

**M A S A R Y K O V A  
U N I V E R Z I T A**

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

# **Exkurze do firmy na 3D a plošný tisk**

Diplomová práce

BC. JAN OLBORT

Vedoucí práce: Ing. Zdeněk Hodis, Ph.D.

Pracoviště  
Katedra technické a informační výchovy

Brno 2025



MUNI  
PED

## Bibliografický záznam

|                          |                                                                                                                                        |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Autor:</b>            | Bc. Jan Olbort<br>Pedagogická fakulta<br>Masarykova univerzita<br>Pracoviště                                                           |
| <b>Název práce:</b>      | Exkurze do firmy na 3D a plošný tisk                                                                                                   |
| <b>Studijní program:</b> | Učitelství technické a informační výchovy pro<br>základní školy                                                                        |
| <b>Studijní obor:</b>    | Katedra technické a informační výchovy                                                                                                 |
| <b>Vedoucí práce:</b>    | Ing. Zdeněk Hodis, Ph.D.                                                                                                               |
| <b>Rok:</b>              | 2025                                                                                                                                   |
| <b>Počet stran:</b>      | 75                                                                                                                                     |
| <b>Klíčová slova:</b>    | exkurze, odborné vzdělávání, 3D tisk, plošný tisk,<br>motivace žáků, klíčové kompetence, didaktické<br>metody, propojení teorie, praxe |

## Bibliographic record

**Author:** Bc. Jan Olbort  
Faculty of Education  
Masaryk University  
Department of Technical and Vocational  
Education

**Title of Thesis:** Field Trip to a 3D and Surface Printing Company

**Degree Programme:** Teaching of Vocational Subjects for Secondary  
Schools

**Field of Study:** Technical and Information Education with a  
Focus on Teaching

**Supervisor:** Ing. Zdeněk Hodis, Ph.D.

**Year:** 2025

**Number of Pages:** 75

**Keywords:** field trip, vocational education, 3D printing,  
surface printing, student motivation, key  
competences, teaching methods, theory-practice  
integration

## Anotace

Tato diplomová práce se zabývá exkurzí jako nástrojem propojení teorie a praxe ve výuce technických předmětů. Cílem je vytvořit metodický rámec pro efektivní plánování a realizaci exkurzí a ověřit jejich vliv na porozumění učivu a motivaci žáků. Práce obsahuje teoretickou část věnovanou didaktickým aspektům exkurzí a rozvoji klíčových kompetencí, dále praktickou část popisující exkurzi do firmy zaměřené na 3D a plošný tisk. Výsledky výzkumu potvrzují pozitivní dopad exkurze na vzdělávací výsledky žáků.

## **Abstract**

This thesis focuses on the educational value of field trips as a method for connecting theoretical knowledge with practical experience in technical education. The aim is to develop a methodological framework for the effective planning and implementation of excursions, and to evaluate their impact on students' motivation and understanding of the curriculum. A case study of a visit to a 3D and surface printing company confirms the positive effect of this method on learning outcomes and key competences.



## Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně, s využitím pouze citovaných pramenů, dalších informací a zdrojů v souladu s Disciplinárním řádem pro studenty Pedagogické fakulty Masarykovy univerzity a se zákonem č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon), ve znění pozdějších předpisů.

V Brně 17. dubna 2025

.....  
Bc. Jan Olbort



## Poděkování

V první řadě bych rád poděkoval mému vedoucímu diplomové práce, Ing. Zdeňku Hodisovi, Ph.D., za odborné vedení, vstřícnost, trpělivost a cenné rady, které mi poskytoval v průběhu zpracování této práce.

Poděkování patří také všem pracovníkům firmy Parodia Print, kteří umožnili realizaci exkurze a ochotně sdíleli své zkušenosti i technické znalosti, což významně přispělo k praktické části této práce.

V neposlední řadě děkuji své rodině a blízkým za podporu, motivaci a trpělivost po celou dobu mého studia.



## Obsah

|                                                     |           |
|-----------------------------------------------------|-----------|
| <b>Seznam obrázků</b>                               | <b>13</b> |
| <b>Seznam grafů</b>                                 | <b>14</b> |
| <b>Seznam příloh</b>                                | <b>15</b> |
| <b>1 Úvod</b>                                       | <b>17</b> |
| <b>2 Exkurze a její význam</b>                      | <b>18</b> |
| 2.1 Vymezení problematiky .....                     | 18        |
| 2.2 Fáze exkurze .....                              | 19        |
| 2.3 Cíl exkurze .....                               | 25        |
| <b>3 Metody vzdělávání</b>                          | <b>27</b> |
| 3.1 Přímé pozorování .....                          | 28        |
| 3.2 Vedený výklad (expozice) .....                  | 29        |
| 3.3 Interaktivní zapojení .....                     | 29        |
| 3.4 Samostatná práce/skupinové úkoly.....           | 30        |
| 3.5 Dotazování a diskuse.....                       | 31        |
| 3.6 Použití multimédií.....                         | 31        |
| 3.7 Reflexe a závěrečné shrnutí.....                | 32        |
| 3.8 Hra na role nebo simulace.....                  | 33        |
| <b>4 Kompetence</b>                                 | <b>35</b> |
| 4.1 Význam a implementace klíčových kompetencí..... | 36        |
| 4.2 Hodnocení a podpora rozvoje kompetencí.....     | 36        |
| 4.3 Kompetence k učení.....                         | 37        |
| 4.4 Kompetence komunikativní .....                  | 39        |
| 4.5 Kompetence k řešení problémů .....              | 40        |
| 4.6 Sociální a personální kompetence .....          | 42        |
| 4.7 Občanské kompetence.....                        | 43        |

|          |                                               |           |
|----------|-----------------------------------------------|-----------|
| 4.8      | Zakotvení pro obor Technická informatika..... | 44        |
| <b>5</b> | <b>Firma</b>                                  | <b>46</b> |
| 5.1      | Zaměření firmy Parodia Print.....             | 46        |
| 5.2      | Stroje a vybavení.....                        | 48        |
| <b>6</b> | <b>Výzkum</b>                                 | <b>63</b> |
| 6.1      | Výsledky dotazníkového šetření.....           | 64        |
| 6.2      | Interpretace výsledků.....                    | 69        |
| 6.3      | Závěr výzkumné části .....                    | 70        |
| <b>7</b> | <b>Závěr</b>                                  | <b>71</b> |
|          | <b>Použité zdroje</b>                         | <b>72</b> |

## Seznam obrázků

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| Obr. 1 Logo firmy Parodia Print (vlastní pořízení, 2025) .....          | 46 |
| Obr. 2 Světelná reklama (vlastní pořízení, 2025) .....                  | 46 |
| Obr. 3 Výstava produktů (vlastní pořízení, 2025) .....                  | 47 |
| Obr. 4 Logo firmy Regal ve výrobě (vlastní pořízení, 2025) .....        | 48 |
| Obr. 5 Pracoviště zaměstnance firmy (vlastní pořízení, 2025) .....      | 48 |
| Obr. 6 Laserový řezací stroj (vlastní pořízení, 2025) .....             | 49 |
| Obr. 7 Laser – vnitřek (vlastní pořízení, 2025) .....                   | 50 |
| Obr. 8 CNC řezačka (vlastní pořízení, 2025) .....                       | 51 |
| Obr. 9 Řezací ploter (vlastní pořízení, 2025) .....                     | 52 |
| Obr. 10 Tiskárna Průša MK2.5S (vlastní pořízení, 2025) .....            | 54 |
| Obr. 11 Tiskárna Průša MK3S+ (vlastní pořízení, 2025) .....             | 55 |
| Obr. 12 Tiskárna Ender (vlastní pořízení, 2025) .....                   | 56 |
| Obr. 13 Tiskárna DH-8012, čínská tiskárna (vlastní pořízení, 2025) .... | 57 |
| Obr. 14 Velkoplošná tiskárna Epson (vlastní pořízení, 2025) .....       | 58 |
| Obr. 15 Ohýbačka (vlastní pořízení, 2025) .....                         | 59 |
| Obr. 16 Original Průša XL (vlastní pořízení, 2025) .....                | 61 |

## Seznam Grafů

|                                   |    |
|-----------------------------------|----|
| Graf 1 Otázka 1(vlastní) .....    | 64 |
| Graf 2 Otázka 2(vlastní) .....    | 65 |
| Graf 3 Otázka 3(vlastní) .....    | 65 |
| Graf 4 Otázka 4(vlastní) .....    | 65 |
| Graf 5 Otázka 5(vlastní) .....    | 65 |
| Graf 6 Otázka 6(vlastní) .....    | 65 |
| Graf 7 Otázka 7(vlastní) .....    | 66 |
| Graf 8 Otázka 8(vlastní) .....    | 66 |
| Graf 9 Otázka 9(vlastní) .....    | 66 |
| Graf 10 Otázka 10(vlastní) .....  | 66 |
| Graf 11 Otázka 1t (vlastní) ..... | 66 |
| Graf 12 Otázka 2t(vlastní) .....  | 67 |
| Graf 13 Otázka 3t(vlastní) .....  | 67 |
| Graf 14 Otázka 4t(vlastní) .....  | 67 |
| Graf 15 Otázka 5t(vlastní) .....  | 67 |
| Graf 16 Otázka 6t(vlastní) .....  | 67 |
| Graf 17 Otázka 7t(vlastní) .....  | 68 |
| Graf 18 Otázka 8t(vlastní) .....  | 68 |
| Graf 19 Otázka 9t(vlastní) .....  | 68 |
| Graf 20 Otázka 10t(vlastní) ..... | 68 |

## Seznam příloh

### Ostatní přílohy

|           |                          |     |
|-----------|--------------------------|-----|
| Příloha A | Exkurze do firmy         | PDF |
| Příloha B | Exkurze do firmy_souhrn  | PDF |
| Příloha C | Přednáška na téma        | PDF |
| Příloha D | Přednáška na téma_souhrn | PDF |



## 1 Úvod

Vzdělávání v oblasti technických oborů a odborného školství vyžaduje efektivní propojení teoretických poznatků s praktickými zkušenostmi. Jednou z osvědčených metod, jak tohoto propojení dosáhnout, je cíleně připravená a realizovaná odborná exkurze. Exkurze jako specifická organizační forma výuky umožňuje žákům zažít reálné pracovní prostředí, pozorovat technologické procesy v autentickém kontextu a konfrontovat školní poznatky s praxí. Jejich význam v odborném vzdělávání není pouze v ilustraci učiva, ale také v rozvoji klíčových kompetencí, motivace k učení a profesní orientace žáků.

Tato diplomová práce se zabývá plánováním, realizací a pedagogickým přínosem exkurze do firmy specializované na 3D a plošný tisk. Cílem práce je vytvořit metodický rámec, který bude využitelný pro pedagogy odborných škol při organizaci exkurzí, a zároveň ověřit, zda taková výuková forma skutečně přispívá k lepšímu porozumění učivu a vyšší motivaci žáků. V rámci práce byl uskutečněn výzkum srovnávající výsledky žáků, kteří se exkurze zúčastnili, s těmi, kteří ji absolvovat nemohli. Výzkumné šetření tak poskytuje empirická data k posouzení dopadu exkurze na vzdělávací proces.

Práce je rozdělena do několika částí. V teoretické části jsou vymezeny pojmy, metody a přístupy spojené s exkurzí jako didaktickým prostředkem, s důrazem na její plánování, průběh a reflexi. Dále jsou rozebrány metody aktivního učení a rozvoj klíčových kompetencí dle rámcově vzdělávacích programů. Praktická část se zaměřuje na popis konkrétní exkurze do firmy Parodia Print, včetně její přípravy, realizace a následného vyhodnocení. Výsledky výzkumného šetření jsou následně interpretovány a diskutovány ve vztahu k edukačním cílům a možnostem dalšího využití exkurzí ve výuce odborných předmětů.

## 2 Exkurze a její význam

### 2.1 Vymezení problematiky

Exkurze je jedním z nejvýznamnějších nástrojů ve vzdělávacím procesu, který umožňuje studentům propojit teoretické poznatky s praktickými zkušenostmi v reálném prostředí. Ačkoliv bývá často mylně zaměňována s výletem, představuje odlišnou vzdělávací formu s jasně definovanými pedagogickými cíli. Na rozdíl od výletu, jenž je primárně zaměřen na odpočinek a neformální poznávání, exkurze disponuje systematickou strukturou, odborným zaměřením a konkrétními edukačními výstupy (Maňák, J., 2003 – Výukové metody). Jejím klíčovým cílem je rozvoj znalostí a dovedností žáků prostřednictvím přímého pozorování, analytického hodnocení a aplikace teoretických poznatků v autentickém kontextu. Tímto způsobem exkurze podporuje nejen rozšíření vědomostí, ale také schopnost kritického myšlení a propojení teorie s praktickými zkušenostmi. Podle Pedagogického slovníku je exkurze definována jako *„skupinová návštěva významného nebo odborně relevantního místa či instituce, jejímž primárním účelem je rozšíření poznatků. Jedná se o specifickou organizační formu výuky realizovanou v prostředí mimo školu, která má přímou vazbu na obsah vzdělávání. Jejím cílem je nejen ilustrace a doplnění teoretických znalostí, ale také jejich aplikace v reálném kontextu, čímž se podporuje prohlubování žákovských kompetencí a zkušeností“* (Průcha et al., 2013, s. 75). Tato definice podtrhuje význam exkurze jako efektivního pedagogického nástroje integrujícího teorii s praxí.

Také zdůrazňuje klíčovou roli exkurze v procesu učení, kdy jde o propojení teorie s praxí. Exkurze umožňuje studentům, zejména ve školách a dalších vzdělávacích institucích, zažít praktické aplikace teoretických znalostí v reálném prostředí. To se projevuje především ve formě pozorování konkrétních objektů, procesů nebo činností, které jsou součástí výuky. Kromě samotného pozorování se exkurze zaměřuje i na diskusi s odborníky, kteří mohou žákům poskytnout cenné informace a názory na dané téma. Tento způsob interakce představuje významný didaktický přínos, jelikož umožňuje žákům konfrontovat teoretické poznatky s expertními názory a praktickými zkušenostmi v autentickém profesním prostředí. Takový proces nejen prohlubuje porozumění probírané problematiky, ale také podporuje rozvoj kritického myšlení a schopnosti aplikovat získané vědomosti v reálných situacích.

Hlavním cílem této práce je vytvoření metodického rámce pro efektivní plánování a realizaci exkurzí, které cíleně rozvíjejí odborné znalosti, klíčové kompetence a praktické dovednosti žáků. Důraz je kladen na strategickou přípravu, pedagogickou efektivitu a synergii mezi teoretickou výukou a praxí, čímž exkurze přispívá k inovaci vzdělávacího procesu a k celkovému zkvalitnění edukačního prostředí. (Průcha et al., 2013 – Pedagogický slovník)

V tomto kontextu je kladen důraz na plánování a realizaci exkurze tak, aby vycházela z konkrétních cílů vyučovaného předmětu, a zároveň poskytla žákům příležitost k aktivnímu zapojení do výukového procesu. Exkurze by měla nejen obohatit učební materiály o reálné příklady, ale i motivovat žáky k hlubšímu porozumění probíraných témat.

Efektivní exkurze je možné dosáhnout také prostřednictvím důrazu na metody pozorování, kritického myšlení a aktivní účasti žáků v průběhu celé akce. Úspěch exkurze závisí na pečlivé přípravě, komunikaci s odborníky, výběru vhodného místa a stanovení jasných pedagogických cílů, které by měly být v souladu s cíli kurikula. Výsledkem by měla být smysluplná a hodnotná zkušenost, která žákům nejen obohatí jejich vědomosti, ale přispěje i k rozvoji praktických dovedností, které jsou nezbytné pro jejich další vzdělávání a profesní růst. (Skalková, J., 2007 – Obecná didaktika)

## 2.2 Fáze exkurze

### 2.2.1 Přípravná fáze

Příprava na exkurzi je klíčovým a nezbytným krokem, jenž tvoří základ pro úspěšný průběh celé výuky. Tento proces zahrnuje nejen organizaci samotné exkurze, ale i důkladnou přípravu žáků a učitelů na dané téma a prostředí. V souladu s didaktickými principy se příprava dělí na několik fází, které jsou zásadní pro efektivní a přínosné využití exkurze.

**Příprava žáků** na exkurzi je klíčová pro jejich angažovanost a efektivitu procesu učení. Žáci by měli být seznámeni nejen s technickými detaily výletu, jako jsou termíny, místo a cena vstupného, ale také s obsahem a významem exkurze v kontextu jejich vzdělávacího procesu. Učitel by měl žákům objasnit, proč je exkurze důležitá, co konkrétně se od nich očekává a jaké téma či jev při ní budou zkoumat.

Součástí přípravy by mělo být zopakování teoretických znalostí, které budou na exkurzi aplikovány. Tento proces zahrnuje připomenutí

relevantních látek, diskusi o očekávaných otázkách a problematikách a případné prozkoumání souvisejících témat, jež mohou být součástí prohlídky. Příprava by měla probíhat takovým způsobem, aby žáci věděli, co budou na exkurzi dělat, jaké informace mohou získat a jak je mohou následně aplikovat ve výuce.

**Příprava učitele** je rozsáhlejší, neboť zahrnuje nejen pedagogické, ale i organizační a odborné aspekty. Učitel musí zajistit všechny logistické záležitosti spojené s exkurzí, jako je rezervace dopravy, organizace skupiny, komunikace s místními průvodci nebo organizátory prohlídek a zajištění všech potřebných dokumentů, jako jsou vstupenky nebo povolení. Je rovněž nezbytné, aby učitel ověřil, zda je zajištěn vhodný doprovod (průvodce), který bude schopen přizpůsobit výklad specifickým potřebám studentů.

Pokud učitel nikdy nenavštívil místo exkurze nebo není odborníkem v dané problematice, měl by se s daným místem, procesem nebo tématem důkladně seznámit. To zahrnuje studium odborných textů, komunikaci s odborníky, průvodci nebo místními specialisty, kteří mohou poskytnout cenné informace a rady. I když přímá osobní návštěva místa není vždy nezbytná, je velmi užitečné si prostudovat dostupné materiály, které umožní pedagogovi správně řídit výklad a zodpovědět případné dotazy žáků.

**Příprava na exkurzi** nevyžaduje pouze pedagogickou připravenost, ale také praktické organizační kroky. Mezi ně patří například zajištění dopravy na místo exkurze. Učitel musí zajistit, zda bude potřeba objednat autobus nebo jiný dopravní prostředek, a v případě hromadné dopravy se ujistit, že budou zajištěny potřebné kapacity pro větší skupinu žáků. Kromě dopravy je také nutné vyřešit všechny administrativní náležitosti, jako jsou povolení, pojištění nebo rezervace vstupenek.

Další důležitou součástí přípravy je ověření, co žáci již o dané problematice vědí. Pokud mají studenti mezery v předchozích znalostech, učitel by měl zvážit, zda je nutné věnovat čas doplnění těchto znalostí prostřednictvím specifických cvičení nebo přípravných lekcí. V některých případech je možné se dohodnout s průvodcem na přizpůsobení výkladu, pokud jde o specifické aspekty daného tématu.

Příprava žáků není pouze otázkou teoretických znalostí, ale i **psychologické přípravy**, která zahrnuje motivaci a emocionální zapojení studentů. Učitel by měl žákům přiblížit, co mohou na exkurzi zažít a co všechno se naučí. Motivace hraje klíčovou roli, neboť dobře připravení a motivovaní žáci se na exkurzi těší a aktivně se zapojují do procesu učení.

Zásadní je také ukázat, jaké praktické přínosy a osobní zkušenosti jim exkurze přinese, díky čemuž je učitel připraví na reálný kontakt s tématem a místem.

Příprava na exkurzi je komplexní proces, který zahrnuje pedagogickou, odbornou, logistickou a psychologickou přípravu. Proto, je velmi zásadní, aby exkurze přinesla žákům nejen nové znalosti, ale i motivaci k dalšímu studiu a prohloubila jejich porozumění teoretickým konceptům v praktickém kontextu. Kvalitní příprava učitele a žáků je tedy nezbytná pro úspěšnou a smysluplnou exkurzi, která poskytne cenné vzdělávací a osobní zkušenosti. (Průcha et al., 2013 – Pedagogický slovník)

### 2.2.2 Realizace exkurze

Realizace exkurze je složitý proces, který vyžaduje detailní přípravu na několika úrovních, aby byl zajištěn nejen plynulý průběh, ale také maximální pedagogický a bezpečnostní efekt. Klíčové je vytvořit prostředí, které umožní žákům nejen získat nové vědomosti, ale i zažít praktické uplatnění teoretických znalostí.

**Bezpečnostní pokyny** představují základní aspekt každé exkurze a měly by být rozděleny do několika fází, které odpovídají různým etapám akce. První fáze bezpečnostních pokynů by měla probíhat ještě před samotným odjezdem, například při srazu žáků na výchozím místě. V této fázi by měl učitel žákům vysvětlit pravidla chování během přepravy – v závislosti na zvoleném způsobu dopravy. Pokud se jedná o autobusovou dopravu či jinou městskou dopravu, žáci by měli být seznámeni s pravidly pohybu ve vozidlech, etikou cestování, pravidly bezpečnosti při výstupu a nástupu a chováním v případě mimořádné události, jako je náhlé zastavení nebo evakuace.

Po příjezdu na místo exkurze by mělo následovat další bezpečnostní poučení zaměřené na specifika navštíveného objektu. Zde je kladen důraz na specifické bezpečnostní postupy vztahující se k danému prostředí – například při návštěvě výrobního podniku žáci potřebují vědět, které oblasti jsou rizikové z hlediska pohybu strojů nebo manipulace s těžkými materiály. V tomto bodě je také důležité žákům ukázat orientační body, jakými jsou místnosti pro případ že se ztratí nebo krizového kontaktu. Pomůže to nejen k jejich fyzické bezpečnosti, ale i k tomu, aby se cítili jistěji v novém, neznámém prostředí.

**Průběh exkurze** by měl být pečlivě rozplánován tak, aby pokrýval jak teoretické, tak praktické aspekty navštíveného objektu. Exkurze by

měla mít jasně vymezený začátek, střed a závěr, přičemž každá fáze je vhodně propojena s konkrétními výukovými cíli.

Na příkladu výrobního podniku to může vypadat následovně:

1. **Úvodní seznámení s objektem** – na začátku exkurze by měl průvodce nebo učitel poskytnout žákům základní informace o podniku, jeho historii, struktuře a hlavních procesech.
2. **Příjem a skladování materiálu** – tento krok by měl žákům ukázat, jak jsou materiály přijímány a skladovány, jak se s nimi manipuluje a jaký vliv mají na celý výrobní proces.
3. **Výrobní hala** – v této fázi exkurze budou žáci mít možnost vidět samotnou výrobu. Výklad by měl pokrývat jednotlivé fáze výroby, ukázat, jaké stroje a technologie se používají, a seznámit žáky s různými profesemi, které jsou nezbytné pro výrobu daného produktu.
4. **Dokončující úpravy a kontrola kvality** – žáci se seznámí s procesem kontroly kvality a se způsobem, jakým se produkty finálně upravují před balením.
5. **Balení a expedice** – tento krok umožní žákům pochopit logistiku spojenou s distribucí produktů a jejich cestu od výroby až k zákazníkům.
6. **Diskuse s odborníkem** – na závěr je vhodné uspořádat setkání s odborníkem z podniku, který odpoví na otázky studentů a podrobněji vysvětlí některé technické nebo podnikové aspekty, které nejsou součástí samotné prohlídky.

V průběhu exkurze je důležité adaptovat aktivity a výklad na aktuální pozornostní schopnosti žáků. Dlouhé výkladové části mohou snadno vést k poklesu soustředění, proto je dobré je prokládat různými interaktivními aktivitami, jež udrží pozornost a umožní žákům lépe absorbovat informace. Může jít například o krátké diskuse, otázky pro žáky nebo příklady z praxe, které pomohou propojit teoretické poznatky s praktickými zkušenostmi.

Pokud nejsou k dispozici konkrétní pracovní listy, mohou učitelé žákům doporučit vzít si informační materiály, jako jsou letáčky nebo brožury, které mohou sloužit nejen jako podpora pro rozšíření informací, které nebyly během exkurze zmíněny, ale i jako vzpomínkový předmět, jenž si žáci mohou ponechat pro pozdější studium.

Po **dokončení exkurze** je vhodné věnovat čas reflexi a zhodnocení získaných informací. Žáci mohou být požádáni, aby si zapsali své dojmy, položili otázky a diskutovali o tom, co je nejvíce zaujalo. Tato reflexe nejen pomůže žákům upevnit naučené poznatky, ale také poskytne učiteli zpětnou vazbu o efektivitě exkurze a jejím přínosu pro výuku.

Závěr exkurze by měl být zaměřen na vyhodnocení, jakým způsobem se témata, která byla během exkurze probírána, dají aplikovat v kontextu dalších výukových bloků. Pedagog by měl žákům přiblížit, jak návštěva konkrétního podniku souvisí s širšími tématy v rámci učiva, a jak mohou získané informace využít v dalších studijních předmětech.

**Realizace exkurze** je komplexní proces, který si žádá pečlivou přípravu na všech úrovních. Je nutné věnovat pozornost nejen logistice a bezpečnosti, ale také efektivní pedagogické strategii, která zajistí aktivní zapojení žáků, efektivní výklad a možnost aplikace získaných informací do širšího kontextu vzdělávacího procesu. (Průcha et al., 2013 – Pedagogický slovník)

### 2.2.3 Zhodnocení a využití

Zhodnocení exkurze představuje klíčovou složku procesu, která poskytuje cennou zpětnou vazbu od žáků směrem k učiteli. Tato reflexe nejen umožňuje posoudit úspěšnost exkurze, ale také dodává důležité informace o tom, jak žáci zpracovali získané poznatky, a přispívá k dalšímu pedagogickému rozvoji. Zhodnocení by mělo probíhat co nejdříve po návratu z exkurze, ideálně v následujících výukových hodinách. Tento okamžik je příležitostí pro žáky, aby reflektovali své zážitky a zhodnotili, co se jim podařilo zapamatovat a co pro ně bylo přínosné. Pro učitele je to okamžik, kdy získává zpětnou vazbu, která mu pomůže optimalizovat výukové metody a přístup pro další výukové akce.

Existuje několik metod, jak získat zpětnou vazbu od žáků, přičemž konkrétní formu je vhodné zvolit na základě charakteru exkurze a výukových cílů. Jednou z nejběžnějších metod je ústní dotazování žáků. Tento přístup umožňuje učiteli získat okamžitou interakci a podrobnější odpovědi na otázky, které se týkají nejen prožitků žáků, ale i konkrétních faktů a informací, které byly během exkurze představeny. Ústní dotazování může mít různou podobu, od otevřených otázek zaměřených na prožitek exkurze, až po otázky, které se přímo vztahují k faktům získaným během exkurze.

Například otevřené otázky typu „*Co vás na této exkurzi nejvíce zaujalo?*“, umožní žákům vyjádřit své dojmy a pocity, zatímco konkrétní otázky, např. „*Jaký byl proces výroby v navštíveném podniku?*“ nebo „*Jaké technologie byly použity při výrobě?*“, umožní učiteli zhodnotit, jaké informace si žáci z exkurze zapamatovali.

Další účinnou formou zpětné vazby jsou pracovní listy. Ty mohou sloužit k systematickému zjištění, co žáci z exkurze pochopili, a poskytnout jim strukturovaný způsob, jak se k informacím vrátit. Pracovní listy mohou být vyplňovány různými způsoby: po exkurzi ve školní lavici, nebo přímo během exkurze. Vyplnění pracovního listu po exkurzi umožňuje žákům přehodnotit a shrnout informace, které během akce získali, a učitel poskytuje okamžitý přehled o tom, jaké aspekty byly pro žáky důležité, a co si zapamatovali. Pokud je pracovní list vyplňován během exkurze, žáci se aktivně zaměřují na klíčové informace a zajišťují si, že během akce nezapomenou důležité detaily.

Pracovní listy mohou obsahovat jak otázky faktuální (např. „*Co je hlavním produktem navštíveného podniku?*“), tak úkoly, jež podporují kritické myšlení a reflexi (např. „*Co byste změnili v procesu výroby, kdybyste byli vedoucí podniku?*“). Tento typ zpětné vazby je zvlášť užitečný pro ujištění, že každý žák získal stejné informace a má možnost je reflektovat individuálně.

Zhodnocení exkurze není pouze okamžikem uzavření jedné výukové aktivity, ale představuje i důležitý nástroj pro další rozvoj výuky. Učitel by měl na základě zpětné vazby analyzovat, co se žákům podařilo pochopit a co bylo pro ně obtížné. Pokud se ukáže, že žáci nepochopili klíčové informace, učitel může v rámci výuky provést dodatečné objasnění a zpětně doplnit témata, která během exkurze nebyla dostatečně zpracována. Tento proces umožňuje učiteli lépe pochopit, jak efektivní byly různé části exkurze a jak by bylo možné přistupovat k dalším aktivitám.

Například pokud se žáci na dotaz ohledně konkrétního výrobního procesu dlouze zamýšlejí nebo odpovídají nesprávně, může to být signálem, že daná část výkladu byla nedostatečně zdůrazněna nebo že žáci neměli možnost danou informaci správně vstřebat. Učitel poté může upravit výukové metody, zvolit jiný přístup, přidat více praktických ukázek, nebo připravit doplňující materiály k danému tématu.

Získané informace o tom, co žáci na exkurzi vnímali jako nejzajímavější nebo nejužitečnější, mohou sloužit jako podněty pro úpravu budoucích exkurzí. Pokud žáci například projeví zájem o konkrétní aspekt

návštěvy, který nebyl dostatečně rozvinut, učitel může příště upravit časovou náplň exkurze nebo se zaměřit více na tento konkrétní proces či téma. Zpětná vazba také poskytuje důležitý signál o vhodnosti výběru cílového místa – pokud se například žáci neidentifikovali s obsahem exkurze, může učitel zvážit změnu místa pro příští ročníky.

Zajímavou možností, jak vyhodnotit zpětnou vazbu, je její využití k personalizaci výuky. Zjištění, která část exkurze byla pro žáky obzvlášť podnětná, umožňuje učiteli zaměřit se na konkrétní aspekty, jež budou následně rozpracovány v dalších výukových aktivitách. Například pokud žáci vyjadřují velký zájem o technologický proces v určitém podniku, učitel může zařadit do výuky více praktických ukázek nebo diskusí na téma inovací v průmyslu.

Zpětná vazba po exkurzi by měla být vnímána jako dlouhodobý nástroj pro pedagogický rozvoj. Umožňuje učiteli lépe pochopit, jak žáci reagují na různé výukové metody a jaké aspekty výuky je třeba zlepšit. Získané informace mohou pomoci optimalizovat výukový proces, lépe přizpůsobit výukové materiály a metody žákům a vést k celkovému zvýšení kvality výuky. Zároveň zpětná vazba poskytuje žákům možnost sebereflexe a podporuje jejich aktivní zapojení do vzdělávacího procesu, což přispívá k jejich hlubšímu porozumění učivu.

## 2.3 Cíl exkurze

Cílem exkurze je rozšířit odborné kompetence studentů, přiblížit jim technologické postupy využívané v současné výrobě a umožnit jim konfrontaci školních znalostí s požadavky praxe.

Dobře definovaný cíl exkurze by měl reflektovat jak vzdělávací, tak profesně-orientační hledisko. Z didaktického pohledu je klíčové, aby studenti nejen pasivně sledovali výrobní procesy, ale aby měli možnost aktivně vnímat jednotlivé fáze produkce, klást otázky odborníkům a porozumět souvislostem mezi teorií a jejím praktickým uplatněním. Z pedagogického pohledu je důležité, aby exkurze podporovala kritické myšlení, rozvoj technického myšlení a schopnost analytického uvažování nad technologickými procesy.

Exkurze do společnosti Parodia Print se zaměří na oblasti 3D tisku a plošného tisku, což jsou klíčové technologie současného reklamního a výrobního průmyslu. Studenti prvního ročníku střední odborné školy se během ní seznámí s moderními výrobními metodami, principy

fungování CNC řízených zařízení a jejich praktickým využitím při tvorbě reklamních produktů. Zároveň exkurze napomůže rozvoji profesní orientace studentů tím, že jim poskytne realistický obraz o možnostech uplatnění v daném oboru a o požadavcích na odborné znalosti a dovednosti absolventů technických škol.

V rámci odborného vzdělávání má exkurze nezastupitelnou roli nejen v procesu získávání nových poznatků, ale i v motivaci studentů k dalšímu studiu a profesnímu rozvoji. Přímý kontakt s výrobním prostředím přispívá k lepšímu pochopení náročnosti i atraktivity daného odvětví a umožňuje studentům reflektovat vlastní profesní cíle. (Průcha et al., 2013 – Pedagogický slovník)

### **2.3.1 Cíl exkurze do společnosti Parodia Print**

Tato exkurze je určena pro žáky prvního ročníku střední odborné školy, kteří se vzdělávají v oborech souvisejících s polygrafií, reklamou, designem nebo technickými disciplínami zaměřenými na výrobu a tiskové technologie. Jejím hlavním cílem je poskytnout studentům praktický pohled na moderní výrobní technologie, zejména na procesy 3D tisku a plošného tisku, které hrají klíčovou roli v reklamním průmyslu.

Během exkurze se studenti seznámí s jednotlivými etapami výrobního procesu od počátečního návrhu až po finální realizaci produktu. Budou mít možnost vidět v praxi použití CNC řízených strojů, laserových řezacích zařízení a digitálních tiskových technologií, které umožňují přesné zpracování materiálů, jako jsou kovy, plasty, dřevo a kompozity. Dále se studenti dozvědí o konkrétních aplikacích těchto technologií v reklamním průmyslu, například při výrobě světelné reklamy, firemních log nebo atypických reklamních prvků na zakázku.

Exkurze umožní účastníkům lépe pochopit význam moderních technologií v praxi, což jim pomůže nejen v dalším studiu, ale i při orientaci na trhu práce a v budoucím profesním uplatnění. Tento vzdělávací program navíc podpoří jejich zájem o inovace v oblasti tisku a výroby reklamních materiálů a umožní jim nahlédnout do pracovního prostředí firmy, která úzce spolupracuje s reklamními agenturami na realizaci zakázek pro významné klienty. Celý průběh exkurze bude následně detailně analyzován v další části této práce, kde budou popsány konkrétní technologické procesy a jejich využití v praxi.

### 3 Metody vzdělávání

Tato práce se zaměřuje na širokou škálu didaktických metod, které lze klasifikovat podle různých kritérií. Z pohledu pramene poznání a typu poznatků, jak uvádí Maňák (1995), jsou didaktické metody rozděleny do několika základních kategorií. První kategorií jsou metody slovní, jež zahrnují výklad učitele, průvodce a různé formy dialogických metod, jako jsou rozhovory mezi učitelem, žáky a průvodcem. Tato forma metod se soustředí na přímé verbální předávání informací, vysvětlování teoretických konceptů a stimulaci žáků k interakci a reflexi během výuky. (Maňák, J., 2003 – Výukové metody)

Druhou skupinou jsou metody názorně demonstrační, které využívají vizuální prostředky k objasnění teoretických poznatků a umožňují studentům přímý kontakt s praktickými ukázkami. Ty zahrnují například ukázky výroby LED nápisů, plakátů, bannerů či 3D výrobků, což studentům umožňuje sledovat skutečné procesy a principy v praxi. Zraková percepce je v tomto případě kladně stimulována, to vede k lepšímu pochopení složitějších konceptů a principů.

Třetí kategorií jsou praktické metody, které se uplatňují při samotné školní práci na různých modelech. Tyto metody zahrnují samostatnou práci žáků, kde jsou vyzváni k aplikaci teoretických poznatků na konkrétních příkladech. Praktická práce může zahrnovat například vytváření prototypů nebo modelů, což pomáhá žákům lépe si osvojit dovednosti a znalosti skrze jejich vlastní činnost a experimentování.

Z psychologického hlediska lze didaktické metody rozdělit podle úrovně aktivity a samostatnosti žáků. Aktivizující metody, které jsou součástí progresivních trendů ve vzdělávání, se zaměřují na aktivní zapojení žáků do vyučovacího procesu, podporují kritické myšlení a umožňují studentům se podílet na objevování a vytváření nových poznatků. Tyto metody, zahrnující diskuse, experimentování a praktické aplikace, jsou čím dál více populární díky jejich efektivitě při rozvoji analytického myšlení a samostatného rozhodování žáků. (Maňák, J., 2003 – Výukové metody)

Specifickou a velmi účinnou metodou ve vzdělávání jsou exkurze, které představují jednu z nejefektivnějších forem výuky. Exkurze poskytují studentům, odborníkům a účastníkům přímý kontakt s reálným světem, konkrétními objekty, procesy či jevy, což jim umožňuje lépe porozumět teorii tím, že ji aplikují na praktické příklady. Exkurze tak tvoří most mezi teoretickými znalostmi získanými ve třídě a jejich reálnými

aplikacemi v praxi, čímž podporují hlubší porozumění a motivaci k dalšímu studiu. Metody používané při exkurzích jsou zaměřeny na zajištění aktivního zapojení studentů a podporu jejich kritického a kreativního myšlení. (Mühlhauserová, H., 2020 - Odborné exkurze a jejich význam pro praxi)

Tento přístup k didaktickým metodám ukazuje na důležitost pestrého a různorodého přístupu ve výuce, který spojuje teoretické a praktické aspekty vzdělávání a usiluje o aktivní a samostatné zapojení studentů do procesu učení.

### 3.1 Přímé pozorování

Přímé pozorování je jednou z nejefektivnějších metod vzdělávání, která umožňuje účastníkům získat bezprostřední zkušenost s prostředím, procesy nebo objekty, jež jsou předmětem zájmu. Tato metoda klade důraz na aktivní vnímání skutečnosti a umožňuje účastníkům vytvořit si vlastní pohled na pozorovaný jev.

V rámci exkurzí se přímé pozorování využívá například při návštěvách továren, firem, přírodních parků, muzeí nebo jiných zajímavých lokalit. Tato metoda je vhodná pro všechny věkové kategorie, přičemž její přínos spočívá nejen v přenosu teoretických znalostí, ale i v rozvoji pozorovacích schopností a kritického myšlení.

Úspěch této metody závisí na kvalitě přípravy a organizace. Je třeba účastníky seznámit s cílem pozorování, připravit jim podpůrné materiály, jako jsou mapy, seznamy otázek či pracovní listy, a zajistit dostatečný časový prostor pro vlastní pozorování. Důležitou součástí je také reflexe a zpětná vazba, která umožní účastníkům sdílet své dojmy a poznatky.

Přímé pozorování má své limity, například omezenou možnost detailního vysvětlení složitých procesů. Z tohoto důvodu je vhodné tuto metodu kombinovat s dalšími, například s odborným výkladem nebo multi-mediálními prezentacemi, které dokážou doplnit chybějící informace.

Ve výsledku se dá říct, že přímé pozorování je klíčovou metodou při exkurzích, neboť účastníkům nabízí jedinečnou příležitost pochopit dané téma zblízka a ve skutečném kontextu.

### 3.2 Vedený výklad (expozice)

Vedený výklad, nebo také expozice, je metodou, při níž odborný průvodce nebo lektor poskytuje účastníkům exkurze strukturované informace o daném tématu. Ta je efektivní zejména v případech, kdy je třeba objasnit složité procesy, historické souvislosti nebo vědecké principy, které by účastníci sami obtížně pochopili.

Typické využití vedeného výkladu zahrnuje návštěvy historických památek, muzeí, vědeckých center nebo výrobních závodů. Průvodce nejen že prezentuje fakta, ale často také zapojuje účastníky prostřednictvím otázek, demonstrací či diskusí. To zvyšuje míru jejich zapojení a umožňuje lépe porozumět probíranému tématu.

Pro úspěšné využití této metody je klíčová kvalita průvodce. Ten by měl být nejen odborníkem ve svém oboru, ale také schopným komunikátorem, jenž dokáže přizpůsobit výklad věku a znalostem skupiny. Délka a obsah výkladu by měly být přizpůsobeny tak, aby udržely pozornost účastníků a poskytly klíčové informace.

Výhody vedeného výkladu spočívají v jeho cílenosti a možnosti odpovídat na dotazy v reálném čase. V jiných případech může být tato metoda méně atraktivní pro účastníky, kteří preferují interaktivní nebo praktické aktivity. Proto je vhodné ji kombinovat s jinými metodami, například s praktickými ukázkami nebo samostatnými úkoly.

Celkově je nejtradičnějších a nejúčinnějších metod exkurzí, která umožňuje účastníkům získat hlubší vhled do dané problematiky přímo od odborníků.

### 3.3 Interaktivní zapojení

Metoda interaktivního zapojení spočívá v aktivním zapojení účastníků do činností souvisejících s tématem exkurze. Tato metoda klade důraz na praktické zkušenosti a umožňuje účastníkům vyzkoušet si konkrétní dovednosti nebo procesy.

Interaktivní zapojení se často využívá při návštěvách muzeí, vědeckých center nebo ekologických středisek, kde mohou účastníci experimentovat s exponáty, podílet se na simulacích nebo se zapojit do workshopů. Tato metoda je zvláště efektivní u dětí a mládeže, neboť podporuje jejich přirozenou zvědavost a kreativitu.

Klíčem k úspěchu této metody je pečlivá příprava aktivit, které by měly být přiměřené věku a znalostem účastníků. Instruktóři by měli být schopni jasně vysvětlit postupy a zároveň poskytovat podporu během samotné aktivity. Důležité je také zajistit, aby aktivity byly bezpečné a logisticky zvládnutelné.

Interaktivní zapojení má mnoho výhod, včetně zvýšení zájmu účastníků, zlepšení jejich praktických dovedností a lepšího zapamatování získaných informací. Nicméně vyžaduje více času, vybavení a personálu než pasivní metody, jako je vedený výklad.

Ve výsledku je interaktivní zapojení velmi přínosnou metodou, která může obohatit každou exkurzi a učinit ji nezapomenutelnou pro všechny zúčastněné.

### 3.4 Samostatná práce/skupinové úkoly

Metoda samostatné práce nebo skupinových úkolů spočívá v tom, že účastníci dostanou konkrétní zadání, které mají během exkurze splnit buď individuálně, nebo ve skupinách. Tato metoda podporuje aktivní zapojení, rozvoj kritického myšlení a schopnost týmové spolupráce.

Typickými příklady jsou úkoly jako je vyplňování pracovních listů, hledání odpovědí na otázky, mapování prostředí nebo dokumentace pozorovaných jevů. Tato metoda se často využívá při přírodovědných exkurzích, návštěvách muzeí nebo historických lokalit.

Výhodou této metody je, že účastníci jsou nuceni se aktivně zapojit a přemýšlet o probíraném tématu. Zadání by však mělo být dobře strukturované a odpovídat jejich schopnostem. Organizátor by měl poskytnout dostatečné instrukce a zajistit zpětnou vazbu, aby účastníci mohli své poznatky sdílet a diskutovat.

Samostatná práce a skupinové úkoly mohou být méně vhodné pro větší skupiny nebo účastníky, kteří preferují pasivní přístup k učení. Proto je důležité tuto metodu kombinovat s jinými, například s vedeným výkladem nebo interaktivními aktivitami.

Celkově tato metoda přispívá k hlubšímu porozumění tématu a rozvoji důležitých dovedností, jako je samostatnost, kritické myšlení a týmová spolupráce.

### 3.5 Dotazování a diskuse

Dotazování a diskuse patří mezi interaktivní metody vzdělávání, které kladou důraz na aktivní zapojení účastníků exkurze. Dotazování slouží k ověřování pochopení probíraného tématu, zatímco diskuse poskytuje prostor pro výměnu názorů, sdílení zkušeností a prohloubení znalostí. Obě metody podporují kritické myšlení a rozvoj komunikačních dovedností.

Dotazování je nejčastěji využíváno průvodcem nebo lektorem k získání zpětné vazby o úrovni porozumění účastníků. Například během exkurze ve vědeckém centru může průvodce klást otázky typu „Co si myslíte, že by se stalo, kdyby...?“ nebo „Proč je tento proces důležitý?“. Tento přístup nejen, že stimuluje přemýšlení, ale také pomáhá lektorovi přizpůsobit výklad aktuální úrovni znalostí účastníků.

Diskuse je naopak zaměřena na výměnu názorů mezi účastníky samotnými, případně mezi účastníky a lektorem. Tato metoda je efektivní při řešení komplexních problémů, které vyžadují různé úhly pohledu. Například při návštěvě historické lokality mohou účastníci diskutovat o etických otázkách souvisejících s ochranou kulturního dědictví.

Pro úspěch dotazování a diskuse je klíčové vytvořit prostředí, ve kterém se účastníci cítí komfortně a bezpečně natolik, aby sdíleli své názory. Role lektora zahrnuje moderování diskuse, kladení podnětných otázek a zajištění, aby debata zůstala věcná a relevantní.

Hlavními přínosy této metody jsou hlubší pochopení tématu, rozvoj argumentačních schopností a posílení schopnosti spolupráce v týmu. Nevýhodou může být časová náročnost a potřeba zkušeného moderátora. Kombinace dotazování a diskuse s jinými metodami, jakými jsou přímé pozorování nebo multimediální prezentace, však zvyšuje jejich účinnost a přínos.

### 3.6 Použití multimédií

Metoda využití multimédií je moderním a inovativním přístupem k obohacení exkurzí. Díky pokročilým technologiím, jakými jsou například videoprojekce, interaktivní aplikace, virtuální realita nebo rozšířená realita, mohou účastníci nahlédnout do složitých procesů nebo prozkoumat místa, která nejsou fyzicky dostupná. Tato metoda podporuje vizuální

a audiální učení, čímž zvyšuje zapamatovatelnost a atraktivitu předkládaných informací.

Například při návštěvě vědeckých center se často využívají interaktivní dotykové obrazovky, jež umožňují simulovat chemické reakce nebo ukázat složité biologické procesy. Virtuální realita může účastníky přenést do vesmíru, do nitra sopky nebo do minulosti, čímž jim poskytuje zážitky, které by byly jinak nedostupné. V muzeích a galeriích je možné pomocí rozšířené reality zobrazit trojrozměrné modely historických artefaktů, případně ukázat jejich původní stav.

Hlavní výhodou této metody je schopnost vizualizovat abstraktní koncepty a zvýšit motivaci účastníků k učení. Multimédia také umožňují individualizovat proces vzdělávání – účastníci si mohou zvolit tempo, kterým se s obsahem seznámí, nebo se zaměřit na oblasti, které je nejvíce zajímají.

Nevýhodou může být vysoká technická a finanční náročnost. Pro úspěšné nasazení této metody je třeba zajistit vhodné vybavení, připojení k internetu a odbornou obsluhu techniky. Integrace multimédií do programu exkurze musí být dobře promyšlená, aby nedošlo k přehlcení účastníků nadměrným množstvím informací.

Použití multimédií lze doplnit dalšími metodami, jako je vedený výklad, reflexe nebo skupinové aktivity, které pomohou účastníkům lépe pochopit souvislosti. Tato metoda je proto ideálním prostředkem, jak přenést exkurze do 21. století a propojit tradiční vzdělávání s moderními technologiemi.

### 3.7 Reflexe a závěrečné shrnutí

Reflexe a závěrečné shrnutí jsou jednou z hlavních součástí každé vzdělávací exkurze, protože poskytují prostor pro zhodnocení získaných poznatků, sdílení zkušeností a vyvození závěrů. Reflexe podporuje upevnění informací, rozvoj kritického myšlení a sebereflexi účastníků.

Tato metoda může probíhat různými způsoby, například formou diskuse, individuálních úvah, skupinových prezentací nebo vyplňování dotazníků. Diskuse poskytuje prostor pro sdílení dojmů a názorů mezi účastníky, zatímco písemné reflexe umožňují hlouběji se zamyslet nad vlastními zážitky. Skupinové aktivity, jako je vytváření koláží nebo modelů, mohou být kreativním způsobem, jak shrnout klíčové momenty exkurze.

Závěrečné shrnutí, často vedené organizátorem nebo průvodcem, rekapituluje hlavní body programu a poskytuje odpovědi na případné nezodpovězené otázky. Tato část slouží také jako prostor pro zpětnou vazbu – účastníci mohou hodnotit organizaci, obsah exkurze a přínos pro své vzdělání. Organizátoři tak získají cenné informace pro další zlepšování.

Reflexe může být obohacena o využití moderních nástrojů, jakými jsou online formuláře, kvízy nebo interaktivní tabule, které umožňují účastníkům rychle a efektivně vyjádřit své názory. Ty také usnadňují analýzu zpětné vazby a dokumentaci výsledků exkurze.

Celkově tato metoda zajišťuje, že exkurze nekončí pouhou návštěvou, ale poskytuje hlubší a trvalejší vzdělávací hodnotu. Reflexe a shrnutí pomáhají účastníkům propojit nové poznatky s předchozími zkušenostmi a lépe je integrovat do svého chápání světa.

### 3.8 Hra na role nebo simulace

Metoda hry na role a simulací je jednou z nejefektivnějších a nejzábavnějších metod, která umožňuje účastníkům aktivně se zapojit do probíraného tématu. Tato metoda zahrnuje přidělení konkrétních rolí nebo situací, ve kterých účastníci jednají a rozhodují na základě simulovaného prostředí.

Příkladem může být historická exkurze, kde účastníci ztvárňují postavy z určité doby, diskutují o politických a společenských otázkách daného období a učí se chápat historické souvislosti prostřednictvím vlastního zapojení. Ve vědeckých centrech mohou účastníci simulovat roli výzkumníků nebo inženýrů a řešit konkrétní úkoly, jako je navrhování experimentů nebo hledání technických řešení.

Hlavním přínosem této metody je rozvoj kritického myšlení, komunikačních a rozhodovacích dovedností. Účastníci si osvojují nejen teoretické znalosti, ale také praktické dovednosti, které mohou využít v reálném životě. Hra na role zároveň podporuje spolupráci a empatii, neboť účastníci musí brát v úvahu názory a potřeby ostatních postav.

Organizace simulací vyžaduje pečlivou přípravu. Klíčem k úspěchu je vytvoření realistických scénářů, které odpovídají cílům exkurze a znalostem účastníků. Instruktoři by měli zajistit jasné pokyny, vést aktivity a poskytovat zpětnou vazbu po ukončení simulace.

Nevýhodou této metody může být časová a organizační náročnost, zejména u větších skupin. Je proto vhodné ji kombinovat s jinými metodami, například vedeným výkladem nebo reflexí, jež umožní účastníkům lépe pochopit širší kontext simulovaných situací.

Hra na role a simulace poskytuje jedinečný způsob, jak zpestřit exkurze a nabídnout účastníkům nezapomenutelný zážitek. Díky této metodě se vzdělávání stává nejen efektivním, ale také zábavným procesem.

## 4 Kompetence

Rámcový vzdělávací program (RVP) pro předškolní, základní a gymnaziální vzdělávání vymezuje klíčové kompetence jako komplexní soubor znalostí, dovedností, postojů a hodnot, které jsou nezbytné pro celoživotní vzdělávání, osobnostní rozvoj a aktivní zapojení jedince do společnosti. Tyto kompetence představují základní pilíř moderního vzdělávání a jsou formulovány tak, aby odpovídaly požadavkům na rozvoj kognitivních, sociálních a emocionálních schopností žáků v průběhu jejich školní docházky. (RVP ZV, MŠMT 2023)

Systém klíčových kompetencí je koncipován jako dynamický proces, v němž na sebe jednotlivé složky postupně navazují, vzájemně se doplňují a graduují podle vývojových charakteristik žáků. Na předškolní úrovni se zaměřují především na základní sociální dovednosti, osvojení si elementárních poznatků o světě a rozvoj schopnosti učit se prostřednictvím hry a přirozeného poznávání. V rámci základního vzdělávání dochází k postupnému prohlubování těchto dovedností, systematickému rozvíjení kritického myšlení, schopnosti samostatné práce a efektivní komunikace. Na gymnaziální úrovni se kompetence dále zdokonalují s důrazem na analytické a abstraktní myšlení, schopnost práce s informacemi a jejich kritické vyhodnocování, argumentaci a aplikaci poznatků v širším společenském a profesním kontextu.

Cílem vzdělávacího procesu je nejen osvojení konkrétního učiva, ale především příprava žáků na praktické využití získaných znalostí a dovedností v běžném životě a profesní sféře. Klíčové kompetence mají proto mezioborový charakter a prolínají se napříč vzdělávacími oblastmi, čímž podporují interdisciplinární přístup k výuce. Jejich rozvoj je zásadní pro formování aktivního a odpovědného občana, který je schopen se přizpůsobit dynamicky se měnícím podmínkám současné společnosti, efektivně spolupracovat s ostatními, řešit problémy a přijímat informovaná rozhodnutí.

RVP tedy klade důraz nejen na samotný obsah vzdělávání, ale i na proces učení, který vede žáky k vyšší míře autonomie, kreativity a schopnosti reflektovat vlastní pokrok. Vzdělávací instituce tak mají za úkol nejen předávat informace, ale především vytvářet podnětné prostředí, které podporuje aktivní zapojení žáků do vzdělávacího procesu a motivuje je k neustálému rozvoji jejich kompetencí. (RVP ZV, MŠMT 2023)

## 4.1 Význam a implementace klíčových kompetencí

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (RVP ZV) vymezuje klíčové kompetence jako stěžejní výstupy vzdělávacího procesu, přičemž stanovuje, že žáci by na konci povinné školní docházky měli dosáhnout takové úrovně těchto kompetencí, která jim umožní nejen pokračovat v dalším vzdělávání, ale také se efektivně uplatnit v praxi. Školy nesou odpovědnost za jejich systematický rozvoj prostřednictvím jednotlivých vzdělávacích oblastí, přičemž důraz je kladen na aplikovatelnost získaných dovedností v reálných životních situacích a aktivní zapojení žáků do výuky.

V pedagogické praxi se však ukazuje, že míra osvojení klíčových kompetencí mezi žáky vykazuje značné individuální rozdíly. Tento stav je ovlivněn širokou škálou faktorů, mezi něž patří nejen individuální předpoklady žáků, jako jsou jejich kognitivní schopnosti, vnitřní motivace k učení a rodinné či sociokulturní zázemí, ale také kvalita pedagogického vedení a celkové podmínky školního prostředí. Významnou roli hraje rovněž variabilita didaktických metod a způsobů hodnocení, které mohou buď efektivně podporovat rozvoj kompetencí, nebo naopak vést k jejich nerovnoměrnému osvojení. (Vávrová, S., 2005 - Klíčové kompetence v základním vzdělávání)

Z tohoto důvodu je nezbytné, aby vzdělávací proces reflektoval potřeby jednotlivých žáků a využíval diferencované přístupy, které umožní maximální rozvoj jejich potenciálu. Důraz by měl být kladen nejen na znalostní složku vzdělávání, ale i na rozvoj měkkých dovedností, jako jsou komunikační schopnosti, kritické myšlení či schopnost spolupráce. Vzhledem k rychlým společenským a technologickým změnám je navíc nutné, aby vzdělávání bylo koncipováno jako flexibilní a inovativní proces, který žáky připraví na celoživotní učení a adaptaci na dynamicky se měnící pracovní a společenské podmínky. (Průcha et al., 2013 – Pedagogický slovník)

## 4.2 Hodnocení a podpora rozvoje kompetencí

Při hodnocení úrovně klíčových kompetencí je důležité reflektovat individuální pokrok každého žáka a přihlížet k jeho osobním možnostem. Tradiční formy hodnocení, jako jsou známky, nemusí vždy dostatečně reflektovat komplexní charakter těchto kompetencí, proto se doporučuje

využívat formativní hodnocení, sebehodnocení žáků a individuální zpětnou vazbu.

Pedagogové by měli klást důraz na aktivizační metody výuky, jako jsou projektová výuka, problémové úlohy, skupinová spolupráce či simulace reálných situací, které podporují nejen osvojení vědomostí, ale i rozvoj klíčových dovedností nezbytných pro osobní i profesní život žáků.

Lze tedy říci, že klíčové kompetence představují základní rámec pro moderní vzdělávání, zaměřující se na rozvoj samostatného myšlení, schopnosti učit se a efektivně reagovat na výzvy současného světa.

### 4.3 Kompetence k učení

Kompetence k učení představuje souhrn dovedností, postojů a návyků, které umožňují efektivní osvojování znalostí, jejich aplikaci a neustálé zdokonalování vzdělávacího procesu. Tato kompetence je klíčová nejen pro úspěšné zvládnutí školního učiva, ale také pro další vzdělávání a celoživotní učení. Její rozvoj vede k větší samostatnosti žáků, jejich schopnosti analyzovat informace, systematicky je organizovat a aplikovat v různých kontextech.

Návštěva firmy specializující se na 3D a plošný tisk poskytuje ideální příležitost k rozvoji této kompetence. Účastníci získávají nové informace a dovednosti, přičemž mají možnost propojit teorii s praxí díky seznámení se s technologiemi, procesy a materiály používanými v moderní výrobě. Praktická ukázka výrobního cyklu, od návrhu modelu po finální tisk, podporuje schopnost systematického učení. Současně si účastníci rozvíjejí schopnost hledat a zpracovávat informace, například o nastavení tiskáren, volbě materiálů nebo práci se specializovaným softwarem. Možnost manipulace s technologiemi a řešení konkrétních úkolů umožňuje učení prostřednictvím vlastních zkušeností a reflexe. Tato zkušenost přispívá k posílení schopnosti celoživotního učení a adaptace na nové technologie a postupy.

#### **Cíle kompetence k učení podle RVP ZV**

Na konci základního vzdělávání by měl žák:

- **Plánovat a řídit vlastní učení** – volit vhodné metody, strategie a techniky učení, organizovat svůj čas a efektivně se připravovat na výuku.

- **Vyhledávat a třídit informace** – kriticky pracovat se zdroji, informace propojit, systematizovat a využít v různých situacích.
- **Pracovat s pojmy a symboly** – chápat abstraktní pojmy, nacházet souvislosti mezi různými oblastmi vzdělávání a vytvářet si širší perspektivu.
- **Samostatně pozorovat a experimentovat** – provádět analýzu dat, porovnávat výsledky, hodnotit jejich význam a formulovat závěry.
- **Reflektovat vlastní učení** – uvědomovat si jeho význam, hodnotit vlastní pokroky, identifikovat překážky a navrhnout způsoby zlepšení.

### **Specifické dovednosti žáků rozvíjející tuto kompetenci**

- Experimentuje s různými metodami učení, analyzuje jejich účinnost a využívá ty nejefektivnější.
- Respektuje potřebu klidného prostředí pro učení a aktivně si jej vytváří.
- Je schopen požádat o pomoc a spolupracovat s ostatními při učení.
- Aktivně se zapojuje do výuky, klade otázky a vyžaduje doplňující informace pro lepší porozumění.
- Dokáže samostatně zpracovávat a organizovat poznámky, reflektuje jejich význam pro budoucí uplatnění.
- Chyby vnímá jako příležitost k učení a pracuje na jejich nápravě.
- Aktivně hledá podporu pro zlepšení svého učení a pravidelně pracuje na svém osobním rozvoji.
- Diskutuje o svých vědomostech s učiteli i spolužáky a přijímá zpětnou vazbu.
- Plánuje své vzdělávací aktivity, stanovuje si cíle a systematicky pracuje s časovými harmonogramy.

(RVP ZV, MŠMT 2023)

Rozvoj této kompetence je zásadní pro schopnost žáků efektivně se adaptovat na měnící se požadavky společnosti a trhu práce. Kromě školního prostředí je využitelná v profesním i osobním životě, podporuje schopnost řešit problémy, učit se novým dovednostem a přizpůsobovat se novým situacím. Systematická podpora ze strany učitelů a využívání moderních výukových metod přispívá k lepšímu osvojení této kompetence a k posílení vnitřní motivace žáků k dalšímu vzdělávání.

## 4.4 Kompetence komunikativní

Kompetence k učení zahrnuje nejen schopnost získávat nové znalosti, ale také efektivně komunikovat, argumentovat a pracovat s různými informačními zdroji. Zásadní roli zde hraje porozumění textům, obrazovým materiálům, gestům a zvukovým signálům, což umožňuje žákům aktivně se zapojit do vzdělávacího procesu i do širšího společenského kontextu.

Proto je klíčová pro rozvoj kritického myšlení, schopnosti práce s informacemi a dovedností efektivní spolupráce, což jsou faktory zásadní nejen pro akademický úspěch, ale i pro budoucí profesní a osobní život.

Během exkurze je rozvíjena interakce s odborníky a vzájemnou spoluprací účastníků. Dotazování a diskuse s odborníky umožňují efektivní formulaci otázek a argumentů, zatímco skupinové aktivity přispívají k rozvoji dovedností prezentace vlastních myšlenek a nápadů. Během exkurze si účastníci osvojují specifickou odbornou terminologii související s 3D a plošným tiskem, čímž rozvíjejí schopnost komunikace v technickém kontextu. Tyto dovednosti jsou přenositelné do dalších oblastí studia i praxe.

### Dílčí složky kompetence k učení v oblasti komunikace

Na konci základního vzdělávání by měl žák být schopen:

- **Jasně formulovat své myšlenky** – vyjadřovat se srozumitelně a logicky, a to jak v písemné, tak v ústní formě.
- **Naslouchat a reagovat** – pozorně sledovat výklad učitele nebo průvodce, porozumět sdělení a vhodně na něj reagovat.
- **Pracovat s různými druhy informací** – analyzovat texty, obrazové materiály i další typy záznamů, přemýšlet nad nimi a efektivně je využívat.
- **Využívat digitální technologie** – používat moderní informační a komunikační prostředky k získávání a sdílení informací.
- **Budovat sociální a kooperační dovednosti** – rozvíjet komunikativní dovednosti v rámci týmové spolupráce a interakce s ostatními.

(RVP ZV, MŠMT 2023)

V rámci vzdělávacích aktivit lze tuto kompetenci rozvíjet různými způsoby. Při exkurzích žáci aktivně naslouchají průvodci a pedagogům, reagují na jejich výklad a zapojují se do diskuse. Kromě verbální komunikace

zde pracují i s vizuálními materiály, což je vede k rozvoji schopnosti interpretovat různé informační zdroje.

Tato kompetence je dále podporována při týmových úkolech a skupinových projektech, kde je nutné efektivně rozdělit role, vyjednávat o postupu práce a společně řešit problémy. Diskuse o pracovních postupech a argumentace při obhajobě svého názoru pomáhají žákům posilovat dovednosti potřebné nejen ve vzdělávání, ale i v budoucím profesním životě.

Kompetence k učení se prolíná celým vzdělávacím procesem a její rozvoj je nezbytný pro efektivní zapojení žáků do výuky i do společnosti. Učitelé by proto měli systematicky podporovat žáky v rozvoji komunikačních dovedností, kritického myšlení a schopnosti efektivně pracovat s informacemi. Významným prvkem je aktivní práce s různými zdroji informací a jejich aplikací v reálných situacích, což umožňuje žákům lépe se orientovat ve složitém světě moderní společnosti.

### 4.5 Kompetence k řešení problémů

Kompetence k učení se v procesu vzdělávání neomezuje pouze na osvojení a organizaci informací, ale zahrnuje také schopnost analyzovat problémové situace, navrhovat strategie jejich řešení a aplikovat osvojené vědomosti v praktických kontextech. Klíčovou roli zde hraje kritické myšlení, schopnost systematické práce a vytrvalost při hledání řešení.

Tato kompetence je nezbytná nejen pro úspěšné zvládnutí školního vzdělávání, ale i pro budoucí profesní uplatnění a osobní rozvoj, jelikož vybavuje žáky nástroji pro efektivní adaptaci na nové situace, samostatné rozhodování a dlouhodobé zlepšování vlastních schopností.

Dále je rozvíjena prostřednictvím analýzy situací a hledání optimálních řešení. Účastníci se během exkurze mohou setkat s praktickými výzvami, například při identifikaci problémů v průběhu tisku či výběru vhodného materiálu. Řešení těchto situací podporuje schopnost strategického rozhodování a inovativního přístupu. Inspirace technologickými možnostmi, které exkurze nabízí, podněcuje kreativitu účastníků a podporuje jejich schopnost myslet mimo rámec běžných postupů.

### Dílčí složky kompetence k učení v oblasti řešení problémů

Na konci základního vzdělávání by měl žák být schopen:

- **Identifikovat problémové situace** – vnímat a rozpoznávat problémy jak ve škole, tak v běžném životě, analyzovat nesrovnalosti a hledat jejich příčiny.
- **Navrhovat a plánovat řešení** – formulovat různé varianty řešení problémů na základě vlastních zkušeností a dostupných informací.
- **Efektivně pracovat s informacemi** – vyhledávat a třídit informace relevantní pro řešení problému, porovnávat jejich podobnosti a rozdíly, aplikovat je v konkrétním kontextu.
- **Volit vhodné metody řešení** – používat logické, matematické a empirické postupy, systematicky ověřovat správnost řešení a přizpůsobovat postupy novým situacím.
- **Reflektovat vlastní rozhodnutí** – kriticky hodnotit své výsledky, uvědomovat si odpovědnost za zvolená řešení a být schopen je obhájit v diskusi.

(RVP ZV, MŠMT 2023)

Rozvoj této kompetence lze efektivně podporovat v rámci výukových aktivit zaměřených na řešení otevřených úloh, projektovou výuku nebo praktické činnosti vyžadující aktivní přístup žáků.

Příkladem je práce s pracovními listy, kde mohou žáci čelit situaci, ve které nemají k dispozici všechny informace k vyřešení úkolu a musí si je aktivně opatřit. To je vede k rozvoji samostatnosti při formulaci dotazů, práci s textovými zdroji a spolupráci s učitelem či spolužáky.

Schopnost samostatně řešit problémy a učit se z vlastních zkušeností je jedním ze základních pilířů moderního vzdělávání. Učitelé by proto měli podporovat žáky v aktivním přístupu k učení, motivovat je k analytickému myšlení a umožnit jim dostatek prostoru pro experimentování a reflektování vlastních chyb. Použití metod jako problémová výuka, praktické experimenty a kooperativní řešení úloh vede k hlubšímu pochopení učiva a efektivnímu rozvoji klíčových dovedností pro budoucí vzdělávání i profesní život.

## 4.6 Sociální a personální kompetence

Kompetence k učení zahrnuje nejen individuální schopnost získávat nové poznatky, ale také dovednost efektivní spolupráce ve skupině. Společné řešení úkolů vede k rozvoji sociálních dovedností, podpoře mezilidských vztahů a prohloubení schopnosti komunikovat a argumentovat v kolektivním prostředí. Žáci se učí nejen sdílet odpovědnost, ale i respektovat názory ostatních, přizpůsobovat se skupinové dynamice a nacházet kompromisní řešení.

Je tedy klíčová pro budoucí akademický i profesní úspěch, jelikož schopnost týmové spolupráce je jedním z hlavních požadavků na trhu práce i v každodenním životě.

### Dílčí složky kompetence k učení v oblasti spolupráce

Na konci základního vzdělávání by měl žák být schopen:

- **Účinně spolupracovat ve skupině** – podílet se na vytváření pravidel týmové práce a aktivně přispívat ke kvalitě společné činnosti.
- **Budovat pozitivní atmosféru v týmu** – jednat s respektem a empatií, podporovat dobré mezilidské vztahy a v případě potřeby nabízet nebo žádat o pomoc.
- **Konstruktivně přispívat k diskusi** – zapojovat se do skupinových debat, naslouchat a respektovat názory druhých, chápat význam spolupráce při řešení úkolů.
- **Podporovat vlastní sebedůvěru a osobnostní růst** – řídit své jednání tak, aby bylo efektivní, a zároveň si zachovat pocit sebeúcty a spokojenosti s vlastní prací.

(RVP ZV, MŠMT 2023)

Tato kompetence se rozvíjí prostřednictvím skupinových aktivit, které vyžadují aktivní spolupráci žáků. Například při vyplňování pracovního listu během exkurze si žáci vzájemně pomáhají s pochopením informací a jejich zpracováním.

Hlavním prostředím pro rozvoj této kompetence je však skupinová práce, ať už na 3D modelu nebo jiném projektu. Žáci musí nejprve společně rozhodnout, jaké téma si zvolí, což vyžaduje diskusi a konsenzus. Dále je nezbytné stanovit role a odpovědnosti jednotlivých členů týmu – například zda si každý vezme jednu kapitolu či problém nebo zda každý sežene nějaké informace které pak spojí do jednoho celku.

V průběhu práce se mohou vyskytovat menší konflikty nebo rozdílné názory na postup, to žáky učí efektivnímu vyjednávání, hledání kompromisů a aplikaci konstruktivní kritiky. Tento proces přispívá nejen k úspěšnému splnění úkolu, ale i k rozvoji sociálních a komunikačních dovedností, které jsou klíčové pro budoucí vzdělávací i profesní dráhu.

Schopnost spolupracovat ve skupině je základním pilířem moderního vzdělávání. Rozvoj této kompetence pomáhá žákům nejen efektivně pracovat na společných úkolech, ale i zlepšovat své komunikační schopnosti, učit se z názorů druhých a rozvíjet zodpovědnost za vlastní jednání. Učitelé by měli cíleně podporovat týmové aktivity, které vedou k osvojení dovedností potřebných pro úspěšné fungování v kolektivu.

## 4.7 Občanské kompetence

Kompetence k učení zahrnuje nejen osvojování znalostí a dovedností, ale také pochopení širších společenských a kulturních souvislostí. Žáci se učí nejen efektivně získávat informace, ale i kriticky je hodnotit, uvědomovat si důsledky svých činů a chápat svou roli ve společnosti. Důraz je kladen na respekt k druhým lidem, kulturní dědictví, právní normy a udržitelný rozvoj.

Vzdělávání by proto mělo podporovat nejen akademické schopnosti, ale i rozvoj etických postojů, sociální odpovědnosti a aktivního občanství. Žáci by měli být vedeni k tomu, aby si uvědomovali význam demokracie, lidských práv, kulturních hodnot i ekologických problémů.

### Dílčí složky kompetence v oblasti společenské odpovědnosti

Na konci základního vzdělávání by měl žák být schopen:

- **Respektovat druhé a odmítat násilí** – chápat různé životní situace, vnímat hodnoty ostatních, vystupovat proti fyzickému i psychickému útlaku a jednat s empatií.
- **Dodržovat zákony a společenské normy** – rozumět pravidlům fungování společnosti, být si vědom práv a povinností ve škole i mimo ni.
- **Chovat se zodpovědně v krizových situacích** – rozhodovat se s ohledem na bezpečnost, poskytovat pomoc dle svých možností a přispívat k ochraně zdraví.

- **Vážit si kulturního dědictví a tradic** – rozpoznávat význam historie, umění a kulturní identity, aktivně se zapojovat do kulturního a společenského dění.
- **Respektovat ekologické principy** – chápat environmentální problémy, jednat v souladu s principy udržitelného rozvoje a podporovat kvalitní životní prostředí.

(RVP ZV, MŠMT 2023)

Rozvoj této kompetence začíná již před samotnou exkurzí, kdy žáci absolvují poučení o bezpečnosti a zásadách chování v krizových situacích. Učí se předcházet rizikovým situacím a zároveň si osvojí základní pravidla zodpovědného jednání v kolektivu.

Během samotné exkurze se pak tato kompetence dále posiluje. Poté jsou také posilovány prostřednictvím uvědomění si širších společenských a environmentálních souvislostí. Účastníci se seznamují s ekologickými aspekty technologie 3D tisku, jako je recyklace materiálů a snižování odpadu, což podporuje jejich povědomí o udržitelnosti. Diskuse o využití technologie v různých oborech, například v medicíně, průmyslu nebo vzdělávání, rozšiřuje jejich porozumění dopadu moderních technologií na společnost.

Další důležitý aspekt této kompetence se rozvíjí při skupinových aktivitách, kdy žáci spolupracují na konkrétních úkolech a učí se respektovat názory ostatních. Debatu o technických a ekologických tématech podporují jejich schopnost formulovat vlastní názory, argumentovat a kriticky přemýšlet o společenských otázkách.

Schopnost chovat se odpovědně ve společnosti, respektovat a jednat v souladu s principy udržitelného rozvoje je klíčová nejen pro školní prostředí, ale i pro budoucí život žáků. Vzdělávací programy by proto měly cíleně podporovat aktivity, které vedou k rozvoji této kompetence – ať už prostřednictvím exkurzí, projektové výuky nebo diskusí o aktuálních společenských a environmentálních otázkách.

## 4.8 Zakotvení pro obor Technická informatika

Téma, jemuž se tato exkurze věnuje, spadá dle RVP (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2023, str. 109) do těchto tří kategorií.

**ČSP-9-7-01** ovládá základní funkce digitální techniky, diagnostikuje a odstraňuje základní problémy při provozu digitální techniky.

**ČSP-9-7-04** ošetřuje digitální techniku a chrání ji před poškozením.

**ČSP-9-7-05** dodržuje základní hygienická a bezpečnostní pravidla a předpisy při práci s digitální technikou a poskytne první pomoc při úrazu.

Této exkurze se bude primárně týkat **ČSP-9-7-01 a ČSP-9-7-04**, která jasně popisuje, co žáci budou dělat. Poslední je neoddělitelnou součástí jakékoliv práce, a proto je rozvíjena při každé praktické práci. (RVP ZV, MŠMT 2023)

## 5 Firma

### 5.1 Zaměření firmy Parodia Print

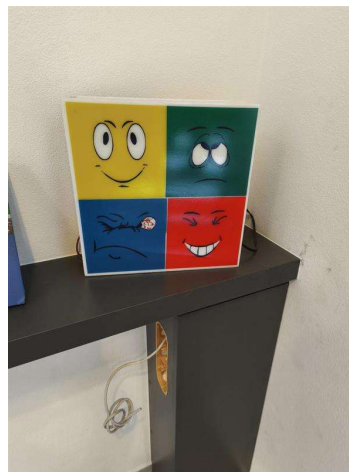
Společnost Parodia Print se specializuje na komplexní reklamní produkci a související služby. Díky mnohaletým zkušenostem a pokročilým technologiím poskytuje široké spektrum produktů, včetně světelné a plastické reklamy, velkoplošného a digitálního tisku, firemních tiskovin a zakázkové výroby atypických reklamních prvků. Neustálý technologický vývoj a důraz na inovace umožňují společnosti uspokojovat i specifické požadavky zákazníků z různých odvětví po celé Evropě.

Firma se zaměřuje na spolupráci s reklamními agenturami, a proto většina jejích projektů není realizována přímo pro koncové zákazníky, ale prostřednictvím těchto agentur. Mezi významné klienty, pro které firma realizovala projekty, patří například Google, Porsche a Honda. Potom například stánek pro hru World of Tanks na trzích v USA.

Dále se firma podílela na výrobě log a reklamních materiálů pro různé značky. Vytvářeli loga pro benzinky Avia, světelná loga pro Matějovo Pekařství a reklamní nápisy pro tržnice Albert. Všechny tyto projekty byly realizovány prostřednictvím reklamních agentur, které jsou zároveň držiteli referencí těchto zakázek. (parodia.cz, 2022)

#### 5.1.1 Produkce reklamních nosičů ve společnosti Parodia Print

Společnost Parodia Print se dlouhodobě specializuje na produkci reklamních nosičů s využitím moderních technologických postupů, které umožňují realizaci i vysoce specifických a individuálně přizpůsobených projektů. Portfolio služeb zahrnuje zejména výrobu světelné a



**Obr. 1 Logo firmy Parodia Print (vlastní pořízení, 2025)**



**Obr. 2 Světelná reklama (vlastní pořízení, 2025)**

plastické reklamy, velkoformátového a digitálního tisku, firemních tiskovin a zakázkových atypických prvků. Hlavní důraz je kladen na dlouhodobou materiálovou a provozní odolnost, vizuální atraktivitu výsledných produktů a energetickou efektivitu jejich provozu.

V oblasti světelné reklamy se firma zaměřuje na kompletní proces od návrhu přes výrobu až po instalaci reklamních prvků, které jsou určeny jak pro interiérové, tak exteriérové použití. Především venkovní světelná reklama klade zvýšené nároky na odolnost vůči klimatickým vlivům a dlouhou životnost konstrukčních i světelných komponent. Společnost proto využívá pokročilé technologie a materiály, jež zajišťují funkčnost a estetickou stálost výrobků i v náročných podmínkách. Nabídka zahrnuje například LED nápisy, světelné boxy nebo neonové prvky, které zajišťují vysokou vizibilitu i za zhoršené viditelnosti.

Další významnou oblastí činnosti je výroba velkoplošných reklamních tiskovin, mezi něž patří billboardy, bannery, plachty a informační tabule. Tisk probíhá na moderních strojích umožňujících vysoké rozlišení a barevnou věrnost, přičemž je kladen důraz na stálost tisku a vhodnost materiálů pro dlouhodobé použití. Použití kvalitních substrátů a přesně nastavených tiskových parametrů přispívá k účinné vizuální prezentaci a efektivitě sdělení.

V oblasti ofsetového i digitálního tisku firemních materiálů nabízí Parodia Print komplexní zajištění produkce vizitek, letáků, brožur a katalogů. Při realizaci těchto zakázek je kladen důraz na přesnost tisku, grafickou kvalitu a možnost individuálního přizpůsobení dle konkrétních požadavků zadavatele. Součástí nabídky jsou i speciální povrchové úpravy, jako je laminace, parciální lak nebo ražba, a možnosti personalizace tiskovin pro cílené marketingové kampaně.

Specifickou součástí výrobního portfolia společnosti je realizace atypických reklamních prvků a prototypů v rámci vlastní modelárny. Tato specializovaná výroba využívá technologické procesy jako je CNC a laserové obrábění, UV tisk včetně tisku bílým inkoustem a 3D tisk. Kombinací těchto metod vznikají technicky i vizuálně propracované



**Obr. 3 Výstava produktů (vlastní pořízení, 2025)**

reklamní objekty s vysokou mírou originality, které splňují individuální zadání a přispívají ke zvýšení vizuálního dopadu reklamní komunikace.

### 5.1.2 Kvalita a inovace

Parodia Print se profiluje jako odborník v oblasti reklamní produkce s důrazem na inovativní přístupy a technologický pokrok. Sídlo firmy se nachází v Habrůvce, přičemž výrobní kapacity a doručovací adresa jsou situovány v Bílovicích nad Svitavou. Dlouhodobá praxe, technologická adaptabilita a individuální přístup k zákazníkům činí z Parodia Print spolehlivého partnera v oblasti reklamního průmyslu.

Díky svému modernímu technologickému vybavení představuje společnost také ideální místo pro studenty, kteří se zajímají o reklamní produkci a chtějí se seznámit s širokou škálou strojů a výrobních procesů v praxi. Tento aspekt přispívá k popularizaci oboru a umožňuje mladým odborníkům získat cenné zkušenosti přímo v provozu.

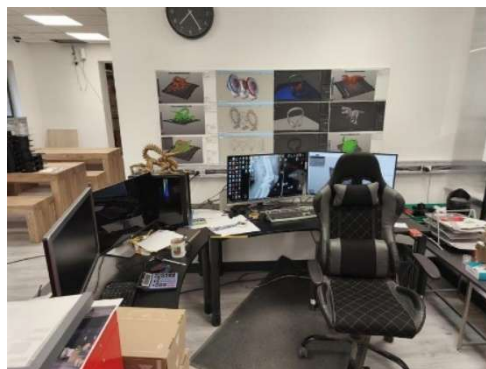


Obr. 4 Logo firmy Regal ve výrobě (vlastní pořízení, 2025)

## 5.2 Stroje a vybavení

Společnost Parodia Print disponuje moderním technologickým zázemím,

které jí umožňuje realizovat široké spektrum reklamní produkce. Mezi klíčová zařízení patří CNC mechatronické stroje, laserové řezací stroje a 3D tiskárny, které umožňují precizní zpracování různých materiálů, jako jsou kovy, plasty, dřevo a kompozity. Díky kombinaci pokročilých technologií a automatizace dosahuje společnost vysoké efektivity výroby, což jí umožňuje realizovat i složité zakázky s důrazem na detail a vysokou kvalitu. Tato společnost představuje ideální místo pro exkurzi, kde si studenti mohou prohlédnout širokou škálu výrobních procesů a strojů v



Obr. 5 Pracoviště zaměstnance firmy (vlastní pořízení, 2025)

praxi. Detailnější popis jednotlivých strojů a jejich funkcí bude součástí následujících kapitol.

### 5.2.1 Laserový řezací stroj LC1610N CO2

Laserový řezací stroj LC1610N CO2 je moderní zařízení využívající technologii CO2 laseru k přesnému a efektivnímu řezání různých materiálů, jako jsou plasty, dřevo, papír, textilie a některé typy kovů s povrchovou úpravou. Tento stroj je široce využíván v reklamním průmyslu, výrobě prototypů a řemeslné tvorbě.

Mechanická část laserového řezacího stroje LC1610N CO2 zahrnuje precizně kalibrované osy (X, Y, Z), které umožňují přesný pohyb laserové hlavy podle digitálně zadaných souřadnic. Stroj je vybaven systémem optických komponent a zrcadel, které směřují laserový paprsek na požadované místo řezu. Elektronická část zařízení zahrnuje řídicí jednotku, jež umožňuje nastavení výkonu laseru, rychlosti řezání a dalších parametrů pro optimalizaci kvality výsledného řezu.

Software a ovládání stroje probíhá prostřednictvím počítačových aplikací, které umožňují import a úpravu vektorových i rastrových souborů, například ve formátech DXF, AI či PLT. Díky těmto funkcím lze dosáhnout vysoké preciznosti při výrobě složitých designů a jemných detailů.



Obr. 6 Laserový řezací stroj (vlastní pořízení, 2025)

Laserové řezací stroje LC1610N CO2 nacházejí uplatnění v mnoha průmyslových odvětvích. V reklamním průmyslu jsou využívány pro výrobu světelných panelů, gravírování firemních log a tvorbu dekorativních prvků. V oblasti designu a architektury jsou vhodné pro výrobu detailních modelů a prototypů. Stroj umožňuje efektivní a bezkontaktní řezání, což minimalizuje opotřebení nástrojů a zajišťuje vysokou kvalitu výsledného produktu.

Laserový řezací stroj LC1610N CO2 je díky své přesnosti, flexibilitě a širokému spektru využití klíčovým nástrojem v moderní výrobě a reklamním průmyslu. Automatizace procesu řezání a gravírování zvyšuje produktivitu a snižuje chybovost, což přispívá k optimalizaci výrobních procesů a efektivitě produkce.



**Obr. 7 Laser – vnitřek (vlastní pořízení, 2025)**

### 5.2.2 CNC Mechatronic (stroj na plošné vyřezávání)

CNC Mechatronický stroj je vysoce sofistikované zařízení, které spojuje principy počítačového řízení (CNC – Computer Numerical Control) a mechatroniky, což je disciplína integrující mechaniku, elektroniku a informatiku. Tento stroj je určen pro přesné a efektivní obrábění různých materiálů, jako jsou kovy, plasty, dřevo nebo kompozity na základě digitálních instrukcí.



Obr. 8 CNC řezačka (vlastní pořízení, 2025)

Mechanická část CNC mechatronického stroje zahrnuje pohyblivé komponenty, jako jsou osy (X, Y, Z), které umožňují pohyb nástrojů nebo pracovní desky. Tato část je navržena pro vysokou přesnost a odolnost vůči mechanickým silám, které vznikají během obrábění. Elektronická část stroje zajišťuje řízení a monitorování všech operací. Obsahuje snímače, motory a řídicí jednotky, které umožňují automatizované operace, jako jsou otáčení nástrojů, posuvy a změny parametrů. Software a programování CNC strojů probíhá v jazyce G-kódu nebo jiných specifických jazycích, které poskytují strojům konkrétní instrukce pro operace, jako je frézování, vrtání nebo soustružení.

CNC mechatronické stroje se široce využívají v různých průmyslových odvětvích. V automobilovém průmyslu jsou kladné požadavky na vysokou přesnost, což umožňuje výrobu složitých dílů, jako jsou motorové bloky nebo převodovky. V leteckém průmyslu jsou CNC stroje neocenitelné pro výrobu komponent, které vyžadují maximální přesnost, například pro konstrukci letadel a vrtulníků. V oblasti elektroniky a telekomunikace se CNC stroje používají pro výrobu miniaturizovaných dílů a komponent, které jsou součástí moderních elektronických zařízení. Také v oblasti prototypování a vývoje výrobci využívají CNC stroje pro rychlou výrobu prototypů, což umožňuje testování nových návrhů a optimalizaci produktů.

CNC mechatronický stroj je klíčovým nástrojem v moderní výrobě, umožňujícím výrobu vysoce kvalitních a precizních dílů s minimalizací lidského zásahu a chybovosti, což přispívá k efektivitě a ekonomičnosti výrobních procesů.

### 5.2.3 Řezací ploter Graphtec šíře 1200

Řezací ploter Graphtec o šířce 1200 mm je vysoce výkonné zařízení určené pro precizní řezání široké škály materiálů, jako jsou fólie, textilie, papír, karton a další flexibilní materiály. Tento stroj se využívá v odborné práci především v oblastech signmakingu, grafického designu, textilního průmyslu, výroby reklamy a prototypování, kde je nezbytné dosahovat vysoké úrovně přesnosti a efektivity při zpracování materiálů.

Jeho velká šířka řezu je důvod, proč je ploter ideální pro práci s materiály o šířce až 1200 mm, což je výhodné při výrobě velkoformátových reklamních panelů, bannerů, grafiky na vozidlech nebo velkých šablon. Jeho schopnost precizního ovládání, umožněná pokročilou technologií a jemnými krokovými motory, poskytuje vysokou úroveň přesnosti při řezání složitých návrhů, nápisů a detailních grafik. Tento ploter dokáže pracovat s širokým spektrem materiálů, což ho činí flexibilním



Obr. 9 Řezací ploter (vlastní pořízení, 2025)

nástrojem pro řezání samolepících fólií, papíru, kartonu, textilu a dalších materiálů, které jsou vhodné pro různé aplikace.

Díky modernímu softwaru pro ovládání je ploter snadno integrovatelný s grafickými programy, jako jsou Adobe Illustrator nebo CoreDRAW, což usnadňuje importování návrhů. Software navíc umožňuje optimalizovat řezací dráhy, čímž dochází k úspoře času a materiálu.

V oblasti odborné práce se ploter Graphtec využívá zejména v sign-makingu a reklamě pro výrobu samolepek, polepů na vozidlech, bannerů, cedulí a dalších reklamních materiálů. V textilním průmyslu je neocenitelný pro výrobu vysoce kvalitních výšivek, nášivek nebo pro řezání materiálů určených k potisku oděvů. V prototypování a modelování je tento ploter využíván pro výrobu fyzických modelů a testování návrhů, což je klíčové v designových a inženýrských procesech. Kromě toho se v kombinaci s tiskovými technologiemi používá pro výrobu produktů s kombinovaným potiskem a výřezem, například samolepek nebo etiket.

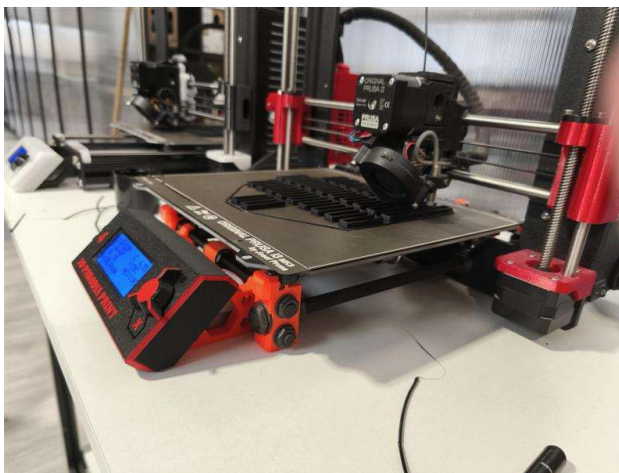
Řezací ploter Graphtec 1200 mm je tedy nepostradatelným nástrojem pro profesionály, kteří v oblasti grafiky, reklamy a designu vyžadují vysokou přesnost, rychlost a široké možnosti při práci s různými materiály.

#### **5.2.4 Průša MK2.5S**

Průša MK2.5S je vysoce kvalitní 3D tiskárna, která byla vyvinuta firmou Prusa Research, známou svou specializací na desktopové 3D tiskárny. Tento model představuje vylepšenou verzi předchozí tiskárny Průša i3 MK2 a obsahuje několik technických inovací, které zvyšují stabilitu, přesnost a uživatelskou přívětivost. Je vybavena technologiemi pro snadnou kalibraci a pokročilý tiskový povrch, který zajišťuje vysokou kvalitu výtisků.

Průša MK2.5S využívá technologii Fused Deposition Modeling (FDM), což je metoda, při které je filament nanášen vrstvu po vrstvě a postupně tak vzniká 3D objekt. Tato tiskárna nabízí tiskovou plochu o rozměrech

250 x 210 x 200 mm, což umožňuje tisk větších modelů a prototypů. Maximální teplota extruderu dosahuje 300 °C a maximální teplota tiskové desky je 120 °C, to umožňuje použití širokého spektra materiálů, včetně PLA, ABS, PETG a flexibilních filamentů. Konstrukce tiskárny je robustní a kovová, což zajišťuje stabilitu a dlouhou životnost. Průša MK2.5S je navíc vybavena senzory pro automatické detekování problémů během tisku, jako je například uvolněný filament nebo posunutí vrstev.



**Obr. 10 Tiskárna Průša MK2.5S (vlastní pořízení, 2025)**

Tato tiskárna nachází široké využití v odborné práci, především v oblastech prototypování, inženýrství, designu produktů a vývoje nových technologií. Díky své vysoké přesnosti a spolehlivosti je ideální pro vytváření detailních a funkčních prototypů, které mohou být použity v různých průmyslových odvětvích, včetně elektroniky, mechaniky a strojírenství. V oblasti výroby a prototypování umožňuje rychlé testování a optimalizaci návrhů produktů, což urychluje vývoj a snižuje náklady na výzkum a vývoj.

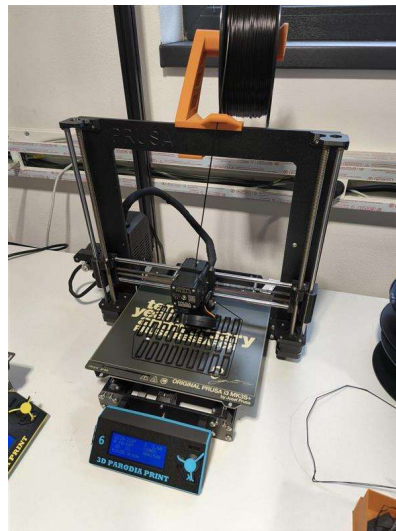
Tiskárna je rovněž ideální pro vzdělávací a výzkumné účely, zejména pro výuku 3D tisku, CAD návrhů a robotiky. Díky své přístupnosti a jednoduchosti použití je skvělým nástrojem pro školení a výuku. V oblasti malovýroby umožňuje výrobu malých sérií komponentů nebo příslušenství na zakázku, což je ideální pro firmy, které potřebují rychlé prototypy nebo drobnou výrobu na míru. Průša MK2.5S může najít uplatnění i v lékařských a vědeckých aplikacích, například při výrobě modelů pro plánování operací nebo při tisknutí speciálních zařízení pro výzkumné účely.

### 5.2.5 Průša MK3S+

Průša MK3S+ je pokročilá 3D tiskárna využívající technologii FDM (Fused Deposition Modeling) k vytváření třírozměrných objektů z plastových filamentů. Tento model se vyznačuje vysokou kvalitou tisku, spolehlivostí a přesností, což ho činí vhodným jak pro profesionální, tak i pro hobby použití. Tiskárna je známá svou robustní konstrukcí, inovativními funkcemi a otevřeným přístupem k designům, díky kterým je velmi flexibilní v širokém spektru aplikací.

Tisková plocha Průša MK3S+ je  $250 \times 210 \times 210$  mm, což poskytuje dostatečný prostor pro tisk větších objektů. Tento model je kompatibilní s širokým spektrem materiálů, včetně PLA, ABS, PETG, Flex a dalších, což uživatelům umožňuje využívat různorodé možnosti pro specifické aplikace. Minimální výška vrstvy, která dosahuje 0,05 mm, zajišťuje vysokou úroveň detailnosti tisku, což je kladně hodnoceno při vytváření precizních modelů. Díky systému P.I.N.D.A. senzor, který automaticky kalibruje tiskovou plochu, je zajištěna vysoká přesnost a minimalizace chyb během tisku. Rychlost tisku dosahuje až 200 mm/s, což je v této kategorii tiskáren velmi konkurenceschopné.

Průša MK3S+ je široce využívána v odborné sféře pro různé účely. V oblasti prototypování je ideální pro rychlé vytvoření prototypů a testování nových designů, což urychluje celý proces vývoje produktů. Díky schopnosti tisknout na míru může být tento model využit i k vytváření náhradních dílů pro zařízení, která jsou těžko dostupná na trhu nebo již nejsou vyráběna. Ve vzdělávacích institucích, jako jsou technické školy a laboratoře, je Průša MK3S+ cenným nástrojem pro výuku 3D tisku a CAD modelování, což studentům umožňuje osvojit si dovednosti v oblasti moderních technologií. V oblasti výzkumu a vývoje je tento model neocenitelným nástrojem pro vývoj nových materiálů a technologií díky své flexibilitě a otevřenému přístupu k softwaru a hardwaru.



Obr. 11 Tiskárna Průša MK3S+  
(vlastní pořízení, 2025)

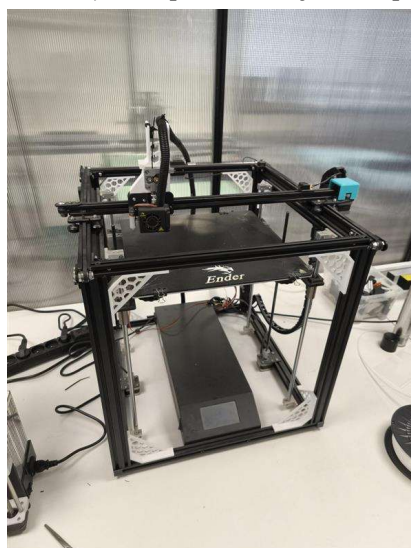
### 5.2.6 Creality Ender 5 plus

Creality Ender 5 Plus je výkonná 3D tiskárna využívající technologii FDM (Fused Deposition Modeling), která je určena pro tisk velkoformátových objektů s vysokou přesností. Tato tiskárna disponuje tiskovým prostorem o rozměrech 350 × 350 × 400 mm, což ji činí ideální pro odborné aplikace, kde je potřeba vytvářet větší a detailní modely. Je vybavena Bowden extruderem s tryskou o průměru 0,4 mm, to umožňuje tisk s různými materiály, jako jsou PLA, ABS, PETG, TPU, dřevo-plasty a další technické filamenty. Maximální teplota trysky dosahuje až 260 °C a vyhřívaná podložka je schopná dosáhnout až 110 °C, což umožňuje práci s různými typy materiálů, včetně těch s náročnějšími požadavky na teplotu.

Tiskárna má robustní kovovou konstrukci ve Würfel (kostkovém) designu, která zajišťuje stabilitu a přesnost během tisku. Kinematika je založena na duální ose Z a lineárních vedeních, což zaručuje rovnoměrné vrstvení a minimalizuje riziko chyb při tisku. Automatická kalibrace pomocí BLTouch senzoru zajišťuje precizní nivelaci tiskové podložky a tím zvyšuje kvalitu výtisků. Creality Ender 5 Plus je napájena 24V systémem s napájecím zdrojem MeanWell, což zajišťuje stabilní výkon i při dlouhodobém zatížení. Mezi její další praktické vlastnosti patří možnost obnovení tisku po výpadku proudu, což minimalizuje riziko ztráty materiálu nebo času.

Tato 3D tiskárna nachází široké uplatnění v odborné praxi. V oblasti prototypování a průmyslového designu je ideální pro rychlou výrobu funkčních prototypů a testování mechanických vlastností různých materiálů. Umožňuje výrobu složitých geometrií, které jsou obtížně zhotovitelné tradičními výrobními metodami. V inženýrství a technických aplikacích je možné využívat Creality Ender 5 Plus pro výrobu náhradních dílů, montážních prvků a nástrojů přizpůsobených specifickým potřebám. Dále se hodí pro vývoj laboratorních pomůcek nebo experimentálních prototypů ve vědeckém výzkumu a vzdělávání.

Díky své flexibilitě a širokému spektru podporovaných materiálů je Creality Ender 5 Plus rovněž oblíbená v oblasti umění a designu.



Obr. 12 Tiskárna Ender (vlastní pořízení, 2025)

Umožňuje tvorbu detailních modelů, replik nebo sochařských návrhů, přičemž díky možnosti kombinace různých materiálů vznikají jedinečné vizuální efekty. Creality Ender 5 Plus je tedy nejen spolehlivou tiskárnou pro profesionály, ale také nástrojem pro inovativní tvorbu ve různých oblastech.

### 5.2.7 DH-8012 Cnc 3D tiskárna

DH-8012 CNC 3D tiskárna je pokročilé zařízení určené pro aditivní výrobu pomocí technologie 3D tisku. Tato tiskárna umožňuje přesné vytváření trojrozměrných objektů z různých materiálů, včetně plastů, pryskyřic a kompozitů. Díky kombinaci CNC řízení a 3D tisku poskytuje vysokou přesnost, automatizaci a flexibilitu při výrobě složitých geometrických tvarů.

Mechanická část tiskárny zahrnuje pohyblivé osy x, y a z které umožňují precizní nanášení materiálu vrstvu po vrstvě. Elektronická část obsahuje vysoce výkonné motory, senzory a řídicí jednotky, které monitorují tiskový proces a optimalizují jeho parametry. Ovládání probíhá prostřednictvím specializovaného softwaru, který podporuje formáty STL, OBJ a další, což umožňuje snadný import a úpravu 3D modelů.

DH-8012 CNC 3D tiskárna nachází využití v různých průmyslových odvětvích, včetně prototypování, výroby zakázkových komponent, designu a vzdělávání. Díky své univerzálnosti a přesnosti představuje klíčový nástroj pro moderní výrobu a inovace.



Obr. 13 Tiskárna DH-8012, čínská tiskárna (vlastní pořizování, 2025)

### 5.2.8 Velkoplošná tiskárna Epson

Velkoplošná tiskárna Epson patří mezi profesionální zařízení určená pro tisk ve vysokém rozlišení na širokoformátová média. Tato tiskárna je využívána v různých průmyslových odvětvích, jako je reklama, grafický design, fotografie, architektura a technické výkresy. Mezi její hlavní

přednosti patří precizní kvalita tisku, pokročilá technologie inkoustů a široká kompatibilita s různými materiály.

Tiskárny Epson využívají pokročilý inkoustový tisk s piezoelektrickou technologií PrecisionCore, která zajišťuje vysokou přesnost a konzistenci tisku. Dosahují rozlišení až  $2400 \times 1200$  dpi, což umožňuje tisk detailních a ostrých výstupů. Velkoplošné modely se vyrábějí v různých šířkách, nejčastěji od 24" (61 cm) do 64" (162 cm), a umožňují tisk na širokou škálu materiálů. Inkoustové systémy využívají pigmentové i dye-based inkousty, přičemž některé modely disponují až 12barevnou konfigurací pro maximální věrnost barevného podání. Rychlost tisku se odvíjí od nastavení kvality a použitého materiálu, obvykle se pohybuje v rozmezí od 10 do 50 m<sup>2</sup> za hodinu.

Tiskárny jsou kompatibilní s různými typy médií, včetně papíru, plátna, vinylu, samolepicích fólií, backlit filmů a speciálních materiálů pro technické výkresy. Softwarová podpora zahrnuje RIP software, správu ICC profilů a kompatibilitu s profesionálními grafickými programy, jakými jsou Adobe Photoshop, Illustrator nebo CorelDRAW.

V praxi nacházejí velkoplošné tiskárny Epson uplatnění především v reklamě a marketingu, kde se využívají pro tisk bannerů, plakátů, billboardů, POS materiálů a podlahové grafiky. Ve fotografickém a uměleckém tisku jsou oceňovány pro svou schopnost reprodukovat obrazy s vysokou věrností detailů a barev. V oblasti technické dokumentace se využívají pro architektonické výkresy, CAD aplikace a GIS mapy. Některé modely umožňují také sublimační tisk na textilie, což je vhodné pro výrobu reklamního a módního textilu.

Mezi hlavní výhody velkoplošných tiskáren Epson patří vysoká kvalita tisku s přesným podáním barev, nízká spotřeba inkoustu díky optimalizovanému tiskovému procesu, dlouhá životnost výtisků díky použití pigmentových inkoustů odolných vůči UV záření a vodě, široká variabilita tiskových materiálů a možnost automatické kalibrace a správy barev.



**Obr. 14 Velkoplošná tiskárna Epson  
(vlastní pořizování, 2025)**

Velkoplošné tiskárny Epson představují špičkovou technologii pro profesionální tisk, která splňuje nejvyšší nároky na kvalitu, spolehlivost a efektivitu. Díky inovativním technologiím nacházejí využití v široké škále průmyslových odvětví, kde je potřeba precizní a barevně věrný tisk na různé materiály.

### 5.2.9 Ohýbačka plechu na boky 3D písma

Ohýbačka plechu na boky 3D písma je specializovaný stroj určený k ohýbání plechu do tvaru písmen nebo grafických prvků, které mají trojrozměrný charakter. Tento stroj nachází široké uplatnění v oblasti výroby reklamy, signage (nápisů) a designu, kde je nutné vytvořit 3D písmena, číslice nebo jiné tvary z plechu.

Hlavní funkcí tohoto stroje je ohýbání plechů, nejčastěji hliníkových nebo ocelových, jež jsou následně tvarovány do požadovaných forem písmen a znaků. Proces ohýbání je vysoce precizní, což umožňuje vytvářet písmena s hladkými a přesnými křivkami. Stroj je navržen tak, aby byl schopen tvarovat plech do třírozměrného formátu, čímž umožňuje výrobu písmen, která vystupují z pozadí. Tento efekt je klíčový pro reklamní tabule, nápisy na budovách a další komerční aplikace, kde je důležitý vizuální dojem a čitelnost textu.

Stroj také nabízí flexibilitu v přizpůsobení velikosti a tvaru výsledného produktu. Díky nastavení různých parametrů, jako je velikost ohybu, úhel ohybu a délka materiálu, je možné přizpůsobit tvar plechu specifickým požadavkům projektu. Ohýbačka plechu na boky 3D písma tak umožňuje širokou škálu možností pro výrobu nápisů, které splňují náročné požadavky na estetiku a funkčnost.

Stroj přináší výhody v podobě vysoké přesnosti při ohýbání plechu, což je zásadní pro dosažení kvalitního výsledku. Automatizovaný proces ohýbání také urychluje výrobu, čímž zkracuje dobu potřebnou k realizaci složitějších reklamních



Obr. 15 Ohýbačka (vlastní pořízení, 2025)

nápisů nebo grafických projektů. Mimo jiné je tento stroj vhodný pro práci s různými materiály a tloušťkami plechu, což rozšiřuje možnosti jeho využití v různých průmyslových odvětvích. Možnost výroby 3D písma přispívá k atraktivnějším, moderním designům, které jsou vizuálně výrazné a dobře viditelné i z větší vzdálenosti.

Ohýbačka plechu na boky 3D písma se tak osvědčuje především v reklamním průmyslu při výrobě nápisů na budovách, firemních log, orientačních tabulí a dalších grafických prvků, kde je kladen důraz na vysokou estetiku a technickou preciznost.

### **5.2.10 Ohýbačka Plexi**

Ohýbačka Plexi je specializovaný stroj určený k ohýbání akrylových desek (plexiskla) za účelem vytváření požadovaných tvarů a konstrukčních komponent. Tento stroj se používá v různých průmyslových odvětvích, kde je práce s plexisklem nezbytná, jako je reklamní výroba, design, tvorba vitrín, stavebnictví a výroba optických prvků.

Princip fungování ohýbačky Plexi spočívá v ohřevu akrylové desky na určitou teplotu, při které plexisklo ztrácí svou pevnost a stává se pružné, což umožňuje manipulaci s materiálem bez rizika jeho prasknutí nebo poškození. Po ohřátí se plexisklo umístí do formy nebo ohybového mechanismu, který zajistí požadovaný úhel nebo tvar. Tento proces probíhá v několika fázích, kdy je nejprve plexisklo ohříváno v ohřívací zóně na správnou teplotu, obvykle mezi 160 a 180 °C. Po dosažení požadované teploty je materiál ohýbán ve tvarovací stanici, kde se formuje podle specifikací. Po ohnutí se plexisklo rychle zchladí, aby si udrželo nový tvar.

Ohýbačka Plexi je nezbytná pro řadu odborných činností, zejména v reklamní a vizuální produkci, kde se využívá k výrobě designových prvků, jako jsou reklamní stojany, vitríny nebo jiné dekorativní součásti. Dalším významným využitím je v architektuře a interiérovém designu, kde se plexisklo ohýbá pro výrobu ochranných panelů, dekoračních prvků nebo stavebních komponent. V oblasti optiky se tento stroj používá k tvarování plexiskla pro optické součásti a světelné aplikace. Ohýbačka Plexi tedy umožňuje vytvářet širokou škálu tvarů s vysokou přesností, což ji činí neocenitelným nástrojem v mnoha technologických a designových procesech.

### 5.2.11 Original Prusa XL

Original Prusa XL je pokročilá 3D tiskárna využívající technologii Fused Filament Fabrication (FFF/FDM), která je určena pro profesionální a průmyslové využití. Konstrukčně se jedná o robustní zařízení s pevným rámem z hliníkových profilů, který minimalizuje vibrace a zajišťuje stabilitu během tisku. Tiskárna využívá mechaniku CoreXY, která umožňuje přesné a rychlé pohyby tiskové hlavy s nižšími setrvačnými silami, což vede k vyšší kvalitě výtisků i při vyšších rychlostech.

Jednou z klíčových vlastností této tiskárny je inovativní systém výměny nástrojů, který umožňuje použití až pěti tiskových hlav. Tento systém otevírá možnosti pro více materiálový tisk, kombinaci různých typů trysek nebo využití podpůrných materiálů, jako je rozpustné PVA. Prusa XL je řízena 32bitovou elektronikou a je vybavena pokročilými funkcemi, mezi které patří automatická kalibrace tiskové podložky pomocí indukčního senzoru, dynamická kompenzace první vrstvy a detekce přerušení filamentu.

Tiskový objem dosahuje až  $360 \times 360 \times 360$  mm, což umožňuje tisk rozměrných objektů v jednom celku bez nutnosti dodatečného spojování. Tiskárna podporuje širokou škálu materiálů, včetně standardních polymerů, jako jsou PLA, PETG a ABS, ale také technických plastů, flexibilních filamentů a kompozitních materiálů s uhlíkovými či skleněnými vlákny. Automatická nivelace podložky zajišťuje konzistentní první vrstvu, čímž eliminuje chyby způsobené nerovností tiskového povrchu.

Využití této tiskárny je široké a sahá od průmyslového prototypování až po malosériovou výrobu a výrobu funkčních dílů. Ve strojírenství se uplatňuje při tvorbě mechanických součástí, přípravků a montážních šablon. V oblasti reklamy a designu slouží k výrobě plastických nápisů, reliéfních log a dekorativních prvků. Architekti a designéři ji využívají pro modelování budov a interiérových prvků.

Díky podpoře více tiskových hlav lze kombinovat materiály s odlišnými mechanickými vlastnostmi nebo tisknout složité modely s rozpustnými podpůrnými strukturami. Tento



Obr. 16 Original Průša XL (vlastní pořizování, 2025)

aspekt nachází uplatnění zejména při výrobě funkčních prototypů, kdy je zapotřebí přesnost a vysoká úroveň detailů. Original Prusa XL tak představuje vysoce výkonný a flexibilní nástroj, který v sobě spojuje pokročilé technologie, uživatelsky přívětivé rozhraní a širokou škálu tiskových materiálů, čímž se řadí mezi špičkové 3D tiskárny pro profesionální využití.

## 6 Výzkum

Výzkumná část této diplomové práce se zaměřuje na to, jaký dopad může mít odborná exkurze do firmy specializující se na 3D a plošný tisk na žáky střední školy – konkrétně na jejich porozumění tématu a motivaci k dalšímu vzdělávání či profesnímu uplatnění v dané oblasti. Cílem je zjistit, zda osobní zážitek a bezprostřední kontakt s reálným pracovním prostředím mohou přispět k hlubšímu uchopení odborné látky a současně ovlivnit postoj žáků ke studovanému oboru.

Z výzkumů v oblasti pedagogiky a didaktiky odborného vzdělávání vyplývá, že žáci si nejlépe osvojují nové poznatky tehdy, když je dokážou propojit s vlastní zkušeností (Švec, 1995; Vališová & Kasíková, 2010). Právě proto je v odborném školství čím dál více kladen důraz na metody aktivního a zážitkového učení. Mezi tyto metody patří i odborné exkurze, které přinášejí možnost zažít teoretické poznatky „na vlastní oči“ – v praxi, v provozu, v reálném prostředí. Podle Kolbovy teorie zážitkového učení (1984) dochází k nejhlubšímu učení právě tehdy, když má jednotlivec možnost nové informace aktivně vnímat, reflektovat a aplikovat v konkrétní situaci.

Odborné exkurze zároveň odpovídají požadavkům na tzv. konstruktivistickou výuku, která klade důraz na aktivní roli žáka při získávání vědomostí a dovedností. V takovém pojetí už žák není pouze pasivním příjemcem informací, ale spolutvůrcem vlastního poznání – prostřednictvím zkušenosti, vnímání souvislostí a interakce s prostředím (Petty, 2013).

Tento výzkum proto staví na dvou základních výzkumných otázkách:

- *Mají žáci po exkurzi vyšší míru porozumění tématu 3D a plošného tisku než skupina co ne?*
- *Zvyšuje exkurze motivaci žáků k dalšímu studiu nebo praxi v dané oblasti?*

Aby bylo možné na tyto otázky odpovědět, byly vytvořeny dvě skupiny respondentů – experimentální skupina složená z žáků, kteří se exkurze zúčastnili, a kontrolní skupina, kterou tvoří žáci, kteří zůstali ve škole a absolvovali výuku v běžném režimu. Obě skupiny obdržely vlastní verzi dotazníku, tematicky rozděleného podle čtyř klíčových oblastí:

1. **Porozumění tématu** – zda žáci rozumí základním principům 3D a plošného tisku, umějí je popsat nebo si je zařadit do širšího technologického rámce.
2. **Další vzdělávání** – jaký mají žáci zájem dále se v oblasti rozvíjet, např. formou volitelných předmětů, kroužků nebo samostatného studia.
3. **Budoucí zaměstnání** – jestli si žáci dokážou představit pracovat v oboru souvisejícím s 3D nebo plošným tiskem, nebo alespoň využívat tyto technologie ve své profesní budoucnosti.
4. **Motivace k dalším znalostem** – zda exkurze (nebo výuka) vzbudila chuť žáků dále se o dané téma zajímat, hledat si informace, ptát se nebo diskutovat.

Význam exkurzí a podobných forem učení spočívá mimo jiné v tom, že umožňují rozvíjet tzv. **vnitřní motivaci** – tedy takovou, která vychází z osobního zájmu a z vnitřního přesvědčení o smysluplnosti činnosti (Deci & Ryan, 2000). Pokud žáci zažijí, že to, co se učí, má reálný dopad a využití, často se mění i jejich vztah ke vzdělávání jako celku.

Tato výzkumná část se proto pokouší nejen zjistit, zda exkurze zvyšuje porozumění tématu, ale také zda má potenciál ovlivnit hlubší postoj žáků k vlastnímu učení a budoucnosti.

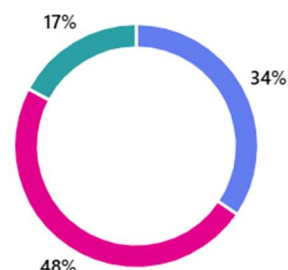
## 6.1 Výsledky dotazníkového šetření

Pro potřeby výzkumu byly vytvořeny dva dotazníky – jeden pro žáky experimentální skupiny, kteří absolvovali exkurzi, a druhý pro žáky kontrolní skupiny, kteří měli pouze teoretickou výuku. Celkem bylo vyplněno 61 dotazníků, z toho 29 od žáků experimentální skupiny a 32 od žáků kontrolní skupiny. Níže jsou detailně uvedeny výsledky jednotlivých otázek dotazníků, včetně jejich přesného znění a podrobného shrnutí odpovědí.

### 6.1.1 Výsledky experimentální skupiny (účastníci exkurze)

**Otázka 1:** „Věděli jste něco o tomto tématu před exkurzí?“

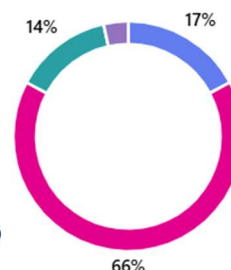
Odpovědi respondentů byly následující: 10 žáků (34,5 %) uvedlo „Ano, docela dost“, 14 žáků (48,3 %) „Trochu“ a 5 žáků (17,2 %) „Ne, moc ne“.



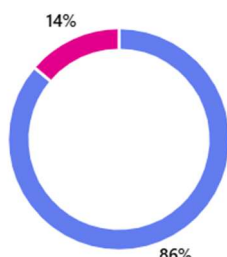
Graf 1 Otázka 1 (vlastní)

**Otázka 2:** „Jak hodnotíte úroveň informací, které jste získali během exkurze?“

Informace označilo jako „Velmi užitečné“ 5 žáků (17,2 %), „Užitečné“ 19 žáků (65,5 %), „Ani užitečné, ani neužitečné“ 4 žáci (13,8 %) a „Nebylo užitečné“ 1 žák (3,5 %).



Graf 2 Otázka 2(vlastní)



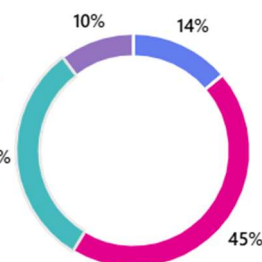
Graf 3 Otázka 3(vlastní)

**Otázka 3:** „Cítíte, že exkurze vám pomohla lépe porozumět principům a aplikacím 3D tisku a plošného tisku?“

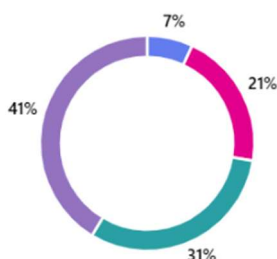
Na tuto otázku odpovědělo „Ano“ 25 žáků (86,2 %) a „Ne“ pouze 4 žáci (13,8 %).

**Otázka 4:** „Máte po exkurzi větší zájem o získávání dalších znalostí o 3D tisku a plošném tisku?“

Odpovědi byly: „Rozhodně ano“ 4 respondenti (13,8 %), „Spíše ano“ 13 (44,8 %), „Spíše ne“ 9 (31 %) a „Rozhodně ne“ 3 (10,4 %).



Graf 4 Otázka 4(vlastní)



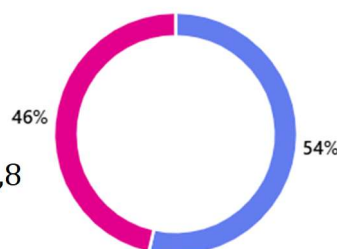
Graf 5 Otázka 5(vlastní)

**Otázka 5:** „Přemýšlíte po exkurzi o dalším studiu (VŠ) v tomto oboru?“

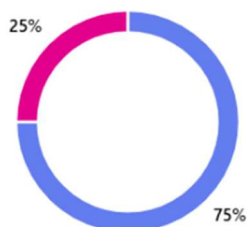
Respondenti uvedli: „Ano“ 2 (6,9 %), „Spíše ano“ 6 (20,7 %), „Spíše ne“ 9 (31 %) a „Ne“ 12 (41,4 %).

**Otázka 6:** „Chtěli byste se tomuto tématu věnovat i mimoškolně (kroužky, kurzy, ...)?“

Zájem projevilo 15 žáků (51,7 %), 13 žáků (44,8 %) zájem neprojevilo.



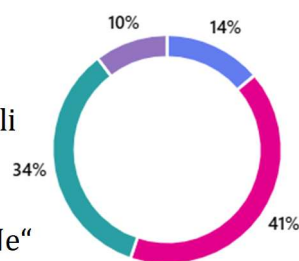
Graf 6 Otázka 6(vlastní)



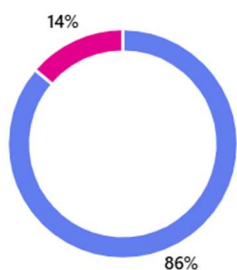
Graf 7 Otázka 7(vlastní)

**Otázka 7:** „Kdyby se naskytla možnost pracovat v této firmě, využili byste ji?“  
Ano odpovědělo 21 žáků (72,4 %), „Ne“ 7 žáků (24,1 %).

**Otázka 8:** „Myslíte, že byste se v budoucnosti mohli věnovat tomuto oboru v zaměstnání?“  
Odpovědi byly: „Ano“ 4 respondenti (13,8 %), „Spíše ano“ 12 (41,4 %), „Spíše ne“ 10 (34,5 %), „Ne“ 3 (10,4 %).



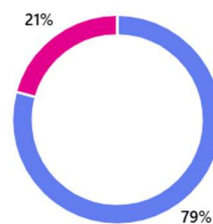
Graf 8 Otázka 8(vlastní)



Graf 9 Otázka 9(vlastní)

**Otázka 9:** „Cítíte, že praktické zkušenosti jsou přínosnější než běžná výuka pro lepší porozumění technologiím, jako je 3D tisk a plošný tisk?“  
Odpověď „Ano“ uvedlo 25 respondentů (86,2 %), „Ne“ uvedli 4 respondenti (13,8 %).

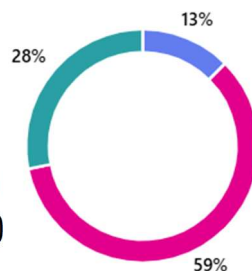
**Otázka 10:** „Doporučili byste tuto exkurzi svým vrstevníkům?“  
23 respondentů (79,3 %) uvedlo „Ano“ a 6 respondentů (20,7 %) odpovědělo „Ne“.



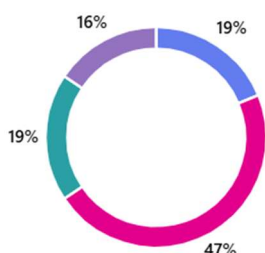
Graf 10 Otázka 10(vlastní)

### 6.1.2 Výsledky kontrolní skupiny (teoretická výuka)

**Otázka 1:** „Věděli jste něco o tomto tématu před teoretickou výukou?“  
Odpovědi respondentů byly následující: 4 žáci (12,5 %) „Ano, docela dost“, 19 žáků (59,4 %) „Trochu“ a 9 žáků (28,1 %) „Ne, moc ne“.



Graf 11 Otázka 1t (vlastní)



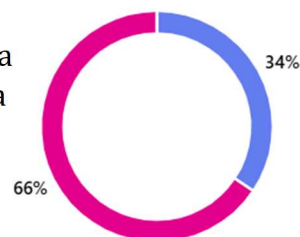
Graf 12 Otázka 2t(vlastní)

**Otázka 2:** „Jak hodnotíte úroveň informací, které jste získali během vyučování?“

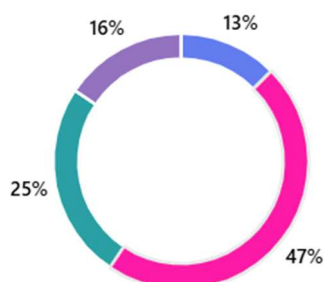
Informace označilo jako „Velmi užitečné“ 6 žáků (18,8 %), „Užitečné“ 15 žáků (46,9 %), „Ani užitečné, ani neužitečné“ 6 žáků (18,8 %) a „Vůbec užitečné“ 5 žáků (15,6 %).

**Otázka 3:** „Cítíte, že teoretická výuka vám pomohla lépe porozumět principům a aplikacím 3D tisku a plošného tisku?“

Na tuto otázku odpovědělo „Ano“ 11 žáků (34,4 %) a „Ne“ 21 žáků (65,6 %).



Graf 13 Otázka 3t(vlastní)



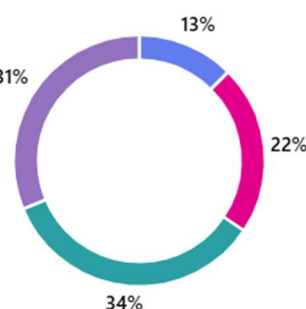
Graf 14 Otázka 4t(vlastní)

**Otázka 4:** „Máte po teoretické výuce větší zájem o získávání dalších znalostí o 3D tisku a plošném tisku?“

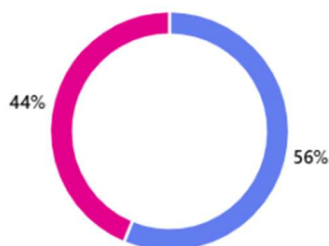
4 respondenti (12,5 %) odpověděli „Rozhodně ano“, 15 (46,9 %) „Spíše ano“, 8 (25 %) „Spíše ne“ a 5 (15,6 %) „Rozhodně ne“.

**Otázka 5:** „Přemýšlíte o dalším studiu (VŠ) v tomto oboru?“

Odpovědi respondentů byly: 4 „Ano“ (12,5 %), 7 „Spíše ano“ (21,9 %), 11 „Spíše ne“ (34,4 %) a 10 „Ne“ (31,2 %).



Graf 15 Otázka 5t(vlastní)



Graf 16 Otázka 6t(vlastní)

**Otázka 6:** „Chtěli byste se tomuto tématu věnovat i mimoškolně (kroužky, kurzy, ...)?“

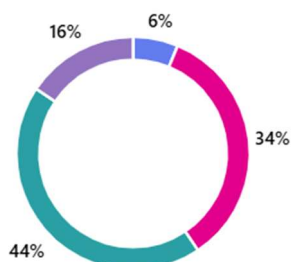
Zájem projevil 18 žáků (56,3 %), 14 žáků (43,7 %) zájem neprojevil.

**Otázka 7:** „Kdyby se naskytla možnost pracovat ve firmě s tímto zaměřením, využili byste ji?“

Ano odpovědělo 13 žáků (40,6 %), „Ne“ odpovědělo 19 žáků (59,4 %).



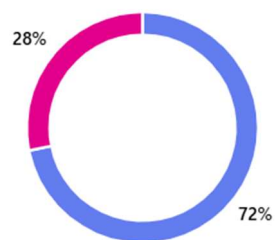
Graf 17 Otázka 7t(vlastní)



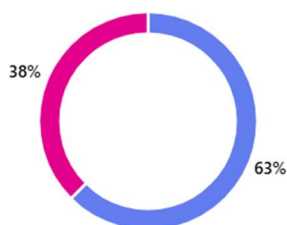
Graf 18 Otázka 8t(vlastní)

**Otázka 8:** „Myslíte, že byste se v budoucnosti mohli věnovat tomuto oboru v zaměstnání?“  
Odpovědi byly následující: „Ano“ uvedli 2 respondenti (6,3 %), „Spíše ano“ 11 (34,4 %), „Spíše ne“ 14 (43,7 %), „Ne“ 5 (15,6 %).

**Otázka 9:** „Cítíte, že praktické zkušenosti jsou přínosnější než běžná výuka pro lepší porozumění technologiím, jako je 3D tisk a plošný tisk?“  
Na tuto otázku odpovědělo „Ano“ 23 respondentů (71,9 %), „Ne“ 9 respondentů (28,1 %).



Graf 19 Otázka 9t(vlastní)



Graf 20 Otázka 10t(vlastní)

**Otázka 10:** „Kdybyste měli možnost účastnit se exkurze do firmy s tímto zaměřením, šli byste?“  
20 respondentů (62,5 %) uvedlo „Ano“ a 12 respondentů (37,5 %) odpovědělo „Ne“.

### 6.1.3 Souhrn podle výzkumných předpokladů

Výsledky kontrolní skupiny naznačují, že žáci, kteří měli pouze teoretickou výuku, hodnotí své porozumění tématu jako dostatečné v 65,7 % případů. Z hlediska motivace k dalšímu vzdělávání projevilo zájem 59,4 % respondentů, což představuje základ pro další rozvoj v této oblasti. Profesní orientace je však méně výrazná, s pouze 40,6 % respondentů, kteří

by uvažovali o profesním uplatnění v oblasti 3D a plošného tisku. Přesto je velmi zajímavým zjištěním, že až 71,9 % žáků považuje praktickou výuku, jako například exkurzi, za efektivnější způsob osvojování technických znalostí než tradiční teoretickou výuku.

## 6.2 Interpretace výsledků

Z výsledků dotazníků vyplynulo několik důležitých poznatků. Na otázku týkající se úrovně porozumění tématu, tedy principům a aplikacím 3D a plošného tisku, žáci z experimentální skupiny ve většině případů hodnotili informace získané během exkurze jako užitečné až velmi užitečné. To jasně naznačuje, že přímá zkušenost s technologiemi, doplněná výkladem odborníků z praxe, efektivněji upevňuje znalosti žáků. Naopak v kontrolní skupině bylo častější hodnocení znalostí získaných během klasické výuky jako méně užitečné či neutrální. Tyto výsledky odpovídají teorii Kolba (1984), který uvádí, že nejúčinnější učení probíhá skrze přímou zkušenost a reflexi.

V oblasti motivace k dalšímu vzdělávání a získávání nových informací vykazovali žáci z experimentální skupiny výrazně pozitivnější výsledky. Z jejich odpovědí vyplynulo, že exkurze posílila jejich zájem o další samostatné studium či účast v mimoškolních aktivitách, například v technických kroužcích či kurzech. To koresponduje s názorem Vališové a Kasíkové (2010), že zážitkové učení podporuje vnitřní motivaci, díky které žáci lépe rozpoznávají hodnotu studované látky. Kontrolní skupina tento zájem projevovala v menší míře, čímž se potvrzuje předpoklad o omezenější schopnosti teoretické výuky vzbudit hlubší zájem bez praktické zkušenosti.

Při zkoumání profesní orientace se ukázalo, že žáci, kteří se zúčastnili exkurze, mnohem častěji zvažují možnost budoucího uplatnění v oboru 3D a plošného tisku. Zde se potvrzují závěry Švece (1995), který tvrdí, že kontakt s reálným pracovním prostředím má významný vliv na profesní rozhodování a představivost žáků o své budoucnosti. Oproti tomu kontrolní skupina bez zkušenosti z praxe vyjadřovala vůči profesnímu uplatnění v této oblasti menší zájem a byla více nerozhodná.

Závěrečná otázka dotazníku se týkala obecného postoje žáků k praktické formě výuky oproti tradiční teorii. Zde bylo napříč oběma skupinami dosaženo velmi vysoké shody v názoru, že praktická zkušenost, jako například exkurze, je výrazně efektivnější metodou k pochopení

technických oborů než klasická teoretická výuka. Tento výsledek odpovídá pedagogickým teoriím, které zdůrazňují důležitost propojování teoretické výuky s praxí pro efektivní vzdělávání (Petty, 2013).

### 6.3 Závěr výzkumné části

Na základě výsledků provedeného výzkumu je možné jednoznačně potvrdit, že exkurze do firmy zabývající se 3D a plošným tiskem má významný pozitivní vliv na žáky. Získané poznatky ukazují, že žáci, jež měli možnost se exkurze zúčastnit, vykazují vyšší porozumění tématu, silnější motivaci k dalšímu vzdělávání a pozitivnější vztah k profesnímu uplatnění v tomto oboru.

Výzkum potvrzuje teoretická východiska, že praktická zkušenost výrazně přispívá k efektivnějšímu osvojování znalostí a posiluje vnitřní motivaci žáků. Exkurze jako součást výuky tedy může být považována za významný a doporučený prvek v odborném vzdělávání, který podporuje nejen vědomosti, ale i profesní a osobní rozvoj žáků. Tato zjištění mohou sloužit jako východisko pro další pedagogické aktivity a inovace v odborném vzdělávání.

## 7 Závěr

Exkurze do výrobního podniku představuje hodnotný nástroj pro podporu aktivního učení, rozvoj klíčových kompetencí žáků a prohloubení jejich odborné orientace. Na základě realizace exkurze do firmy Parodia Print a následného výzkumného šetření lze říci, že žáci, jež se této formy výuky zúčastnili, vykazovali vyšší míru porozumění probírané látce, lepší schopnost aplikace teoretických poznatků na konkrétní situace a vyšší úroveň vnitřní motivace k dalšímu studiu v oboru.

Přínos exkurze spočívá zejména v možnosti přímého kontaktu s moderními technologiemi, včetně 3D a plošného tisku, a v interakci s odborníky z praxe. Tato zkušenost nejen podporuje profesní orientaci žáků, ale zároveň poskytuje učiteli cenné nástroje pro diferenciaci výuky, rozvoj mezipředmětových vztahů a naplňování cílů rámcového vzdělávacího programu.

Na základě zjištěných poznatků lze doporučit zařazení odborných exkurzí jako pravidelné součásti výuky v technických a odborných oborech. Klíčové je ovšem kvalitní plánování, předchozí didaktická příprava žáků i následná reflexe získaných zkušeností. Exkurze by neměla být chápána jako izolovaná aktivita, ale jako integrální součást širšího vzdělávacího procesu.

Navržený metodický rámec může sloužit jako praktická pomůcka pro pedagogy, kteří chtějí exkurze využívat jako efektivní výukový nástroj propojující školní výuku s reálným světem práce a technologií.

## Použité zdroje

**KOLB, David A.** *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1984. ISBN 978-0132952613.

**PETTY, Geoffrey.** *Moderní vyučování*. Překlad: Jana Vlčková. Praha: Portál, 2013. ISBN 978-80-262-0485-4.

**ŠVEC, Věroslav.** *Pedagogika pro učitele odborných předmětů*. Brno: Masarykova univerzita, 1995. ISBN 80-210-1057-0.

**VALISOVÁ, Alena a KASÍKOVÁ, Hana.** *Pedagogika pro učitele*. Praha: Grada, 2010. ISBN 978-80-247-1992-4.

**DECI, Edward L. a RYAN, Richard M.** *Intrinsic Motivation and Self-Determination in Human Behavior*. New York: Plenum, 2000. ISBN 978-0306420221.

**PRŮCHA, Jan, Eliška WALTEROVÁ a Jiří MAREŠ.** *Pedagogický slovník*. 9. vyd. Praha: Portál, 2021. ISBN 978-80-262-1703-0.

**MAŇÁK, Josef a Vlastimil ŠVEC.** *Výukové metody*. Brno: Masarykova univerzita, 2003. ISBN 80-210-3180-4.

**KALHOUS, Zdeněk a Olga OBST.** *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002. ISBN 80-7178-640-6.

**SKALKOVÁ, Jarmila.** *Obecná didaktika*. Praha: Grada, 2007. ISBN 978-80-247-1821-7.

**Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy.** *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: MŠMT, 2023. Dostupné z: <https://www.edu.cz>

**VÁVROVÁ, Soňa.** *Klíčové kompetence v základním vzdělávání*. Praha: VÚP, 2005. ISBN 80-211-0483-0.

**KÁNĚ, Jiří.** *Technické vzdělávání: přístupy a inovace*. Brno: Paido, 2015. ISBN 978-80-7315-287-5.

**MÜHLHAUSEROVÁ, Hana a kolektiv.** *Odborné exkurze a jejich význam pro praxi.* České Budějovice: VŠTE, 2020. ISBN 978-80-7468-159-6.

**HŘÍBEK, František.** *3D tisk – technologie, využití a vzdělávání.* Plzeň: ZČU, 2021. ISBN 978-80-261-0987-5.

**ŠVAŘÍČEK, Roman a Klára ŠEĐOVÁ.** *Kvalitativní výzkum v pedagogických vědách.* Praha: Portál, 2007. ISBN 978-80-7367-313-4.

**GAVORA, Peter.** *Úvod do pedagogického výzkumu.* Brno: Paido, 2010. ISBN 978-80-7315-193-9.