poslední fází přípravy k 3D tisku je vygenerování tzv. G-kódu. Jedná se o sadu instrukcí pro pohyb extrudéru (tiskové hlavy) tiskárny v kartézském systému souřadnic, která je převzata z oblasti strojového obrábění pomocí CNC strojů. Soubor s G-kódem nakopírujeme na SD kartu, kterou zasuneme do 3D tiskárny, vybereme patřičný soubor a spustíme jeho tisk. (PrusaSlicer, 2023)



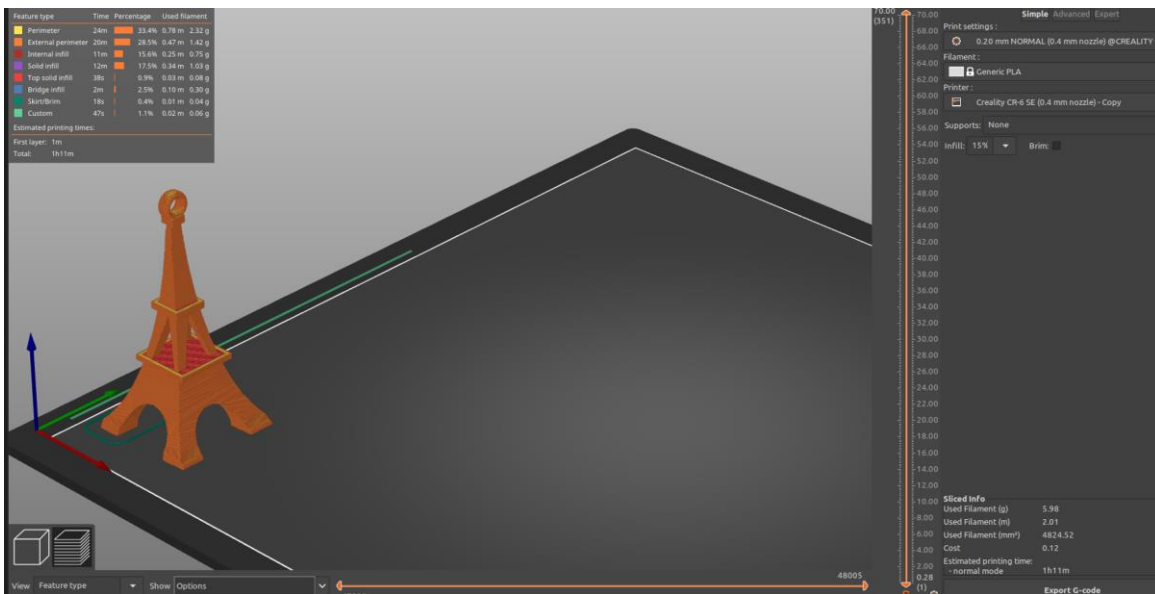
Obrázek 34 PrusaSlicer otisk obrazovky vykrajovátko strom A; zdroj vlastní



Obrázek 35 PrusaSlicer otisk obrazovky vykrajovátko strom B; zdroj vlastní



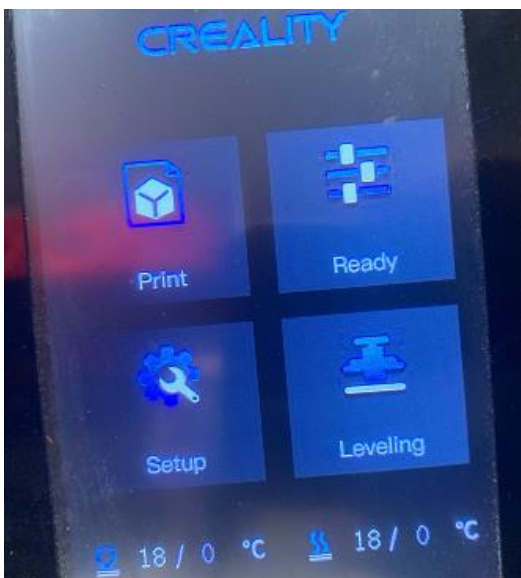
Obrázek 36 PrusaSlicer otisk obrazovky přívěšek na klíče brána; zdroj vlastní



Obrázek 37 PrusaSlicer otisk obrazovky přívěšek na klíče věž; zdroj vlastní

#### 4.4.4 Postup tiskárny

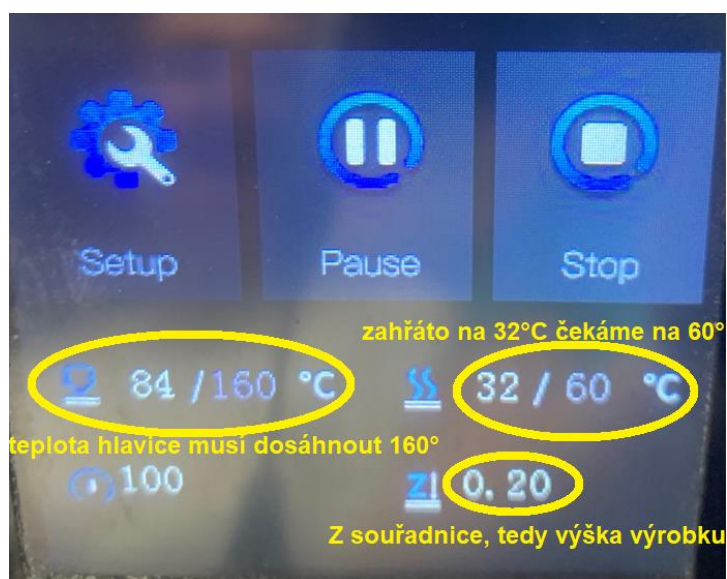
Po vložení SD karty se zobrazí následující nabídka, my volíme PRINT (tedy tisk), teplota trysky i podložky je souhlasná s teplotou v naší dílně tedy 18°C. Kalibrace tiskové desky proběhla automaticky.



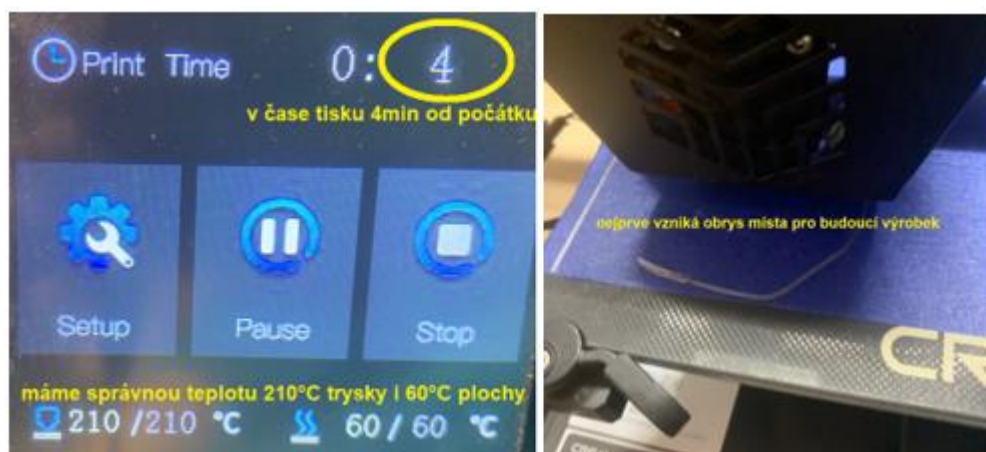
Obrázek 38 Tisk Display při spuštění; zdroj vlastní

Vzhledem k tomu, že tisk trvá hodinu i déle, nechtěli jsme dát tiskárnu do třídy kvůli možným výparům a hluku, ale pouze jsme kontrolovali průběh, častým pozorováním.

Při tisku probíhá postupně několik kroků. První je kalibrace povrchu, na nějž se lepí páska pro snazší uchycení výrobku - adhezi tiskové vrstvy, zabraňuje se tím posuvu při tisku. Použili jsme obyčejnou malířskou pásku, je nutné pořádně přilepit celou délku včetně krajů, aby nedošlo k posuvu při tisku. Poté se nahřívají jednotlivé části. Vyšší teplotu má tryska, kterou prochází filament, a ten se podle zvoleného sortimentu pohybuje mezi 190°C až po teploty přes 200°C. V našem případě bude teplota 210°C.



Obrázek 39 Display při zahřívání; zdroj vlastní



Obrázek 40 Srovnání display a tisk po 4minutách od spuštění tisku; zdroj vlastní

Vlákno prochází soustavou extrudéru, kde se filament ohřeje a přechází z pevného skupenství do kapalného, v tomto momentě je vytlačován tryskou s malým průměrem na desku nebo nalepenou pásku, lepidlo a další povrch. My jsme používali standardní velikost trysky 0,4mm, jelikož jsme tiskli pouze malé objekty, u velkých objektů by bylo vhodné trysku vyměnit.



Obrázek 41 Po 6 minutách tisku; zdroj vlastní

Při pokračování dochází k vyplnění plných ploch a systematickému obtahování.



Obrázek 42 Po 10 minutách tisku; zdroj vlastní

Pro tisk se používá klasický model kartézské souřadnice x, y, z. V rovině XY vytvoří jednu vrstvu a poté pokračuje další vrstvou v rovině Z. Po šedesáti minutách se objevil hotový výrobek. Tiskárna začne sama snižovat teplotu hlavičky a plochy. Zapnutí a vypnutí je pomocí běžného vypínače. Po dokončení tisku umístí tiskárna extruder do maximální výšky, podložka vyjede dopředu a zastaví se. Jakmile výrobek vychladne, můžeme jej opatrně sejmout z podložky.

Prvně jsme zkoušeli tisknout kolečko, poté jsme si ověřili postup na tomto přívěšku pro psa. Pak následovala velká škála nápadů dětí, které jsme po hlasování zařadili také do tisku.



Obrázek 43 Jeden z prvních vytištěných návrhů dětí; zdroj vlastní

#### 4.4.5 Návrhy na tisk

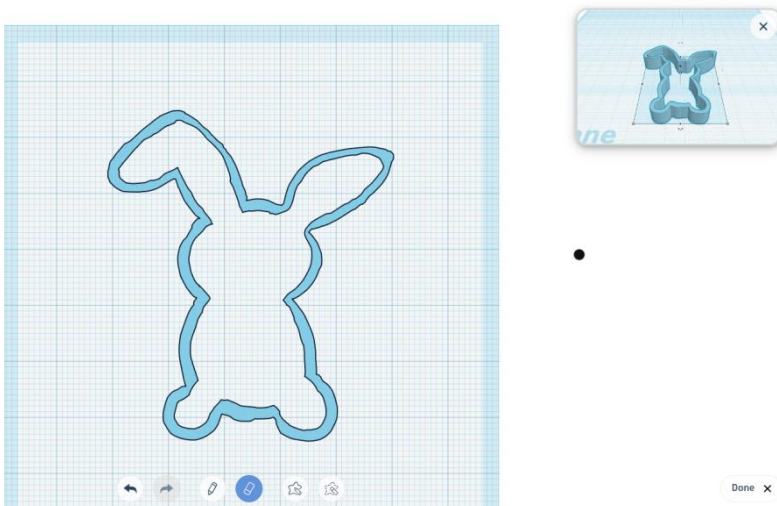
V následujících kapitolách jsou vždy v projektech zmiňovány zvířata, rostliny, Eiffelova věž, Jubilejní pivovarská brána.

V Tinkercadu vzniklo mnoho nápadů, nakonec jsme odhlasovali vykrajovátko zajíček, tvořítko na sušenky stromek, přívěšek na klíče v podobě brány i věže.



Obrázek 44 Postup při práci tvořítko stromek; zdroj vlastní

Stromek vznikl ze dvou objektů: modrého (čára znázorňující jehličnatý strom) a šedého (obvod tvořítko).



Obrázek 45 Tinkercad zajíc vykrajovátko; zdroj vlastní

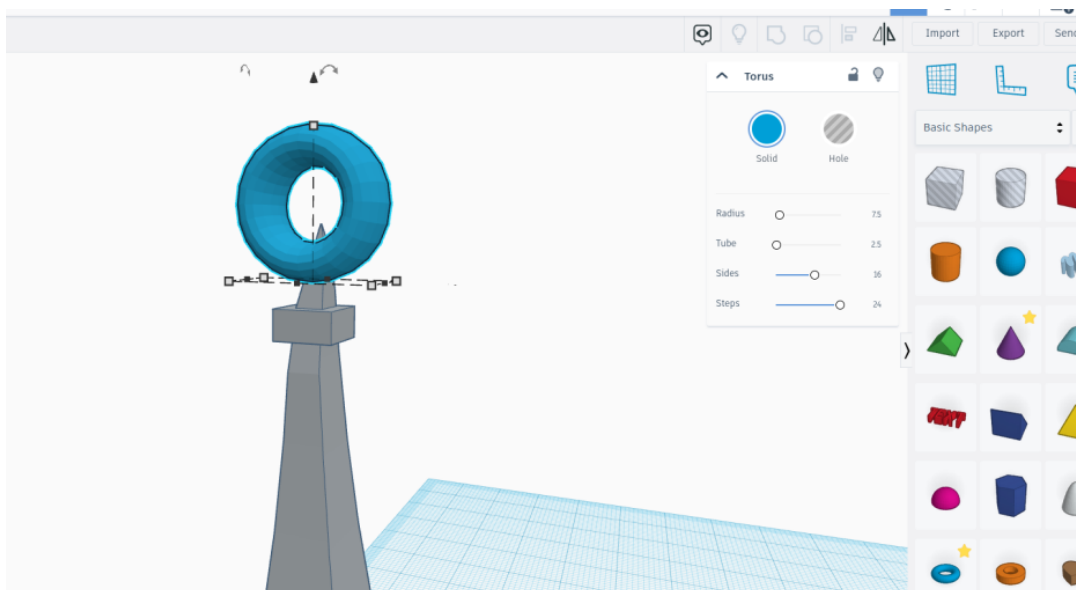
Zajíc vznikl propojením dvou kruhů za použití dotykového pera. Neměl všechny stěny stejně široké.



Obrázek 46 Tinkercad brána; zdroj vlastní

Bránu vytvořily děti na základě fotografie, prázdné plochy vygumovaly. Římský letopočet psaný dotykovým perem v tabletu je hůř čitelný, ale toto byl nejpovedenější model dětí.





Obrázek 47 Tinkercad věž; zdroj vlastní

Na model Eiffelovy věže jsme z tvarů vybrali připravený tvar kruhu, který slouží pro spojení s kroužkem u klíčů.

#### 4.4.6 Zhotovené návrhy

Prvním vytištěným kouskem byl zajíc, jeho tisk trval 1 hodinu a 49 minut.



Obrázek 48 Vytištěné vykrajovátko zajíc; zdroj vlastní

Tisk vykrajovátko strom s nižším okrajem u trval 1 hodinu a 4 minuty, vykrajovátko s vyšším tenčím okrajem 1 hodinu a 28 minut. První výrobek, na fotografii vpravo by se na použití v kuchyni nehodil. Museli jsme ztenčit stěnu kruhu, jak je vidět u levého modelu viz. obrázek 49.



*Obrázek 49 Dva modely tvořitek strom; zdroj vlastní*

Pivovarská Jubilejní brána trvala vytisknout 1 hodinu a 3 minuty. Nápis není dobře čitelný, ale zhruba vystihuje realitu.



*Obrázek 50 Vytiskřený přívěšek brána; zdroj vlastní*

Eiffelova věž trvala vytisknout 1 hodinu a 15 minut. Ve vrchní části má umístěný kroužek, aby šla připevnit ke klíčům. Je vysoká 6,5 centimetru.



Obrázek 51 Vytištěný přívěšek věž; zdroj vlastní

#### 4.4.7 Ověření v praxi

Abychom mohli zkusit naše vykrajovátko, udělali jsme těsto na perníčky, které mají děti vždy před Vánoci moc rády. Tentokrát jsme zkusily motiv zajíčka a stromku, který byl kombinací tvořítka s raznicí dohromady.

Perníčky velmi chutnaly a děti měly velkou radost, že jejich práce měla smysl a bude sloužit k dalším účelům. Zajíček mohl být o něco větší, ale děti případné nerovnosti domodelují a pečící trouba zahladí nedostatky, takže výsledek vede ke spokojenosti všech.



Obrázek 52 Perníčky zajíc a stromek; zdroj vlastní

# 5 TVORBA OVĚŘENÉHO POSTUPU PRO VÝVOJ A TVORBU DALŠÍCH NÁMĚTŮ

## 5.1 Základní školy

Vybrala jsem si tři školy naprosto odlišného charakteru, na kterých jsem zkoušela podobné výrobky. Jedna škola je malotřídní, kde plním svoji praxi. Druhá škola je pro žáky se speciálními vzdělávacími potřebami. Třetí vybraná škola je klasického typu s přibližně třiceti žáky v každé třídě. Z vlastní praxe z minulosti mám zkušenosti s výukou ve všech třech typech škol. Měla jsem možnost strávit všude více hodin, poznat trochu žáky, prožít atmosféru a seznámit se s učiteli. Obě paní ředitelky i pan ředitel jsou vstřícní k projektům dětí, k novým zkušenostem pedagogů a vzájemného učení.

### 5.1.1 Základní škola Božičany

Celý název: Základní a Mateřská škola Božičany

Adresa: Božičany 76, 362 26 Božičany

Ředitel: Mgr. Ladislav Landsfeld

Informace o škole:

Základní škola spojená s mateřskou školou v okrese Karlovy Vary, zřizovatelem je Obec Božičany.

Základní škola má kapacitu 60 žáků. Jedná se pouze o první stupeň, tj. končí pátou třídou. Mateřská škola má kapacitu 25 dětí. Prostory historické budovy školy nabízí i stravování ve školní jídelně a družinu. Typ školy je malotřídní, spojená první a druhá třída a třetí až pátá třída.

Budova je rozdělena do dvou pater, MŠ je v prvním patře (včetně odděleného spaní a herny) a ve druhém patře je prostor ZŠ. Počítačová učebna je součástí druhé třídy, kdy je častěji pracováno s počítači ve výuce. Knihovny jsou v obou třídách pro potřeby žáků, ve sborovně pro potřeby učitelů.

Součástí areálu je zahrada vybavená dřevěnou stavbou, prolézačkami a pískovištěm. Dále je na pozemku školy víceúčelové asfaltové hřiště, vybavené přenosnými brankami, streetballovým košem a stolem na stolní tenis.

Ve třídách jsou výškově nastavitelné lavice a židle. Ve škole funguje počítačová síť spravována firmou z Karlových Varů. Budova je vytápěna automatizovanou plynovou kotelnou, která kromě tepla rozvádí teplou vodu po celé budově.

Klima školy je příznivé (malý kolektiv dětí i pedagogického sboru), škola je řízena liberálně na základě partnerské komunikace, dodržuje vnitřní hierarchii a určené kompetence.

Pro žáky se v případě potřeby vytváří individuální plány, cíle výuky korespondují se zásadami základního vzdělávání a RVP. Škola spolupracuje se speciálním pedagogem, protidrogovým koordinátorem, pedagogický sbor byl proškolen preventivním programem externí společnosti.

Prostory školy nabízí volnočasové aktivity zajišťované personálem, případně je prostor pronajímán jiným organizacím podporující rozvoj dětí.

S dětmi v tomto malém kolektivu je výborná práce, lze využít dostatečného prostoru a věnovat každému tolik pozornosti, kolik potřebuje. Vzájemné vztahy v rámci tříd a školky jsou velmi provázané, mnohdy sourozenci, příbuzní či sousedé si utváří pevné vazby, které je provází do dalšího života.



Obrázek 53 ZŠ Božičany; zdroj vlastní

#### 5.1.2 Základní škola Plzeň

Celý název: Základní škola Plzeň

Adresa: Heyrovského 23, Skupova 17, 301 00 Plzeň

Ředitelka: Mgr. Zuzana Metlická

#### Informace o škole

Tato škola má dvě místa, kde se nachází, vedení školy sídlí v prostorách ulice Heyrovského a většina tříd je ve Skupově ulici, kde jsou k dispozici tři budovy. Má dlouholetou historii sahající až do roku 1989 a učí podle programů Učíme se spolu a škola pro život.

Na obědy děti chodí do 11.ZŠ, jinak mají k dispozici veškeré vybavení od počítačové učebny, po školní družinu, tělocvičnu i posilovnu. Většina žáků má speciální vzdělávací potřeby a na základě doporučení z pedagogicko - psychologické poradny jim je individuálně postaveno jejich vlastní vzdělávání. V každé třídě je asistent pedagoga a počty dětí ve třídě nepřesahují patnáct žáků. Já jsem dostala možnost pracovat s kolektivem čtvrté třídy, kde je aktuálně jedenáct dětí. Všichni dokáží verbálně komunikovat a chápou pokyny a kroky, které jim vyučující nebo asistent řekne.

V této škole se snaží vyučující podporovat růst každého jedince a zlepšovat jeho možnosti v českém jazyce i matematice, další hlavní cíl je podpořit děti v samostatnosti, sebeobsluze a finanční gramotnosti. Je navázaná spolupráce s Odbornou školou ve Skvrňanech.



*Obrázek 54 ZŠ Plzeň; zdroj vlastní*

### 5.1.3 Základní škola Vejprnice

Celý název: Základní škola a mateřská škola Vejprnice

Adresa: Jakuba Husníka 527, 330 27 Vejprnice

Ředitelka: Mgr. Ludmila Jílková

Informace o škole:

Tato škola má velký komplex budov v jádru Vejprnic: dva pavilony pro výuku, tělocvičnu a zahradu. Jsou zde i odborné učebny jazyků, informatiky, chemie, fyziky, knihovna, cvičná kuchyně. Ve stejném objektu sídlí i mateřská škola, jídelna a školní družina.

Třída, ve které jsem realizovala náměty své diplomové práce, čítala 28 dětí. Třídní učitel mi umožnil působit zde několik hodin v rámci pracovních činností. První setkání bylo trochu o zkoumání a sledování obou stran, ale hned od začátku se mi s nimi výborně pracovalo.

Snažila jsem se zařazovat skupinové práce a práce individuální se stejným tématem, aby se jeden mohl učit od druhého.

Kolektiv dětí byl velký, proto jsem uvítala pomoc asistenta a mnohdy i učitele. Nechali mě v klidu dětem práci vysvětlit, ale dbali na bezpečnost a hygienu ve třídě. Díky nim jsem mohla dát dětem větší volnost, práce se stávala tvořivější a zajímavější.



*Obrázek 55 ZŠ Vejprnice; zdroj vlastní*

## 5.2 Květiny, zvíře, stavby za použití stavebnic

Tuto kapitolu jsem předradila konkrétním zpracováním jednotlivých témat (rostlině, zvířeti, Eifflově věži a Jubilejní bráně), protože práce se stavebnicemi časově předcházela ostatním výrobkům. Děti měly k dispozici stejné spektrum stavebnic.

Stavebnice mají v lidském vývoji nezastupitelné místo, učí nás hledat různá řešení. Cvičíme spojování materiálů, trénují nám představivost, můžeme na nich pochopit některé fyzikální zákony. Taktéž je velmi důležité pochopit, že bez základu nebude žádná konstrukce stabilní, a to je klíčem i do běžného života.

Do hodin jsem přinesla různorodé stavebnice, téma pro vytvořené skupiny dětí bylo: ROSTLINA.

Totéž jsem zopakovala na téma ZVÍŘE, EIFFELOVKY a JUBILEJNÍ BRÁNY.

Nechala jsem děti volně tvořit skupinky, nebo pracovat po jednotlivcích, protože některá stavebnice je náročnější jiná snazší. Pak jsme měli v plánu vždy hádat, co nám daný autor postavil, proč si vybral určitou stavebnici a jak naplnila očekávání. Zajímavé je sledovat, o jaké stavebnice je největší zájem. Nebylo mezi nimi Lego, protože to bylo součástí jiných hodin.

Návod jsem k tomuto tématu nedělala. Pracovali jsme s volnou fantazií.

## 5.3 Rostlina

### 5.3.1 Varianty květin z pouzder od vajíčka ve věnečku z proutků

Pouzdra od vajec mohou sloužit k nepřebernému množství výrobků, jsou měkká a dobře se stříhají. Mohou se rozmělnit spolu s vodou na kaši a pak lisovat do různorodých tvarů. Vybrala jsem pro tuto práci vystřihování kytiček. Menší děti mají rády barvy, zaujala je možnost nátěru temperou.

Z každého jednoho výlisku pro vajíčko vznikne jeden květ, který se dá vrstvit s jiným nebo samostatně lepit.

Pro výrobu věnce jsme použili větve z vrby, která se na jaře stříhá, aby obrazila a její větve poslouží ještě dekorativním účelům. Jarní přírodní věnečky lze dělat z mechu, stále zeleného buxusu nebo břečťanu, vyplavených klacků na břehu řek, kůry a dalších materiálů.

V jedné skupině jsme z důvodu nedostatku času, měli vytvořený věnec od jiných dětí, úspora času nám přinesla možnost kreativně zdobit a nespěchat. Proto jsou v příloze uvedeny dva postupy, které jsem připravila pro různé skupiny.

Při stříhání větví si s dětmi ukazujeme letokruhy, aby si uvědomily růst dřevin, roční přírůstky. Také jsme si povídali o jarním řezu rostlin a smyslu krácení okrasných i ovocných dřevin.

### 5.3.2 Skládaná růže

Na tuto techniku potřebujeme pouze papír/noviny, ruličku od kuchyňských utěrků, nůžky, lepidlo, špejli. Nezádávala jsem přesnou velikost lupínků, ani jejich množství. Přinesla jsem do školy skutečnou růži pro pozorování květů, na které jsme si mohli ukázat části květu, spočítat lístky koruny a kalichu.

Tato práce vyžaduje trpělivost a bez lepení každého lístku na druhý se nepodaří udržet květ v celku. Vytvořila jsem návod pro děti a zároveň pomáhala zakládat první lístky.

Lístky se vkládají na ruličku v kruhovém posunu buď po směru nebo proti hodinovým ručičkám, na směr nezáleží, ale je důležité, aby se zachovával stále stejný. Čím více lístků přeložíme přes okraj ruličky, tím je plnější květ a bohatší růže. Po dokončení celé růže pomalu stáhneme z ruličky od kuchyňských utěrků a upravíme. Krajiní lístky můžeme ohýbat přes špejli. (Natáčet je na ní.)

Na tomto výrobku oceňuji, že z odpadu (starých novin, letáků) můžeme udělat něco dekorativního.

### 5.3.3 Zvonkohra a květiny z pryskyřice

Pro děti je důležité vědět, že pryskyřice se vyskytuje i v přírodní formě, jako výměšek rostlin, zejména jehličnanů. Chrání stromy při poranění nebo parazitickým hmyzem, například kůrovcem. V historii jsme ji mohli vidět na pochodních, kadidlech v kostelech, nebo lepidlech. Dodnes se využívá v při



ošetření smyčkových nástrojů v podobě kalafuny, ve šperkařství ve formě jantaru. Lidé vytvořili i umělou pryskyřici používanou v lepidlech, nátěrech nebo šperkařství.

Technika pracování s pryskyřicí je velmi zajímavá a vyžaduje jistou míru zkušeností. Sama se s ní učím už rok. Nejprve jsem začínala s variantou, která se ředila v poměru 1:1, kdy odlitky uschnuly do 24 hodin. Tato varianta se hodí pro tenké věci, například zalít květinu jako šperk, vylít malé vrstvy například prstýnku, rozhodně ve výšce nad 3 milimetry zůstane odlitek měkký. Proto na vyšší odlitky není vhodná. Čerpám z internetu různé nápady, zkusila jsem zalít i čerstvé květiny, ale materiál pracoval s tekutinou a výsledek nebyl hezký. Je třeba koupit speciální řadu pro materiály obsahující tekutinu, jež umělá pryskyřice při procesu tuhnutí odvádí. Proto od té doby preferuji zalít do pryskyřice pouze suché plody například šišky, větvičky, kamínky nebo vylisované větvy, které jsou sice křehké na dotyk a komplikovanější na práci, ale výsledek vypadá velmi profesionálně.

Pro práci s dětmi jsem vybrala pryskyřici, která se ředí v poměru 100:28. Je zde delší doba tuhnutí, ale výrobky jsou pevnější a odolnější.



*Obrázek 56 Směs složek na vylévání odlitků z pryskyřice; zdroj vlastní*

Snažím se jim už při spojení tekutin ukázat, že dochází k chemickému procesu, například jako při vmíchání cukru do čaje. Při práci s pryskyřicí to mohou i cítit, jelikož probíhá exotermická reakce a vylučuje se teplo.

Pro vylévání potřebujeme suché květy, kamínky větvičky, ale hezké je přidávat různé třpytky, barvy, korálky, světelné řetězy.



*Obrázek 57 Flitry a ozdoby do směsí; zdroj vlastní*

S jednou třídou jsme vylévali písmena na jejich šanony, s jinou prstýnky na den matek, další se podílela na květinách zvonkohry. Na ní jsme potřebovali formu, kde schne hmota.



*Obrázek 58 Naše odlitky z pryskyřice; zdroj vlastní*

I pro tuto aktivitu jsem dělala dva pracovní postupy, protože s částí dětí jsem tvořila s pryskyřicí, ale ve třídách, kde jsem neměla dostatečný časový fond, jsem přinesla už utvořené, zalité tvary, které děti mají navázat tak, aby celá zvonkohra byla vyvážená. V tomto výrobku jsou přírodniny – vrbová větev, nitky, rolničky, mašle a odlitky z pryskyřice.

#### 5.3.4 Drátkovaný strom

Ohýbání drátů patří do základních dovedností, které se učí už na prvním stupni. Abych pro děti udělala hodinu poutavější, rozhodla jsem se využít znalosti z absolvovaného kurzu. Tehdy jsem se naučila tvořit strom života, který je po dokončení hezkým dárkem a dekorací.

Pro tuto činnost jsem zvolila žáky páté třídy, jelikož je nutné kmen stromu pořádně utáhnout a vyžaduje to větší sílu a zručnost.

Tuto činnost jsem dělala společně s dětmi krok po kroku. Na základ jsme použili 8-10 drátků trojnásobné délky, než je průměr kola, do kterého se strom vplétá. Děti si vyberou kamínky a korálky podle své rozvahy. Průměr je od 0,3-0,6mm, čím silnější tím se náročněji ohýbá, ale drží pevnější tvar. Důležité je rozvrhnout si, zda ke kořenům budeme přidávat nějaký lísteček, kamínek, nebo přívěšek, poté se chytne drát do kleští a točí jedním ze směru po/proti hodinovým ručičkám, vhodné je zachovat jeden směr. Poté oddělujeme hlavní větve a větvičky, na které navlékáme zvolené kameny, korálky a ozdoby. Závěrem je důležité obtočit a pevně utáhnout větvičky kolem kroužku, aby neklouzaly a zůstaly propnuté.



Obrázek 59 Postup u drátkovaného stromu; zdroj vlastní

#### 5.3.5 Květina ze šišky na deštníku

Tento postup je kombinací přírodnin a umělých materiálů, propojením začátku práce s nástroji a běžnými technikami z výtvarných a pracovních činností.

Připravený postup je už komplikovanější, ale vzhledem k tomu, že děti budou pracovat ve skupině, je tato práce zvládnutelná za jednu vyučovací hodinu. Ráda zařazuji společné práce, nekoordinuji přesnou činnost jednotlivců, pouze zapojení do výroby všech. Připravuje to děti na vzájemnou spolupráci, která je čeká v životě a v zaměstnání. Zároveň prospívá pochopení, že i jiná pravda než moje může být správná, a jiný pohled než můj je přínosem. Žáci se budou učit porozumění textu s úkoly, provedou kritické myšlení nad nejsnazším dělením šišek. Pedagog bude připraven poradit a dohlíží na bezpečnost.

#### 5.3.6 Květiny z PET lahví

Každý z nás vypije velké množství tekutin z PET lahví, které jsou jen z malé části vratné. Zajímala jsem se o jejich zpracování a existuje nepřeberně nápadů, co s nimi lze vymyslet. Někdo je používá na zahrádce jako ochranu před slimáky a mrazem, jiný vyrábí ukazatele větru v podobě větrníků. Mne zaujaly květiny. Tvoření není náročné a výsledek je velmi podobný foukaným ozdobám ze skla.

Na výrobu je nutné používat plamínek ze svíčky, teplem se plast kroutí a mění svoji podobu, přibližuje se k reálným rostlinám v přírodě. Květy lze spojovat tavnou pistolí, ale já se rozhodla pro propojení drátkem. Dírky se dají udělat pomocí teplého drátku, nůžek, hřebíku a kladívka a vrtačky. Já jsem volila vrtačku, otvor je čistý a nehrozí popálení od kovových předmětů (drát vede teplo).

Pro ohýbání lístků květiny jsem vybrala čajové svíčky, jejichž plamen je nižší. Vždy pro každou dvojici až trojici byla k dispozici jedna svíčka. Děti jsem poučila o bezpečnosti práci s ohněm, ale zároveň jsem zkontrolovala všechna pracoviště a požádala o dohled další dospělé osobu.

### 5.3.7 Květiny z drátku a laku na nehty na rozkvetlé větvi

Květiny z laku na nehty jsem zkoušela před lety při mé práci učitelky v soukromé mateřské škole. Dělal jsem je tehdy s předškoláky jako pozvánku pro rodiče na jejich vystoupení. Technika není vůbec náročná, pouze vyžaduje trpělivost a čas. Pro děti je žádoucí trénovat koncentraci a vnitřní klid. Já sama, když jsem si tuto zkušenost s laky oživovala, jsem měla dny, kdy mi květinčky šly jedna za druhou a dny, kdy se mi nechtěla chytit vrstvička na lístky. Až když jsem se zklidnila, dařilo se jet v rychlém tempu.

Společné výrobky jsem se snažila vymyslet v souladu s přírodou. Když jsme začali s dětmi lakované květy tvořit, byla ještě tuhá zima. Ozdobili jsme třídu naší rozkvetlou větví z drátěných kvítků a motýlků vyřezaných pomocí Big Shotu.

## 5.4 Zvíře

### 5.4.1 Kouzlo s kohoutem

Tento výrobek jsem si vybrala, protože je kombinací procvičování jemné motoriky, porozumění postupu, ukazuje na objem vyfouknutého vzduchu z úst. Samotná výroba není náročná, ale musíme dbát na přesnost a dobré utěsnění, aby nám neunikal vzduch kolem rukavice a taky na práci s nůžkami, aby nedošlo k protržení rukavice. Pro děti má velké kouzlo, protože z ničeho vylétne něco, velmi se těšily až se stanou kouzelníky před svými rodiči.

### 5.4.2 Myš z korku

Korek je část kůry rostlin, kterou těžíme z dubu korkového a korkovníku amurského pěstovaných ve Středozeří a severní části Afriky. Korek se využívá v rozmanitých oborech pro svou izolační schopnost, pružnost, lehkost a odolnost při vysokých teplotách. Můžeme ho najít jako součást obuvi, v lahvích v podobě zátek a v podlahových krytinách.

Schovávala jsem korky z lahví. Díky jeho vlastnostem, si na něm můžeme natrénovat jednoduché řezání, přiblížíme se práci se dřevem. Přemýšlela jsem, jaké vybrat zvíře, protože jsem chtěla zvolit co nejjednodušší řešení. Váhala jsem mezi ježkem a myší. Ježek by potřeboval více zářezů na bodliny, proto jsem se rozhodla pro myš, která je kromě korku složená z dalších částí: ocásku z větvičky a uší z dýňových semen.

### 5.4.3 Drátkovaná kočka zápich do květináče

Model zápichu jsme měli čas s jednou třídou vyzkoušet, proto v diplomové práci uvádím i postup tvoření. Ostatní děti si kočku zdobily nejjednodušším způsobem, tedy obtáčením a navlékáním korálků.

Modely různých zvířat, andělů, srdcí, domů a dalších námětů si můžeme koupit v hobby obchodech i na e-shopech, ceny se pohybují okolo tři sta korun. My jsme si svoji kočku vytvořili s jednou skupinou sami.

Drát může být nosným materiálem, nebo ozdobou, v našem případě je to oboje. Profil kočky je z drátu silného jedena půl milimetru a obtáčíme ho drátkem o síle 0,5 milimetru. Ke zdobení jsme použili korálky. Na vzory na výplň se zaměříme později, až bude tato technika zvládnutá.

#### 5.4.4 Žába s frkačkou

Žába se skládala z papírové části a z frkačky. Původní nápad byl frkačku nahradit brčkem, které by obklopoval složený papír, ale v současné době se prodávají hlavně papírová brčka a ta by navlhla, tedy systém vysouvání jazyku by rychle ztratil svůj smysl.

Návod jsem dělala pomocí obrázků, ne fotografií.

Koupila jsem v obchodě, kde prodávají party zboží, sadu frkaček, které mají děti rády. Pro lepení jsme používali lepenku. Papír si děti mohly vybrat podle vlastního uvážení, protože z přírody i ZOO známe mnoho barevných kombinací. Přála jsem si, aby každý tvořil podle své představy.

#### 5.4.5 Zvíře ze skořápek ořechů

Pro toto zhotovení jsem zvolila slupky z Podzemnice olejné, semínka dýně, skořápky, tvrdý karton o obdélníku 8 x 10 cm, tavnou pistolí.

Ve skupině, kde jsem měla méně času, jsem do krabice dala několik už připravených kartónových obdélníků s přilepenými skořápkami. Děti si náhodně vylosovaly minimálně dvě kartičky.

Když bylo dostatek času děti za mého dozoru pracovaly s tavnou pistolí, nalepily si podle svého uvážení skořápky na kartón.

Další úkol byl, podle fantazie dokreslit skořápky na zvíře, využívali jsme fixy. Když byl žák hotov, zezadu kartónu napsal, o jaké zvíře jde. Hráli jsme podobnou hru ve skupině, jako je Dixit. Jeden ukáže obrázek, ostatní hádají, co to je. Svůj tip napíše na papírek a pak ukazuje další. Bod získává ten, kdo uhodl, ale i ten, kdo namaloval zvíře tak, že bylo poznáno.

Pro obě varianty jsem připravila návod, abych podporovala samostatnost a kreativitu dětí.

#### 5.4.6 Pohyblivý medvěd

Výroba medvěda nesla několik drobných úkonů, které vyžadovaly soustředění. Chtěla jsem žákům, kteří ještě nemají předmět fyzika, ukázat, co to je rovnovážná poloha, protože se s ní setkávají každý den, jen ji tak nenazývají.

V tomto úkolu jsme mimo jiné krájeli zalamovacím nožem na podložce a pracovali s tavnou pistolí. U obou činností přihlížel dospělý dohled. Opět jsme využili odpadový materiál: staré krabice a víčka od PET lahví.

Stejný účel by plnila i jiná podoba pohyblivé hračky. Medvěda by mohl vystřídat, sněhulák, tučňák, nebo člověk.

#### 5.5 Plzeňská pivovarská Jubilejní brána

##### 5.5.1 Historie brány

Součástí brány jsou dva obloukové vjezdy, kterými dříve jezdily do pivovaru vozy tažené koňmi, dnes tudy mohou projíždět auta. Po obou stranách je malá branky pro pěší.

Základní kámen byl položen 5.10.1892 k příležitosti výročí založení Městského pivovaru, proto můžete na bráně číst letopočet MDCCCXLII-MDCCCXCII (1842-1892). Dokončení bylo v následujícím roce. Rok 1926 bránu proslavil ještě více, stala se totiž součástí ochranné známky Pilsner Urquell.

Vídáme ji tedy v obchodech, na slavnostech i v restauracích, proto jsem ji zvolila i do výrobků s žáky, protože patří do symbolů vázaných k České republice. Pokud by někdo chtěl vidět její zmenšeninu může se podívat v Parku Miniatur v Mariánských Lázních.

Materiál pro výstavbu je složen ze štěnovické žuly ve spodní části a v horní části je hořický jemnozrný pískovec. Ozdoby v podobě soch vyobrazují symboly pivovarnictví: sladovník s vařečkou a dívka se srpem a chmelem. Mezi nimi je soudek piva a na něm malý Gabrinus (patron pivovarnictví), v rozích jsou půllitry s pivní pěnou a rozpoznáme zde i klásky ječmene, šišky chmele a sladovnícký znak. Ačkoli byl autor Emanuel Kloz inspirován antickým obloukem v Paule, pro nás je to symbol jedné z prvních novorenezančních staveb. (BRÁNA, 2023)

##### 5.5.2 Stavba brány v kombinaci s přírodninami

Na tohle téma jsem se s dětmi moc těšila, měla jsem představu, jak bych to pojala, ale mimo návodu jsem jim dala volnou ruku ve vyrábění. Chtěla jsem, aby pracovaly ve skupinách a domlouvaly se na vlastní realizaci. Do skupiny dostaly návod, který je v příloze a list papíru, na kterém byla hesla spojená s Pivovarskou bránou.

Na obrazovku jsem promítla fotografii Jubilejní brány, aby měly děti reálnou představu před sebou.

### 5.5.3 Konstrukce brány a bouracího zařízení

Z kartónu ze čtvrtky jsme si zalamovacím nožem vyřizli dva obdélníky o rozměrech: 8 x 10 cm. Třetí kartón má tvar písmene T, který se zasouvá mezi dva předchozí díly a jeho největší rozměry jsou 11 a 8 cm.

Ve vrchním dílu je vykrojen čtverec o velikosti 5 x 5 cm, do které budeme vkládat žetony na střílení o průměru 4 cm. Aby nám nevypadávaly do špatného směru, uděláme tři nízké bočnice.

Aby mechanismus fungoval, je potřebné z každé strany upevnit dvě gumičky, jaké například dáváme na prak.



*Obrázek 60 Bourací zařízení; zdroj vlastní*

## 5.6 Eiffelova věž

### 5.6.1 Proč zrovna Francie, Paříž a Eiffelovka

Zpracovala jsem několik motivačních informací pro děti, které by jim mohly utkvět v paměti.

Paříž je protkaná hustou sítí muzeí. Kdo by neznal Louver a Monu Lisu od Leonarda da Vinciho. V roce 2005 prý zkoumali počítačovým softwarem emocionalitu vyobrazené ženy, prý je asi z 83 % šťastná. Asi proto se jí v roce 1911 snažil odcizit jeden Ital, našla se, až když se jí snažil prodat. Od té doby je velmi ostře střežena za neprůstřelným sklem a speciální klimatizace ji udržuje stále stejnou teplotu.

Paříž je centrem domácích mazlíčků konkrétně psů, mohou s Vámi do kaváren a restaurací, kde dostanou i svoji vlastní židličku, v Paříži prý žije více psů než dětí. Pokud chce Pařížan pohlídat pejska, ve speciálním hotelu najde mazlíček nejen pelíšek, jmenovku, pamlsky a vlastní prostor, ale má k dispozici bazén a televizi. No nechcete být pařížským psíkem i vy?

Eiffelova věž byla navržena Alexandrem Gustavem Eiffelem 1889 pro Světovou výstavu. Zajímavé je, že stejný autor v roce 1885 vytvořil i vnitřní konstrukci Sochy Svobody. Výška 324 metrů zaručuje stejný výhled jako pohled z osmdesáti patrové budovy, dokonce byla 41 let největší stavbou na světě. Dokončení stavby trvalo dva roky, dva měsíce a pět dní. Aby věž zůstávala odolná počasí, každých sedm let se natírá, spotřebují na to šedesát šest tun barvy.

Asterix a Obelix má svoji historii také v Paříži, kdysi tam prý stávalo římské město Lutecia. Už 64 let baví mnoho generací, dokonce vznikl i zábavní park s horskou dráhou, bobovou dráhou a dalšími atrakcemi.

Co dobrého nám nabízí francouzská kuchyně? Vždy se mluvilo o specialitách ze šneků a žab, dnes jsou jejich místní žáby chráněné, a tak se tento pokrm stává opravdu exkluzivním. Když se přemístíme do pekařství, musí každý návštěvník ochutnat bagety dosahující i dva metry, croissanty slané i sladké, makrónky (od 16. století přivezeny z Itálie z tamních klášterů) a palačinky jinak řečeno creps. K místním pochoutkám patří sýry s plísní na povrchu i uvnitř, čokoládová pěna z bílků a ratatouille, známe z animované pohádky.

Kdo má rád vodu měl by se projet po Seině, stejně jako plulo v dávných dobách tělo Napoleona, nebo Socha Svobody. Dříve totiž tato řeka byla dopravní tepna, která převážela lidi i zboží, zásobovala domácnosti vodou, podél jejích břehů byly velké prádelny prádla a lidé zde lovili ryby, dokonce prý zde žili před znečištěním i lososi. Hladinu řeky hlídá na pilíři Almského mostu alžírský voják, pokud se nohy sochy ponoří do vody, uzavřou se cesty kolem řeky pro chodce.

Po Paříži se můžete přepravovat lodí, metrem, ale i na kolech, která jsou ve stojanech na půjčení. Velikou slávu má etapový závod na kolech Tour de France. Další sport, který je k vidění je pétangue, ve všech parcích jsou místa, která může kdokoli rozehrát svoji hru. (Nedbalová J., 2012)

#### 5.6.2 Stavba Eiffelovy věže v kombinaci s přírodninami

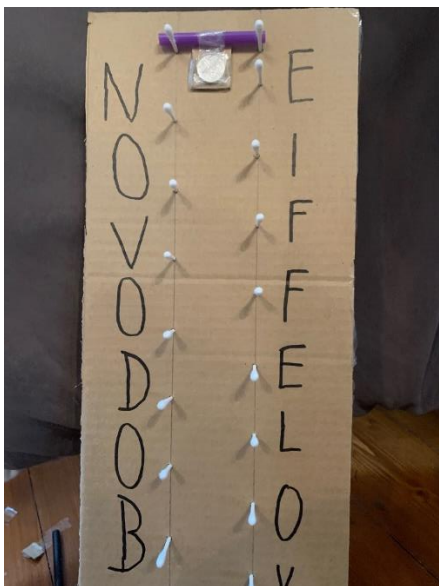
Ve stejné hodině, jako jsme tvořili pivovarskou bránu, měla jiná skupina možnost udělat Eiffelovu věž. Stejně prostředky a materiály, a přesto se vybízí naprosto odlišné zpracování. Děti měly k dispozici kartón, na který nanesly základní tvar tužkou a pak obtáhly fixem. K dispozici byly větvičky, kousky dřeva, semena dýně, šišky, korálky a mašle. Každá skupina dostala svůj pracovní list, materiál byl společný. Všechno se upevňovalo Herkulem. Tento výrobek si zvolily dvě skupiny.

#### 5.6.3 Konstrukce věže a horolezce

Dlouho jsem přemýšlela, jakou zvolit konstrukční úlohu, aby byla zvládnutelná žáky prvního stupně a měla další využití. Vzhledem k tomu, že celá diplomová práce má úkoly s tématem zvířat, rostlin, brány a věže, vyrobili jsme s dětmi naši novodobou Eiffelovku.



Opět jsme použili kartony z krabic, která jsou na stavby vhodnější než tvrdý papír. Vytvořili jsme jednu věž, ale více padajících návštěvníků. Na konci jsme měřili rychlost lezců zdolávajících věž, přitom nesměli minout žádnou zastávku z vatové tyčinky.



Obrázek 61 Věž s lezcem; zdroj vlastní

## 6 OVĚŘENÍ NÁMĚTU V PRAXI NA CÍLOVÉ SKUPINĚ

Pro ověření námětů jsem měla možnost pracovat ve třech různých prostředích, učitelé tamních škol byli otevření zkoušení nových technik a ředitelé mne taktéž velmi podpořili, čehož si velmi vážím.

Spektrum žáků bylo různorodé vzhledem k věku, manuální zručnosti i velikosti skupin. Každá hodina, i když byla plánovaná stejně, měla jiné výstupy. Jsem velmi ráda, že jsem měla možnost s tímto vzorkem dětí vyzkoušet mé nápady, protože zkušenost z mého dětství se liší od té, kterou jsem v prostředí škol zažívala já. Kdyby bylo více času, mohla bych vše dělat od prvních krůčků se všemi, bohužel časové zdroje jsou omezeny, proto jsem na některé hodiny musela připravit polotovary, u většiny mi pomáhaly děti. Mělo to své kouzlo, protože se v tu chvíli se mnou stávali učitelé pro jiné.

Zkoušela jsem vytvořit několik druhů postupů, od slovního popisu po vizuální. Z vlastní zkušenosti vím, že nejjednodušší je vidět video a krokovat ho. Ale také vím, že pak se člověk upíná k přesně totožnému výrobku. Tento postup má své místo, pokud se učíme nové techniky a poznáváme nástroje a materiály. Ale pokud chceme probudit fantazii, je nejlepší předložit pouze materiál a můžeme s napětím čekat, co dítě nebo dospělí vytvoří.

Děti na prvním stupni bývají velmi otevřené tvorbě, ale zároveň se i obávají, že to nebude „hezké“. To bývá problém i druhého stupně, kdy se často snaží stvořit věrnou kopii reálné věci nebo díla. Školkové děti jsou vedené, že vystřihnou obkreslený tvar a pak spojí s jiným a vidí před sebou finální výrobek. Mně se líbí, když děti tvoří, je jedno jestli k učitelově představě nebo ke své. Často se mi stalo, že jsem měla očekávání výstupu, ale protože jsem to do návodu nedala, dopadlo to naprosto odlišně, nejen vůči mně, ale i v různých kolektivech.

Proto jsem do některých svých postupů dala pouze náčrtek, ne fotografii svého díla. Vždy jsem dbala na to, aby si děti předem přečetly postup, zjistily pomůcky a pokud něco chybí, nahlásily to a případně nahradily něčím jiným.

U technické výchovy je velmi důležitá bezpečnost. Před každou hodinou dětem říkám, kde hrozí rizika a čemu mají předcházet. Jsem velmi ráda, že jsem zařadila do pracovních činností i práci se svíčkou, drátem, tavnou pistolí, kladívkem a jinými materiály či nářadím. Některé děti prvně stříhaly drát, jiné obdivovaly funkce tavné pistole. Zkusili jsme společně zapálit svíčku a modelovat drát. Bylo mnoho věcí, které děti objevily, a já byla odměněna jejich radostí, nadšením a vítáním v hodinách.

Při porovnání přístupu dětí k výpočetní technice a k manuálním činnostem, řekla bych, že bez obav sáhnou po počítačové hře Minecraft, rychle pochopí různé softwary nebo 3D tisk. Někdy s obavou či strachem zkouší rukodělné výrobky. Já osobně obdivuji techniku, možnosti, které nám nabízí, jsou nekonečné. Ale ráda vytvářím něco hmatatelného, co zůstane tam, kam to položím, splní to nějaký

účel a pak zase vytvořím další. Viděla jsem i na dětech, jak je těšilo nechávat na stěnách, oknech a dveřích svá díla. Někteří dokonce dělali více výrobků, aby si je mohli vzít domů jako dárek.

Nahlédnout do různých škol bylo zajímavé. Samozřejmě občas jsem cítila únavu, protože jsem investovala hodně času na promyšlení, přípravu, nákup a zabalení pomůcek. Vážím si učitelů, se kterými jsem spolupracovala, i žáků a jejich chuti učit se novému.

## 6.1 Rostliny

### 6.1.1 Varianty květin z pouzder od vajíčka ve věnečku z proutků

Při stříhání větvíček si ukazujeme letokruhy, kterou jsou na větších průměrech patrné. Zaměřujeme se na pupeny, ze kterých by v případě přísunu vody a živin rostly nové přírůstky. Povídáme si o různorodosti řezu rostlin a možného množení. Nekladu důraz na přesné velikosti větvíček, ale učíme se na nich, že matematika má smysl i při vyrábění. Některé děti přesně připravovaly ve skupince větvíčky podle pravítka, jiné poměřovaly jeden klacek s druhým, někdo stříhal, jak je napadlo. Všechny korpusy byly ve výsledku krásné, použili jsme je a obohatili je květinami.

Na obrázku číslo 62 a 63 jsou vidět čtyři různé varianty. Dva korpusy jsou ještě natřené bílou akrylovou barvou, jeden z nich je bez pevného základu v podobě kruhu z kartonu a jeden má ledabyle poskládané větvíčky. Všechny, které měly kartonový základ, byly pevné a přečkaly třeba i pád na zem. Korpus bez podkladu držel dobře, ale museli jsme s ním opatrně zacházet.

Květy některé děti stříhaly kulaté, jindy rovné a radovaly se, kolik jich stihly. Já jsem si nejvíc užila jejich vzájemnou komunikaci ohledně barev a umístění na věnec. S tavnou pistolí mnozí pracovali prvně, ale dělali to za mého dozoru nebo někoho z pedagogů a žádná nehoda se nestala. Bylo hezké sledovat, jak jsou samy se sebou spokojené, protože zkusily něco pro dospělé.



Obrázek 62 Varianty věnců z pouzder a proutí A; zdroj vlastní



*Obrázek 63 Varianty věnců z pouzder a proutí B; zdroj vlastní*

#### 6.1.2 Skládání růže

Na skutečné růži si ukazujeme základy složení květu: koruna, tyčinky, pestík, kalich a květní lůžko.



*Obrázek 64 Předloha pro skládanou růži; zdroj vlastní*

Naše papírová květina nemá ve většině případů vše, ale děti si to mohou dokončit podle svých představ, pomocí chlupatých drátků, případně krepového papíru.

Většina dětí se v tomto úkolu potýkala s velikostí lístku. Všeobecně volnost zadání pro ně byla dost matoucí. Nebyly rozhodné ve výběru papíru, velikosti obdélníčků a skládání květiny. Zkusili jsme různé průměry ruliček. Dětem se lépe pracovalo s většími, ale to obnášelo i více okvětních lístků. Po tomto zjištění volily menší průměry.

Děti se na tento květ tvářily jako na jednoduchou věc určenou hlavně pro menší děti z mateřské školy, což nebylo pravdou, protože jejich vlastní výrobky se jim mnohdy rozpadaly. Nenalepily jednotlivé vrstvy, deformovaly se celé květy, protože je rychle stáhly z ruličky, nebo ho k němu přilepily.

Zajímavé bylo sledovat, jak děti, ačkoli měly před sebou návod, který je připojen v příloze číslo tři, přistoupily k tvarování okvětních lístků. Někdo přesně vyměřoval pravítkem, jiný stříhal jednotlivá kolečka, rychlé děti vystřihly všechny lístky naráz. Ráda dávám dětem možnost modifikovat zadání, pak si ukážeme různá provedení a vyhodnotíme, co bylo vhodnější a proč. Zkušeností se učíme my všichni nejvíce.

Před časem jsme tvořili karafiáty z kapesníčků, které se jim dařily více, možná z důvodu větších pravidel při vyrábění.

Zde dokládám vyrobené růže z různých materiálů papírů:



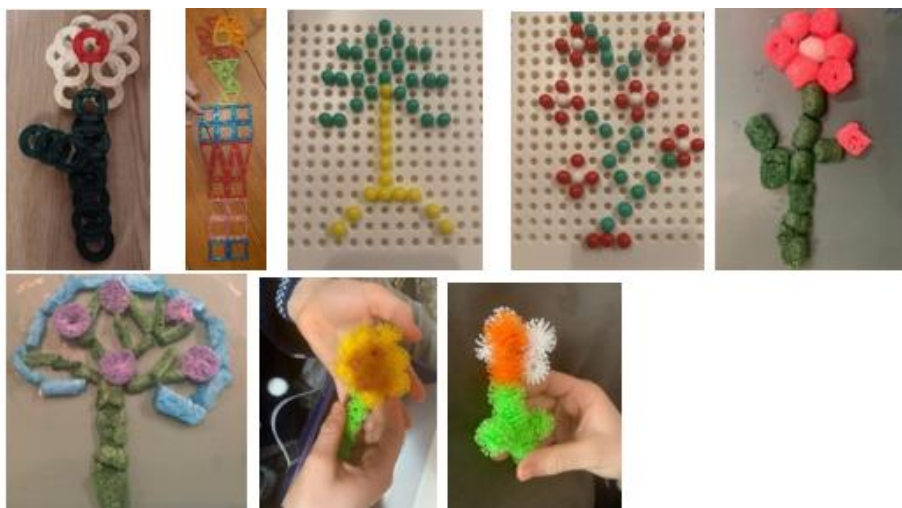
*Obrázek 65 Ukázky složených květů; zdroj vlastní*

### 6.1.3 Květiny za použití stavebnic

Chtěla jsem oddělit práci s Legem a jinými stavebnicemi. Do hodiny jsem přinesla SEVU DISCO, SEVU KLASIK, LENU MOSAIK, KULIČKOVOU MOZAIKA, Kukuřičnou stavebnici – MODELOVACÍ GRANULE, PLASTICANT, MOZAIKA BROUČEK, Stavebnice MAGNEFORMERS, BUNCHEMS.

Všechny tyto sady rozvíjí jemnou motoriku, práci očí a kreativitu.

Vznikala nejrůznější díla, některá jsou zachycena na přiložených fotografiích obrázek 66.



*Obrázek 66 Modely rostlin s využitím stavebnic; zdroj vlastní*

Tuto hodinu měly děti naprosto volnou ruku. Vybraly si stavebnici, která se jim líbí, některé děti sáhly po něčem pro ně novém, jiné, k osvědčeným druhům, jako je SEVA. Asi nejnáročnější bylo postavit něco z kukuřičných modelovacích granulí, protože se materiál spojuje vodou a pokud chceme, aby obrázek byl výstižnější, musí se krájet na menší dílky. U stavebnice Magneforms zase chybí zaoblené díly, tady stavba rostliny vyžaduje jistý díl představivosti a z 3D modelu se děti uchýlily k 2D tvorbě. Mozaika se zdá být jednoduchou disciplínou, ale pokud se strčí i jemně do lavice, vyskočí dílky ze svých domečků. Chlapci dělali naprosto stejnou květinu ze SEVY DICO a MODELOVACÍCH GRANULÍ a dopadlo to naprosto odlišně, což je na tom velmi hezké. Utvrzuje nás v to myšlenku, že neexistuje v umění jediné správné řešení. Všechna díla jsme si společně prošli a řekli si, co se nám na nich líbí, co bychom kdo použili. Kritiku v umění nepodporuji, protože to postrádá smysl.

#### 6.1.4 Zvonkohra a květiny z pryskyřice



*Obrázek 67 Zvonkohra; zdroj vlastní*

Zvonkohra se dětem zdála jako jednoduchá práce, ale vyžadovala velkou pečlivost a pozornost. V naší třídě jsme si předem připravili části z pryskyřice, protože potřebují čas na tuhnutí. Do třídy, kam jsem byla pozvaná jen na několik hodin, jsem přinesla námi vyrobené díly.

Pryskyřice obecně děti zaujala, vytvořili jsme jména na šanony, které jsme dostaly od jednoho z rodičů. Také nechyběly prstýnky, hřebínky, záložky do knih a hodiny na zeď. Určitě v práci s ní budeme pokračovat.

Aby byla zvonkohra funkční, musí být dobře vyvážená. Děti pracovaly ve skupince, navazovaly na tenkou gumičku drobné rolničky a přívěsky z pryskyřice. Zvonkohru jsme přichytili u okna, když foukne průvan nebo někdo projde rychleji, hezky nám to ve třídě zazvoní. Drobné obtíže vyvstaly při navazování na tenké průhledné nitky u dětí se speciálními potřebami, protože někteří nosí korekci

zraku, průhledná nitka nebyla ideální. Ale nakonec se navázání podařilo. Ti, kteří mohli zavěšovat, vážali a ti, kteří ne, podávali a vybírali barvičky rolniček. Výsledek naplnil očekávání, zvonkohra vydávala zvuky, ale byla měla méně závěsů než jiné třídky, které jsme vyráběli v jiných školách.

#### 6.1.5 Drátkovaný strom

Tvorba stromečků vyžaduje sílu a koncentraci, dohodli jsme se vzniklé výrobky darovat na dobročinný Vánoční jarmark. Na stránkách Hobby Kohout jsem našla ilustrativní video z ČT vysílání z 10. listopadu 2018 zveřejněné na jejich stránkách. Koupila jsem kroužky s průměrem 10 cm, lze použít i větší nebo menší průměry. Dokonce někdo dává do sebe několik různých průměrů, zvýrazní tím korunu stromu i kořeny. (iVysílání, 2022)

Děti si volily barvu kroužku (bílá, černá, stříbrná), kamínků i drátků. Jak je vidět na přiložených obrázcích. Někdo už ke kořenům provlékal ozdoby, někdo přidával srdíčko. Práce se všem zdařila, jak usuzuji z uskutečněného prodeje na charitativním jarmarku.



Obrázek 68 Stromy z drátů a minerálů; vlastní zdroje

### 6.1.6 Květina ze šišky na deštníku

Tuto variantu jsem stihla pouze ve své třídě, byla velmi náročná na přípravu, ale děti pestrost jednotlivých dílčích činností velmi bavila. Nejprve jsme museli rozdělit šišky, vzhledem k ročnímu období to byly šišky z podzimního sběru, tedy trochu více přeschlé. Zkoušeli jsme je rozdělit kleštěmi, pilkou, rozlomit rukou, a nakonec vzešlo těchto šest použitelných kousků. Zesponu šišek děti navázaly provázek, jiné děti dělaly otvory do rukojeti. Zároveň přemýšlely, jak by bylo nejjednodušší příště šišky dělit. Vzešel názor z jejich badatelské zkušenosti, že dělit by se měly čerstvé a za použití kleští.



*Obrázek 69 Šiška přeměněná v květ; zdroj vlastní*

Velká zábava se točila kolem otisků bublinkové folie, pestrosti barev na šiškách i na otiscích. Jeden ze žáků vyplnil špičku deštníku technikou vytlačování modelíny, kterou do obrázků rádi zapracováváme. Jiní žáci připevnili šišky na rukojeť. Toto dílo zdobí naši třídu, protože se v něm odráží spolupráce, originalita každého dílku a harmonicky strávené dvouhodinové pracovní činnosti.

Ještě nás napadlo, že rukojeť mohla být doplněna mechem či lišejníkem, aby dosáhla větší plastičnosti. Šišky i otisky určitě zařadím do jiné výroby.



*Obrázek 70 Deštník s květy; vlastní zdroje*



### 6.1.7 Květiny z PET lahví

Na některé hodiny jsem nesla předvyrobená kolečka, nastříhané dráty, roztříděné sady, jako stavebnici.



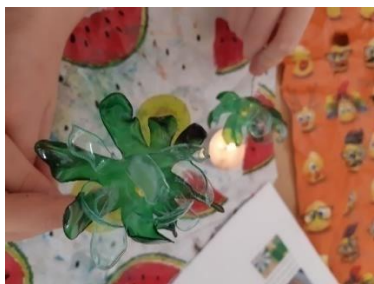
*Obrázek 71 Příprava na květy z plastů; vlastní zdroje*

Velký přínos spatřuji v řízené práci dětí s plamenem svíčky. Zapalování sirkami si některé děti zkusily, pod mým vedením nebo kolegyní, poprvé.

Nejprve byl úkol vystříhnout kolečka z plastu, pak rozdělit na polovinu, čtvrtinu, šestinu, osminu, podle velikosti kolečka. Potom jsme v jednom směru ustříhávali rohy.

Plast je tužší než papír, přesto si všechny děti se stříháním poradily, drobné nesrovnalosti schová teplo, které lístek zakulatí.

Nahřívání kvítku jsme zkusili na kousku plastu, aby děti viděly, jak pracuje. Pevnější lahve, zhotovené ze silnější vrstvy, reagují na teplo pomaleji naopak ty tenké se chovají podobně jako papír, při delším držení nad ohněm mohou vzplát.



*Obrázek 72 Modelace květů teplem; zdroj vlastní*

Některé děti, z obavy ze spálení, navlékly vrstvy na drátek a pak u plamínku čajové svíčky ohřívaly okraje květů, nazývali jsme toto přehozené pořadí „opékáním buřtů“. Je to vidět i na obrázku pod textem. Jiné děti dodržely zadaný postup, a postupně nahřívaly jednotlivé části z plastu. Ani jedné variantě jsem nebránila, jsem ráda za jakýkoli inovativní nápad. Naopak, pokud se cítí takto žák bezpečněji, jsem ráda, že to použil. Za všechny hodiny, které jsem tuto techniku s dětmi zkoušela, byl jen jeden chlapec, který se bál, proto jsme mu s tím pomohli a sám si květinu spojil.



*Obrázek 73 Výsledné květy žáků; zdroj vlastní*

Plastové lahve, víčka, kelímky po nás ve velkém množství zůstávají, líbí se mi, že v dětských rukách dostanou nový život. Chystám se s dětmi zkusit košíčky, jejímž základem je plastová kelímek a přírodní provázek.

Tyto výrobky jsem dělala se všemi dětmi, všichni se radovali z výrobku, který si odnáší domů.

#### 6.1.8 Květiny z drátku a laku na nehty na rozkvetlé větvi

Pro děti jsem připravila návod na výrobu kytičky a předvedla ji několikrát před nimi. Tenký drátek o průměru 0,3 cm jsem nastříhala na 10 cm dlouhé kousky. Každý potřeboval pouze tužku a drátek. Některé květiny jsem předpřipravila, aby se rozdělila činnost. Někdo lakoval, někdo aranžoval, někdo vázal na větve mašle. Líbily se mi skupiny, které kooperovaly. Děti rozvrhly, že někdo dělá kvítka z drátku a někdo lakuje. Stačilo jen chvíli, aby květy zaschly v polystyrenové desce nebo kartónu s dírkami. Někteří vynálezci si nejprve napíchali květy do destičky a pak si je lakovali jako celek.

Pro některé chlapce to bylo první setkání s lakem na nehty, ale mnozí z nich byli velmi obratní a zkušení a vytvořili během hodiny i více než deset květů.

Při práci jsme měli otevřená okna, aby se minimalizovalo vdechování výparů.

Dětem se květiny líbily, zvláště děvčata si přála udělat ozdoby na sponky, které dokončila v jiných hodinách.



*Obrázek 74 Květy z drátků a laku; zdroj vlastní*

Na hotovou větev děti upevnily: mašle, květy a motýlky z Big Shotu. S ním pracujeme v hodinách velmi často, ve všech ročních obdobích. Šablony pomáhají vyříznout nebo vytlačit různorodé motivy. Výroba je jednoduchá, jediný úkol je správně umístit papír s šablonou mezi dvě desky a projet lisem.

Na tuto větev jsme užili motýly. Ale v zimě jsme dělali přání a jmenovky na dárky s motivem ryb a stromků.



*Obrázek 75 Ozdobená jarní větev; zdroj vlastní*

## 6.2 Zvíře

### 6.2.1 Kouzlo s kohoutem

Když jsem dětem řekla, že je naučím kouzlit, získal si tento výrobek obrovský ohlas. Měla jsem vyrobený prototyp a názorně jim ukázala, že když zadržžený dech fouknu do brčka, z kelímku vyletí kohout. Dětem se nápad velmi líbil. Tuto činnost jsem zkoušela ve dvou školách, při aplikaci u dětí se speciálními potřebami vznikly trochu větší komplikace při práci s oboustrannou lepenkou, která jim zalepila rukavici bez přísunu vzduchu, nebo se nám rozutekla peříčka na ozdobu po třídě. Na škole v Božičanech probíhala výroba podle návodu, ale i tam vznikla zajímavá chvíle, kdy jeden žák svým silným dechem protrhl rukavici, tedy našeho kohouta. S vrtačkou jsem s dětmi pracovala pouze v Božičanech, v Plzni jsem předvrtala dírky na brčko předem. Dětem se hra na kouzelníka velmi líbila.



*Obrázek 76 kouzlo s kohoutem; zdroj vlastní*

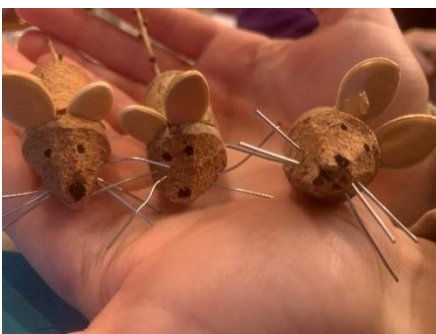
### 6.2.2 Myš z korku

Myš z korku od lahve vypadala na pohled velmi jednoduše, ale proti zkušenosti s krájením modelíny, nebo kukuřičných křupek, je potřeba vyvinout větší úsilí, aby se povedlo zakrojit do korku. Špičku jsme seřezávali do špičky, jako pastelku. Pak jsme udělali dva zářezy na ouška a jeden vzadu na ocasek. Původně jsem přemýšlela o nožičkách, ale znamenalo by to další řezání do korku nebo použití tavné pistole.

Při krájení jsme používali prkénko, korek jsem přidržovala já, aby dítěti nesklouzl nůž a neřízl se. Dělalí jsme to pouze s jednou třídou, ve velkém kolektivu bych nemohla zajistit bezpečnost.

Zatímco jeden krájel, druzí si stříhali drátky na fousky, barvili oči a chystali uši a ocas.

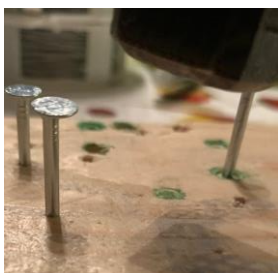
Výsledek tohoto tvoření nám zdobí parapet, mezi květinami z dálky působí jako opravdové, děti se těší na třídní schůzky, jak budou reagovat jejich rodiče na naše nové společníky.



*Obrázek 77 Myš z korku; zdroj vlastní*

### 6.2.3 Drátkovaná kočka

Model jsme trénovali dlouho, myslím si, že je velmi důležité, naučit se zatlouct hřebíky, některé děti pracují se svými rodiči či prarodiči v dílnách a tuto dovednost mají osvojenou, jiné to zkoušely prvně. Přinesla jsem prkýnka, hřebíky a kladívka. Každý zkoušel zatlouct hřebíky. Když se někomu nedařilo, připravili jsme hřebík a trochu ho zatloukli, aby šlo trénovat práci s kladivem a nehrozilo zranění prstů. Všichni se s tím po svém způsobu vyrovnali.



*Obrázek 78 Příprava šablony A; zdroj vlastní*

Pak jsme na jednu dřevěnou desku předkreslili hlavu kocoura. Ti, kteří chtěli, pomáhali zatloukat nosné obrysové hřebíky. Kolegu jsme poprosili, o ohnutí drátu a oddělení hlaviček hřebíkům, model se nám potom lépe stahoval ze šablony.



*Obrázek 79 Příprava šablony B; zdroj vlastní*

Kleštěmi jsme připravili dráty dlouhé 50 cm a průměru 1,5 mm. Drátem jsme modelovali kočičí hlavy podle šablony.



*Obrázek 80 Nosný model kočky; zdroj vlastní*

Pak si žáci vybrali barvu korálků a tenčím drátkem s navlečenými korálky ozdobili zápich. Potrénovali jsme navazování drátu a modelaci, všechny kočky sklidily úspěch u rodičů i žáků.



Obrázek 81 Drátkovaná kočka; zdroj vlastní

#### 6.2.4 Žába s frkačkou

Žába je prý dalekozraká a vnímá modré světlo na blízko svou kořist však špatně rozeznává, zřejmě proto ji příroda vybavila dlouhým lepkavým jazykem, který po své kořisti vymrští. Zajímavé jsou i její oči, které kryjí tři víčka, my jsme nemohli takto komplikované oko a jazyk udělat, ale nahradili jsme je frkačkou a pohyblivýma očima.

Pro většinu dětí jsem připravila z pevného kartonu šablonu očí a hlavy, někdo použil vlastní kružítko, nebo stříhal podle vlastního uvážení. Na připevnění očí a jazyka jsme používali oboustrannou lepenku. Zajímavé bylo sledovat, jak pracují děti ve skupině. Když jeden nalepil tvář, okamžitě i druzí nalepili, to samé se dělo s fixy, barvou papíru a dalšími doplňky. Většinou určoval trend jednoho nebo dvou žáků z kolektivu.

Asi nejvíce neobvyklý výrobek byla žabka, jejíž jazyk byl vlepen obráceně, tedy žák musel mít na obličej papír, hlavu žáby, foukal do ní.

Děti byly z foukání a zvuků nadšené, pouze ve třídě s dětmi se speciálními potřebami se jeden chlapec bál, ale ostatní to respektovali a nechali si potěšení z frkačky pro rodiče domů.

Byl to jeden z nejoblíbenějších výrobků mezi mladšími dětmi.



Obrázek 82 Žába s frkačkou; zdroj vlastní

### 6.2.5 Zvíře pomocí stavebnice

Měli jsme k dispozici stejné stavebnice jako v případě rostliny. Vznikaly zajímavé výrobky, některé zachycují přiložené fotografie. Několikrát se opakoval symbol motýla, ptáčka a psa, ale z jiných stavebnic.

Z MAGNEFORMES vznikla zajímavá liška, ačkoli v počátku děti říkaly, že zvíře z této stavebnice nepůjde. BUNCHEMS nabízí rychlé skládání, také to přineslo mnoho výrobků od červíka po složitější tvory.

Největší obdiv získal kůň z modelovacích granulí od dvou chlapců z druhého ročníku.



Obrázek 83 Hlemýžď, motýl, liška, červík (zleva); zdroj vlastní



Obrázek 84 Ptáček, pes, motýl (zleva); zdroj vlastní



Obrázek 85 Ptáček, myš, želva, kůň (zleva); zdroj vlastní

### 6.2.6 Zvíře ze skořápek ořechů

Ačkoli se zdá tento úkol rychlý, pro děti byla náročná práce s tavnou pistolí. Bivil je výběr skořápek a semen a některé měly snahu vytvořit zvíře jen z přírodnin.

Vznikaly různorodé varianty hmyzu, savců i ryb. Menší děti se zaměřily pouze na označení pták, pes, medvěd a jiné. Větší děti naopak přesně specifikovaly rodové a druhové jméno.

Ve třídě pro děti se speciálními vzdělávacími potřebami jsme narazili na malou překážku, že ne všechny děti umí psát nebo číst. Ale vyřešila jsem to tak, že mně nebo paní asistence pošeptaly, co to je, a my to zaznamenali. V této třídě jsem zvolila i jinou taktiku hry, nerozdávali se body za nakreslení a uhodnutí, ale chválila jsem každý nápad, který kdokoli uvedl, závěrem dostal každý malou sladkou odměnu za aktivní účast a ztvárnění.

Jiné děti v dalších třídách opravdu sbíraly body za to, když někdo uhodl jejich kartičku a také za to, že uhodly kartu někoho jiného, své odpovědi zaznamenávaly na papír. Čím větší skupina byla, tím pestřejší byly nápady. Dohodli jsme pravidla, zda stačí uhodnout část nebo celé, většinou se pravidla rozrůstala s věkem dětí.

Tato hra by byla vhodným společníkem na tábory a jiné akce, protože vtáhla všechny rychle do děje.



Obrázek 86 zvíře ze skořápek a plodů; zdroj vlastní



### 6.2.7 Pohyblivý medvěd

Nejprve jsem s dětmi zkoušela, jaká je pro ně rovnovážná poloha. V sedě, ve stoje, na jedné či druhé noze. Zkoušeli jsme se pak vychýlit z této polohy a ihned se děti samy vracely do polohy, ve které jim bylo dobře a cítily se stabilně.

Pak jsme začali pracovat na vyrábění medvěda. Děti si vyzkoušely krájení, někdo byl více obratný někdo méně. Při této příležitosti jsme hovořili o bezpečnosti při práci s ostrými předměty a krájení v kuchyni.

Vybrala jsem plastový nůž, se kterým si děti nakrájely kolečka z kukuřičných křupek. Šlo to lehce krájet, dohlížela jsem na správný úchop nože, říkali jsme si, jak pracovat s opravdovým ostřím, kam směřovat nůž během přenášení. Materiál, který jsem zvolila, znaly děti z konstrukcí pomocí stavebnic, konkrétně modelovací granule. Na obrázku číslo 87 je vidět příprava na krájení.



*Obrázek 87 Pohyblivý medvěd krájení; zdroj vlastní*

Ne všichni medvědi prováděli kývavý pohyb, protože děti nevložíly modelínu podle zadání a vyplnily víčko celé. Druhé úskalí spočívalo v práci s tanou pistolí, ve které jsou děti už pokročilejší, ale přesto někteří ze strachu z popálení, což je pochopitelné, neumístili víčko na správné místo.



*Obrázek 88 Pohyblivý medvěd různé ZŠ; zdroj vlastní*

## 6.3 Jubilejní brána

### 6.3.1 Stavba brány pomocí stavebnic

Pro tuto hodinu jsem přinesla naše obvyklé stavebnice, ale stavba brány, ačkoli všichni měli fotografii před sebou, byla mnohem těžší než předchozí zvířata a rostliny.



*Obrázek 89 Jubilejní brána; zdroj vlastní*

Dvě děti pracovaly se SEVOU KLASIK, práce byla časově náročná, přály si vyplnit čtvercovými tabulkami celou stavbu, zvolily místo dvou oblouků jednu. Což trochu připomínalo Vítězný oblouk z Paříže.



*Obrázek 90 Jubilejní brána SEVA; zdroj vlastní*

Další žák si vybral MAGNEFORMES, 3D model se nepovedl a dlouho se potýkal s umístěním kostiček tak, aby dosáhl svého cíle.



*Obrázek 91 Jubilejní brána Magneforms; zdroj vlastní*

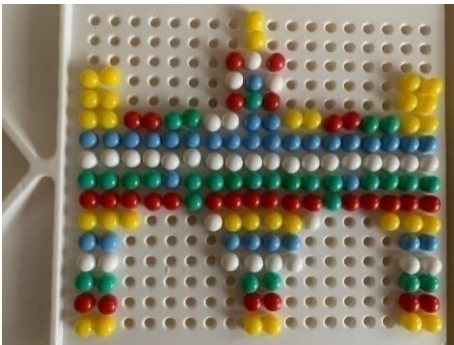
Největším problémem byla stavba z Modelovacích granulí. Předchozí stavby byly vždy z několika kusů stavebnice, nyní se tři žáci rozhodli, pospojovat velké kusy dohromady. Nejprve se jim stavba hroutila, měli tenké nosné sloupy. Pak je rozšířili, ale hodně dílky namáčeli, takže ztratily svůj tvar a pevnost. Nakonec se dílo podařilo, přidali několik podpěr ze špejlí a stavba stála. Nechali jsme se výtvary vystavené několik dní.

Když začala vysychat voda, bortil se celý model. Pro nás všechny to byla zajímavá zkušenost. Nejen ze stavitelství, ale přeneseně do našeho života, že když nebudeme respektovat možnosti, návody a pravidla, nemusíme dojít očekávaných cílů. U této stavebnice je přiložena houbička na máčení, granule by se neměly dlouhodobě namáčet ve vodě, pouze narušit jejich povrch vodou.



*Obrázek 92 Jubilejní brána Modelovací granule; zdroj vlastní*

Mozaika byla pro žačku velkou výzvou, několikrát to přeskládávala, aby ji brána zaplnila, co největší plochu. Zároveň ladila baravnou kombinaci. Velmi se jí povedlo ve finální stavbě vystihnout reálnou podobu.



*Obrázek 93 Jubilejní brána mozaika; zdroj vlastní*

SEVA DISCO, byla výborná pro stavbu květin i zvířat. V tomto případě bylo náročné promyslet, jaká kolečka budou ve vzduchu, jaká budou mít oporu, aby celá stavba stála a nemusela se opírat o zeď. Z výsledku jsme byli nadšeni, ještě děti napadlo pohrát si s barevnou kombinací jednotlivých disků.



*Obrázek 94 Jubilejní brána SEVA DISCO; zdroj vlastní*

### 6.3.2 Stavba brány v kombinaci s přírodninami

Tuto hodinu jsme věnovali společné práci, jedna skupina dělala Jubilejní bránu a druhé dvě Eiffelovu věž. Všechny měly naprosto stejný materiál. Z krabice jsme ustříhli postranice a použili je jako základ. Pak si děti načrtly obrys, v jiných hodinách už s bránou pracovaly, její podobu znaly. Vybraly detaily, kterým se věnovaly více, například púllitrům na bráně a průjezdům. Zajímavé bylo. Jakou zvolily barevnou kombinaci, jak použily obrázky, nalepovací komponenty, dřevěné ořezky a piliny. Na závěr hodiny svoje dílo představily. Řekly i několik informací, které si pamatovaly z motivačního textu a návodu na výrobu.

S jednou třídou jsme v Plzeňském pivovaru již na exkurzi byli, ráda bych vzala i další třídu, protože je to dostupné a proces zpracování surovin do výsledného produktu je velmi zajímavý.



Obrázek 95 Jubilejní brána s přírodninami; zdroj vlastní

### 6.3.3 Konstrukce brány a bouracího zařízení

K výrobě je nejlepší pevný karton z krabice, jelikož se využívá pružnosti gumiček a na výrobek působí větší tlak, tvrdý papír by se začal prohýbat. Vše jsme krájeli na podložce zalamovacím nožem.

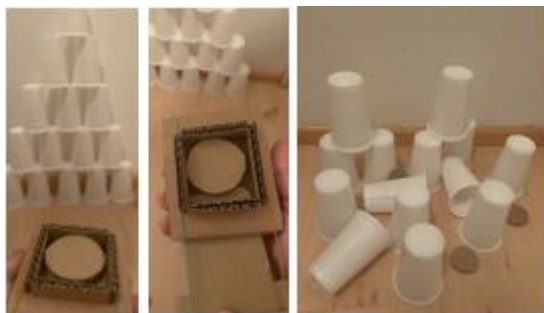


Obrázek 96 Bourací zařízení: práce se zalamovacím nožem; zdroj vlastní

Obrubu pro zásobník jsme lepili tavnou pistolí.

Místo brány z kartónu jsme vystavěli věž z plastových kelímků. Nejprve kvůli stabilitě ji děti stavěly, co nejlíže ke zdi, ale pak pochopily, že kelímky po zásahu nemají oporu a jsou velmi stabilní, tak ji posunuly do prostoru. Každý si stavbu i bourání mohl zkusit, protože se střídaly ve stavění a ve střílení. Každý měl tři pokusy a počítalo se, kolik se povedlo porazit kelímků. Děti tato zábava bavila jedině úskalí bylo v žetonech, které vystřelovaly. Pokud bylo víc kusů na sobě, nechtěl stříleč mechanismus fungovat.

Tento nápad jsem viděla před časem na Pinterestu, už si nevybavuji, jaké oni používali kolečka na střílení, ale určitě by šla lépe třeba plastová – žetony do košíků v obchodě.



*Obrázek 97 Brána a bourací zařízení; zdroj vlastní*

Děti říkaly, že na pouti chodí rády na střelnici, po této dvouhodinovce jsou připraveni na úspěch a jasnou výhru.

#### 6.4 Eiffelova věž

##### 6.4.1 Stavba Eiffelovy věže pomocí stavebnic

Děti už byly z předchozích hodin zvyklé na stavebnice a zadaná témata, tentokrát se týkala nejznámější věže v Evropě, v Paříži. Povídala jsem dětem zajímavosti, které jsem si nachystala z knihy od Lonely Planet, z kapitoly 5.6.1. Děti se smály a stavěly svoje věže.

Nyní už věděly, jak pracovat s Modelovacími granulemi, a udělaly silné základy. Používaly méně vody, ale stavba se atejně trochu odchýlila od své osy. Nyní nepotřebovaly špejle, ani jiné spojovací elementy. Náš parapet zdobila dva měsíce.



*Obrázek 98 Věž z Modelovacích granulí; zdroj vlastní*

Zajímavavé pojetí bylo ze SEVY KLASIK, děti nezapomněly na světlo na konci, aby nenarazila letadla.



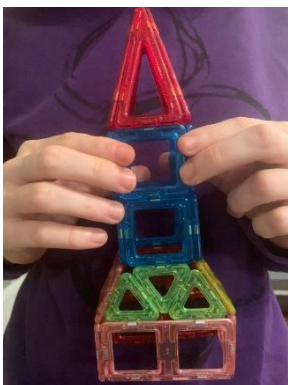
*Obrázek 99 Věž ze SEVY; zdroj vlastní*

Do hry vstoupila i další stavebnice, která neměla dříve své příznivce, jmenuje se PLASTICANT. Děti vytvořily nádhernou představu o kavárně v prvním patře, kde si mohou rodiče pít kávu a děti se radovat z houpaček a pískoviště.



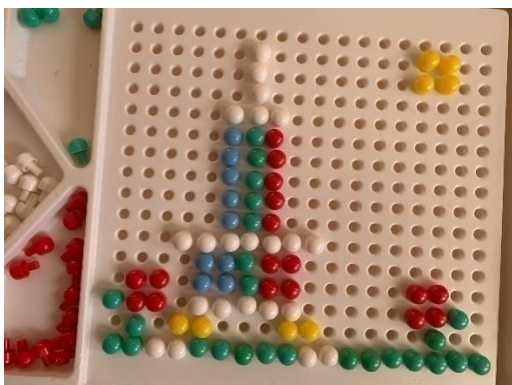
*Obrázek 100 Věž Plasticant; zdroj vlastní*

Tentokrát se povedl 3D model věže z MAGNEFORMES, věž nebyla vysoká, ale konečně se uplatnily čtvercové a trojúhelníkové tvary, tak jak bychom na stavbách předpokládali.



*Obrázek 101 Věž Magneformes; zdroj vlastní*

Mozaika byla doplněna o dekoraci květin a slunce a nesla všechny atributy věže, žákyně pracovala s pinzetou, aby předešla narušení již postaveného obrázku. Všichni jsme obdivovali její trpělivost.



*Obrázek 102 Věž Mozaika; zdroj vlastní*

Ze stavebnice SEVA DISC vznikla trochu jiná věž, neměla rozlišená patra, ale stavitelé si dali velkou práci se základnou, proto jejich stavba vydržela i přemístění na parapet okna při své uctihodné výšce šedesáti centimetrů.



*Obrázek 103 Věž SEVA DISCO; zdroj vlastní*

#### 6.4.2 Stavba Eiffelovy věže v kombinaci s přírodninami

Tato tvorba byla součástí skupinové práce s přírodninami a umělými doplňky. Na obrázcích jsou vidět naprosto odlišné dvě Eiffelovy věže. Velmi se mi líbilo, jak děti spolupracovaly, zároveň se neovlivňovaly jednotlivé skupiny. Zajímavé bylo, jak si poradily se zatížením větvíček, než zaschnul Herkules. Jedna z věží má jednodušší vzhled, ale propracovanější detaily. Druhá má snad všechny možné komponenty, které byly dostupné.

Na této tvorbě jsme si s dětmi ukázali, že je velmi odlišný pohled na stejnou věc. Proto má smysl tvořit podle vlastních nápadů, a nekopírovat jiná díla. Děti si, doufám, uvědomily, že neexistují protipóly ošklivý a krásný, protože všechno má svého tvůrce a diváka.





Obrázek 104 Eiffelova věž z přírodnin i umělých materiálů; zdroj vlastní

#### 6.4.3 Konstrukce věže a horolezce

Pro tuto práci jsme potřebovali dva kartóny, jeden sloužil jako podstavec a druhý jako samotná věž. Další nezbytné vybavení bylo pevné pravítko, tužka, fixy, tavná pistole, brčka, lepenka, samolepky, nůžky, kleště, vrtačka a koruny.

Nejprve jsme si zhotovili podstavu, dva pruhy o délce třiceti centimetrů.

Poté jsme pracovali na věži, udělali jsme dvě rovnoběžky ve vzdálenosti šesti centimetrů. Naznačili si otvory, první byl po 2,5 cm na pravé straně a pak po 5 cm na straně. Do vyznačených bodů jsme vyvrtali dírký, nůžkami by byl otvor otřepený a vatové tyčinky by měly vůli při protažení.



Obrázek 105 Postup při výrobě věže A; zdroj vlastní

Vatové tyčinky jsme rozdělávali kleštěmi na polovinu. Užším koncem jsme je strčili do předvrtaného otvoru, zezadu přilepili tavnou pistolí.



Obrázek 106 Postup při výrobě věže B; zdroj vlastní

Dole jsme udělali dva zářezy dlouhé tři centimetry, pro připevnění stojen, aby mohla vzniknout stabilní šikmina.



Obrázek 107 Postup při výrobě věže C; zdroj vlastní

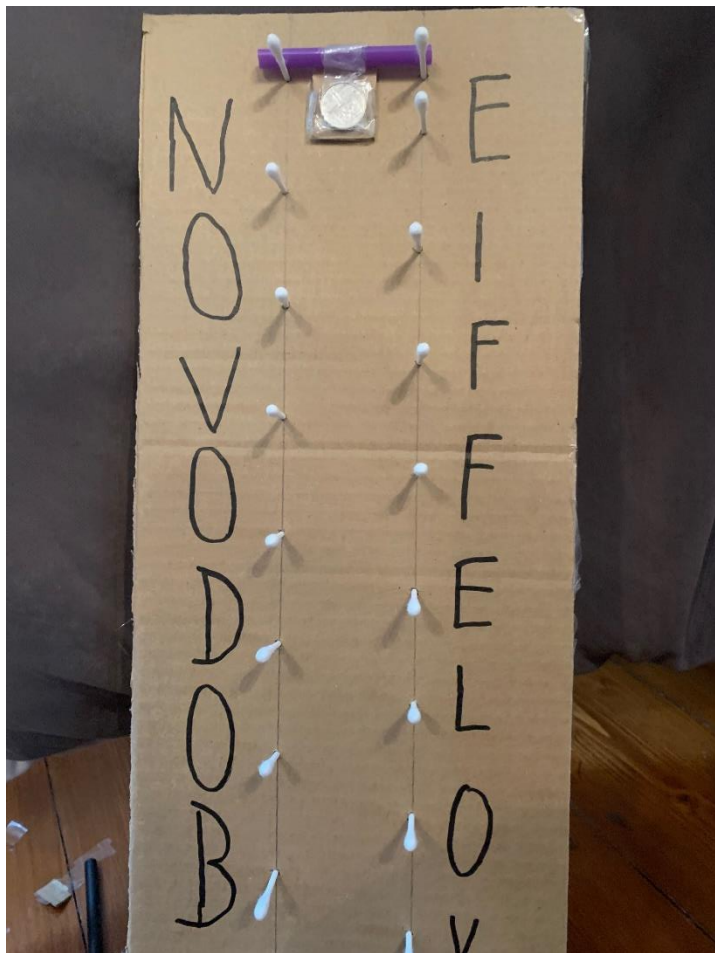
Aby nám sestupoval panáček, zvíře a další dolu, připevnili jsme na brčko obdélník ze čtvrtky, z jedné strany byla přilepena koruna, aby mechanismus fungoval díky gravitaci, jen papírek by byl moc lehký. Navíc se dětem nápad s mincí velmi líbil. Velikost brčka jsme několikrát ladili, protože buď propadávalo, anebo se zachycovalo a zůstávalo. Jako optimální jsme našli délku sedm centimetrů, při rozteči protilehlých řad špejlí 6 cm.

Děti si vybraly samolepky a závod ve slézání mohl začít.



Obrázek 108 Lezec z věže; zdroj vlastní

Při tomto úkolů jsme procvičili práci s vrtačkou, tavnou pistolí a kleštěmi. Zároveň jsme si dokázali, jaký smysl má přesné měření. Závěr se stopkami a měřením času byl pro děti velmi napínavý, na tabuli si vedly záznamy nejlepších lezců.



Obrázek 109 Věž i s lezcem; zdroj vlastní

## ZÁVĚR

Předmět pracovní činnosti je nezbytnou součástí podporující vývoj dítěte. U některých žáků panuje tvůrčí zázemí v rodině, někteří se učí kreativě pouze při hodinách s pedagogem. Posilováním rozvoje jemné a hrubé motoriky dítěte, přispíváme k celkovému dozrání centrálního nervového systému, tedy i k rozvoji myšlení, psaní a pozornosti.

Prostřednictvím této diplomové práce jsem se přiblížila generaci mých dětí a žáků, pochopila jsem, proč je hra Minecraft strhující, jaká kouzla dokáže aplikace vytvořená entuziasty Lega. Osvojila jsem si první YouTuberské výstupy. A hlavně prožila nádherné hodiny s dětmi, s jejich chutí zkoušet a objevovat vše nové.

Naprosto nezbytné pro současnou dobu i budoucnost je využívání 3D tisku. Pro děti je velmi vhodná alternativa v podobě 3D pera, protože jim otvírá trojrozměrný svět a umožňuje vidět a tvořit v prostoru. Věřím, že 3D tiskárny budou jednou dosažitelné pro každou školu, protože přitahují zájem mladých a dávají smysl jejich práci na počítači. Mimo začátků s Ozoboty, Robobogy, Hexbugy a Lego Boost či Education může žák pochopit, že přínos v práci na počítači a tabletu není jen o sledování videí a hraní her. Ale hlavně v realizování vlastních nápadů, a to jednoduchý software Tinkercad pro 3D tisk umožňuje.

Všechny praktické části diplomové práce jsem měla možnost zkusit vytvořit s žáky prvního stupně. Pan ředitel a paní ředitelky základních škol souhlasili s tím, abych svoje úlohy z praktických činností realizovala právě na jejich školách.

Většina s předložených námětů se mi povedla realizovat na všech třech zcela odlišných školách a různých kolektivech podobně starých dětí. Srovnání práce s nimi bylo velkým přínosem, protože odlišné klima tříd neslo i odlišné požadavky na mne a stejně připravená hodina měla jiné cesty a mnohdy i výstupy.

Každý žák potřebuje specifické podmínky pro svůj rozvoj, nejvíce patrné odlišnosti byly u žáků se speciálními vzdělávacími potřebami, kteří jsou zvyklí na větší míru dopomoci učitelem a asistentem. V malotřídní škole jsou také děti zvyklé na individuální přístup, který umožňuje nižší počet žáků, v mém případě patnácti dětí. Zde není problém ukázat a vysvětlit vše několikrát, hlídat lépe bezpečnost a podpořit cizince s nedostatečnou slovní zásobou. Naopak kolektiv třiceti dětí, kde je nově začleněn žák z Ukrajiny bez znalosti českého jazyka, se velmi lišil. Děti byly více samostatné a zvyklé pracovat podle návodů, ukázka části výroby stačila pouze jednou pro třídu a zdatnější žák z Ukrajiny překládal novému žákovi instrukce. Z tohoto pohledu by se dalo říci, že děti mají lepší průpravu pro život a budoucí studia. Na druhou stranu jsme každý jedinečný, a pokud jsme bráni jako kousek puzzle, jakým při souhře všech třída je, pak nemáme tolik prostoru projevit svá přání, vyjádřit své myšlenky a využít pozornost pedagoga pro sebe. Nedokážu odpovědět, jaká varianta je lepší, asi

musíme posuzovat podle lokality a možností, které se pro dané děti nachází. Já jsem učila ve všech typech škol a každé má své pro a proti.

Tuto diplomovou práci jsem chtěla uskutečnit s dětmi, a to se mi povedlo. Odměnou mi bylo vítání při vstupu do hodin a zvaní na další setkání. Všichni vyučující mi svojí vstřícností a ochotou spolupracovat velmi pomohli.

Nemohla jsem všechny dílčí úkoly prakticky zrealizovat se všemi, ale měla jsem dostatek času poznat kolektivy i jednotlivce a vyzkoušet s nimi většinu výrobků. Nejvíce jsem spolupracovala s dětmi v Božičanech. Začali jsme stavebnicemi na vybraná témata, poté jsme objevovali krásy 3D tiskárny a pera, vylévali ozdoby z pryskyřice, stavěli novodobou Eiffelovu věž a bourací zařízení, připravovali drátkované stromy z korálků a minerálů na jarmark a trénovali jednoduché řezání, zatloukání a vrtání.

V ostatních školách jsme zkusili všechno, co nám čas umožnil. Mezi velmi oblíbené výrobky patřila žába s frkačkou, hra se zvířaty ze skořápek, květy z plastu a drátkované modely.

Propojení témat do různých předmětů mělo úspěch. Děti, které nemají v oblibě matematiku, pochopily, že se bez ní neobejdeme. Těm, které nudí práce na počítači a rádi by hráli výhradně hry, se otevřely oči, co vše by jednou mohli vytvářet.

Velmi mne láká propojit žáky s generací jejich prarodičů na poli pracovních činností, ukázat dětem, jak si hrály a tvořily jejich babičky s dědečky. Naopak seniorům umožnit pochopit dnešní rozvoj techniky a její výhody ve vzdělávání dnešních dětí.

## REFERENCE

- BRÁNA, JUBILEJNÍ. 2023.** JUBILEJNÍ BRÁNA NA NÁDVOŘÍ PLZEŇSKÉHO PRAZDROJE. *JUBILEJNÍ BRÁNA NA NÁDVOŘÍ PLZEŇSKÉHO PRAZDROJE*. [Online] 6. leden 2023. <https://www.czech-tim.cz/regiony/jubilejni-brana-na-nadvori-plzenskeho-prazdroje-se-restauruje/>.
- Brickit. 2022.** Brickit. *Brickit*. [Online] 2022. [Citace: 12. prosinec 2022.] <https://brickit.app/about/>.
- BrickLink. 2023.** BrickLink. *BrickLink - Studio gallery design view*. [Online] LEGO, 2023. [Citace: 7. leden 2023.] <https://www.bricklink.com/v3/studio/design.page>.
- Cole, Emily, ed. 2018.** *Průvodce architekturou*. První české vydání. Praha : Svojtka & Co., 2018. 352 stran. ISBN 978-80-256-2358-9.
- Dusmann, Cori. 2015.** *Minecraft průvodce pro rodiče: praktické rady pro rodiče dětí hrajících Minecraft*. Vydání 1. Praha : Grada, 2015. 278 stran. ISBN 978-80-247-5286-0.
- EDU. 2022.** EDU. *Rámcové vzdělávací programy*. [Online] 2022. [Citace: 10. prosinec 2022.] <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/>.
- Fichnová, Katarína a Szobiová, Eva. 2012.** *Rozvoj tvořivosti a klíčových kompetencí dětí: náměty k RVP pro předškolní vzdělávání*. Vyd. 2. Praha : Portál, 2012. 130 stran. ISBN 978-80-262-0195-3.
- Holeček, Václav. 2021.** *Psychologie v učitelské praxi*. Praha : Grada, 2021. 223 stran. ISBN 978-80-247-3704-1.
- Honzíková, J., Pavelka, J., Ďuriš, M., Tomková, V., Šoltés, J. 2019.** *Interest of primary school pupils in technical activities and technical education*. Plzeň : Západočeská univerzita v Plzni, 2019. 272 stran. ISBN 978-80-261-0887-0.
- iVysílání. 2022.** Hobby naší doby - iVysílání. *Hobby naší doby*. [Online] 2022. [Citace: 4. prosinec 2022.] <https://www.ceskatelevize.cz/porady/10314241266-hobby-nasi-doby/>.
- Kloski, Liza Wallach a Kloski, Nick. 2017.** *Začínáme s 3D tiskem*. Brno : Computer Press, 2017. str. 210. 978-80-251-4876-1.
- KOHOUT, HOBBY. 2023.** Vítejte na stránkách hobbykohout.cz. *HOBBY KOHOUT*. [Online] 2023. [Citace: 4. leden 2023.] <https://hobbykohout.cz/>.
- Lego-historie. 2023.** Lego-historie. *Lego-historie*. [Online] 2023. [Citace: 16. leden 2023.] <http://astramodel.cz/cz/blog/lego-historie.html>.
- Metodika, RVP. 2023.** Metodický portál. *RVP.CZ*. [Online] 2023. [Citace: 19. leden 2023.] <https://rvp.cz/>.

**Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy. 2023.** MŠMT. *Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy*. [Online] 2023. [Citace: 19. leden 2023.] <https://sdv.msmt.cz/vzdelavani/zakladni-vzdelavani>.

**Nádvorníková, Hana et al. 2014.** *Rozvíjíme vnímání a tvořivost dětí: dítě a jeho psychika - poznávací schopnosti a funkce*. Rozvíjíme dítě v jednotlivých oblastech předškolního vzdělávání. Praha : Raabe, společně pro kvalitní vzdělávání, 2014. 158 stran. ISBN 978-80-7496-163-2.

**Nedbalová, Jana. 2012.** *Paříž: Vše co chceš vědět*. Praha : Fortuna Libri, 2012. str. 96. 978-80-7321-603-0.

**PrusaSlicer. 2023.** HELP PRUSA 3D. *PrusaSlicer*. [Online] 2023. [Citace: 4. březen 2023.] [https://help.prusa3d.com/cs/article/zakladni-informace\\_1910](https://help.prusa3d.com/cs/article/zakladni-informace_1910).

**PRŮŠA. 2023.** 3D tiskárny Original Prusa přímo od Josefa Průši. *Prusa Research*. [Online] Prusa Research, 2023. [Citace: 20. leden 2023.] <https://www.prusa3d.com/cs/>.

**SEVA. 2023.** Modelové řady SEVA – současné. *Stavebnice SEVA*. [Online] 2023. [Citace: 11. leden 2023.] <https://www.stavebniceseva.cz/modelove-rady-seva/>.

**Tinkercad, AUTODESK. 2023.** AUTODESK Tinkercad. *AUTODESK Tinkercad*. [Online] AUTODESK, 2023. [Citace: 6. leden 2023.] <https://www.tinkercad.com/>.

**Třeštík, Michael. 2020.** *Umění vnímat architekturu pro děti a rodiče*. Praha : Motto, 2020. 337 stran. ISBN 978-80-267-1897-0.

**Vágnerová, Marie. 2005.** *Vývojová psychologie I. Dětství a dospívání*. Praha : Karolinum, 2005. 467 stran. ISBN 80-246-0956-8.

**WIKIPEDIA. 2023.** Stereolitografie. *WIKIPEDIA*. [Online] 2023. [Citace: 4. duben 2023.] <https://cs.wikipedia.org/wiki/Stereolitografie>.

# SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Tiny House; zdroj: ideas.lego.com .....	25
Obrázek 2 Vesmírný vlak; zdroj ideas.lego.com .....	25
Obrázek 3 TRex; zdroj bricklink.com .....	26
Obrázek 4 Tlačítko Scanování; zdroj vlastní .....	27
Obrázek 5 Nascenované kostky Lega; zdroj vlastní .....	27
Obrázek 6 Návrhy na stavbu z Lega; zdroj vlastní .....	28
Obrázek 7 Přepínání den - noc Minecraft; zdroj vlastní .....	30
Obrázek 8 VESNICE a ochočená kočka (ryba) a pes (kost), z inventáře E klávesa; zdroj vlastní.....	33
Obrázek 9 Inventář, myši přehazujeme, klávesa E; zdroj vlastní .....	34
Obrázek 10 Výsledek pěstování; zdroj vlastní .....	34
Obrázek 11 Nascenované kostky Lega 1.stavění; zdroj vlastní.....	35
Obrázek 12 Lego návrh na labuť; zdroj vlastní .....	35
Obrázek 13 Lego návrh na kachnu; zdroj vlastní.....	35
Obrázek 14 Nascenované kostky Lega 2. stavění; zdroj vlastní.....	36
Obrázek 15 Lego kachny vyrobené dětmi A; zdroj vlastní .....	36
Obrázek 16 Lego kachny vyrobené dětmi B; zdroj vlastní.....	36
Obrázek 17 Nascenované kostky Lego 2. stavění; zdroj vlastní .....	37
Obrázek 18 Nabídka staveb; zdroj vlastní .....	37
Obrázek 19 Lego předloha a realizace; zdroj vlastní .....	38
Obrázek 20 Zhotovené stavby a návody; zdroj vlastní .....	38
Obrázek 21 3D pero s popiskem; zdroj vlastní .....	39
Obrázek 22 Display pera; zdroj vlastní .....	39
Obrázek 23 PLA filament do pera; zdroj vlastní .....	40
Obrázek 24 Předloha pro 3D pero; zdroj vlastní .....	41
Obrázek 25 Malování žáků 3D perem; zdroj vlastní.....	42
Obrázek 26 Výsledek 3D práce s perem; zdroj vlastní .....	42
Obrázek 27 Jména pomocí 3D pera; zdroj vlastní .....	43
Obrázek 28 Kombinace technik; zdroj vlastní .....	43
Obrázek 29 Části tiskárny; zdroj vlastní.....	44
Obrázek 30 Pokusy dětí s Tinkercadem; zdroj vlastní .....	45
Obrázek 31 Tinkercad výběr modelů; zdroj vlastní .....	46
Obrázek 32 Tesalace trojúhelníkovou sítí; zdroj prusa3d.com.....	47
Obrázek 33 Opory u převisů při tisku; zdroj vlastní .....	47
Obrázek 34 PrusaSlicer otisk obrazovky vykrajovátko strom A; zdroj vlastní .....	48
Obrázek 35 PrusaSlicer otisk obrazovky vykrajovátko strom B; zdroj vlastní .....	49



Obrázek 36 PrusaSlicer otisk obrazovky přívěšek na klíče brána; zdroj vlastní .....	49
Obrázek 37 PrusaSlicer otisk obrazovky přívěšek na klíče věž; zdroj vlastní .....	50
Obrázek 38 Tisk Display při spuštění; zdroj vlastní.....	50
Obrázek 39 Display při zahřívání; zdroj vlastní.....	51
Obrázek 40 Srovnání display a tisk po 4minutách od spuštění tisku; zdroj vlastní.....	51
Obrázek 41 Po 6 minutách tisku; zdroj vlastní .....	52
Obrázek 42 Po 10 minutách tisku; zdroj vlastní .....	52
Obrázek 43 Jeden z prvních vytištěných návrhů dětí; zdroj vlastní .....	53
Obrázek 44 Postup při práci tvořítka stromek; zdroj vlastní .....	53
Obrázek 45 Tinkercad zajíc vykrajovátko; zdroj vlastní .....	54
Obrázek 46 Tinkercad brána; zdroj vlastní .....	54
Obrázek 47 Tinkercad věž; zdroj vlastní .....	55
Obrázek 48 Vytištěné vykrajovátko zajíc; zdroj vlastní.....	55
Obrázek 49 Dva modely tvořitek strom; zdroj vlastní .....	56
Obrázek 50 Vytištěný přívěšek brána; zdroj vlastní .....	56
Obrázek 51 Vytištěný přívěšek věž; zdroj vlastní.....	57
Obrázek 52 Perníčky zajíc a stromek; zdroj vlastní .....	57
Obrázek 53 ZŠ Božičany; zdroj vlastní .....	59
Obrázek 54 ZŠ Plzeň; zdroj vlastní .....	60
Obrázek 55 ZŠ Vejprnice; zdroj vlastní .....	61
Obrázek 56 Směs složek na vylévání odlitků z pryskyřice; zdroj vlastní.....	63
Obrázek 57 Flitry a ozdoby do směsí; zdroj vlastní .....	63
Obrázek 58 Naše odlitky z pryskyřice; zdroj vlastní .....	64
Obrázek 59 Postup u drátkovaného stromu; zdroj vlastní .....	65
Obrázek 60 Bourací zařízení; zdroj vlastní.....	69
Obrázek 61 Věž s lezcem; zdroj vlastní .....	71
Obrázek 62 Varianty věnců z pouzder a proutí A; zdroj vlastní.....	73
Obrázek 63 Varianty věnců z pouzder a proutí B; zdroj vlastní.....	74
Obrázek 64 Předloha pro skládanou růži; zdroj vlastní.....	74
Obrázek 65 Ukázky složených květů; zdroj vlastní .....	75
Obrázek 66 Modely rostlin s využitím stavebnic; zdroj vlastní .....	75
Obrázek 67 Zvonkohra; zdroj vlastní .....	76
Obrázek 68 Stromy z drátů a minerálů; vlastní zdroje .....	77
Obrázek 69 Šiška přeměněná v květ; zdroj vlastní .....	78
Obrázek 70 Deštník s květy; vlastní zdroje .....	78
Obrázek 71 Příprava na květy z plastů; vlastní zdroje .....	79
Obrázek 72 Modelace květů teplem; zdroj vlastní.....	79

Obrázek 73 Výsledné květy žáků; zdroj vlastní.....	80
Obrázek 74 Květy z drátků a laku; zdroj vlastní.....	80
Obrázek 75 Ozdobená jarní větev; zdroj vlastní.....	81
Obrázek 76 kouzlo s kohoutem; zdroj vlastní.....	82
Obrázek 77 Myš z korku; zdroj vlastní.....	82
Obrázek 78 Příprava šablony A; zdroj vlastní.....	83
Obrázek 79 Příprava šablony B; zdroj vlastní.....	83
Obrázek 80 Nosný model kočky; zdroj vlastní.....	83
Obrázek 81 Drátkovaná kočka; zdroj vlastní.....	84
Obrázek 82 Žába s frkačkou; zdroj vlastní.....	84
Obrázek 83 Hlemýžď, motýl, liška, červík (zleva); zdroj vlastní.....	85
Obrázek 84 Ptáček, pes, motýl (zleva); zdroj vlastní.....	85
Obrázek 85 Ptáček, myš, želva, kůň (zleva); zdroj vlastní.....	85
Obrázek 86 zvíře ze skořápek a plodů; zdroj vlastní.....	86
Obrázek 87 Pohyblivý medvěd krájení; zdroj vlastní.....	87
Obrázek 88 Pohyblivý medvěd různé ZŠ; zdroj vlastní.....	87
Obrázek 89 Jubilejní brána; zdroj vlastní.....	88
Obrázek 90 Jubilejní brána SEVA; zdroj vlastní.....	88
Obrázek 91 Jubilejní brána Magneforms; zdroj vlastní.....	89
Obrázek 92 Jubilejní brána Modelovací granule; zdroj vlastní.....	89
Obrázek 93 Jubilejní brána mozaika; zdroj vlastní.....	90
Obrázek 94 Jubilejní brána SEVA DISCO; zdroj vlastní.....	90
Obrázek 95 Jubilejní brána s přírodninami; zdroj vlastní.....	91
Obrázek 96 Bourací zařízení: práce se zalamovacím nožem; zdroj vlastní.....	91
Obrázek 97 Brána a bourací zařízení; zdroj vlastní.....	92
Obrázek 98 Věž z Modelovacích granulí; zdroj vlastní.....	92
Obrázek 99 Věž ze SEVY; zdroj vlastní.....	93
Obrázek 100 Věž Plasticant; zdroj vlastní.....	93
Obrázek 101 Věž Magneformes; zdroj vlastní.....	93
Obrázek 102 Věž Mozaika; zdroj vlastní.....	94
Obrázek 103 Věž SEVA DISCO; zdroj vlastní.....	94
Obrázek 104 Eiffelova věž z přírodnin i umělých materiálů; zdroj vlastní.....	95
Obrázek 105 Postup při výrobě věže A; zdroj vlastní.....	95
Obrázek 106 Postup při výrobě věže B; zdroj vlastní.....	96
Obrázek 107 Postup při výrobě věže C; zdroj vlastní.....	96
Obrázek 108 Lezec z věže; zdroj vlastní.....	96
Obrázek 109 Věž i s lezcem; zdroj vlastní.....	97

## **PŘÍLOHY**

**Příloha 1 - Návod na výrobu stromu z Lega (3 listy)**

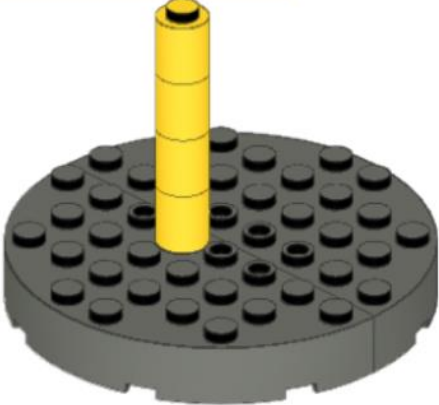
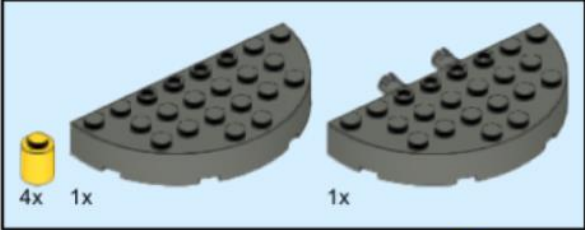
**Příloha 2 - Otisk obrazovky při natáčení videa (1 list)**

**Příloha 3 - Pracovní listy k hodinám (18 listů)**

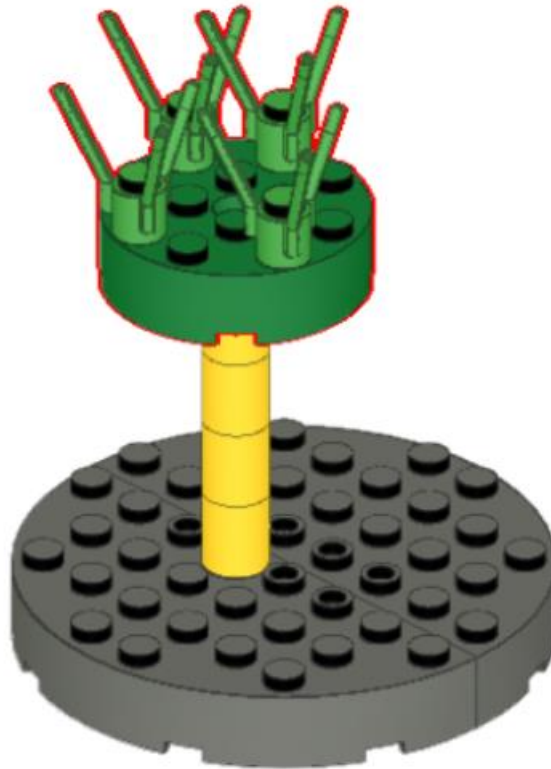
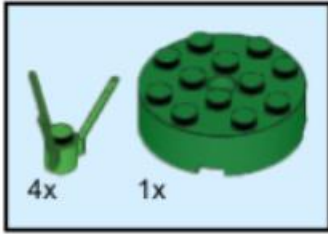
**Příloha 4 - Modifikované výrobky (1 list)**

**Příloha 1- Návod na výrobu stromu z Lega program STUDIO**

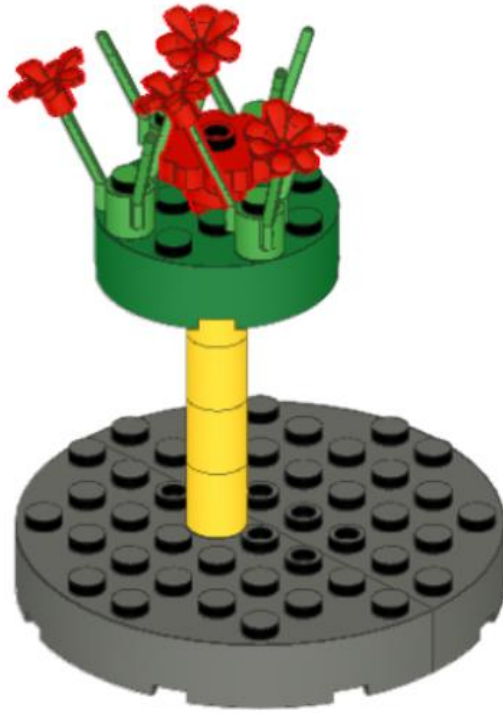
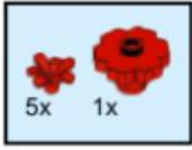
**1**



2



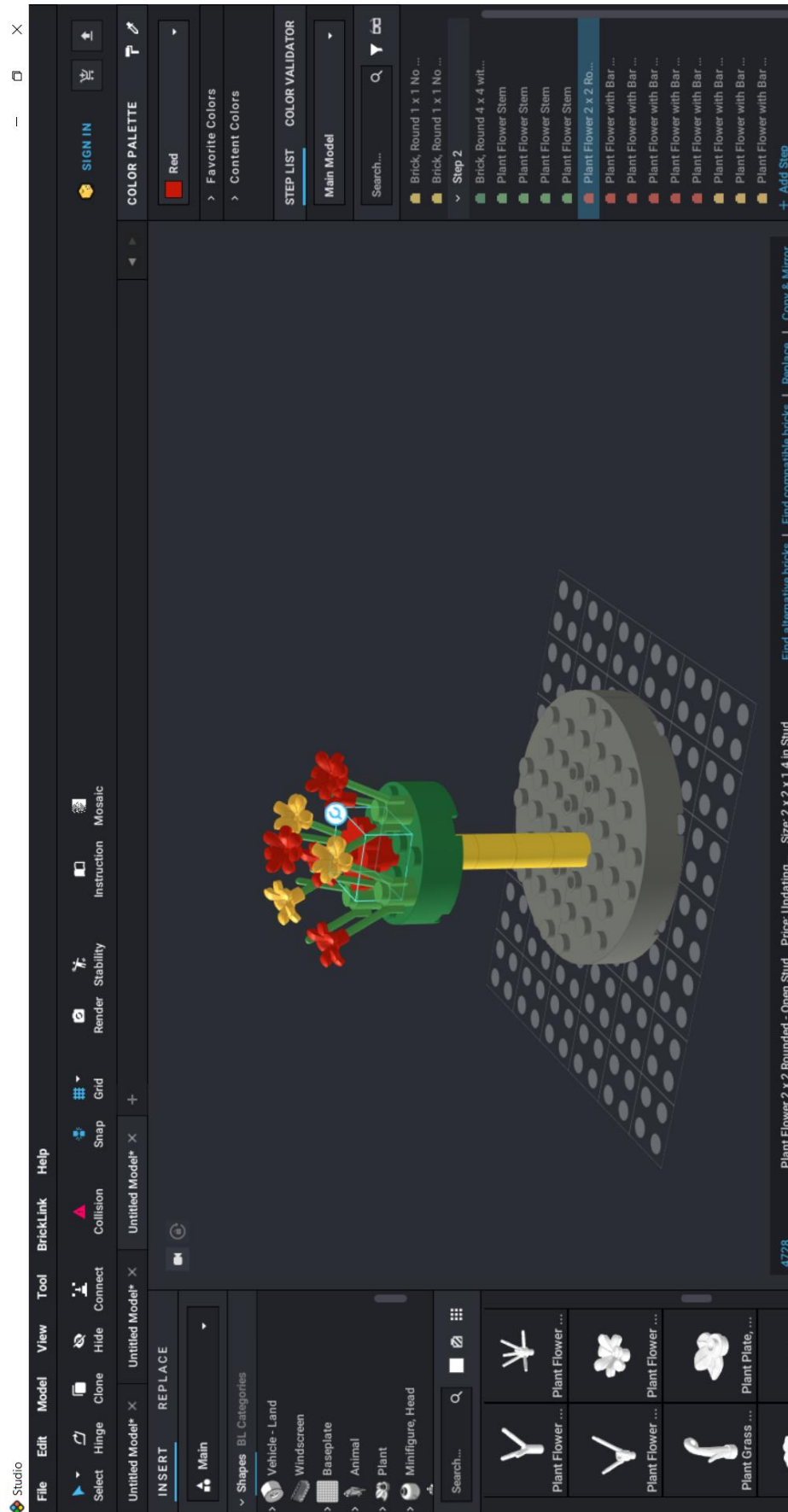
3



4



## Příloha 2 – Otisk obrazovky při natáčení videa



## Příloha 3

### NÁVOD NA JARNÍ VĚNEC z kytiček z pouzder

**CO POTŘEBUJI:** nůžky, plato od vajec, lepidlo / tavná pistole, věnec z vrbového proutí, mech, tempera, štětec, kelímek na vodu

#### PRACOVNÍ POSTUP:

- 1) Z každého „hnízdečka“ pro jedno vajíčko vznikne jedna kytička



- 2) Stříhej tvary podle obrázku A – B – C



- 3) Můžeš květy ozdobit temperou/fixou, vložit dva kvítky do sebe
- 4) Nalep pomocí tavné pistole květy a mech – domlouvej se s celou skupinou



- 5) Výsledný věnec připevni na zeď/dveře



## NÁVOD NA JARNÍ VĚNEC z kytíček z pouzder

**CO POTŘEBUJI:** nůžky, plato od vajec, lepidlo / tavná pistole, věnec z vrbového proutí, mech, tempera, štětec, kelímek na vodu, větve z vrby, nůžky na květiny, pravítko, tvrdý karton

### PRACOVNÍ POSTUP:

- 1) Nastříhej stejně dlouhé větvičky, v rozmezí 5cm až 10cm



- 2) Z kartónu vystříhni kruh



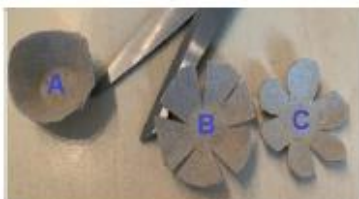
- 3) Lep pomocí tavné pistole větvičky těsně vedle sebe/přes sebe, můžeš přichytit ke kartónu, nebo jen podle něj skládej



- 4) Z každého „hnízdečka“ pro jedno vajíčko vznikne jedna kytička



- 5) Stříhej tvary podle obrázku A – B – C



- 6) Můžeš květy ozdobit temperou/fixou, vložit dva kvítky do sebe

- 7) Nalep pomocí tavné pistole květy a mech – domlouvej se s celou skupinou



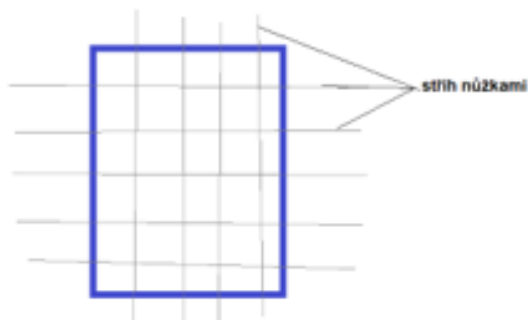
..věnec připevni na zeď nebo dveře

## SKLÁDANÁ RŮŽE

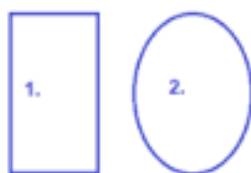
**CO POTŘEBUJI:** barevný papír/bílý papír/noviny, rulička od utěráků, nůžky, lepidlo na papír

### PRACOVNÍ POSTUP:

- 1) Papír před sebou rozstříhej na malé obdélníky/čtverce (pomůžeš si pravítkem nebo poskládáním papíru)



- 2) Zakulatit rohy obdélníku/čtverci



- 3) Skládej na ruličku a lep druhou a každou další vrstvu k předchozí



- 4) Skládej po obvodu tak dlouho, dokud máš lístečky

- 5) Vytáhni ruličku, k té nic nelepiš – vznikne Ti květ



- 6) Uprav střed růže můžeš nalepit i tyčinky a pestíky, podlepit celý květ kolečkem – květ bude stabilnější

- 7) Lupínka květu můžeš přes špejli, tužku ohnout – podle své představy

### NÁVOD NA ZVONKOHRU + příprava pryskyřice

**CO POTŘEBUJI:** tvary z vylité pryskyřice, provázek / drátek, rolničky, větvičku, odměrný válec, špachtle na míchání, lžička, sušené květy, filtry, ozdoby, dvě složky pryskyřice, pinzeta

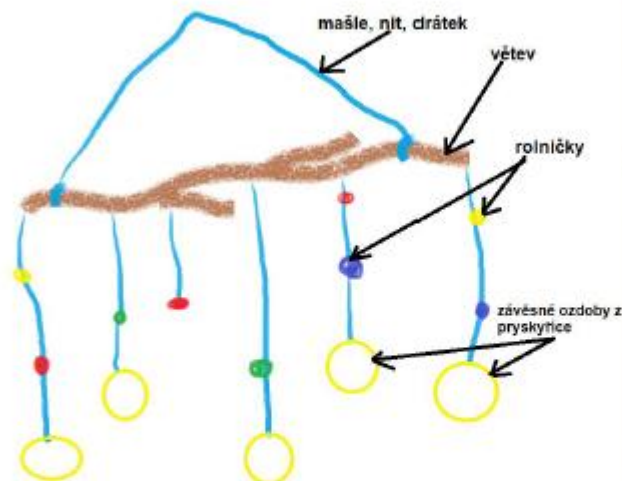
**PRACOVNÍ POSTUP** (dvě hodiny pracovních činností rozděleno do dvou fází – 2 dny)

#### 1.fáze:

- Připrav si nádobu na míchání, odměrný válec, obě složky pryskyřice, všechny materiál, pinzetu a špachtli na míchání.
- Do odměrného válce nalij složku A 100ml, nebo 50ml – přelij do skleničky na míchání. Do odměrného válce nalij 28ml, nebo 14ml složky B. Smíchej ve skleničce se složkou A. Směs pořád míchá jeden člověk, můžete se vystřídat
- Do formiček kápní trochu směsi, poté opatrně umístuj vylisované květy a ostatní dekorace.
- Pomocí lžičky dávkuj množství, kterým zaliješ formičku. Nesmí přetékat přes okraj, musí zakrýt všechny nadekorované věci.
- Nehýbej s formou a nech schnout cca 48hodin.

#### 2.fáze:

- Navaz na větev provázek/ nit /drátek – dostatečně dlouhý pro zavěšení
- Zdob nitky rolničkami a mašlemi.
- Na konec nitek navěš ozdoby z pryskyřice tak, aby větev byla vyvážená.



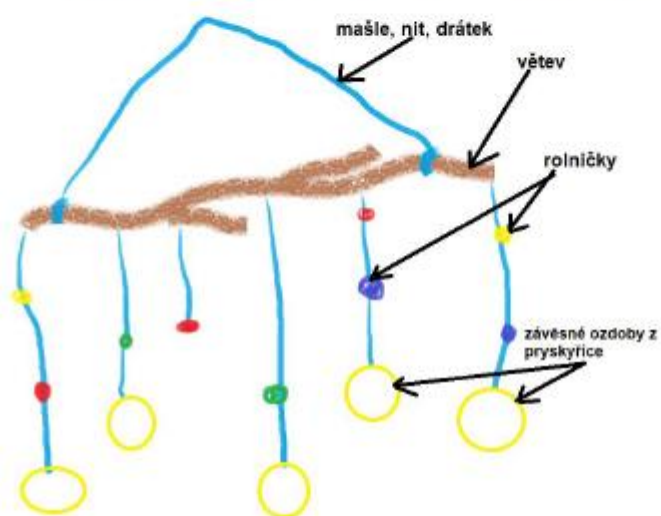
*Tvary z pryskyřice*

### NÁVOD NA ZVONKOHRU - připravené pryskyřice

**CO POTŘEBUJI:** tvary z vylité pryskyřice, provázek nebo drátek, rolničky, větvičku

#### PRACOVNÍ POSTUP

- 1) Navaž na větev provázek/ nit /drátek – dostatečně dlouhý pro zavěšení
- 2) Zdob nitky rolničkami a mašlemi
- 3) Na konec nitek navěš ozdoby z pryskyřice tak, aby větev byla vyvážená



*Tvary z pryskyřice*

## ROZKVETLÝ DEŠTNÍK

**CO POTŘEBUJI:** nůžky, tempery, štětce, rozdělené šišky, provázek, bublinkovou fólii, štětec, fixy, pevný kartón pilku, prkýnky

### PRACOVNÍ POSTUP:

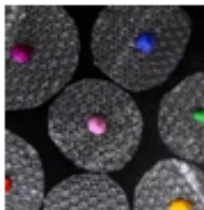
- 1) Pilkou uřízni kousek šišky, dole provlékni provázek a utáhni (pozor na zranění, kontroluj své okolí a řež na podložce)



- 2) Nabarvi vzniklou část šišek temperou



- 3) Na kartón namaluj fixou složený deštník
- 4) Špičku deštníku pokryj modelínou
- 5) Na rukojeť propíchej špičkou nůžek otvory, do nich provleč provázky od šišek
- 6) Vnitřek deštníku potiskej různými barvami – natírej na bublinkovou fólii



- 7) Celkové znázornění



## KVĚTINY Z LAHVÍ

**CO POTŘEBUJI:** různobarevné PET lahve, nůžky, drát, korálek, čajovou svíčku, zápalky, drát, kleště, vrtačka, podložka

### PRACOVNÍ POSTUP:

- 1) Připravte si prázdné vymyté PET lahve – barevné i průhledné (čím větší průměr lahve, tím se s ním lépe pracuje)



- 2) Vystříhejte různě veliká kolečka



- 3) V půlce, vystříhnete proti sobě dva trojúhelníky – pak udělejte další výřezy proti sobě



- 4) Zastříhnete lupínka budoucího květu, aby neměla rohy



- 5) Při práci se svíčkou dbej opatrnosti – vlasy měj svázané a vyhrnuté rukávy, nenakláněj se nad plamen, dbej i o bezpečí spolužáků

Postupně otáčej květinou



- 6) Otvor do květin vyvrtej s pomocí učitele  
- stačí dvě dírky podobné jako máš u knoflíku



- 7) Poskládej alespoň dvě kytičky na sebe – provlékni drátek - navlékni korálek – ohni drátek směrem zpět a opět provlékni drátek skrz dírky
- 8) Výsledek by měl vypadat podobně:

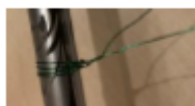


### NÁVOD NA VÝROBU větví z KYTIČEK

**CO POTŘEBUJI:** tužku/pastelku, kleště - štípačky, drátek o průměru 1mm, laky na nehty, pírká, podložku na zapichování (doschnutí kytiček), větev, mašle, motýl

#### PRACOVNÍ POSTUP:

- 1) Natoč na tužku/propisku/pastelku – alespoň 5 otoček (po každé otočce můžeš drátek utáhnout obtočením konců nebo až nakonec provléknout)



- 2) Stáhni drátek z tužky



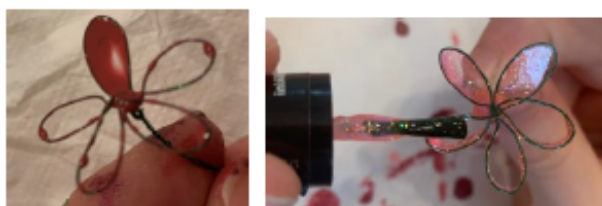
- 3) Tlakem prstů formuj očka z kruhu na „slzu“



- 4) Rozděl lupeny květu a srovnej do roviny – mohou se překrývat



- 5) Lakem natírej nejprve obrubu (drátek), poté plochu (udělá se tenký spojitý film) je potřeba nechat zaschnout květ cca 2-3min po dokončení



- 6) Můžeš posypat třpytkami, nebo míchat barvy
- 7) Na větev navaž jednu dlouhou mašli - aby bylo možno za ní zavěsit na ozdobu
- 8) Několik menších mašlíček navaž na větvičky – jako klíčky na botách
- 9) Pomocí koncových drátků květů připevni na větev zaschlé kytičky



- 10) Tavnou pistolí přilep motýlky



## NÁVOD NA KOUZLO S KOHOUTEM

**CO POTŘEBUJI:** kelímek, vrtačku, plastové brčko, igelitovou rukavici, nůžky, oboustrannou lepenku, podložku, pohyblivé oko, peříčka

### PRACOVNÍ POSTUP:

- 1) Opatrně s podložkou předvrtáme díрку do plastového kelímku v doprovodu učitele – měla by být umístěna v dolní polovině kelímku.



- 2) Prostrčíme kelímkem brčko asi jednu třetinu, není třeba těsnit kolem brčka.



- 3) Na rukavici nalepíme oko, pířka, zobáček pomocí oboustranné lepenky. Nedávej nic těžkého, gravitace tohoto doplňku by udělala obtížnějším kohoutka nafouknout.



4) Spodní část rukavice oblep oboustrannou lepenkou a pak uchyť uvnitř kelímku ke všem stěnám celého průměru. Stoč kohoutka dovnitř.



5) Test těsnosti proved' pomocí jemného vdechování vzduchu. Měl by se napřímit.

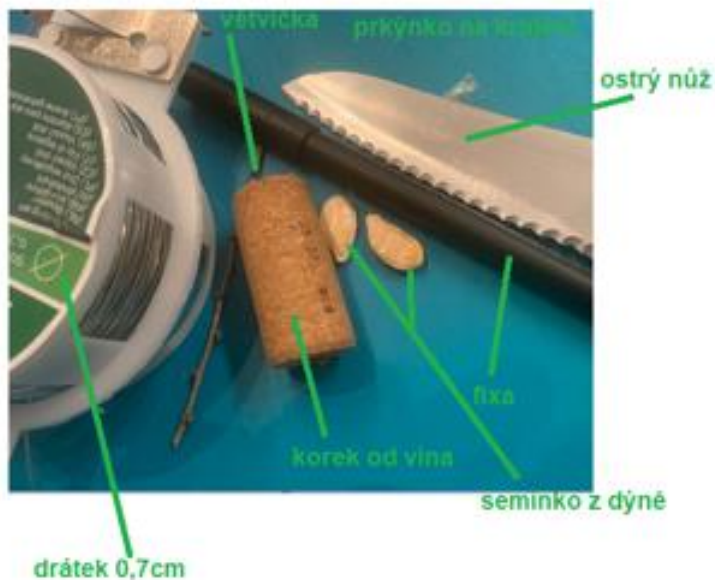


## MYŠKY Z KORKU

CO POTŘEBUJI: nůž, větvičku, dvě semínka z dýně, prkýnko, fixu, drátek 4x – 6x 2cm

### PRACOVNÍ POSTUP:

- 1) Připrav si všechny pomůcky



- 2) Ostrým nožem pomalu okrajuj jednu část do špičky – vypadá podobně jako ořezaná pastelka



- 3) Na špičku korku namaluj tečku – jako čumáček a dvě oči

- 4) Udělej dva zářezy na uši a vtlač tam semínka



- 5) Na zadní části myšky udělej otvor pro ocásek z větvičky

- 6) Ustříhni několik drátků a vpíchni do oblasti čumáčku, tenký drátek se křiví, použij silnější alespoň 0,7mm

- 7) Myška vyrovnává své tělo pomocí fousků, pokud je nestabilní, ořízni její břicho

## NÁVOD NA KOČKY ZÁPICH DO KVĚTINÁČE

**CO POTŘEBUJI:** Drátová předloha kočky, tenký drátek, korálky, kleště na drát

**PRACOVNÍ POSTUP** zdobení:

- 1) Dbej bezpečnosti práce s drátkem a kleštěmi – předcházej zraněn sebe i spolužáků
- 2) Ustříhni 30cm dlouhý drátek utáhni na kočce a postupně obtáčeš a navlékej korálky podle svých představ



- 3) Kočka je hotová – pokud máš obtočený celý obrys
- 4) Navazuj drátek, když Ti dojde
- 5) Čím hustěji točíš, tím je výsledek zdařilejší

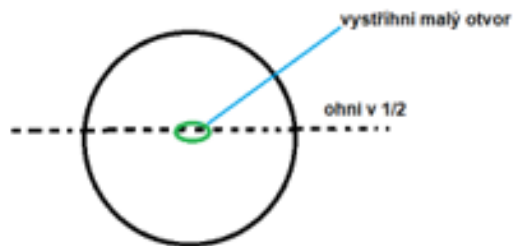


## ŽÁBA S FRKAČKOU

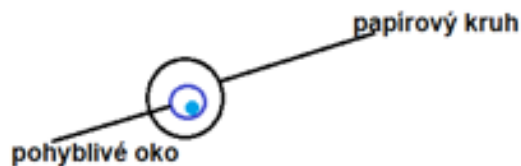
**CO POTŘEBUJI:** barevný papír, pohyblivé oči, frkačka, oboustranná lepenka, fixy, nůžky, lepidlo, šablonu na oko, šablonu na hlavu (případně kružítko)

### PRACOVNÍ POSTUP:

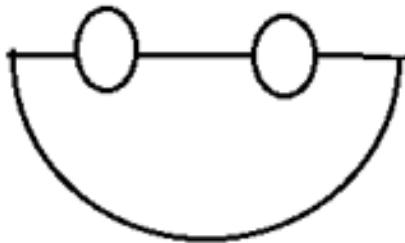
- 1) Z papíru vystřihni kruh a přehni na polovinu



- 2) Ve středu vystřihni malý otvor na frkačku
- 3) Nalep velké kulaté oči (2x), do nich vlep pohyblivé



- 4) Přilep zevně půlkruhu



- 5) Domaluj tváře, nebo nějaký nos – podle své fantazie
- 6) Prostrč frkačku skrz otvor mezi očima a upevni oboustrannou lepenkou
- 7) Víš, jak chytá žába hmyz? Zkus fouknout do frkačky a na chvíli se proměň na obojživelníka 😊



## NÁVOD NA ZVÍŘÁTKA Z OŘÍŠKŮ

**CO POTŘEBUJI:** kartón, slupky od Podzemnice olejné, dýně, skořápky od Vlašských ořechů, fixy, tvrdý papír a tužka

### PRACOVNÍ POSTUP:

- 1) Losuj z krabičky jednu z karet s přilepenou slupkou/připrav si pomocí tavné pistole a skořápek kartu (dbej bezpečnosti práci s horkou tavnou pistolí)
- 2) Zamysli se nad obrázkem – jaké **ZVÍŘE** Ti to připomíná
- 3) Ze zadní strany karty napiš jeho název
- 4) Dokresli pomocí fix – tak, jak nejuvěrněji umíš
- 5) Ostatní mohou hádat, co jsi vytvořil  
= bod dostává ten, co uhodl i ten, co správně nakreslil a někdo uhodl  
-odpovědi pro přesnější záznam pište na papír

**FANTAZIE VYHRÁVÁ!**



## POHYBLIVÝ MEDVĚD

**CO POTŘEBUJI:** nůžky, modelínu, lepidlo, prkýnko na krájení, nožík, fixy, tavná pistole, kukuřičné válečky

### PRACOVNÍ POSTUP:

- 1) Vystřihni z kartónu tvar medvěda



- 2) Ozdob čumáček, nalep uši a tlapky



- 3) Pokud krájíš kukuřičné válečky – zacházej opatrně s nožem, i když není ostrý



- 4) Do víčka od PET lahvi naplň ze  $\frac{3}{4}$  modelínu
- 5) Přilep k medvědovi do dolní části



- 6) Medvěd se pohybuje kývavým pohybem, pokud do něj strčíš.
- 7) Už jsi slyšel o rovnovážné poloze?

Stálá rovnovážná poloha (stabilní poloha) je poloha, do které se těleso vrátí po jeho vychýlení.

## NÁVOD NA PIVOVARSKOU BRÁNU

**CO POTŘEBUJI:** kartón, lepidlo Herkules, piliny, bavlnky, nápisy, štětec, korálky, šišky, hobliny, fixy, nůžky, semena, fotografii brány

### PRACOVNÍ POSTUP:

1) Domluvte se ve skupině, jak budete Pivovarskou bránu zdobit - doporučuji první: udělat obrys



2) Lepidlo Herkules schne déle, nezvedej kartón

3) Nanášej jen malé množství lepidla

4) Vystříhej z papíru nápisy, vlajky, informace o bráně a nalep je na volný prostor

### **PIVOVARSKÁ BRÁNA**

**stavitel Emanuel Klotz**

**Novorenesanční stavba**

1892 základní kámen

žula + pískovec



5) Zapamatuj si nějakou z informací, bude se ti hodit 😊



## NÁVOD NA EIFFELOVU VĚŽ

**CO POTŘEBUJI:** kartónu, lepidlo Herkules, semínka z dýně, šišky, větvičky z modřínu, korálky, nápisy, štětec, nůžky

### PRACOVNÍ POSTUP:

1) Domluvte se ve skupině, jak budete Eiffelovu věž zdobit - doporučuji první: větvičkami udělat obrys



2) Musíš natírat lepidlem Herkules a nezvedat kartón, dokud dílo nezaschne

3) Poté vyplňuj všechny patra korálky, šiškami, semínky – podle společné dohody

4) Vystříhej z papíru nápisy, vlajky, informace o věži a nalep je na volný prostor kolem věže

PAŘÍŽ

PAŘÍŽ

324m

324m

1887-1889

1887-1889

FRANCIE

FRANCIE

OCEL

OCEL

EIFFELOVA VĚŽ

EIFFELOVA VĚŽ

3 PODLAŽÍ

3 PODLAŽÍ



5) Zapamatuj si nějakou z informací, bude se ti hodit 😊

## Příloha 4 – Modifikované výrobky s dětmi

Věнец z plastových květů z ramínka na šaty



Výtisky z 3D tiskárny, u psa s viditelnou podpěrou přepisů, které lze lehce odstranit zalamovacím nožem.



Vyrobené hodiny z pryskyřice, strojek byl koupený v obchodním domě Ikea.

