

# Bastlkroužek



EVROPSKÁ UNIE  
Evropské strukturální a investiční fondy  
Operační program Výzkum, vývoj a vzdělávání

**MŠMT**  
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY

## Obsah

|      |                                                                                      |    |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1    | Vzdělávací program a jeho pojetí                                                     | 4  |
| 1.1  | Základní údaje                                                                       | 4  |
| 1.2  | Anotace programu                                                                     | 5  |
| 1.3  | Cíl programu                                                                         | 5  |
| 1.4  | Klíčové kompetence a konkrétní způsob jejich rozvoje v programu                      | 5  |
| 1.5  | Forma                                                                                | 7  |
| 1.6  | Hodinová dotace                                                                      | 7  |
| 1.7  | Předpokládaný počet účastníků a upřesnění cílové skupiny                             | 7  |
| 1.8  | Metody a způsoby realizace                                                           | 8  |
| 1.9  | Obsah – přehled tematických bloků a podrobný přehled témat programu a jejich anotace | 8  |
| 1.10 | Materiální a technické zabezpečení                                                   | 9  |
| 1.11 | Plánované místo konání                                                               | 9  |
| 1.12 | Způsob realizace programu v období po ukončení projektu                              | 10 |
| 1.13 | Kalkulace předpokládaných nákladů na realizaci programu po ukončení projektu         | 11 |
| 1.14 | Odkazy, na kterých je program zveřejněn k volnému využití                            | 11 |
| 2    | Podrobně rozpracovaný obsah programu                                                 | 12 |
| 2.1  | Seznamovací                                                                          | 12 |
| 2.2  | Kinetic Art                                                                          | 14 |
| 2.3  | Práce s dřevonástroji                                                                | 16 |
| 2.4  | Merkur                                                                               | 18 |
| 2.5  | Boffin                                                                               | 20 |
| 2.6  | Elektro, pájení                                                                      | 22 |
| 2.7  | 3D tisk                                                                              | 24 |
| 2.8  | Lekce PC program - Inkscape                                                          | 26 |
| 2.9  | FabLab                                                                               | 28 |
| 2.10 | Deníček                                                                              | 30 |
| 2.11 | Projekt lampička – stínítko                                                          | 32 |
| 2.12 | Projekt lampička - elektro                                                           | 34 |
| 2.13 | Projekt lampička - kompletace                                                        | 37 |
| 3    | Metodická část                                                                       | 38 |
|      | Zvolená forma, přístup a způsob práce s žáky                                         | 38 |
|      | Kroky nutné pro přenos do kontextu jiného realizátora                                | 38 |
|      | Úpravy programu pro zajištění přenositelnosti do škol                                | 39 |
|      | Místa v programu vhodná k umístění reflexe či ohlédnutí                              | 39 |
| 3.1  | Seznamovací lekce                                                                    | 40 |
| 3.2  | Kinetic Art                                                                          | 43 |



|                                                                    |    |
|--------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3 Práce s dřevonástroji                                          | 46 |
| 3.4 Merkur                                                         | 49 |
| 3.5 Boffin                                                         | 51 |
| 3.6 Elektro, pájení                                                | 54 |
| 3.7 3D tisk                                                        | 57 |
| 3.8 Lekce PC program - Inkscape                                    | 60 |
| 3.9 FabLab                                                         | 63 |
| 3.10 Deníček                                                       | 66 |
| 3.11 Projekt lampička – stínítko                                   | 69 |
| 3.12 Projekt lampička – elektro                                    | 71 |
| 3.13 Projekt lampička – kompletace                                 | 74 |
| 4 Příloha č. 1 – Soubor materiálů pro realizaci programu           | 76 |
| 5 Příloha č. 2 – Soubor metodických materiálů                      | 77 |
| 6 Příloha č. 3 – Závěrečná zpráva o ověření programu v praxi       | 78 |
| 7 Příloha č. 4 - Odborné a didaktické posudky programu             | 78 |
| 8 Příloha č. 5 - Doklad o provedení nabídky ke zveřejnění programu | 78 |
| 9 Nepovinné přílohy                                                | 79 |
| Zdroje                                                             | 79 |
| Použitá literatura                                                 | 79 |



# 1 Vzdělávací program a jeho pojetí

## 1.1 Základní údaje

|                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Výzva                                        | Budování kapacit pro rozvoj škol II                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Název a reg. číslo projektu                  | VIDA! školám – propojení formálního a neformálního vzdělávání<br>CZ.02.3.68/0.0/0.0/16_032/0008290                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Název programu                               | Bastlkroužek                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Název vzdělávací instituce                   | VIDA! science centrum<br>provozuje Moravian Science Centre Brno, příspěvková organizace                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Adresa vzdělávací instituce a webová stránka | Křížkovského 554/12, 603 00 Brno, <a href="http://www.vida.cz">www.vida.cz</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Kontaktní osoba                              | Adam Blahák, <a href="mailto:adam.blahak@vida.cz">adam.blahak@vida.cz</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Datum vzniku finální verze programu          | 29. 10. 2021                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Číslo povinně volitelné aktivity výzvy       | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Forma programu                               | Volnočasový kroužek zaměřený na konstrukční dílny                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Cílová skupina                               | Žáci 6. – 7. ročníku ZŠ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Délka programu                               | 34,67 vyučovacích hodin (1560 minut)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Zaměření programu                            | Technika, konstruování                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Rozvíjené klíčové kompetence                 | Komunikativní, k řešení problémů, digitální, k učení, sociální a personální, pracovní                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Tematická oblast                             | <p>Spolupráce škol, školských zařízení a ostatních organizací a institucí jako center vzdělanosti a kulturně-společenského zázemí v obci, spolupráce škol a školských zařízení s knihovnami, muzei a dalšími organizacemi a institucemi, vytváření atraktivní nabídky akcí a programů zacílených na děti a mládež kulturními a pamětovými institucemi na venkově a v menších obcích, využívání potencionálu sítě knihoven a případně i jiných kulturních institucí jako přirozených komunitních center v obcích.</p> <p>Rozvoj talentu dětí a žáků v rámci formálního, zájmového a neformálního vzdělávání, podpora dlouhodobé a systematické práce s talentovanými dětmi a mládeží.</p> |

|                                |                                                                                |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                                | Využívání kreativního a inovativního potenciálu dětí a mládeže.                |
| <b>Tvůrci programu</b>         | Adam Blahák, Martin Bradna, Veronika Snížková, Zuzana Bayerová                 |
| <b>Odborný garant programu</b> | Mgr. Sven Dražan, <a href="mailto:sven.drazan@vida.cz">sven.drazan@vida.cz</a> |
| <b>Odborní posuzovatelé</b>    |                                                                                |
| <b>Program pro žáky se SVP</b> | ANO                                                                            |

## 1.2 Anotace programu

V pravidelném týdenním kroužku budou žáci vyrábět a konstruovat různé jednoduché či složitější výrobky a zařízení, některé podle přesného návodu, jiné budou vyžadovat kreativitu. Seznámí se s novými nástroji, přístroji a postupy, včetně pokročilých výrobních technologií. Výsledky svého snažení si budou moci většinou ponechat.

## 1.3 Cíl programu

- Žáci si zlepší manuální zručnost.
- Žáci si rozšíří znalosti pracovních postupů a technologií.
- Žáci pochopí principy fungování sestavovaných výrobků, rozvinou své konstrukční a analytické myšlení.

## 1.4 Klíčové kompetence a konkrétní způsob jejich rozvoje v programu

| Klíčová kompetence   | Aktivita rozvíjející KK | Způsob rozvíjení KK                                                                                                                        |
|----------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Komunikativní</b> | Seznamovací lekce       | Dílčí aktivitou s razítky zaměřenou na seznámení žáků, domluvou mezi žáky na nedostatečný materiál, interpretací pravidel vlastními slovy. |
|                      | Kinetic Art             | Spoluprací ve skupině, výklad a vysvětlování dalšího postupu.                                                                              |
|                      | Práce s dřevonástroji   | Konzultují a formulují otázky související s prací.                                                                                         |
|                      | Merkur                  | Přijímáním a pochopením zadání úkolu, nutností týmové práce a shody (v případě práce ve dvojicích), zapojením do společné diskuse.         |
|                      | Boffin                  | Přijímáním a pochopením zadání úkolu, nutností týmové práce a shody (v případě práce ve dvojicích), zapojením do společné diskuse.         |

|                          |                               |                                                                                                                                                      |
|--------------------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | Elektro, pájení               | Konzultováním v průběhu výroby a odhalováním problémů při zapojování i pájení.                                                                       |
|                          | 3D tisk                       | Domluvou práce při skupinovém úkolu konstrukce mostu.                                                                                                |
| <b>k řešení problémů</b> | Merkur                        | Plánováním vytvoření autíčka určitých rozměrů a splněním zadaných parametrů.                                                                         |
|                          | Boffin                        | Prací podle slovních a obrazových návodů, samostatnou práci s návody, plánováním vytvoření elektronického obvodu.                                    |
|                          | 3D tisk                       | Poznáváním nové technologie 3D tisku a jejích limitů.                                                                                                |
|                          | FabLab                        | Výkladem a poslechem od realizátorů FabLabu, nutností týmové práce a shody (v případě návrhu trička), pokládáním dotazů, jak jednotlivéroje fungují. |
|                          | Projekt lampička – elektro    | Prací podle slovních a obrazových návodů.                                                                                                            |
| <b>pracovní</b>          | Seznamovací lekce             | Zhmotňováním své představy při tvorbě razítka.                                                                                                       |
|                          | Kinetic Art                   | Podporuje cíl aktivity, který neklade limity pro vyřešení jednoduchého cíle.                                                                         |
|                          | Elektro, pájení               | Zhmotňováním svých představ při tvorbě baterky ke konci lekce.                                                                                       |
|                          | 3D tisk                       | Vynalézáním a testováním nejpevnějšího mostu, zhmotňováním představ při tvorbě návrhu pro 3D tiskárnu.                                               |
|                          | Lekce PC program – Inkscape   | Vytvářením vlastního designu podtácku a deníčku.                                                                                                     |
|                          | FabLab                        | Žáci vytváří konkrétní projekt podle vlastního konkrétního designu.                                                                                  |
|                          | Deníček                       | Vytvářením konkrétního projektu podle vlastního konkrétního designu.                                                                                 |
|                          | Projekt lampička – stínítko   | Zhmotňováním vlastního autorského návrhu buď pomocí dřeva nebo 3D tisku.                                                                             |
|                          | Projekt lampička – elektro    | Přijímáním a pochopením zadaných instrukcí.                                                                                                          |
|                          | Projekt lampička – kompletace | Vytvářením vlastního autorského výrobku.                                                                                                             |
| <b>digitální</b>         | 3D tisk                       | Designováním vlastního návrhu v programu TinkerCAD.                                                                                                  |
|                          | Lekce PC program – Inkscape   | Vytvářením návrhu pro laserový plotr v programu Inkscape.                                                                                            |
|                          | Projekt lampička – stínítko   | Používáním programu TinkerCAD při designování vlastního návrhu při použití 3D tisku.                                                                 |
| <b>k učení</b>           | Seznamovací lekce             | Odhalováním a nápravou chyb při tvorbě jmenovek i razítek.                                                                                           |

|                              |                       |                                                                                                                      |
|------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                              | Elektro, pájení       | Analytickým myšlením při odhalování chyb při zapojování a pájení, vzájemným učením při práci ve dvojicích i u stolů. |
| <b>sociální a personální</b> | Seznamovací lekce     | Spoluprací při omezených nástrojích.                                                                                 |
|                              | Kinetic Art           | Během plnění cíle ve skupině, kdy je nutné socializovat se.                                                          |
|                              | Práce s dřevonástroji | Spoluprací při omezených nástrojích.                                                                                 |
|                              | 3D tisk               | Týmovou spoluprací.                                                                                                  |
|                              | Deníček               | Spoluprací, jak přistupovat k omezenému materiálu a nástrojům.                                                       |

## 1.5 Forma

Program je realizován formou dvouhodinových setkání, které se opakují každý týden. Za tuto dobu jsou účastníci motivováni počáteční hrou, dále přípravou pro hlavní aktivitu, po které následuje srozumitelná instruktáž a v závěru majoritně očekávaný program. Tato forma stupňování očekávaných úkonů v účastnících vyvolá nadšení a napomáhá udržet jejich pozornost. Program má na starosti pokaždé jiný realizátor a další dva mu dopomáhají s vysvětlováním a starostí o účastníky. Každá z lekcí má jako výstup konkrétní výrobek, který si účastníci mohou odnést domů.

## 1.6 Hodinová dotace

Návrh úprav délek jednotlivých částí programu je uveden v [předmluvě k metodické části 3](#) v sekci [Úpravy programu pro zajištění přenositelnosti do škol](#).

| Aktivita / Blok               | Délka<br>v minutách | Počet vyučovacích hodin |
|-------------------------------|---------------------|-------------------------|
| Seznamovací lekce             | 120                 | 2,67                    |
| Kinetic art                   | 120                 | 2,67                    |
| Práce s dřevonástroji         | 120                 | 2,67                    |
| Merkur                        | 120                 | 2,67                    |
| Boffin                        | 120                 | 2,67                    |
| Elektro, pájení               | 120                 | 2,67                    |
| 3D tisk                       | 120                 | 2,67                    |
| Lekce PC program – Inkscape   | 120                 | 2,67                    |
| FabLab                        | 120                 | 2,67                    |
| Deníček                       | 120                 | 2,67                    |
| Projekt lampička – stínítko   | 120                 | 2,67                    |
| Projekt lampička – elektro    | 120                 | 2,67                    |
| Projekt lampička – kompletace | 120                 | 2,67                    |
| <b>Celkem</b>                 | <b>1560</b>         | <b>34,71</b>            |

## 1.7 Předpokládaný počet účastníků a upřesnění cílové skupiny

Program je navržen pro děti druhého stupně (6. - 9. třída), které jsou schopny částečné samostatné činnosti a odpovědnosti s nástroji používanými v tomto programu. Pro zajištění dostatečné pozornosti každého účastníka je ideální počet žáků dvanáct až dvacet. S mírnými modifikacemi lze program uvést i pro třídní kolektiv rozdělený na dvě poloviny.



## 1.8 Metody a způsoby realizace

Využité metody při realizaci programu jsou následující: kreativní tvorba, práce ve skupině, práce ve dvojici, instruktáž, diskuze, samostatná činnost, hra.

## 1.9 Obsah – přehled tematických bloků a podrobný přehled témat programu a jejich anotace

| Téma                        | Vyučovací hodiny | Minut | Anotace                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------|------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seznamovací lekce           | 2,67             | 120   | Seznamovací lekce, kde žáci pomocí tvořivých aktivit poznají jeden druhého. V rámci poslední části jsou jim představena pravidla Bastlkroužku, která následně žáci sami interpretují.                             |
| Kinetic art                 | 2,67             | 120   | Seznamovací lekce, která je situována tak, aby si účastníci vyzkoušeli rozdíly mezi samostatnou prací a spoluprací. Pomocí jednoduchého úkolu prokážou svou tvořivost a kreativitu.                               |
| Práce s dřevonástroji       | 2,67             | 120   | Technická dílna zaměřená na základy ručního obrábění dřeva. To si žáci vyzkouší na reálném výrobku – dřevěné pistolce.                                                                                            |
| Merkur                      | 2,67             | 120   | Technická dílna zaměřená na kreativní řešení zadaného problému. Žáci pomocí stavebnice Merkur sestavují malé vozítko k přepravě materiálu.                                                                        |
| Boffin                      | 2,67             | 120   | Žáci s v tomto programu vyzkouší různá základní elektrická zapojení pomocí stavebnice Boffin. Naučí se základní pravidla pro tvorbu obvodů.                                                                       |
| Elektro, pájení             | 2,67             | 120   | Technická dílna zaměřená na práci s reálnými součástkami. Žáci se setkají se soumrakovou lampičkou. V druhé části žáci navrhnu a pájením realizují zatemňovací baterku.                                           |
| 3D tisk                     | 2,67             | 120   | Konstrukční dílna, kdy jsou žáci seznámeni se základním materiálem využívaným pro 3D tisk. Sami si vyzkouší problémy tohoto materiálu. V rámci lekce si navrhnu výrobek, který jim následně vytiskne 3D tiskárna. |
| Lekce PC program – Inkscape | 2,67             | 120   | Žáci v rámci lekce navrhnu podklady pro laserový plotr v programu Inkscape. Jeden navržený výrobek si hned odnesou domů.                                                                                          |
| FabLab                      | 2,67             | 120   | Frontální výklad experta na domácí půdě FabLabu spojený s exkurzí v těchto prostorech. Možnost vyzkoušení si velké části přístrojů na svých vlastních návrzích.                                                   |
| Deníček                     | 2,67             | 120   | Žáci v této dílně dokončí výrobu deníčku. Oproti předchozím lekcím, kdy navrhovali podklady                                                                                                                       |



|                               |      |     |                                                                                                                                               |
|-------------------------------|------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               |      |     | pro laserový plotr na počítači, zde budou pracovat pomocí ručního obrábění.                                                                   |
| Projekt lampička – stínítko   | 2,67 | 120 | První část závěrečného projektu. Žáci si sami nadesignují stínítko pro jejich soumrakovou lampičku.                                           |
| Projekt lampička – elektro    | 2,67 | 120 | Druhá část závěrečného projektu. Žáci v této lekci pomocí instrukcí realizátora zapájí celý obvod soumrakové lampičky. Ten následně odzkouší. |
| Projekt lampička – kompletace | 2,67 | 120 | V poslední lekci žáci dokončí práci na soumrakové lampičce a uvedou ji do provozu. Zároveň si z této lekce odnesou všechny zbylé výrobky.     |

## 1.10 Materiální a technické zabezpečení

Pro realizaci programu je potřeba odpovídající materiální a technické zabezpečení prostor.

### Vybavení prostor:

- bastlárna plná nástrojů a přístrojů potřebných k práci na jednotlivých lekcích,
- labodílň s potřebným osvětlením, bezpečnostními opatřeními (odvětrávání atd.) a základním vybavením nutných pro tvorbu na projektech,
- FabLab jako místo pro exkurzi a uvedení účastníků do představy o provozu v reálných prostorech,
- odpovídající hygienické zařízení (kapacitně dostačující).

### Materiálové vybavení

- vytištěná pravidla, průběh programu, jmenný list žáků a jejich případné speciální potřeby a zdravotní omezení,
- razítka vyrobená v první hodině potřebná pro potvrzení účasti žáka,
- nástroje pro tvoření: tavné pistole, pilníky, dřevotřísky, papíry, různorodé materiály, PET láhve,
- nástroje pro práci se dřevem: vrtačky, vrtáky, gravírovačka,
- nástroje pro práci s elektro materiály: páječky, pájky, kalafuny, cín, pinzety, kleštičky, elektrosoučástky,
- nástroje pro práci s 3D tiskem: 3D tiskárna, určený materiál pro tisk,
- nástroje pro modelování: stavebnice Boffin, stavebnice Merkur, počítač, tablet,
- sady na realizaci pokusů a experimentů,
- nářadí, pily, klíče, šroubováky, kleště,
- kancelářské potřeby,
- lékárnička.

## 1.11 Plánované místo konání

**Program (jeho obsah i forma) je spojen s pracovním místem pro tvorbu a kreativní činnost.**

**Nezbytné pro uvedení programu (při zachování metodiky) jsou tyto prostory:** Místnost zaštiťující vybavení a prostory, které jsou potřebné k realizaci programu. Je nezbytně nutné vytvořit pracovní prostředí, které je dostatečně prostorné a vybavené, aby naplánovaný program byl možný realizovat v plném rozsahu. V této místnosti musí být dbáno na bezpečnost kvůli práci s elektřinou a přístroji, které při neopatrné manipulaci mohou být nebezpečné.

Při lekcích založených na stavbě modelů (Boffin, Merkur) nebo učení se při ovládání programů (3D nebo Inkscape) je doporučeno využít místnosti, kde mohou účastníci sedět za vlastním stolem s dostatečnou pracovní plochou.

Velice užitečnou lekcí je návštěva FabLabu, která napomáhá účastníkům k představě, jak mohou být lekce převedeny do běžného provozu. Pro tyto účely není nutné navštívit přímo FabLab, ale je to vřele doporučeno. Tyto exkurze se velice osvědčily. Samozřejmostí je sociální zázemí s dostatečnou kapacitou.

## 1.12 Způsob realizace programu v období po ukončení projektu

Originální verze programu je designovaná přímo pro prostorů science centra, při uvedení v jiných prostorách je nutné program přizpůsobit dostupným možnostem. Co se týče prostor a pomůcek, mezi nenáročnou částí programu patří lekce Kinetic art, stavba modelů (Boffin, Merkur) nebo učení ovládání programů (3D nebo Inkscape). Tyto části programu lze realizovat v dostupných prostorách škol, jako jsou běžné školní třídy, prostory družiny, budovy volnočasových středisek nebo počítačové učebny, kde postačí možnost zapojení počítače do elektrické sítě. Jedna z méně náročných lekcí je lekce seznamovací, kde je pro malou část aktivit třeba alespoň tavných pistolí a svěráků.

Prostorově a pomůckově speciální je pak práce s dřevonástroji (při které žáci řezou, brousí, a proto je třeba počítat s prostory k tomu určenými), dále lekce elektro a pájení společně s tvorbou elektro obvodu pro stmívací lampičku (zde je třeba vytvořit pracovní místo s přístupem k elektrickému napájení a také odvětráváním kvůli vznikajícímu dýmu při pájení) a projekt lampičky. Lampička je závěrečným a nejnáročnějším úkolem, pro její sestavení je třeba vytvořit pracovní místo, kde bude účastník schopen realizovat práci se dřevem, elektrem a také závěrečnou kompletaci.

Druhou stránkou je odbornost realizátorů a návštěvy odborníka v jeho pracovním prostředí „FabLabu“. Realizátoři celého programu nemusí být experty v daném oboru, ale předpokládá se přirozená zručnost a chuť k práci. Lektoři mají na starosti jiné lekce a tudíž své schopnosti a dovednosti kombinují a tvoří sebraný tým. Školitel z Fablabu nebo jiné technické dílny pak může být jakýkoliv skutečný odborník na práci s přístroji spojené s bastelním a s dostatečnými zkušenostmi s přednášením pro cílovou skupinu v mladším školním věku.

### 1.13 Kalkulace předpokládaných nákladů na realizaci programu po ukončení projektu

#### Podrobný parametrizovaný rozpočet

Parametry: 20 účastníků, 2 realizátoři (lektor a pomocný lektor), 13 schůzek

| Položka                                          |                                             | Předpokládané náklady |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------|-----------------------|
| <b>Náklady na zajištění prostor</b>              |                                             | <b>0 Kč</b>           |
| <b>Ubytování, stravování a doprava účastníků</b> |                                             | <b>0 Kč</b>           |
| z toho                                           | <i>Doprava účastníků</i>                    | 0 Kč                  |
|                                                  | <i>Stravování a ubytování účastníků</i>     | 0 Kč                  |
| <b>Náklady na realizátory</b>                    |                                             | <b>28 680 Kč</b>      |
| z toho                                           | <i>Stravné a doprava realizátorů</i>        | 0 Kč                  |
|                                                  | <i>Ubytování realizátorů</i>                | 0 Kč                  |
|                                                  | <i>Ostatní náklady (materiál, technika)</i> | 11 000 Kč             |
|                                                  | <i>Odměna realizátorům (220 Kč/hod)</i>     | 17 680 Kč             |
| <b>Celkové náklady</b>                           |                                             | <b>28 680 Kč</b>      |
| <b>Poplatek za 1 účastníka</b>                   |                                             | <b>1 434 Kč</b>       |

### 1.14 Odkazy, na kterých je program zveřejněn k volnému využití

Všechny materiály programu Bastlkroužek jsou k dispozici na adrese

<https://mscb.vida.cz/skolam/download>

pod licencí [Creative Commons 4.0 BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

Program bude po schválení řídicím orgánem zveřejněn na portále <https://rvp.cz/>

Pokud není uvedeno jinak, jsou použité obrázky, grafy, mapky, tabulky, prezentace, fotografie či videa v programu včetně příloh autorským dílem tvůrců programu nebo bylo zakoupeno s autorskými právy, případně použito z volných databází.

Pořízená videa a fotografie jsou do programu zařazeny v souladu s GDPR.

## 2 Podrobně rozpracovaný obsah programu

### 2.1 Seznamovací

#### Forma a bližší popis realizace

V první aktivitě (lekci) je důležité základní seznámení s prostorem dílny, pravidly a žáky mezi sebou. Žáci se zúčastní v rámci jedné lekce tří základních částí: kompletace jmenovky, výroba osobního razítka a vyvěšení pravidel. Žáci si v rámci těchto dílčích aktivit vyzkouší práci s jednoduchými nástroji (tavná pistole, nůž, nůžky, kladivo).

#### Metody

Samostatná práce žáků, hra, diskuze.

#### Pomůcky

| Položka                       | Počet      | Popis                                                                                                 |
|-------------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3D vytištěná jmenovka         | 12         | Min. 1x na žáka, předpřipravené destičky s vystupujícím jménem každého žáka, vytištěným tmavou barvou |
| Spínací špendlík              | 12         | Min. 1x na žáka, vhodná délka je 4 cm                                                                 |
| Tavná pistole                 | 12         | Min. 1x na žáka                                                                                       |
| Bílá fixa                     | 4          | Na lihové nebo olejové bázi                                                                           |
| Moosguma                      | 5 archů A4 | Různé barvy                                                                                           |
| Nůžky                         | 12         | Min. 1x na žáka                                                                                       |
| Zalamovací nůž                | 12         | Min. 1x na žáka                                                                                       |
| Dřevěné kostky                | 12         | Min. 1x na žáka, s délkou hrany 40 mm                                                                 |
| Podložky na stoly             | 12         | Min. 1x na žáka                                                                                       |
| Tuhé lepidlo                  | 12         | Min. 1x na žáka                                                                                       |
| Tužka                         | 12         | Min. 1x na žáka                                                                                       |
| Papír se seznamovací tabulkou | 12         | Min. 1x na žáka                                                                                       |
| Razítkovací barvy             | 3          | Vhodné je použít různé světlé barvy                                                                   |
| Razítkovací polštářky         | 3          | Na každou barvu musí být jeden polštářek                                                              |
| Lístečky s pravidly           | 1 sada     |                                                                                                       |
| Deska s nápisem „Bastlřád“    | 1          |                                                                                                       |
| Hřebík                        | 50         |                                                                                                       |
| Kladivo                       | 4          |                                                                                                       |
| Podsedačky                    | 12         | Min. 1x na žáka, k sezení                                                                             |

## Podrobně rozpracovaný obsah

Zdravím vás na první lekci Bastlkroužku. Společně budeme v dalších setkáních vyrábět a tvořit různé věci. Budeme zkoušet pracovat rukama, ale i s některými moderními stroji. Teď se nacházíme společně v Bastlárně. To je taková naše dílna, kde se budeme každý týden scházet. Právě zde budeme zkoušet různé technologie. Dnešní i příští lekce bude trochu odlišná. Protože se neznáme, tak bude potřeba, abychom se na začátek alespoň trochu poznali. Ze začátku je dobré znát alespoň naše jména. Jména nás lektorů vidíte už na našich jmenovkách. Právě takové jmenovky si budete také vytvářet. Jmenovky jsme vám vytiskli na 3D tiskárnách, ke kterým se určitě postupem času také dostaneme.

Nejprve si ze stolu vezměte kartičku se svým jménem a váš úkol je připevnit si na ni spínací špendlík a zvýraznit vytištěné jméno. Černá na černé jde docela špatně vidět. Tak se do toho vrhněme.

Kdo už máte jmenovku hotovou, můžete si ji připnout někam viditelně na svoje oblečení. Ostatní klidně ještě dodělávejte nebo čekejte na zchladnutí lepidla a mezitím poslouchejte, co nás čeká dál.

Nyní budete mít možnost vyrobit si vlastní unikátní razítko, které budeme dál používat na začátku i konci každého našeho setkání. Razítko budete požívat místo podpisu. Můžete si na něj navrhnout jakýkoli symbol, znak nebo cokoli se vám vleze na tuto kostku. Jen pamatujte, že razítko se při obtisku převrátí. Svůj design vám navrhuji si předkreslit tužkou na gumu a pak si tvar vystříhnout nebo vyříznout. Následně ho nalepíte na kostku a bude hotovo. S razítkem si pak zahrajeme takovou krátkou hru, ale to vám vysvětlím, až budete mít razítka hotová. Kdybyste měli nějaký problém, klidně si můžete mezi sebou radit nebo se můžete zeptat i přímo nás. Pojdme na to.

Razítka už máme hotová. Někomu ještě dosychá lepidlo, ale už klidně můžeme jít dál. Vaším úkolem je vymyslet si otázku na ostatní. Něco, co by vás třeba zajímalo nebo co byste se rádi dozvěděli. Tu otázku napíšete do vrchní části tohoto papíru, který si za chvilku vezmete ode mě. Tuhle otázku pak položíte každému z nás, co jsme tady. Každou odpověď si zapíšete do jednoho políčka na papíru. Rovnou si tam můžete zapsat i jméno toho, s kým jste zrovna mluvili. Na stvrzení odpovědi otisknete svoje razítko. Takhle obejdeme všechny a všichni budeme mít možnost se podívat na výtvořky ostatních. Někaké otázky? Dejme si zhruba minutu na vymyšlení otázky a pak se můžete klidně vrhnout na ptaní a razítkování. Vypadá to, že už máme všichni zjištěné odpovědi od každého z nás. Doufám, že jste se dozvěděli něco zajímavého o ostatních. Razítka prosím odložte na stůl společně s vašimi papíry. Díky.

Jak jsem říkal na začátku, právě se nacházíme v prostoru Bastlárny (dílny). Tady platí trochu specifická pravidla. Budeme tu pracovat s různými nástroji, u kterých se může stát i nějaké zranění. Aby se nám nic nestalo, nějaká pravidla tu tedy budeme muset dodržovat. Těmto pravidlům říkáme Bastlřád. Zatím tu žádná pravidla nemáme, ty tam totiž doplníte vy. Jednotlivá pravidla jsou ukrytá zde v Bastlárně nebo i mimo ni v expozici, v té fialové části. Tam je za chvíli budete moct hledat. Pravidla poznáte snadno. Jedná se o úzký proužek papíru, na kterém je ozubené kolečko a to samotné pravidlo. Jakmile to pravidlo najdete, přečtete si ho, můžete se zamyslet, co přesně pro nás znamená a donesete ho na naši desku Bastlřádu. Tam to vaše pravidlo napevno připevníte kladivem a hřebíky, aby na této desce drželo. Kladiva jsou zde i s hřebíky. Pak se o pravidlech na chvilku pobavíme, abychom jim všichni správně rozuměli, a tím už dnes skončíme. Pojdme na to.

Snad jsme našli všechna pravidla. Vezměte si podsedačky, sedneme si kolem Bastlřádu a chvilku se o něm pobavíme, abychom všichni rozuměli tomu, co je tam napsané. Půjdeme takto po kruhu. Kdo bude zrovna na řadě, přečte pravidlo a řekne, co znamená. Já to když tak následně shrnu nebo i doplním.

Ještě prosím dejte razítko na tuto desku, jak jste si užili první lekci Bastlkroužku. Razítka nám tu pak nechte. Uvidíme se opět příště.

## 2.2 Kinetic Art

### Forma a bližší popis realizace

Tato lekce je řazena jako jedna z prvních z důvodu prohloubení vzájemných vztahů mezi účastníky a možnosti vyzkoušet si vzájemnou spolupráci. Za pomoci různorodého materiálu a týmové práce mají účastníci za úkol spolupracovat na funkční kuličkové dráze, která má za cíl dopravit kuličku až na samotný konec.

### Metody

Skupinová i samostatná práce účastníků, instruktáž.

### Pomůcky

Veškerý sortiment (kromě kamery) je dostupný v krabici pro jednoho žáka o takovém obsahu:

| Položka                      | Počet    | Popis                                            |
|------------------------------|----------|--------------------------------------------------|
| špejle                       | 1 balení | potravinářské                                    |
| provázek                     | 1 klubko | nezáleží na materiálu, lepší je tlustší          |
| párátka                      | 1 balení | uschovat do krabičky                             |
| gumičky                      | 1 balení | různých barev                                    |
| papírové ruličky             | 3 ks     | stačí toaletní                                   |
| kelímky                      | 5 ks     | od jogurtů a jiných pochutin                     |
| oboustranná lepicí páska     | 1 ks     | můžou využít ve větším množství lidí             |
| nafukovací balóny            | 3 ks     |                                                  |
| brčka                        | 1 balení |                                                  |
| papírová lepicí páska        | 1 ks     | můžou využít ve větším množství lidí             |
| izolepa                      | 1 ks     | můžou využít ve větším množství lidí             |
| velká deska                  | 1 ks     |                                                  |
| malé desky                   | 2 ks     |                                                  |
| malá a velká plastová trubka | 2 ks     |                                                  |
| tlustá a tenká dřevěná tyč   | 2 ks     |                                                  |
| dřevěné korýtko              | 1 ks     |                                                  |
| domino                       | 1 pytlík |                                                  |
| kuličky                      | 1 pytlík |                                                  |
| směs maličností              | 1 pytlík | 10x kolíčky, kolečko, metr, 3x šroub, 2x maticka |
| dřevěné kostky               | 1 pytlík |                                                  |
| větší a menší roura          | 2 ks     |                                                  |
| husí krky                    | 3 ks     | různých velikostí                                |
| rolnička                     | 1 ks     | nejdůležitější součást krabice!                  |
| Stůl                         | 1 ks     | také mohou využít ve vícero lidech               |
| kulička                      | 1 ks     |                                                  |
| videokamera                  | 1 ks     | 1 kamera vystačí pro všechny účastníky           |

### Podrobně rozpracovaný obsah

Vítejte na další lekci Bastlkroužku,

dnes nás čeká program, u kterého nejenže budete muset pořádně přemýšlet a zapojit tak svou hlavu, ale budete potřebovat i samotné tělo, abyste tento program zvládli. Pojdme se tedy rozhýbat, abychom byli plně připraveni na splnění dnešního úkolu.

Zkuste každý z vás sestavit kuličkovou dráhu, která bude kombinovat co nejvíce materiálů, které najdete každý z vás v krabici. Není to ale tak jednoduché! Kulička, kterou na začátku dráhy vypustíte, musí rozezvonit rolničku na konci vaší kuličkové dráhy. Může to vypadat nějak takto:

<https://www.youtube.com/watch?v=qybUFnY7Y8w>

Zkuste tedy vytvořit každý zvlášť ze své krabice co nejrozmanitější dráhu. Třeba tak, jako to bylo na videu nebo tak, že vláček narazí do autíčka, to do domina, domino do kuličky a tak se přes trubice dostane k rolničce, na kterou zazvoní. Na tuto část máte půl hodiny.

Po uplynutí této doby vytvoříme dva týmy, které spojí své dráhy do ještě komplikovanějšího celku, který společně vytvoří dlouhou kuličkovou dráhu. Na tuto část máte dalších 30 minut. Teď se již vrhněte do práce, a kdybyste s čímkoliv chtěli poradit, tak se nebojte zeptat mě nebo kohokoliv kolem vás.





## 2.3 Práce s dřevonástroji

### Forma a bližší popis realizace

Třetí dvouhodinová dílna je zaměřena na práci se dřevem s využitím základních ručních nástrojů. Na počátku se žáci seznámí s navrhovaným pracovním postupem. Největší část lekce je založena na samostatné práci žáků.

### Metody

Instruktaž, samostatná práce žáků.

### Pomůcky

| Položka           | Počet | Popis                                                          |
|-------------------|-------|----------------------------------------------------------------|
| Pila ocaska       | 12    | Min. 1x na žáka                                                |
| Pila čepovka      | 12    | Min. 1x na žáka                                                |
| Pilník            | 12    | Min. 1x na žáka                                                |
| Rašple            | 12    | Min. 1x na žáka                                                |
| Svěrák            | 12    | Min. 1x na žáka                                                |
| Smirková deska    | 1     | Jedná se o smrkový papír přilepený k desce                     |
| Smrkový papír     | 20    | Různé hrubosti                                                 |
| Špachtle          | 5     | Menší dřevěná špachtle k nanášení lepidla                      |
| Dřevěný kolíček   | 12    | Min. 1x na žáka                                                |
| Dřevěná deska T12 | 12    | Min. 1x na žáka, ideálně smrkové dřevo, pro žáka stačí 200x130 |
| Dřevěná tyč Ø12   | 12    | Min. 1x na žáka, ideálně smrkové dřevo, pro žáka stačí 200     |
| Šablony           | 12    | Min. 1x na žáka, z tenkého kartonu                             |
| Lepidlo na dřevo  | 3     |                                                                |
| Gumička           | 60    | Min. 5x na žáka                                                |

### Podrobně rozpracovaný obsah

V této lekci budeme vytvářet jednoduché kolíčkové pistolky na gumičky. Jednu takovou ukázkovou můžete vidět v mojí ruce. Jaký materiál na ni asi použijeme? Přesně tak, potřebujeme nějaké dřevo na pažbu. Na ni použijeme tuto dřevěnou desku, ze které si pomocí šablony vyřízneme základní tvar. Na hlaveň si odřízneme dřevěnou tyč. Tu přilepíme na vršek pažby a zadní hranu odřízneme, abychom mohli na šikmou plochu přilepit kolíček. Vše během lepení stáhneme gumičkami a na začátek hlavně vyřízneme zárez pro lepší uchycení gumičky.

Máte dva možné základní tvary šablon na pažbu. Šablonu si přiložte na desku, překreslete tužkou a pak jen odřízněte zbytek. Pokud si ji budete chtít nějak upravit, směle do toho. Kdybyste s něčím potřebovali pomoci, neváhejte se na nás obrátit.

Ještě je zde jedna důležitá věc, jak se správně pracuje s pilou. Můžete samozřejmě nějak dřevo chytnout do svěráku a nějak řezat. To ale není vždycky výhoda. Prvně je potřeba si vše dobře přeskreslit na dřevo. Ideálně ke straně, abychom nemuseli moc řezat. Pak si dřevo upneme do svěráku co nejbližší čelistem, aby nám deska neskákala a nijak nepružila. Čára, kterou zrovna chceme řezat, by měla být vidět a směřuje svrchu dolů. Nad začátek téhle řezané čáry dáte prst, o ten opřete pilu a pak jemně táhnete pilou dopředu a dozadu. Není potřeba ani moc tlačit.

Komu stačí tyto informace, můžete začít pracovat. Kdo se ještě potřebujete na něco zeptat, klidně teď nebo až během práce.

Pokud už máte někdo dokončeno, můžete pomoci tomu, kdo si neví rady, nebo zajít na střelnici a zkusit si už s vaší schnoucí pistolkou střílet.

Pistole nám tu zatím nechte. Do příští schůzky pořádně uschne lepidlo a budete si je moct vzít příští týden domů. Dejte ještě razítko na tabuli k dnešnímu dni a uvidíme se opět příště.



## 2.4 Merkur

### Forma a bližší popis realizace

Dvouhodinová dílna s dvěma hlavními úkoly: zkonstruovat autíčko/vozítko ze stavebnice Merkur, které bude mít nějaký nákladový prostor (korbu), do kterého půjde umístit a ukotvit 0,5 litrovou plastovou láhev o hmotnosti cca 0,5 kg a pomocí kterého bude možné poslat tuto láhev bez spadnutí do vzdálenosti tři metry. Žáci si vyzkouší zapojení fantazie, plánování, metodu pokus/omyl při práci s mechanickou stavebnicí.

### Metody

Samostatná kreativní tvorba, manuální zručnost (jemná motorika), frontální výklad, diskuse.

### Pomůcky

| Položka                                   | Počet | Popis                                               |
|-------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------|
| <b>Stavebnice Merkur</b>                  | 12    | Min. 1x na žáka, jakoukoli větší sadu.              |
| <b>0,5 l plastové láhve s nápoji</b>      | 12    | Min. 1x na žáka (podle zjištění z první lekce)      |
| <b>Nářadí – klíče, šroubováky, kleště</b> |       | Min. na žáka 1 šroubovák, 1 kleště a 1 nebo 2 klíče |

### Podrobně rozpracovaný obsah

Vítám vás na lekci s Merkurem!

Při dnešní lekci budeme pracovat s mechanickou stavebnicí Merkur. Kdo z vás s ní už někdy pracoval? Kdo ji máte doma? Je to sice „pouze hračka“, ale dají se z ní postavit zajímavé modely a stroje. Jedno z nejvíce neuvěřitelných využití této stavebnice, je postavení stroje na výrobu prvních kontaktních čoček v historii na světě, který sestavil prof. Ing. RTDr. Otto Wichterle, DrSc., dr. h. c. v roce 1961.

Tak náročný úkol pro vás dnes mít nebudeme, ale tak lehký, jak by se na první pohled mohlo zdát, také nebude. Vzpomínáte si na první setkání, kdy jsme se v rámci seznamování potkávali s razítky v ruce a zjišťovali si nějaké informace jeden o druhém? Moje otázka tehdy byla „Jaký je tvůj oblíbený nealko nápoj?“. Já pro vás tady vaše nápoje mám a rozdám vám je. Bohužel pro vás je nyní ještě nesmíte otevřít. Abyste si je mohli vypít, musíte splnit zadaný úkol. Pokud úkol splníte, budete si nápoj moci vypít, pokud ne, vypijeme ho my, lektori.

Vaším prvním úkolem bude zkonstruovat autíčko.

Vaším prvním úkolem bude pomocí vámi sestrojeného autíčka (vozítka) poslat půllitrovou láhev svého nápoje od čáry k čáře do vzdálenosti tři metry, aniž by láhev z autíčka spadla. Takže prvním úkolem bude sestrojit pomocí stavebnice Merkur autíčko. Autíčko ale musí splňovat několik kritérií. Musí být dostatečně velké a pevné, aby uvezlo půllitrovou láhev o hmotnosti cca 0,5 kg. A také musí mít nějaké „úchyty“, kterými by se dala láhev zafixovat, aby když ji pošleme do vzdálenosti tři metry, aby se nepřevrátilo autíčko, ani nevypadla láhev. Tzn., že byste si nyní měli prohlédnout vaši stavebnici, jaké zhruba obsahuje součástky, případně i další krabice s díly navíc, měli byste si na papír načrtnout návrh, jak by autíčko mohlo vypadat, nejlépe v měřítku 1:1 a zamyslet se nad tím, jak láhev uchytit. Pokud narazíte na jakékoliv problémy, můžete se na nás samozřejmě obrátit, pokusíme se vám pomoci. Poté byste měli začít s konstrukcí. Jistě i při konstruování narazíte na situaci, kdy nedokážete vytvořit to, co jste si načrtli a budete muset udělat nějaké změny ve svém návrhu, to je ale správně. Problémy jsou od toho, aby se řešily a překonávaly. Takže až budete mít hotovo, nezapomeňte

si několikrát vyzkoušet, zda dokážete splnit 2. úkol, abyste mohli případné nedostatky s předstihem vyřešit, případně konstrukci vylepšit, čas máte přibližně 1 hodinu, tak ho využijte.

Vaším druhým úkolem bude poslat autíčko s nápojem do vzdálenosti 3 metry.

Jak už bylo dříve řečeno, vaším druhým a závěrečným úkolem bude poslat vaše autíčko do vzdálenosti 3 metry tak, aby převážená láhev s nápojem nespadla. Máte na to maximálně 3 pokusy. Pokud úkol splníte, budete si moci svůj nápoj vypít. Tak hodně štěstí.

Máte nějaké dotazy k čemukoli, co jsme nyní spolu v konstrukčních dílnách zkoušeli?

Na příští lekci na viděnou.



## 2.5 Boffin

### Forma a bližší popis realizace

Dvouhodinová dílna rozdělená na dvě části: v první části děti zapojují různé obvody podle výkladu a pod vedením realizátora. Ve druhé části si každý vyzkouší zapojit dva až tři různé obvody podle svého výběru, které poté realizátor kontroluje a upozorňuje na případné chyby.

### Metody

Samostatná kreativní tvorba, manuální zručnost (jemná motorika), frontální výklad, diskuse.

### Pomůcky

| Položka                  | Počet | Popis                                         |
|--------------------------|-------|-----------------------------------------------|
| <b>Stavebnice Boffin</b> | 12    | Ideálně Boffin 750                            |
| <b>Průvodce lekce</b>    | 1     | Slovní popis postupného propojování součástek |

### Podrobně rozpracovaný obsah

Vítám vás na lekci s Boffinem!

Při dnešní lekci budeme pracovat s elektronickou stavebnicí Boffin. Kdo z vás s ní už někdy pracoval? Kdo ji máte doma? Je to elektronická stavebnice, kde ale nejsou žádné propojovací drátky (kabely), ale k propojování součástek slouží plošky s patenty, které do sebe „zacvakáváme“. Z tohoto důvodu, kdy dochází k vrstvení součástek, je potřeba si každý obvod řádně promyslet. Není úplně jednoduché promyslet jednotlivé kroky propojení, abychom nakonec nepotřebovali propojit součástku v 1. vrstvě se součástkou třeba ve 4. vrstvě. Pokud se využívají obvody z návodu, je v nich krásně popsáno, které díly zapojujeme do první vrstvy, do druhé atd., což velmi práci ulehčuje. Pokud bychom ale chtěli zapojit svůj vymyšlený obvod, je třeba nad tím skutečně popřemýšlet.

Dnešní lekce bude probíhat následovně. V první části vás povedu já. Budu provádět jednoduchá zapojení, na kterých se vám pokusím objasnit základy elektroniky, funkci několika základních součástek a jejich zapojení, seznámíme se s některými pojmy, fyzikálními veličinami a jejich jednotkami. Vysvětlíme si důležitost nebo nedůležitost směru proudu pro průchod některými součástkami, rozdíl mezi sériovým a paralelním zapojením zdrojů elektrické energie, a naopak spotřebičů elektrické energie. V druhé části si sami najdete a zapojíte některé obvody, na kterých si vyzkoušíte svoji zručnost a ověříte správnost práce s návody a jejich dodržováním.

Vášim prvním úkolem bude zapojovat obvody podle návodu lektora.

V první části vás povedu já. Budu provádět jednoduchá zapojení, na kterých se vám pokusím objasnit základy elektroniky, funkci několika základních součástek a jejich zapojení, seznámíme se s některými pojmy, fyzikálními veličinami a jejich jednotkami. Vysvětlíme si důležitost nebo nedůležitost směru proudu pro průchod některými součástkami, rozdíl mezi sériovým a paralelním zapojením zdrojů elektrické energie, a naopak spotřebičů elektrické energie. Tak jdeme na věc:

1. Zapoj zdroj, tlačítko a zelenou diodu (DZ). Svítí? Zkus DZ otočit. Svítí? Proč tomu tak je?
2. Vyměň DZ za žárovku 3 V (Ž3V). Svítí? Zkus Ž3V otočit. Svítí? Proč tomu tak je?
3. Vyměň Ž3V za žárovku 6 V (Ž6V). Svítí? Pozoruješ nějaký rozdíl? Zkus Ž6V otočit. Svítí? Proč svítí méně? Můžeš nějak změnit nižší svítivost? Proč tomu tak je?

4. Zapoř 2. zdroj el. en. paralelně. Co se změnilo se svítivostí Ž6V? Proč tomu tak je?
5. Zapoř 2. zdroj el. en. sériově. Co se změnilo se svítivostí Ž6V? Proč tomu tak je?
6. Vlož do obvodu potenciometr a měň hodnotu odporu. Co pozoruješ? Proč tomu tak je?
7. -Vyměň Ž6V za DZ (DČ). Co pozoruješ? Proč tomu tak je?
8. Vlož do obvodu fotorezistor a měň hodnotu osvětlení. Co pozoruješ? Proč tomu tak je?
9. Baterie nahraď solárním panelem (bez fotorezistoru). Měň hodnotu osvětlení. Co pozoruješ?  
Proč tomu tak je?

Vaším druhým úkolem bude zapojit dva až tři obvody dle svého výběru.

V druhé části si sami najdete a zapojíte nějaké dva až tři obvody, na kterých si vyzkoušíte svoji zručnost a ověříte správnost práce s návody a jejich dodržováním. Pokud máte nějaké zkušenosti s elektronickými obvody, můžete si samozřejmě zkusit zapojit „svůj“ obvod. Nezapomeňte po každém zapojení oznámit lektorovi splnění úkolu, aby si mohl obvod zkontrolovat a případně opravit nalezené chyby, zjistit, jak se vám pracovalo apod. Tak hodně štěstí.

Máte nějaké dotazy k čemukoli, co jsme nyní spolu v elektronických dílnách zkoušeli?

Děkuji za pozornost!



## 2.6 Elektro, pájení

### Forma a bližší popis realizace

Dvouhodinová dílna zaměřená na realizaci obvodu dle schématu do univerzálního nepájivého pole. Druhá část lekce je zaměřena na nácvik pájení u jednoduchého obvodu.

### Metody

Práce ve dvojici, samostatná manuální tvorba.

### Pomůcky

| Položka                                 | Počet | Popis                                              |
|-----------------------------------------|-------|----------------------------------------------------|
| <b>Univerzální nepájivé pole</b>        | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| <b>Drátky</b>                           | 50    | Tenký měděný izolovaný vodič, různé barvy a délky. |
| <b>Rezistor 1k5</b>                     | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| <b>Rezistor 100k</b>                    | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| <b>Potenciometr 25k</b>                 | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| <b>Fototranzistor</b>                   | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| <b>Operační zesilovač LM393</b>         | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| <b>LED</b>                              | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| <b>Zdroj stejnosměrného napětí 20 V</b> | 6     | Min. 1x do dvojice                                 |
| <b>Páječka</b>                          | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| <b>Kalafuna</b>                         | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| <b>Pájka</b>                            | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| <b>Podložky pod pájení</b>              | 12    | Min. 1x na žáka, např. dřevěná deska               |
| <b>Vizualizér</b>                       | 1     |                                                    |
| <b>Notebook</b>                         | 1     |                                                    |
| <b>Dataprojektor</b>                    | 1     |                                                    |
| <b>Vypínač</b>                          | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| <b>Potenciometr 1k</b>                  | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| <b>Držák na baterie</b>                 | 12    | Min. 1x na žáka, na 2 baterie AA                   |
| <b>Baterie AA</b>                       | 30    | Min. 2x na žáka                                    |
| <b>Tavná pistole</b>                    | 12    | Min. 1x na žáka                                    |

### Podrobně rozpracovaný obsah

Vítejte na další lekci Bastlkroužku. Minule jsme začali s elektrem. Pracovali jsme se stavebnicí. Dnes se trochu posuneme, vezmeme si do ruky už reálné součástky a naučíme se také pájet.

Na konci Bastlkroužku budete mít závěrečný projekt. Bude se jednat o výrobu soumrakové lampičky. Jedná se o lampičku, které se může sama rozsvítit, když se setmí. Jednu takovou hotovou můžete vidět před vámi. Když zhasnu, sama se rozsvítí. My se dnes podíváme na samotný elektrický obvod a zkusíme si ho na zapojit na univerzální pole.

Do tohoto pole můžete zkoušet zapojovat různé součástky a drátky, a tím testovat nové elektrické obvody. Je to o trochu profesionálnější, než co jsme dělali minulou lekci. Na tomto poli se každý řádek chová tak, jako by bylo vše, co do něj připojíme, spojené drátkem. Nyní dostanete schéma našeho

obvodu a součástky. Zatím nic nezapojujte. Váš úkol bude zkusit určit, která součástka patří ke které značce ve schématu. Stačí tu reálnou součástku přiložit tam, kde je zobrazená ve schématu. Pracujte na tomto ve dvojici, v které sedíte u stolu. Pokud potřebujete nápovědu, můžete použít, cokoli uznáte za vhodné.

Co si myslíte, že je to OZ1. Přesně tak je to taková malá černá krabička s osmi vývody. Odborně se tomuto konkrétnímu říká operační zesilovač, ale obecně se takovým součástkám říká šváby. A tento šváb bude mozek našeho zapojení. Jdeme na další součástku, jak vypadá součástka R1 a R2? Jedná se o takové válečky s barevnými proužky. My jim tedy říkáme rezistory. Ty barevné proužky nám právě dokážou říct, jakou mají hodnotu. Ve schématu je napsané, že první má 100k a druhý 1k5. To znamená, že první bude mít hodnotu sto tisíc ohmů a ten druhý tisíc pět set. Co to R3? Jak to vypadá? Je to ta jediná součástka se třemi nožičkami. V podstatě se znovu jedná o rezistor, ale u této součástky dokážeme ten odpor měnit otáčením kolečka až do hodnoty dvacet dva tisíc ohmů. A této součástce se říká potenciometr. A už nám zbývají dvě poslední součástky, a to LED1 a T1. Co je co? Obě součástky vypadají velmi podobně. Jedno je obyčejná LEDka, kterou už znáte, a to druhé je fototranzistor. Co si myslíte, že je ten fototranzistor. Bohužel u těchto dvou součástek si to musíme prostě zapamatovat. Fototranzistor má ten plast na vršku nejčastěji nafialovělý, někdy může být i průhledný. LEDka je většinou v barvě, kterou svítí, ale může být také průhledná. My to máme ale jednoduché, aby se nám to nepletlo, oboje má to plastové pouzdro barevné.

Nyní přichází úkol do vašich dvojic. Do univerzálního pole, které máte na stole, zapojíte základ soumrakové lampičky. Využít můžete schéma, které máte každý u sebe nebo se můžete podívat i na ukázkové zapojení na můj stůl.

Úkol už jste všichni splnili. Jak už máte zapojení hotové, zkuste si s ním trochu pohrát. Co se děje, když otáčíte potenciometrem nebo přikrýváte fototranzistor?

K tomuto zapojení se ještě dostaneme v rámci závěrečného projektu Bastlkroužku. Ted' ale zapojení rozpojte a přesuneme se dál.

Váš další úkol bude sestavit jednoduchou baterku s regulováním svítivosti s využitím následujících součástek: LEDka, potenciometr, dvě baterie, držák na baterie a vypínač. V první řadě si obvod otestujte na nepáživém poli. Následovně si vezměte páječku a tavnou pistol. Součástky k sobě správně připájejte a přilepte je zezadu na držák baterií. Pamatujete i na funkčnost, aby se vám baterka dobře zapínala i vypínala.

Kdo by potřeboval vysvětlit, jak se pájí, sledujte mě. Nejprve si na nožičky součástek naneste trochu kalafuny. Následně si na hrot páječky naneste trochu cínu a ten přeneste na nožičku součástky. Všechno by se mělo udělat docela rychle, jinak by se mohl cín takzvaně přepálit. Na druhou stranu by se nemělo ani moc spěchat. To by se zase nemusel cín na součástku správně přichytit. Je to dost o cviku, ale nemusíte se bát, určitě to zvládnete. Když už máme malou vrstvu cínu na obou nožičkách nebo koncích drátku, tak stačí oboje dát k sobě, přidat ještě trochu cínu a mírně spoj prohrát. Cín se nám hezky rozlije, a tím nám vznikne vodivý spoj. Ted' můžete jít na to.

Pokud je už někdo se svou baterkou hotový, můžete ve zbylém čase vytvořit na ni nějaký obal.

Pro dnešní lekci je to vše. Baterky si můžete vzít domů. Příště se vrhneme na 3D tisk. Ted' nezapomeňte přidat razítko do naší tabulky a příště na viděnou.



## 2.7 3D tisk

### Forma a bližší popis realizace

Dvouhodinová dílna zaměřená na technické vlastnosti PLA, který je nejčastějším materiálem využívaný v 3D tiskárnách. Žáci si také v rámci samostatné práce osvojí základy modelování v programu TinkerCAD. Jejich výtvary poslouží jako podklady pro 3D tisk.

### Metody

Instruktaž, skupinová práce žáků, samostatná práce žáků.

### Pomůcky

| Položka                      | Počet   | Popis                                           |
|------------------------------|---------|-------------------------------------------------|
| <b>Počítač nebo notebook</b> | 5       | S přístupem k internetu                         |
| <b>3D pero</b>               | 12      | Min. 1x na žáka, na tisk filamentu PLA o Ø 1,75 |
| <b>PLA filament</b>          | 10      | Různé barvy, Ø 1,75                             |
| <b>Závěsná závaží</b>        | 1 sada  |                                                 |
| <b>Provázek</b>              | 2 metry | Pro případné snadnější uchycení závaží.         |
| <b>3D tiskárna</b>           | 3       |                                                 |
| <b>Metr</b>                  | 1       | Pro změření vzdálenosti pro stavbu mostu.       |

### Podrobně rozpracovaný obsah

Na dnešní lekci Bastlkroužku se podíváme na populární téma 3D tisku. Většina z vás asi už zná 3D tiskárny, které nanášejí tenké vrstvy materiálu na sebe, a tím vám vytvoří, cokoli navrhnete. Jako tisknoucí materiál lze použít spoustu věcí. Nejčastěji jsou to různé plasty jako PLA, ABS, PET, ale jsou tiskárny, které tisknou i čokoládu, maso nebo dokonce i beton.

Vy dnes budete mít možnost otestovat pevnost nejčastějšího materiálu, který se u 3D tiskáren používá a to je materiál PLA. Váš úkol bude vytvořit most, který by měl udržet co největší zátěž. Pracovat budete v týmech po čtyřech, jak právě sedíte u stolů. Most by měl překonat vzdálenost mezi těmito dvěma stoly. To je asi 50 cm. Jediné, co smíte ke stavbě použít, je 3D pero (to je taková malá ruční 3D tiskárna) a materiál PLA. Můžete si dělat plány, nákresy, co budete potřebovat. Odolnost mostů se pak bude zkoušet pomocí postupného přidávání závaží. Takže výzva je, aby váš most udržel co největší váhu.

V rámci dneška nás čeká ještě jeden úkol. V mezičase si postupně vezmu každou skupinu bokem k těmto počítačům. Řekneme si, jak si můžete něco pro 3D tiskárny navrhnout sami a snad i rovnou něco zadáme k tisku.

Ale to přijde postupně. Nyní k prvnímu úkolu: tvorbě mostu. Jak jsem říkal, používat budete tyto 3D pera. Jejich používání je velmi jednoduché. Na boku je tlačítko k zapnutí. Po nažhavení můžete do něj vložit PLA strunu. Pak už stačí jen zmáčknout druhé boční tlačítko a z hrotu začne vytékat roztavený plast, který po malé chvilce ztuhne. Do skupiny dostanete vždy tři taková pera. Pojďte na to. Kdybyste potřebovali s něčím poradit, neváhejte se ozvat.

Poprosím první skupinu, aby přišla k počítačům. Tak teď si společně zkusíme vytvořit návrh pro 3D tisk. Použijeme na to program TinkerCAD. Běžte na stránku [www.tinkercad.com](http://www.tinkercad.com). Zde zadáte kód třídy, který je napsaný zde. Každý z vás zde už má založený účet. Uživatelské jméno je vaše jméno a příjmení psané dohromady bez háčků a čárek. Zde zadáte nový projekt a můžete začít vytvářet nový návrh.

Zkusíme pro začátek vytvořit jednoduchý předmět, a to klíčenku. Jako podklad použijeme kvádr, takže v pravé nabídce kliknete na tento tvar a umístíte ho na pracovní plochu. Když označíte tento kvádr, můžete upravit jeho rozměry. Na rozměry se můžete inspirovat už vytištěnými návrhy, které zde máte na ukázkou. Na základní tvar tam můžete lepit nebo naopak odebírat další tvary. Pokud budete chtít mít jednu stranu klíčenky půlkulatou, stačí přidat válec s podobnými rozměry tam, kde potřebujeme tento tvar mít a kliknout na seskupit. Pro tvorbu díry je postup podobný. Daný tvar umístíme tam, kde chceme mít takový otvor a ve vlastnostech tvaru změníme možnost „Těleso“ na „Díra.“ Pak opět klikneme na „Seskupit“. Pokud bychom chtěli něco následně upravit, stačí kliknout na „Zrušit seskupení.“ Na závěr na klíčenku můžete přidat text. Najdete ho v základních tvarech a pracuje se s ním úplně stejně jako s jinými tvary. Text pak měníme ve vlastnostech tvaru u kolonky „Text.“ Aby nám text vyčníval nad klíčenku, musíme mu nastavit větší výšku než je výška základny klíčenky.

Ted' byste měli mít všichni hotovou klíčenku a mám pro vás další úkol, a to je stojan na tužky. Zde je pár možných variant. Klidně si je vezměte do ruky a zkuste jeden vybraný vymodelovat, abychom ho mohli začít tisknout. V pořádku je i to, pokud si vymyslíte nějaký vlastní design. Máte na to asi 15 minut. Pokud to nestihnete, je to naprosto v pořádku. Pokud se tomu budete chtít věnovat ještě doma nebo během příští lekce. Do programu se dostanete z jakéhokoli počítače nebo tabletu i z domu. Stačí se v prohlížeči přihlásit stejně, jak jste to udělali před chvílí. Kdybyste potřebovali nějak pomoci, stačí se mi během týdne ozvat. Nyní vám dám do tisku vaše vytvořené jmenovky.

Po 15 minutách vás zastavím a můžete se opět věnovat vašemu mostu.

Všichni jsme se už vystřídali na návrhu 3D objektů. Nyní je čas otestovat vaše vytvořené mosty. Postupně na ně budeme zavěšovat závaží.

Jaká model mostu vydržel největší zátěž? Čím si myslíte, že to bylo zapříčiněno?

Na tabuli poprosím razítko, jak jsme zvyklí, a uvidíme se zase příště.

## 2.8 Lekce PC program - Inkscape

### Forma a bližší popis realizace

Dvouhodinová dílna s dvěma hlavními úkoly: Vyzkoušet si v počítačovém programu Inkscape navrhnout si podtácek se svým motivem a vytvořit si vlastní návrh na dřevěné desky k sešitu. Děti si vyzkouší zapojení fantazie, plánování, metodu pokus/omyl při práci s počítačovým programem.

### Metody

Samostatná kreativní tvorba, práce na tabletu (počítačová gramotnost), frontální výklad, diskuse.

### Pomůcky

| Položka                      | Počet                | Popis                                                |
|------------------------------|----------------------|------------------------------------------------------|
| <b>Počítač nebo notebook</b> | 12                   | Min. 1x na žáka, s nainstalovaným programem Inkscape |
| <b>Dataprojektor</b>         | 1                    |                                                      |
| <b>Laserový plotr</b>        | 1                    | Laserová gravírovačka                                |
| <b>Dřevěné desky</b>         | 12 (podle velikosti) |                                                      |

### Podrobně rozpracovaný obsah

Vítám vás na lekci s Inkscapem!

Při dnešní lekci budeme pracovat s počítačovým grafickým programem Inkscape. Kdo z vás s ním už někdy pracoval? Kdo ho máte doma? Inkscape je svobodný a otevřený editor vektorové grafiky, proto se může volně stahovat a používat bez porušování autorských práv, což je velmi důležité. Tento editor lze použít k vytváření nebo úpravě vektorové grafiky, jakou jsou ilustrace, diagramy, perokresby, grafy, loga, ale další složité obrazy. Výchozím vektorovým grafickým formátem Inkscape je SVG; lze však importovat a exportovat z a do mnoha dalších formátů.

Inkscape dokáže vykreslit základní vektorové tvary (např. obdélníky, elipsy, polygony, oblouky, spirály, hvězdy a třírozměrné kvádry) a text. Program podporuje také vkládání rastrové grafiky, což umožňuje v editoru vytvářet vektorovou grafiku z fotografií a dalších rastrových zdrojů. Vytvořené tvary lze dále transformovat, například posouvat, rotovat, změnit měřítko a skosit.

Tak náročný úkol pro vás dnes mít nebudeme, ale tak lehký, jak by se na první pohled mohlo zdát, také nebude. Prvním úkolem bude si vytvořit podtácek pod sklenici, který můžete darovat jako dárek nebo si ho nechat pro sebe. Na tomto úkolu se naučíme základní funkce a ovládání programu Inkscape. Druhým úkolem bude vytvořit si návrh na desky, které budou sloužit jako přední a poslední strana našeho dřevěného sešitu. Tak ať se dílo vydaří.

Vaším prvním úkolem bude navrhnout si podtácek.

Vaším prvním úkolem bude pomocí programu Inkscape vytvořit grafický návrh na podtácek. Takže prvním úkolem bude vytvořit si kolečko o průměru 98 mm (dáno rozměrem A4, 210 × 297 mm, vejde se šest podtácků na jeden list). Jelikož se budou podtácky vyřezávat i gravírovat na laserové gravírovačce ze dřeva, je tvorba na grafickém návrhu omezena tím, že obvod podtáčku musí být červenou čarou („řezací“ barva pro laser) a návrh musí být černobílý nebo v odstínech šedé (gravírování (vypalování)). Teď máte dvě možnosti. Za prvé si vytvoříte svůj vlastní návrh pomocí nástrojů programu Inkscape, tzn., použijete různé tvary k tvorbě obrázku nebo texty k vytvoření nějakých nápisů. Druhou možností je nalezení nějakého vhodného obrázku na internetu, převést ho

na černobílý, nejlépe převést do vektorového formátu a poskládat do daného kolečka. Nezapomeňte si pohlídat autorská práva, neboli používejte pouze volně šiřitelné obrázky. Až budete se svým návrhem spokojeni, uložte si ho pod svým jménem s číslem 1 a vložte na flashdisk, ze kterého se budou výtvary posílat na gravírovačku. Pokud narazíte na jakékoliv problémy, můžete se na nás samozřejmě obrátit, pokusíme se vám pomoci.

Vaším druhým úkolem bude vytvořit návrh dřevěných desek.

Jak už bylo dříve řečeno, vaším druhým úkolem bude vytvořit návrh dřevěných desek. Abychom měli všichni stejně velké desky a vnější tvar, na tablet jsme vám nahráli soubor „desky.svg“, který když si otevřete, obsahuje červenou (řezací) čarou obrys desek s otvory na kroužkovou vazbu. Tím jsme zaručili, že budete mít desky všichni stejné, co do velikosti. Abyste si je tedy poznali, vytvořte si podobně jako u podtácků svůj návrh, který by měl obsahovat i vaše jméno či přezdívku, aby bylo hned jasné, komu desky patří. Hotový návrh zase pojmenujte vaším jménem s číslem 2 a vložte na flashdisk. Tak hodně štěstí.

Máte nějaké dotazy k čemukoli, co jsme nyní spolu v konstrukčních dílnách zkoušeli?

Děkuji za pozornost!



## 2.9 FabLab

### Forma a bližší popis realizace

Návštěvou externího pracoviště FabLabu jsou návštěvníci obohaceni o zkušenosti z praxe. Spolu s účastníky navštívíme laboratoř se specializovanými nástroji a přístroji, které jsou pro některé z projektů důležité. V rámci prohlídky laboratoře se mají účastníci ptát a vyzkoušet si fungování jednotlivých strojů. Výstupem z této lekce jsou některé polotovary výrobků, které dále využijeme pro práci v jednotlivých lekcích.

### Metody

Frontální výklad, dotazování, diskuze, samostatná i skupinová práce.

### Pomůcky

| Položka            | Počet | Popis                                                                             |
|--------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Šablona na deníček | 12    | Min. 1x na žáka, předem připravená šablona v rastrovém formátu pro digitální tisk |
| Bílé tričko        | 12    | Každý žák si donese sám, popřípadě se hromadně nakoupí pro každého                |
| Potiskovací fólie  | 12    | Min. 1x na žáka                                                                   |
| Buková překližka   | 1     | Velký arch, 4 mm                                                                  |
| Flashdisk s návrhy | 1     | Nebo jiné úložiště s návrhy účastníků                                             |

### Podrobně rozpracovaný obsah

Vítáme vás v naší digitální dílně FabLab,

je nám potěšením přivítat malé zvědavé kutily, kteří jsou budoucností naší práce. Jsme úplně stejný tým nadšenců, jako jste vy! Byli jsme osloveni, abychom vám to tady ukázali společně s mými kolegy, se kterými zde pracujeme. Rádi bychom vás dnes tedy provedli těmito prostory a ukázali vám co nejvíce. Pro to, abyste si to tu náležitě užili a vše přežili, je potřeba dodržovat pár zásadních věcí:

- V prostorech FabLabu se prosím nedotýkejte pracujících strojů, pokud vás k tomu nevyzve někdo ze zodpovědných osob.
- Držte se vždy skupiny, do které jste byli přiřazeni a následujte svého průvodce laboratoří.
- Pokud byste měli zájem či hlad, informujte nás prosím a my vám ukážeme, kde se můžete občerstvit. V prostorách laboratoře to není možné.
- Pokud budete mít jakýkoliv dotaz, nebojte se zeptat.

Nastal čas rozdělit vás do dvou skupin. Jedna skupina půjde se mnou a ukážeme si místnost s Elektrem a IoT dílnu a druhá skupina půjde s kolegou, který jim ukáže přístroje zabývající se 3D prostředím a laserovou řezačku. Nebojte se, všichni uvidíte všechno. Poté co skončí prohlídka jedné z místností, vyměníme se s druhou skupinou a budete tak mít možnost vidět vše.

V první fázi máte možnost nakouknout do první z místností, která se nazývá Elektro a IoT dílna. Je to sice nejmenší místnost ve FabLabu, ale skrývá čtyři pracoviště na prototypování elektroniky a součástek k internetu (IoT). Pracovní místa jsou vybavena pájkami s odtahem, multimetry a elektrickými nářadími. Dále zde můžete vidět základní i profesionální osciloskop a vše potřebné k prototypování elektronických a IoT součástek. Slyšeli jsme, že již jste měli možnost pájet. Tady tedy vidíte, jak to vypadá v praxi.

Ted' je čas vyměnit se s druhou skupinou, která zamíří do námi prozkoumané místnosti, a my na oplátku půjdeme na jejich místo. Možná jste si všimli, že ve vstupní místnosti se kromě pohodlných gaučů nacházejí i stroje, které si pohrávají s 3D prostorem. Prvním z nich jsou 3D tiskárny, které jsou vhodné pro tisk komplikovaných objektů. Celkově na stole najdeme čtyři tiskárny, které vytváří objekty skládáním souvislých vrstev materiálu. Je čistě na vás, co si chcete vytvořit. Stačí mít model, který si sami můžete navrhnout v 3D softwaru, naskenovat 3D softwarem nebo si jej jednoduše stáhnete z internetu. Jedna z 3D tiskáren je Ultimaker 3 s dvojicí extruderů. Právě díky druhé hlavě, která může souběžně tisknout rozpustnou podpěru, je ideální pro výrobu komplikovaných objektů. Tiskárna umožňuje téměř plnou automatizaci úloh a díky zabudované kameře také kontrolu tisku na dálku. Další tiskárna, která tu dominuje, je Prusa i3 MK2, která pochází z dílny Josefa Průši, českého guru 3D tisku. Jejím velkou výhodou je větší pracovní plocha tisku.

Dále zde máme již zmiňovaný 3D skener, kterým snadno vytvoříte reálný 3D model objektu s přesností na 1 mm. Je zde někdo, kdo by chtěl být zvětšen do 3D podoby? Výborně, tady na vašem kamarádovi ukážu, jak se dá jednoduše oskenovat hlava. Skenování je intuitivní, stačí si dávat pozor na světelné podmínky – čím méně stínů, tím lepší sken dostaneme.

Rád bych vás seznámil s posledním přístrojem v této druhé sekci, a tím je laserová řezačka. Ta umožňuje řezat, gravírovat a značit měkké materiály. Laser si poradí s materiálem, jako je dřevo, lepenka, plexisklo a jiné materiály do tloušťky 8 mm. Pokud se jedná o gravírování, tak se můžeme bavit i o sklo nebo kamení. Tak a teď je řada na vás. V rámci jiné hodiny Bastlkroužku jste si přichystali grafický návrh svého deníčku a my ho teď převedeme do fyzické podoby. Každý z vás postupně, prosím, nahrajte svůj návrh do počítače a s mou asistencí nastavíte výkon a rychlost laseru. Návrhů se vleze na desku lepenky vícero za sebou, proto je třeba, abyste návrhy zadávali postupně. Poté co se všichni prostřídáte, tak budete mít vyhotoveny desky vašeho deníku.

Obě skupinky si zdárně prošly obě místnosti a všichni již máte vygravírované desky svého deníčku. Mám pro vás tedy poslední úkol. Pro jeho splnění musíte dát všichni hlavy dohromady a společně navrhnout grafiku pro potisk trička. Jelikož jste si přinesli všichni bílé tričko, můžeme jej potisknout jakoukoliv barvou, ale je třeba sjednotit návrh na jeden, aby nebyla realizace příliš náročná. Společnými silami tedy navrhne logo a já vám ho nařežu na nažehlovací fólii, kterou si pak termolisem přitiskneme na tričko.

Ted' se tedy vrhněte do práce, a pokud byste potřebovali s čímkoliv poradit, tak se nezdávejte zeptat.



## 2.10 Deníček

### Forma a bližší popis realizace

Jedná se o technickou práci se dřevem v dílně s ručními i elektrickými nástroji. Žáci mají v rámci této aktivity jeden hlavní úkol: dotvořit svůj originální deníček z předloženého materiálu. Žáci si vyzkouší práci s lupínkovou pilou, AKU vrtačkou, kleštěmi, svorkou, případně i páječkou do dřeva. Tato aktivita je zakončovací v projektu Deníček.

### Metody

Instruktaž, samostatná práce žáků.

### Pomůcky

| Položka                                           | Počet  | Popis                                          |
|---------------------------------------------------|--------|------------------------------------------------|
| Ruční lupínková pila                              | 12     | Min. 1x na žáka                                |
| Náhradní plátky do lupínkové pily                 | 12     | Pro případ zlomení plátku v pile               |
| Svorka                                            | 12     | Min. 1x na žáka                                |
| Opěrná deska                                      | 12     | Min. 1x na žáka                                |
| Tužka                                             | 12     | Min. 1x na žáka                                |
| AKU šroubovák                                     | 6      | Může jich být méně než žáků                    |
| Vrták ø 5 mm                                      | 6      | Na každý šroubovák je potřeba min. jeden vrták |
| Pilník                                            | 12     | Min. 1x na žáka                                |
| Smirkové papíry                                   | 20     | Různé zrnitosti                                |
| Buková překližka 3 mm; 200 x 250 mm               | 12     | Min. 1x na žáka, je možné použít i 4 mm        |
| Ocelový drát ø 2 mm                               | 12 m   | Žáci si z něj odštípnou požadované množství    |
| Tyč ø 30 mm                                       | Min. 3 | Na obmotávání drátu na kolečka                 |
| Papíry A5 s vyraženými dírami k zařazení do desek | 1200   | Min. 100x na žáka                              |
| Kombinované kleště                                | 12     | Min. 1x na žáka                                |
| Páječka na dřevo                                  | 3      | Na individuální dotvoření                      |
| Ocelové pravítko                                  | 3      | K vypalování rovných čar do dřeva              |

### Podrobně rozpracovaný obsah

Zdravím vás v další lekci Bastlkroužku. Dnes budeme dodělávat deníky, které jsme začali předminule a minule. Máme už přední desky vygravírované laserem, ale stále nám chybí zadní strana. Tu budeme vyrábět právě nyní. Nebudeme používat už žádnou pokročilou technologii. Dnes se na dodělávku vrhneme pěkně ručně.

Nejdříve vám ale popíšu, jak na to.

Využít můžete, jakékoli náradí vidíte, například tuto lupínkovou pilu. K čemu byste řekli, že se používá? Ano, je opravdu na drobnou práci. Často ji používají modeláři. S ní se pracuje trochu jinak než s obyčejnou pilou. S touto pilou můžete pracovat vsedě. Jenom si musíte ke stolu svorkou pořádně upnout opěrnou destičku. Na ní si položíte vyřezávanou destičku a můžete začít řezat. Pila řeže stále ve svislém směru. Nijak na ni netlačíme. Podívejte, že se pila kromě pohybu nahoru a dolů nehne

z místa. Místo s pilou já pohybuji s celou mou deskou. Důležité je řezat pomalu a nespěchat. Nemusíte řezat přímo na čáře, lepší je jet těsně vedle ní. Zbytek pak sbrousíte pilníkem a brusným papírem.

Jakmile budete mít hotový základní tvar, můžete si do desek vyvrtat díry. Jenom pozor, abyste měli pod deskou nějaký kousek dřeva, abyste nám neprovrtili stůl.

Ještě ale potřebujeme nějak chytit desky a papíry k sobě. Na to můžeme použít tento ocelový drát, který takto skroutíte kolem tyče do spirály. Pak si stačí jenom jednotlivá očka odštípnout takto kleštěmi.

A poslední věc: Pokud si budete chtít ještě nějak vaše desky vykrášlit, máme tu páječku na dřevo. Na závěr si třeba můžete přidat svůj podpis nebo nějaký ručně vypálený obrázek. Takto se právě vypaluje, když není laser.

Tak vrhněme se do práce. Kdybyste nevěděli, jak máte něco dělat, nebo byste potřebovali nějakou moudrou radu, klidně se na nás obraťte. Pojdme na to! Čas na to máme celou tuto jednu lekci.





## 2.11 Projekt lampička – stínítko

### Forma a bližší popis realizace

Dvouhodinová dílna, při které žáci preferovaným způsobem vytvoří stínítko pro závěrečný projekt Baslškroužku. Žáci mohou pracovat s překližkou nebo stínítko navrhnout pro 3D tisk.

### Metody

Samostatná práce, konzultace s realizátory i dalšími žáky.

### Pomůcky

| Položka                      | Počet  | Popis                                       |
|------------------------------|--------|---------------------------------------------|
| <b>Borovicová překližka</b>  | 3      | Pro všechny žáky stačí 3 m <sup>2</sup>     |
| <b>Lupínková pila</b>        | 12     | Min. 1x na žáka                             |
| <b>Pila ocaska</b>           | 12     | Min. 1x na žáka                             |
| <b>Stojanová vrtačka</b>     | 2      |                                             |
| <b>Vrtáky</b>                | 1 sada | Sada vrtáků do dřeva s průměry 2 mm – 20 mm |
| <b>Papír</b>                 | 30     | Pro možné poznámky a náčrtky žáků           |
| <b>Tužka</b>                 | 15     | Min. 1x na žáka                             |
| <b>Počítač nebo notebook</b> | 15     | Min. 1x na žáka na návrhy                   |
| <b>3D tiskárny</b>           | 3      |                                             |
| <b>Filament PLA</b>          | 10     | Různé odstíny čírého filamentu              |
| <b>Tabule</b>                | 1      | Bílá tabule na fixy                         |
| <b>Fixy</b>                  | 2      | Na barvě nezáleží                           |

### Podrobně rozpracovaný obsah

Vítám vás na v závěrečné části Baslškroužku. Dnes začneme závěrečný projekt, a to soumrakovou lampičku. Už jsme se s ní setkali před několika lekci, kdy jsme ji zapojovali na univerzální nepájivé pole. Jen pro připomenutí, jedná se o lampičku, která má vlastnost, že se sama rozsvítí, když nastane tma. My navíc si u ní uděláme tři módy. Buď bude lampička stále vypnutá, stále zapnutá nebo bude právě v tom soumrakovém režimu. Pár hotových lampiček mám zde.

Váš dnešní úkol bude následující: samostatně si dnes vytvoříte nebo navrhnete stínítko této lampičky. Nabízím vám dvě možnosti. Buď stínítko navrhnete pro 3D tisk nebo ho vyrobíte z překližky. Případně můžete přijít s nějakým vlastním originálním řešením. Možnosti jsou na vás. Využít můžete vše, co naleznete v dílně a dostanete povolení to použít.

Pokud budete chtít stínítko navrhnout na 3D tisk, můžete jít k počítačům a spustit TinkerCAD, který jsme pro návrh používali. Ten vám pak v následujících dvou týdnech vytisknu z barevného průhledného plastu, takže světlo bude přes něj prosvítat. Jen je potřeba pro takové stínítko zvolit tloušťku stěny zhruba 2 mm.

U obou možností jsou ale určité parametry. Rozměry lampičky jsou maximálně 90 mm x 90 mm s maximální výškou 200 mm. Pak na lampičce musejí být minimálně čtyři otvory s jasnými rozměry. Kulatá díra na senzor (fotorezistor) by měl mít 5 mm a měl by být umístěn nahoře. Pak je zde kulatá díra na přepínač s průměrem 20 mm, kulatá díra na citlivostní kolečko o průměru 7 mm a zčásti kulatá díra na napájení, kde půlkruh vystupující ze čtverce má 9 mm a ten čtverec má 9 x 9 mm. Tyto hodnoty vám napíši na tabuli.

Pojďme na to! Kdybyste si něčím nevěděli rady, určitě se ptejte.

Všechna vaše hotová dřevěná stínítka si schovejte ke mně. Pokud máte návrhy do 3D tiskárny, nechte si je na svém účtu a do lekce, kdy je budeme potřebovat, vám je vytisknu. Nezapomeňte přidat razítko na zpětnou vazbu této lekce a uvidíme se opět příště na pájení vnitřních elektročástí lampičky.



## 2.12 Projekt lampička - elektro

### Forma a bližší popis realizace

Dvouhodinová dílna, kdy podle instrukcí realizátora žáci pájí součástky na tištěný spoj.

### Metody

Manuální zručnost (jemná motorika), frontální výklad, práce podle návodu, diskuse.

### Pomůcky

| Položka                   | Počet | Popis                                                                                                                                             |
|---------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tenké měděné drátky       | 12    | Červené a černé                                                                                                                                   |
| Rezistor 100k             | 12    | Min. 1x na žáka                                                                                                                                   |
| Potenciometr 25k          | 12    | Min. 1x na žáka                                                                                                                                   |
| Fototranzistor            | 12    | Min. 1x na žáka                                                                                                                                   |
| Operační zesilovač LM393  | 12    | Min. 1x na žáka                                                                                                                                   |
| LED žárovka               | 12    | Min. 1x na žáka, E10, 4-24 V                                                                                                                      |
| Objímka na LED žárovku    | 12    | Min. 1x na žáka, E10                                                                                                                              |
| Přepínač síťový kolébkový | 12    | Min. 1x na žáka, např. typ DS 0592BL                                                                                                              |
| Zástrčka napájecí         | 12    | Min. 1x na žáka, např. typ HEB 21                                                                                                                 |
| Knoflík přístrojový       | 12    | Min. 1x na žáka, na otočnou osu potenciometru                                                                                                     |
| Univerzální pájivé pole   | 12    | Min. 1x na žáka, pole by mělo mít minimálně 7 x 6 otvorů pro nožičky součástek, druhý a šestý otvor v první řadě musí být předem převrtán na 2 mm |
| Smršťovací bužírky        | 8     | Červené a černé                                                                                                                                   |
| Páječka                   | 12    | Min. 1x na žáka                                                                                                                                   |
| Kalafuna                  | 12    | Min. 1x na žáka                                                                                                                                   |
| Pájka                     | 12    | Min. 1x na žáka                                                                                                                                   |
| Podložky pod pájení       | 12    | Min. 1x na žáka, např. dřevěná deska                                                                                                              |
| Odizolovací kleště        | 12    | Min. 1x na žáka                                                                                                                                   |
| Štípací kleště            | 12    | Min. 1x na žáka                                                                                                                                   |
| Vizualizér                | 1     |                                                                                                                                                   |
| Notebook                  | 1     |                                                                                                                                                   |
| Dataprojektor             | 1     |                                                                                                                                                   |

### Podrobně rozpracovaný obsah

Vítám vás na jedné z posledních lekcí Bastlkroužku. Minule jste si vytvářeli stínítko na lampičku a dnes se podíváme na její vnitřní část.

Zde máte schéma, podle kterého budeme postupovat s připojováním součástek. Nebojte se, vše budeme procházet společně, i když věřím, že byste to zvládli i sami. Na papíru máte samostatné schéma, ale i zobrazení, jak to bude u nás reálně vypadat. Tři součástky napájíme na tuto malou destičku. Ostatní součástky budou patřit přímo do stěn lampičky. Tak pojďme na to!

Jako první připevníme k plošce **operační zesilovač** a budeme se přitom řídit přiloženým schématem.

Na schématu je znázorněno, že na tištěném spoji se nachází dvě zvětšené díry určené pro objímku. Větší pravá díra v tištěném spoji se nachází přesně nad nožičkami operačního zesilovače, pod levou dírou budou zarovnané nohy operačního zesilovače.

1. Chytneme nožičky zesilovače, prostrčíme je příslušnými dírami v plošce a nožičky ohneme. Dáváme si pozor na to, aby se žádná noha neulomila.
2. Když máme zesilovač správně zasazený, otočíme plošku, položíme ji na stůl a každou nožičku připájíme.
3. Na připájení potřebujeme mírně nahřátou mikropájku, kalafunu a cín.
4. Pájení neprovádíme příliš dlouho. Ideálně stačí pár sekund.
5. Před pájením každé nové nožičky doporučuji očistit hrot pájky.
6. Dávejte si prosím pozor na to, že cín může vést teplo a může popálit.
7. Příkladem, jak to nemá vypadat je, když je cín špatně obtočený a nedrží.
8. Při pájení si dáváme pozor na to, aby se žádná z nožiček nespojila, což by vedlo ke zkratu.
9. Správným připájením dosáhneme toho, že každý „ostrůvek“ cínu je zvlášť a je mezi nimi mezera. Každá nožička je na vlastní plošce. Prostřední dvě plošky jsou pájením nedotčeny.

V následujícím kroku připojíme k obvodu další součástku – **rezistor**.

Pro zjednodušení postupu ho budeme připájet přes zesilovač, a to opět podle schématu: jeden konec drátku směřuje k druhé levé díře a druhý konec směřuje k první pravé díře operačního zesilovače.

1. Po správném umístění rezistoru opět otočíme plošku a nožky spájíme.
2. Použijeme štípací kleště na odštípnutí konců drátku.

Jako poslední součástku zapojíme **objímku**.

1. Objímka má jednu tlustší a jednu tenčí nožičku.
2. Umístíme ji tak, že tenčí nožička směřuje napravo nad zesilovačem do menší dírky a tlustší nožička směřuje nalevo do větší dírky.
3. Na rozlišení nožiček se na ně můžeme podívat zblízka:  
Tenčí nožička vede přímo na dno objímky a tlustší nožička směřuje pod závit objímky.  
Nejsou zapojeny ve stejných úrovních.
4. Zasunuté nožičky objímky následně připájíme podle známého postupu.

Máte nějaké otázky? Jak jste si poradili?

V další části budeme k obvodu přidávat součástky za pomoci drátů. Vždy tedy potřebujeme součástku a k ní odpovídající dráty. Pomůžeme si znovu schématem, kde jsou jednotlivá připojení zaznačena.

1. Nejdřív zapojíme součástku **potenciometr**, tedy proměnlivý odpor.
2. K zapojení budeme potřebovat dva středně dlouhé černé dráty a jeden červený drát
3. Šipky na schématu zobrazují drát a jsou označeny jako Pot<sub>1</sub>, Pot<sub>2</sub> a Pot<sub>3</sub>.
4. Nejdříve dráty připojíme k tištěnému spoji podle schématu:
  - a. Červený drát (Pot<sub>3</sub>) směřuje napravo od rezistoru.
  - b. Dva černé dráty patřící k potenciometru (Pot<sub>1</sub>, Pot<sub>2</sub>) směřují nalevo od rezistoru.
  - c. Správně umístěné dráty připájíme.
5. Následně druhé konce drátů připojíme k potenciometru v tomhle pořadí:
  - a. Ke krajní první nožičce připájíme drát Pot<sub>1</sub>.
  - K druhé nožičce připájíme drát Pot<sub>2</sub>.
  - K třetí nožičce potenciometru připájíme červený drát.

TIP: Ideální způsob je nanést si trochu cínu na nožičku potenciometru a pak k němu přiložit drát.

Další součástí čekající na připojení je **vypínač**. K jeho zapojení potřebujeme dva černé středně dlouhé dráty.

1. Na schématu je jejich zapojení zaznačeno jako „Vypínač“.
2. První drátek od vypínače prostrčíme volnou dírou nacházející se mezi nožičkou objímky a nožičkou rezistoru. Následně ho připájím.
3. Druhý drátek od vypínače prostrčíme dírou nacházející se nalevo pod zesilovačem.
4. Následně připájím oba dráty k vypínači.  
Jeden k pravé nožičce, druhý k levé. Střední zatím není připojena.

Jako poslední součástku zapojíme **fototranzistor**. K jeho zapojení budeme potřebovat nejdříve červený drát, který podle schématu ( $F_{krátká}$ ) přeštrčíme nalevo vedle rezistoru. Následně černý drát označený na schématu  $F_{dlouhá}$  připojíme k plošce vlevo v rohu. Oba dráty budeme pak připojovat k fototranzistoru, přičemž dbáme na to, aby se dráty nespojily – můžeme použít bužírku, a aby se fototranzistor zapojil v správném směru, kratší nožičku fototranzistoru pájíme ke krátkému červenému drátku, delší nožičku pak spájíme s delším černým drátkem.

Poslední důležitou součástí je **napájení**. Potřebujeme k tomu dlouhý červený drátek, který připojíme podle schématu pod označením +. Druhý konec červeného drátku připájíme k boční plošce napájení. Pomocí zbylého krátkého červeného drátku spojíme napájení se střední nožičkou vypínače. Aby nám obvod správně fungoval, na konci spolu spájíme cínové ostrovy: první dva, které se nachází nahoře vlevo a nahoře vpravo, a následně ten, který se nachází vlevo dole.

A teď si můžeme vyzkoušet funkčnost zapojení lampičky.

Dnešní lekce byla dost náročná, ale je vidět, že jsme udělali dost práce. Příští lekci už lampičku zkompletujeme. Spojíme naše krabičky s vnitřkem, co jsme dělali dnes.

## 2.13 Projekt lampička - kompletace

### Forma a bližší popis realizace

Dvouhodinová dílna s předpokladem již vytvořené a funkční elektrické části lampičky a zároveň připravené lampičky buď vytištěné na 3D tiskárně (nebo vyrobené ze dřeva).

### Metody

Manuální zručnost (jemná motorika), frontální výklad, práce podle návodu, diskuse.

### Pomůcky

| Položka                           | Počet | Popis                                          |
|-----------------------------------|-------|------------------------------------------------|
| <b>Vytvořený elektrický obvod</b> | 12    | Každý žák by měl mít z předchozích lekcí       |
| <b>Zdroj DC 20 V</b>              | 12    | Min. 1x na žáka, na doporučený konektor HEB 21 |
| <b>Vytvořené stínítko</b>         | 12    | Každý žák by měl mít z předchozích lekcí       |
| <b>Tavná pistole</b>              | 12    | Min. 1x na žáka                                |
| <b>Sekundové lepidlo</b>          | 12    | Min. 1x na žáka                                |
| <b>Malé tenké pilníčky</b>        | 12    | Min. 1x na žáka                                |
| <b>Páječka</b>                    | 12    | Min. 1x na žáka                                |
| <b>Kalafuna</b>                   | 12    | Min. 1x na žáka                                |
| <b>Pájka</b>                      | 12    | Min. 1x na žáka                                |

### Podrobně rozpracovaný obsah

Vítám vás na poslední lekci Bastlkroužku. Dnes nás čeká kompletace lampičky, na které už pracujeme dvě lekce.

Úkol pro vás řeknu velmi stručně. Musíte spojit vaši předpřipravenou krabičku a elektrickou část z minulé lekce dohromady. Využít k tomu můžete cokoli, co najdete zde v dílně. Při sestavování a lepení buďte pečliví, na pečlivosti bude záviset celkový vzhled lampičky, aby se vám lampička líbila a abyste ji rádi používali.

Pravděpodobně budete ještě některé části lampičky přepájět, tak opatrně, ať nezapomenete, kam patří jaký drátek. Máte nějaké otázky? Pokud ne, tak se můžete vrhnout do práce.

Pokud už máte vše hotovo, udělejte, prosím, poslední razítko na zpětnou vazbu, vezměte si veškeré své výrobky a můžete odcházet.

Zase někdy při dalším bastlení na viděnou.

### 3 Metodická část

#### Zvolená forma, přístup a způsob práce s žáky

Originální verze programu počítá s uvedením v prostorách science centra nebo vybavené dílny. Je nutné mít k dispozici dost technického vybavení. Většina programu rozšiřuje znalosti a dovednosti z oblasti polytechniky. Žáci absolvují celkem třináct lekcí. V nich se budou moci seznámit s různými oblastmi techniky, ať už s tradičnějšími metodami práce s technickými materiály (ruční obrábění, lepení, pájení, ...), tak i s modernějšími postupy (3D tiskárny, laserová řezačka, ...). Žáci pracují buď samostatně, nebo ve dvojicích. V některých případech mají k dispozici od realizátora celý postup práce, v jiných případech je to na jejich kreativním postupu.

Velmi užitečné je mít i komunikační kanál mimo čas lekcí. Ten slouží pro dotazy žáků nebo pro sdílení vlastních projektů. Některé projekty je možné dodělat i mimo čas Bastlkroužku. K těmto účelům je užitečné založit například Discord server, který je zdarma a žáci s ním mají v současnosti zkušenosti. Tam lze uvádět i v upravené variantě některé lekce online. Silně ale doporučujeme realizovat program v prezenční variantě. Pro nácvik dovedností, na který je Bastlkroužek zaměřen, je to opravdu důležité.

#### Kroky nutné pro přenos do kontextu jiného realizátora

Pro nové uvedení je potřeba zohlednit klíčové rysy programu:

##### **Příběhové prostředí**

Žáci jsou každou lekci před novým tématem a úkolem. Úkoly a výzvy jsou reálného charakteru, nejsou propojeny žádným příběhovým rámcem.

##### **Prostředí realizace: vybavení potřebné k popularizaci vědy**

Program Bastlkroužku byl přímo vytvářen pro uvádění v otevřené dílně v prostorách science centra. Program počítá s širokou škálou technického vybavení. Jedním z důležitých součástí je využití moderních technologií v technice. Z toho důvodu program počítá s prací s 3D tiskárnou, 3D pery, počítači, laserovým plotrem a vizualizérem. Nemůžeme zapomenout i na tradičnější technické nástroje: pily, pilníky, rašple, páječky, kleště a další. V neposlední řadě program také počítá s používáním rozličných technických stavebnic (Boffin, Merkur). Pro splnění dílčích cílů je možné vybrat pouze některé části programu, ale doporučujeme ho i přes jeho materiálovou náročnost uvádět v jeho celé škále.

##### **Prostředí realizace: prostorové podmínky**

Program počítá pouze s malou paletou prostoru. Jediný nárok na prostor je, aby se jednalo o vybavenou dílnu nebo technickou učebnu. V některých částech je potřebné případně skupinu rozdělit na více dílčích skupin. Z toho důvodu je vhodné mít k dispozici více technicky vybavených místností.

## Úpravy programu pro zajištění přenositelnosti do škol

Pro uvedení programu na škole je v potřeba ověřit požadavky pomůckového i prostorového vybavení nutného pro celistvou realizaci programu. Případně nalézt alternativní řešení, kterým by bylo možné prostor nebo část programu nahradit.

Bastlkroužek je i časově náročný. Jedná se o třináct dvouhodinových lekcí, které na sebe volně navazují. Doporučujeme zachovat pořadí lekcí, ale v některých případech je lze i prohodit. Pro orientační přehled časové náročnosti přikládáme originální časové dotace a seznam lekcí:

| Aktivita / Blok               | Původní délka<br>v minutách | Počet klasických vyučovacích<br>hodin |
|-------------------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| Seznamovací lekce             | 120                         | 2,67                                  |
| Kinetic art                   | 120                         | 2,67                                  |
| Práce s dřevonástroji         | 120                         | 2,67                                  |
| Merkur                        | 120                         | 2,67                                  |
| Boffin                        | 120                         | 2,67                                  |
| Elektro, pájení               | 120                         | 2,67                                  |
| 3D tisk                       | 120                         | 2,67                                  |
| Lekce PC program – Inkscape   | 120                         | 2,67                                  |
| FabLab                        | 120                         | 2,67                                  |
| Deníček                       | 120                         | 2,67                                  |
| Projekt lampička – stínítko   | 120                         | 2,67                                  |
| Projekt lampička – elektro    | 120                         | 2,67                                  |
| Projekt lampička – kompletace | 120                         | 2,67                                  |
| Celkem                        | <b>1680</b>                 | <b>37,38</b>                          |

## Místa v programu vhodná k umístění reflexe či ohlédnutí

Drobnou reflexi je vhodné udělat na konci každé lekce. K tomuto účelu sloužila razítka z první lekce. Na konci každého setkání žáci přistoupili k připravené tabulce se čtyřmi výroky: „Byl jsem zde.“ „Dozvěděl jsem se něco nového.“ „Dnes mě to bavilo“ „Nestíhal jsem. / Bylo toho na mě moc.“

Po ukončení celého Bastlkroužku je vhodné žákům zaslat dotazník, který se vrací k jednotlivým lekcím. Ten slouží jako reflexe pro žáky a zároveň jako ohlédnutí za celým uskutečněným projektem. Osvědčilo se ho proložit fotky z jednotlivých lekcí Bastlkroužku.



### 3.1 Seznamovací lekce

|                     |                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------|
| Účastníků           | 12-20                                             |
| Fyzická náročnost   | II                                                |
| Psychická náročnost | II                                                |
| Autor               | Adam Blahák                                       |
| Počet uvádějících   | 3                                                 |
| Čas na realizaci    | 120 minut                                         |
| Čas na přípravu     | 60 minut                                          |
| Prostředí           | bastlárna, dílna, technická učebna, větší prostor |
| Rozdělení           | individuálně                                      |

#### Cíle

Žáci se seznámí mezi sebou a poznají jména ostatních žáků a uvádějících. Žáci jsou seznámeni s pravidly práce v prostorách dílny. Žáci popíší jednotlivá pravidla vlastními slovy.

#### Sdělení

Zvládnou si vyrobit jednoduchou věc, kterou můžu dále využívat. Mám přehled o tom, kde se mnou chodí do Bastlkroužku. Mám představu o pravidlech, která mám dodržovat v rámci Bastlkroužku.

#### Metody

Samostatná práce žáků, hra, diskuze.

#### Klíčové kompetence

- Komunikativní je rozvíjena:
  - Dílčí aktivitou s razítky zaměřenou na seznámení žáků.
  - Domluvou mezi žáky na nedostatečný materiál.
  - Interpretací pravidel.
- Sociální a personální jsou rozvíjeny:
  - Spoluprací při omezených nástrojích
- K učení jsou rozvíjeny:
  - Odhalováním a nápravou chyb při tvorbě jmenovek i razítka.
- Pracovní jsou rozvíjeny:
  - Zhmotňování své představy při tvorbě razítka.

#### Forma a popis realizace

Stodvacetiminutový program, který lze rozdělit do tří částí: výroba jmenovky, výroba razítka, seznamování s pravidly. Žáci sami vyvábí dva výrobky, které jim slouží k lepšímu seznámení přítomných žáků. To je prohloubeno i omezeným počtem nástrojů. Na závěr žáci diskutují nad pravidly, která jsou jim předložena.

#### Uvedení

#### **Příprava**

V týdnu před lekcí je třeba obstarat veškerý materiál a pomůcky. Nařezat dřevěný hranol na kostky, ze kterých žáci vyrábí razítka. Je třeba i navrhnout a vytisknout na 3D tiskárně jmenovky pro všechny žáky. To může zabrat více času.

Je také nutné, aby si realizátoři sami vyzkoušeli celou tvorbu výrobků.

Během příprav je potřeba nachystat i archy na docházku, zpětnou vazbu od žáků a desku s nápisem „Bastlřád.“ Nápis může být napsán buď ručně, nebo vytištěný a nalepený na desku.

Těsně před lekcí je třeba adekvátně upravit prostor Bastlírny, pokud je to potřeba. Na pracovní místa je vhodné umístit pracovní podložky k ochraně desky stolu. Veškeré pomůcky a materiál je vhodné si nachystat na jeden stůl. Realizátor rovněž musí vytisknout a nastříhat lístečky s pravidly a vhodně je schovat po prostoru.

## Realizace

Realizátor přivítá žáky na první lekci Bastlkroužku. Všichni realizátoři by se měli představit. Jeden z lektorů zběžně představí obsah Bastlkroužku a prostor Bastlírny. Realizátor žákům ukáže svoji jmenovku a vyzve je, aby si stejnou vyrobili i oni z předloženého materiálu. Realizátor upozorní žáky na možná rizika a nechá je samostatně pracovat.

Nejjednodušší postup je přilepit spínací špendlík na plochou stranu jmenovky tavnou pistolí. Následně vystoupí písmena nabarvit fixkou.

Během práce žáků jeden realizátor chystá materiál na následující dílčí aktivitu – výrobu razítek. Je třeba nachystat dřevěné kostky, moosgumy, nůžky, nože, lepidla a tužky. Zbylí realizátoři pozorují žáky a jsou jim nápomocni. Případně mohou také vyrábět razítka a příkladem podporovat práci i u žáků.

Po vytvoření jmenovek realizátor uvede následující činnost: návrh a výroba razítka. Realizátor popíše cíl, který mají žáci dosáhnout, a to vytvoření osobního podpisu ve formě razítka. Realizátor stručně popíše žákům postup a ukáže jim výsledný výrobek. Následně je pobídne k práci. Žáci primárně pracují samostatně, ale mohou si navzájem pomáhat.

Během samostatné práce žáků si opět jeden z realizátorů chystá materiál a pomůcky na následující bloky. Další realizátoři pomáhají žákům a/nebo vytváří vlastní razítka.

Následuje seznamovací část, kdy žáci sbírají razítka ostatních žáků. Během toho se každého ptají na stejnou otázku. Do této části je důležité, aby se zapojili i realizátoři. Ti mohou otázku koncipovat tak, aby jim to pomohlo k lepšímu přehledu o technických dovednostech žáků nebo zjistili informaci do dalších lekcí. Navrhované otázky: Jaký je tvůj nejoblíbenější nealkoholický nápoj? Co doma nejčastěji vytváříš? Co jsi naposledy vyrobil? Jaké máš rád technologie? Odpověď na otázku s oblíbeným nápojem využijeme v jedné z následujících lekcí. Na tuto část je potřeba na různé stoly nachystat razítkovací polštářky napuštěné razítkovací barvou. Po vysvětlení aktivit dostane každý žák od realizátora prázdný arch. Na něj si žáci zapíší svoji otázku a budou sem sbírat razítka.

Pokud realizátor vidí, že už všichni žáci získali razítka od všech ostatních. Vyzve žáky k odložení papírů a razítek. Realizátor žákům ukáže prázdnou desku s nápisem Bastlřád a požádá je o spolupráci při sestavování Bastlřádu, tedy pravidel práce v prostoru Bastlírny. Žákům uvede následující aktivitu. Při ní budou žáci hledat v Bastlírně a blízké části expozice schovaná pravidla. Ta žáci musí najít a s klavírem a hřebíčky je přitlučit na desku pod nápis Bastlřád.

Po nalezení a přitlučení všech pravidel si realizátoři s žáky sednou kolem Bastlřádu a postupně každý žák interpretuje jedno pravidlo. Realizátoři interpretaci žáků doplňují nebo upravují.

## Uzavření

Na závěr celé lekce realizátor všechny žáky vyzve k úklidu společných prostor. Uklidí odřezky po moosgumě, veškerý materiál, nástroje i výrobky uloží na určité místo.

Na závěr se realizátoři s žáky rozloučí, zrekapitulují, co se tuto lekci stalo a oznámí termín další lekce.

## Poznámky

### Pomůcky a materiál

| Položka                       | Počet      | Popis                                                                                               |
|-------------------------------|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3D vytisknutou jmenovku       | 12         | Min. 1x na žáka, předpřipravené destičky s vystupujícím jménem každého žáka vytištěná tmavou barvou |
| Spínací špendlík              | 12         | Min. 1x na žáka, vhodná délka je 4 cm                                                               |
| Tavná pistole                 | 12         | Min. 1x na žáka                                                                                     |
| Bílá fixa                     | 4          | Na lihové nebo olejové bázi                                                                         |
| Moosguma                      | 5 archů A4 | Různé barvy                                                                                         |
| Nůžky                         | 12         | Min. 1x na žáka                                                                                     |
| Zalamovací nůž                | 12         | Min. 1x na žáka                                                                                     |
| Dřevěné kostky                | 12         | Min. 1x na žáka, s délkou hrany 40 mm                                                               |
| Podložky na stoly             | 12         | Min. 1x na žáka                                                                                     |
| Tuhé lepidlo                  | 12         | Min. 1x na žáka                                                                                     |
| Tužka                         | 12         | Min. 1x na žáka                                                                                     |
| Papír se seznamovací tabulkou | 12         | Min. 1x na žáka                                                                                     |
| Razítkovací barvy             | 3          | Vhodné je použít různé světlé barvy                                                                 |
| Razítkovací polštářky         | 3          | Na každou barvu musí být jeden polštářek                                                            |
| Lístečky s pravidly           | 1 sada     |                                                                                                     |
| Desku s nápisem „Bastlřád“    | 1          |                                                                                                     |
| Hřebík                        | 50         |                                                                                                     |
| Kladivo                       | 4          |                                                                                                     |
| Podsedačky                    | 12         | Min. 1x na žáka, k sezení                                                                           |



### 3.2 Kinetic Art

|                     |                                                 |
|---------------------|-------------------------------------------------|
| Účastníků           | 12-20                                           |
| Fyzická náročnost   | II                                              |
| Psychická náročnost | II                                              |
| Autorka             | Zuzana Bayerová                                 |
| Počet uvádějících   | 2                                               |
| Čas na realizaci    | 90 minut                                        |
| Čas na přípravu     | 30 minut                                        |
| Prostředí           | sál, větší místnost se stoly a volným prostorem |
| Rozdělení           | individuálně poté ve 2 skupinách                |

#### Cíle

Účastníci se díky této lekci sblíží a vyzkouší si možnost pracovat sami i v týmu.

#### Sdělení

Uvědomuji si, že vykonaná práce se dá rozdělit na individuální nebo společenskou část. Obě varianty nemusí všem vyhovovat a nemusí jim být komfortní – například spolupracovat. V tomto případě je možné v průběhu pozorovat situaci a navrhnout možné řešení problému. Celkově má aktivita za cíl stmelit kolektiv, pokud je to možné.

#### Metody

Skupinová i samostatná práce účastníků, instruktáž.

#### Klíčové kompetence

- Komunikativní
  - je vyžadována pro spolupráci ve skupině,
  - je aplikována při výkladu a vysvětlování dalšího postupu.
- Sociální a personální
  - jsou rozšiřovány po úvodní pohybové aktivitě,
  - jsou rozšiřovány během plnění cíle ve skupině, kdy je nutné socializovat se.
- K učení je rozvíjena:
  - spuštěním videa, které má za cíl motivovat k co nejlepším výsledkům.
- Pracovní
  - podporuje cíl aktivity, který neklade limity pro vyřešení jednoduchého cíle.

#### Forma a popis realizace

Aktivita, která uplatňuje možnost vyzkoušet si vytvořit projekt sám a následně jej vylepšit ve skupině. Účastníkům je zadán jednoduchý úkol nechat rozezvonit rolničku pomocí jakéhokoliv materiálu, který mají k dispozici. Tento úkol nejprve plní sami za sebe a následně mají možnost propojit síly i své dráhy s ostatními. Vzájemnou spoluprací tak mohou vzniknout mnohem sofistikovanější dráhy, než dokáže vytvořit v takovém čase jedinec.

#### Uvedení

#### **Příprava**

- Je třeba připravit tolik beden, kolik je účastníků a do nich nachystat materiál pro tvorbu dráhy.
- Nejlépe je připravit stoly a větší předměty na kraj místnosti, aby si veškerý materiál mohli žáci sami vybrat a zakomponovat.
- Těsně před začátkem je žádoucí si nachystat video upoutávku na počítači, zapnout si promítačku a připravit místo k sezení pro účastníky.
- Pokud budeme chtít v závěru pouštět videonahrávky úspěšných sjezdů, je třeba nachystat videokameru, ujistit se, že je nabitá a karta není plná.

## Realizace

Realizátor na začátku lekce seznámí žáky s náplní dnešní lekce. Poté realizátor spustí videoukázku, kde účastníci načerpají inspiraci, jak sestavit kuličkovou dráhu. Účastníci pomocí dostupného materiálu, nábytku a věcí kolem sestavují dráhu, která dá směr a rychlost kuličky, aby dorazila k samotnému cíli nejprve jednotlivě. Realizátor po zhruba půl hodině práce navrhne všem, aby propojili své dráhy ve větší celek a udělali tak dráhu mnohem složitější. Účastníci se skupinově domlouvají na celém průběhu, nebo každý z nich navrhne a sestaví část dráhy, které nakonec společně propojí.

## Uzavření

K závěru je dobré vyčlenit si čas pro vyhodnocení náročnosti a složitosti jednotlivých drah. Zároveň je žádoucí pochválit skvělou individuální práci i spolupráci, kterou žáci navázali. Pokud to situace umožňuje, je zde možnost přehrát natočená videa sjezdů. Zrekapitulujeme tak úspěšnou spolupráci a můžeme ji porovnat s prací individuální.

## Poznámky

- Za pomoci krátkých a jednoduchých her se zúčastnění vzájemně poznají a „prolomí se mezi nimi ledy“. Je třeba vybírat hru, kde nevystupuje jedinec a musí se zapojit všichni. Nijak pohybově náročnou a složitou.
- Účastníci se sami rozdělí do několika skupin (osvědčily se tři skupiny po čtyřech + jednotlivci, kteří chtěli vlastní) a vzájemně se motivují, jak dráhu udělat. Vznikají zde nová přátelství a možnosti spolupráce v budoucnu. Je v pořádku, pokud chce někdo pracovat sám. V tomto případě účastníkovi pomáhá realizátor.

## Pomůcky a materiál

Veškerý sortiment (kromě kamery) je dostupný v krabici pro jednoho žáka o takovém obsahu:

| Položka                  | Počet    | Popis                                   |
|--------------------------|----------|-----------------------------------------|
| špejle                   | 1 balení | potravinářské                           |
| provázek                 | 1 klubko | nezáleží na materiálu, lepší je tlustší |
| párátka                  | 1 balení | uschovat do krabičky                    |
| gumičky                  | 1 balení | různých barev                           |
| papírové ruličky         | 3 ks     | stačí toaletní                          |
| kelímky                  | 5 ks     | od jogurtů a jiných pochutin            |
| oboustranná lepicí páska | 1 ks     | můžou využít ve větším množství lidí    |
| nafukovací balónky       | 3 ks     |                                         |
| brčka                    | 1 balení |                                         |
| papírová lepicí páska    | 1 ks     | můžou využít ve větším množství lidí    |
| izolepa                  | 1 ks     | můžou využít ve větším množství lidí    |
| velká deska              | 1 ks     |                                         |

|                              |          |                                                  |
|------------------------------|----------|--------------------------------------------------|
| malé desky                   | 2 ks     |                                                  |
| malá a velká plastová trubka | 2 ks     |                                                  |
| tlustá a tenká dřevěná tyč   | 2 ks     |                                                  |
| dřevěné korýtko              | 1 ks     |                                                  |
| domino                       | 1 pytlík |                                                  |
| kuličky                      | 1 pytlík |                                                  |
| směs maličností              | 1 pytlík | 10x kolíčky, kolečko, metr, 3x šroub, 2x maticka |
| dřevěné kostky               | 1 pytlík |                                                  |
| větší a menší roura          | 2 ks     |                                                  |
| husí krky                    | 3 ks     | různých velikostí                                |
| rolnička                     | 1 ks     | nejdůležitější součást krabice!                  |
| stůl                         | 1 ks     | také mohou využít ve vícero lidech               |
| kulička                      | 1 ks     |                                                  |
| videokamera                  | 1 ks     | 1 kamera vystačí pro všechny účastníky           |



### 3.3 Práce s dřevonástroji

|                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| Účastníků           | 12-20           |
| Fyzická náročnost   | II              |
| Psychická náročnost | I               |
| Autor               | Adam Blahák     |
| Počet uvádějících   | 3               |
| Čas na realizaci    | 120             |
| Čas na přípravu     | 60              |
| Prostředí           | Bastlárna/dílna |
| Rozdělení           | Individuálně    |

#### Cíle

Žáci podle návodu a šablony vyrobí pistolku pomocí dostupného materiálu a nástrojů.

#### Sdělení

Zvládnou vyrobiť jednoduchou hračku ze dřeva, která je funkční.

#### Metody

Instruktaž, samostatná práce.

#### Klíčové kompetence

- Komunikativní
  - Žáci při problému ho musí konzultovat a formulovat otázky související s prací.
- Sociální a personální
  - Žáci často musí během práce spolupracovat, pomáhat si a domluvit se, jak přistupovat k omezenému materiálu a nástroji.

#### Forma a popis realizace

Stodvacetiminutová dílna, která je postavena z větší části na samostatné práci žáků. Žáci sami vytváří pistolku na gumičky z dostupného dřevěného materiálu. Na závěr mají možnost ji ještě vyzkoušet. Během realizace se žáci naučí práci se základními nástroji.

#### Uvedení

##### **Příprava**

- V týdně před lekcí je třeba si obstarat veškerý materiál a nařezat desky na požadovaný rozměr.
- Těsně před lekcí je třeba nachystat pracovní stoly a připravit veškeré nářadí v dílně.

##### **Realizace**

Na začátku dnešní lekce realizátor žákům sdělí, že tématem dnešní lekce bude výroba dřevěné pistolky. Je vhodné, aby realizátor předvedl během počáteční fáze lekce i hotový výrobek. Realizátor následně provede instruktáž správné práce s pilou.

Následně žáky vyzve k samostatné práci. Během práce je důležité být v neustálém kontaktu s žáky a včas opravovat chyby spojené se špatným zacházením s nástroji. Špatnou manipulací může vzniknout zranění. Realizátor může také žákům pomoci s postupem práce.

Jeden z možných postupů práce je následující:

1. Tužkou překreslíme obrys šablony (pažby) na dřevěnou desku. Šablonu na desku situujeme tak, abychom šetřili materiál a počet řezů.
2. Pilou ocaskou provedeme řezy podle překreslené šablony.
3. Řezné plochy adekvátně upravíme vhodnými nástroji (rašplí, pilníkem, smirkovým papírem)
4. Nalepíme tyč (hlaveň pistolky) na nejdelší část pažby a pořádně ji zajistíme gumičkami.
5. Odřízneme zadní odstávající část dřevěné tyče (hlavně) do roviny se zadní částí pažby.
6. Na srovnanou plochu nalepíme kolíček na prádlo a pořádně ho zajistíme gumičkami.
7. Do konce hlavně uděláme malý vodorovný zářez.
8. Počkáme, až lepidlo zaschne.

Už v procesu schnutí je možné pistolku použít.

Během samostatné práce žáků prochází realizátor mezi žáky. Opravuje chyby při práci, odpovídá na dotazy žáků a podporuje je k práci.

### Uzavření

Realizátor může žáky na konci lekce vyzvat vyzkoušet si hotový výrobek na připravené střelnici. Do střelnice lze umístit namalovaný terč nebo prázdné plechovky od limonád, na které žáci mohou volně střílet.

Pokud některý žák nestihl práci dodělat, lze dát prostor k dodělání v jiných lekcích podle časových možností.

### Poznámky

Při přípravě je vhodné vyčlenit jeden stůl k rozebrání nástrojů a materiálu. Žáci pak jasně vědí, kam mají vracet vypůjčené nářadí a kde sehnat potřebný materiál.

Je velmi důležité, aby realizátor dbal na bezpečnost žáků při práci a správný postup při řezání. Při špatné manipulaci může žákům hrozit řezná nebo tržná rána na těle (nejčastěji na ruce).

Pro realizátora je nutné, aby si výrobu pistolky sám předem vyzkoušel. Tím dokáže lépe pomoci žákům s jejich případnými problémy při její výrobě.

V závěru lekce lze nahradit střelnici i jinou aktivitou, kde žáci využijí vyrobené pistolky.

### Pomůcky a materiál

| Položka        | Počet     | Popis                                       |
|----------------|-----------|---------------------------------------------|
| Pila ocaska    | <u>12</u> | Min. 1x na žáka                             |
| Pila čepovka   | 12        | Min. 1x na žáka                             |
| Pilník         | 12        | Min. 1x na žáka                             |
| Rašple         | 12        | Min. 1x na žáka                             |
| Svěrák         | 12        | Min. 1x na žáka                             |
| Smirková deska | 1         | Jedná se o smirkový papír přilepený k desce |
| Smirkový papír | 20        | Různé hrubosti                              |
| Špachtle       | 5         | Menší dřevěná špachtle k nanášení lepidla   |





|                   |    |                                                                |
|-------------------|----|----------------------------------------------------------------|
| Dřevěný kolíček   | 12 | Min. 1x na žáka                                                |
| Dřevěná deska T12 | 12 | Min. 1x na žáka, ideálně smrkové dřevo, pro žáka stačí 200x130 |
| Dřevěná tyč Ø12   | 12 | Min. 1x na žáka, ideálně smrkové dřevo, pro žáka stačí 200     |
| Šablony           | 12 | Min. 1x na žáka, z tenkého kartonu                             |
| Lepidlo na dřevo  | 3  |                                                                |
| Gumička           | 60 | Min. 5x na žáka                                                |



### 3.4 Merkur

|                     |                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Účastníků           | 15-30                                                                      |
| Fyzická náročnost   | I                                                                          |
| Psychická náročnost | II                                                                         |
| Autor               | Martin Bradna                                                              |
| Počet uvádějících   | 1 + 2                                                                      |
| Čas na realizaci    | 120 min                                                                    |
| Čas na přípravu     | 60-120 min                                                                 |
| Prostředí           | Dílna, učebna                                                              |
| Rozdělení           | Jednotlivci, ale při velké skupině či nedostatku stavebnic možné i dvojice |

#### Cíle

Žáci sami vyzkouší návrh a konstrukci mechanického modelu; osvojí si základní pravidla nutná pro funkčnost postupu plánování a postupu při konstrukci.

#### Sdělení

Už vím, že před začátkem konstruování modelu, stroje apod. je potřeba si vytvořit nějaký návrh. Návrhem může být pouze náčrt na papír, ale také technický výkres, počítačový výkres či 3D model. Při samotné konstrukci téměř vždy dochází k určitým nesnázím, rozdílům či nepřesnostem. Vždy je potřeba se nenechat tímto odradit, ale vymyslet způsob, jak tyto nesnáze překonat a problémy vyřešit. To je totiž jediný způsob, jak se správně rozvíjí naše dovednosti a schopnosti.

#### Metody

Samostatná kreativní tvorba, manuální zručnost (jemná motorika), frontální výklad, diskuse.

#### Klíčové kompetence

- Komunikativní je rozvíjena:
  - přijímáním a pochopením zadání úkolu,
  - nutností týmové práce a shody (v případě práce ve dvojicích),
  - zapojením do společné diskuse.
- K řešení problémů jsou rozvíjeny:
  - plánováním vytvoření autíčka určitých rozměrů a splněním zadaných parametrů.
- Sociální a personální jsou rozvíjeny:
  - zapojením se do závěrečného hodnocení a fandění při posílání lahví.

#### Forma a popis realizace

Dvouhodinová dílna vedená realizátorem, ve které žáci sami zkonstruují autíčko ze stavebnice Merkur pro účely získání odměny v podobě láhve s pitím (každý sám).

#### Uvedení

#### **Příprava**

- **V přípravném týdnu** před programem je třeba zajistit materiál a pomůcky pro uvedení, stavebnice Merkur, příp. další Merkur díly, dostatečný počet montážních klíčů patřičné velikosti (alespoň dva

pro každého), šroubováků, příp. kleštiček či pinzet. Dále nakoupit nápoje dle „průzkumu“ z první lekce.

- **Před uvedením aktivity** je nutné nachystat pracovní stoly a materiál pro jednotlivá stanoviště v dílnách. Naměřit „dráhu“ (dvě čáry vzdálené od sebe tři metry).

## Realizace

Vyučující/realizátor seznámí děti s pravidly chování v dílnách a ověří si, že děti informacím porozuměly. Program poté pokračuje diskusí, realizátor se dětí doptává na jejich dosavadní zkušenosti se stavebnicemi Merkur pomocí vhodně volených otázek, např.:

- Kdo z vás s ní už někdy pracoval?
- Viděli jste už nějaké modely ze stavebnice?
- Kdo ji máte doma?
- K čemu se dá použít?

Po diskusi realizátor shrne, co všechno se právě děti od sebe navzájem dozvěděly a přechází k postupnému zadání úkolu podle obsahového scénáře:

1. **Náčrt konstrukce autíčka:** lektori ověří, že děti pochopily, jak model načrtnout.
2. **Konstruování autíčka:** v této fázi lektori obchází děti a kontrolují bezpečnost práce, zvládnutí konstrukce, pomáhají radami a připomínkami.
3. **Závěrečný úkol:** lektori i děti hodnotí zvládnutí úkolu a všichni se domlouvají na vyřčení ortele „splnil/nesplnil“ úkol. V případě splnění se děti odmění a začíná se rozebírat, kompletovat stavebnice a náradí a uklízet dílna.

## Uzavření

Na konci dílen je vhodné s dětmi zrekapitulovat, čemu všemu se postupně věnovaly a co se případně naučily.

## Poznámky

Vzhledem k charakteru aktivity i formě výkladu je doporučeno v případě realizace pro celou třídu (cca třicet dětí) kolektiv dětí rozdělit na dvě skupiny po patnácti nebo tři skupiny po deseti dětech, které jsou vedeny paralelně v oddělených labodílnách. Menší skupince se realizátor může více věnovat, zařadit diskuse a brainstorming, osobně dětem pomáhat i hlídat bezpečnost.

Důležité je se účastníků průběžně ptát a získávat od nich zpětnou vazbu. Během aktivity se mohou ukázat rozdíly ve zručnosti, které je potřeba kompenzovat zvýšeným zapojením realizátora.

Alternativou může být jiný úkol, převést jiný náklad, zapojit elektromotor, projet slalom apod. Nám se zalíbil tento úkol, protože je v něm zároveň odměna, která samozřejmě nemusí být pouze pro úspěšné účastníky, ale i cenou útěchy.

## Pomůcky a materiál

| Položka                                   | Počet | Popis                                               |
|-------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------|
| <b>Stavebnice Merkur</b>                  | 12    | Min. 1x na žáka, jakoukoli větší sadu.              |
| <b>0,5 l plastové láhve s nápoji</b>      | 12    | Min. 1x na žáka (podle zjištění z první lekce)      |
| <b>Náradí – klíče, šroubováky, kleště</b> |       | Min. na žáka 1 šroubovák, 1 kleště a 1 nebo 2 klíče |

### 3.5 Boffin

|                     |                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Účastníků           | 15-30                                                                      |
| Fyzická náročnost   | I                                                                          |
| Psychická náročnost | II                                                                         |
| Autor               | Martin Bradna                                                              |
| Počet uvádějících   | 1 + 2                                                                      |
| Čas na realizaci    | 120 min                                                                    |
| Čas na přípravu     | 60-120 min                                                                 |
| Prostředí           | Dílna, učebna                                                              |
| Rozdělení           | Jednotlivci, ale při velké skupině či nedostatku stavebnic možné i dvojice |

#### Cíle

Žáci se seznámí s elektronickou stavebnicí Boffin, vyzkouší si zapojování elektronických obvodů pomocí návodu realizátora, seznámí se s novými pojmy, veličinami a jednotkami elektroniky, sami si vyzkouší práci podle obrazového návodu a případně i návrh a konstrukci „svého“ obvodu; osvojí si základní pravidla nutná pro funkčnost postupu plánování a postupu při realizaci.

#### Sdělení

Už vím, že před začátkem každé práce je třeba si přečíst návod, a hlavně bezpečnostní pokyny nástrojů, zařízení, strojů, stavebnic apod., se kterými budu pracovat. Při práci pod vedením realizátora je potřeba plnit všechny pokyny co nejlépe a nejrychleji, aby mi žádné instrukce a informace neutekly. Při samostatné konstrukci (návrhu) může téměř vždy docházet k určitým nesnázím, rozdílům oproti návodu (plánu) či nepřesnostem. Vždy je potřeba se nenechat tímto odradit, ale vymyslet způsob, jak tyto nesnáze překonat a problémy vyřešit. To je totiž jediný způsob, jak se správně rozvíjí naše dovednosti a schopnosti.

#### Metody

Práce s návody, samostatná práce, manuální zručnost (jemná motorika), frontální výklad, diskuse.

#### Klíčové kompetence

- Komunikativní je rozvíjena:
  - přijímáním a pochopením zadání úkolu,
  - nutností týmové práce a shody (v případě práce ve dvojicích),
  - zapojením do společné diskuse.
- K řešení problémů jsou rozvíjeny:
  - práci podle slovních a obrazových návodů,
  - samostatnou práci s návody,
  - plánováním vytvoření elektronického obvodu.
- Sociální a personální jsou rozvíjeny:
  - zapojením se do závěrečného hodnocení.

#### Forma a popis realizace

Dvouhodinová dílna vedená realizátorem, ve které žáci zapojují elektronické obvody se stavebnicí Boffin nejprve pod vedením realizátora s odborným výkladem, poté sami podle obrazového návodu a poté zkušenější a zručnější i samostatné návrhy obvodů.

## Uvedení

### **Příprava**

- **V přípravném týdnu** před programem je třeba zajistit materiál a pomůcky pro uvedení – stavebnice Boffin, a připravit si postup při zapojování, buď slovní pro realizátora, nebo z návodů vybrat správné obrázky s obvody, které chceme zapojovat (pracnější, ale názornější).
- **Před uvedením aktivity** je nutné nachystat pracovní stoly a materiál pro jednotlivá stanoviště v dílnách.

### **Realizace**

Vyučující/realizátor seznámí žáky s pravidly chování v dílnách a ověří si, že děti informacím porozuměly. Program poté pokračuje diskusí, realizátor se dětí doptává na jejich dosavadní zkušenosti se stavebnicemi Boffin pomocí vhodně volených otázek, např.:

- Kdo z vás s ní už někdy pracoval?
- Viděli jste už nějaké obvody ze stavebnice?
- Kdo ji máte doma?
- K čemu se dá použít?

Po diskusi realizátor shrne, co všechno se právě děti od sebe navzájem dozvěděly a přechází k postupnému zadání úkolu podle obsahového scénáře:

1. **Otevření stavebnice a prohlédnutí obsahu krabice:** lektori ověří, že děti pochopily zadání.
2. **Zapojování podle instrukcí:** v této fázi lektori obcházejí děti a kontrolují bezpečnost práce, zvládnutí zapojování, pomáhají radami a připomínkami.
3. **Samostatné zapojování:** v této fázi lektori obcházejí děti a kontrolují bezpečnost práce, zvládnutí zapojování, pomáhají, kontrolují správnost zapojení apod.
4. **Závěrečný úkol:** lektori i děti hodnotí zvládnutí úkolů a začínají se rozebírat obvody, kompletovat stavebnice a uklízet dílna.

### **Uzavření**

Na konci dílen je vhodné s dětmi zrekapitulovat, čemu všemu se postupně věnovaly a co se případně naučily.

### Poznámky

Vzhledem k charakteru aktivity i formě výkladu je doporučeno v případě realizace pro celou třídu (cca třicet dětí) kolektiv dětí rozdělit na dvě skupiny po patnácti nebo tři skupiny po deseti dětech, které jsou vedeny paralelně v oddělených labodílnách. Menší skupince se realizátor může více věnovat, zařadit diskuse a brainstorming, osobně dětem pomáhat i hlídat bezpečnost.

Důležité je se účastníků průběžně ptát a získávat od nich zpětnou vazbu. Během aktivity se mohou ukázat rozdíly ve zručnosti, které je potřeba kompenzovat zvýšeným zapojením realizátora.

Alternativou mohou být jiné úkoly, zapojení více součástek, soutěž apod. Například v návodu je obvod s elektromotorem a vrtulkou (Vrtulka – projekt 11). Pokud jako zdroj elektrické energie zapojím ruční generátor, mohu na závěr uspořádat soutěž o to, kdo rychleji roztočí elektromotorek a následně „vystřelí“ vrtulku výše zastavením elektromotoru.

### Pomůcky a materiál



| Položka                  | Počet | Popis                                         |
|--------------------------|-------|-----------------------------------------------|
| <b>Stavebnice Boffin</b> | 12    | Ideálně Boffin 750                            |
| <b>Průvodce lekce.</b>   | 1     | Slovní popis postupného propojování součástí. |



### 3.6 Elektro, pájení

|                     |                                  |
|---------------------|----------------------------------|
| Účastníků           | 12-20                            |
| Fyzická náročnost   | II                               |
| Psychická náročnost | III                              |
| Autor               | Adam Blahák                      |
| Počet uvádějících   | 3                                |
| Čas na realizaci    | 120                              |
| Čas na přípravu     | 60                               |
| Prostředí           | Bastlárna/dílna                  |
| Rozdělení           | Práce ve dvojicích, individuálně |

#### Cíle

Žáci podle schématu a reálného příkladu zapojí obvod soumrakové lampičky. Žáci navrhnou obvod regulované baterky. Žáci trvale vodivě propojí elektrické součástky pájením.

#### Sdělení

Zvládnou sestavit i složitý elektrický obvod s využitím reálných součástek. Zvládnou k sobě připájet základní elektrické součástky. Pájením sestavím jednoduchý elektrický obvod.

#### Metody

Práce ve dvojicích, diskuze, instruktáž, samostatná práce.

#### Klíčové kompetence

- Komunikativní je rozvíjena:
  - Konzultováním v průběhu výroby a odhalováním problémů při zapojování i pájení
- Sociální a personální jsou rozvíjeny:
  - Práci ve dvojicích
- Schopnosti učit se
  - Analytické myšlení při odhalování chyb při zapojování a pájení
  - Vzájemné učení při práci ve dvojicích i u stolů
- Pracovní
  - Zhmotňování svých představ při tvorbě baterky ke konci lekce

#### Forma a popis realizace

Stodvacetiminutová lekce založená převážně na samostatné práci žáků individuálně nebo ve dvojicích. Žáci během lekce oživují připravený pokročilý elektrický obvod podle schématu i reálného zapojení. Na závěr ověří jeho funkčnost. Ve druhé části lekce žáci sami připraví jednodušší elektrický obvod, který sami spájí.

#### Uvedení

#### **Příprava**

Realizátor musí v rámci přípravy pořídit veškeré potřebné součástky pro zapojování. Zároveň je vhodné před lekcí vyzkoušet funkci používaných elektrických nástrojů.

Před lekcí je třeba zapojit obvod dle schématu, aby byl k dispozici žákům k nahlédnutí.

## Realizace

Na začátku realizátor žákům představí soumrakovou lampičku jako závěrečný projekt Bastlkroužku. Popíše vlastnosti takové lampičky. Vysvětlí práci pro současnou lekci. Realizátor seznámí žáky s nepájivým polem a obeznámí je s jeho používáním.

Realizátor následně uvede první část, kdy žáci přiřazují reálné součástky ke schematickým značkám ve schématu. Realizátor s žáky vede diskuzi a snaží se do ní aktivně zapojit všechny zúčastněné. Po ukončení diskuze žáky vyzve k realizaci obvodu podle schématu. Žáci mimo schéma mohou použít i reálné zapojení, které má realizátor na svém stole na ukázkou. S tímto zapojením mají žáci zakázáno manipulovat.

Po zapojení s žáky vedeme diskuzi, jak se zapojení chová. Jak ovlivňuje otáčení potenciometrem a zakrývání senzoru před světlem chování obvodu. Měli bychom dojít k následujícím zjištěním: Potenciometrem nastavujeme hladinu světla, při které dojde ke změně stavu LED (zhasne/rozsvítí se). Při zakrytí senzoru (fototranzistoru) dojde při optimálním nastavení potenciometru k rozsvícení LED světýlka.

Přesouváme se do druhé části lekce. Realizátor představí úkol pro žáky. Žáci mají za využití předkládaných součástek vytvořit baterku, u které lze regulovat její svítivost. Zapojení je třeba nejprve otestovat v nepájivém poli, následně ho žáci realizují spájením všech potřebných součástek k sobě.

Po představení úkolu realizátor provede instruktáž správné práce s páječkou. Poté lze žáky vyzvat k samostatné práci. Žáci si mohou ve dvojici i u stolu radit a pomáhat.

V případě, že některý z žáků má zapojení spájeno a je spokojený s výsledkem, realizátor ho může vyzvat k tvorbě obalu na už hotovou baterku z dostupného materiálu v dílně.

## Uzavření

Na závěr realizátor vyzve žáky k úklidu pracovního prostoru. Hotový výrobek baterky si mohou odnést domů. Součástky ze soumrakové lampičky ale zůstávají u realizátora pro využití v dalších lekcích u závěrečného projektu Bastlkroužku.

## Poznámky

Během všech částí lekce by měli realizátoři chodit mezi žáky a být jim nápomocni při řešení problémů. Spíše než nabídnutí správného řešení by měli realizátoři nechat žáky, aby přišli sami na správné řešení. Je vhodné použít návodné otázky.

Realizátor může více rozebrat zapojení soumrakové lampičky na vhodném simulačním programu. Zde může vysvětlit jednotlivé části zapojení a více se podle potřeb žáků zabývat principy zapojení. Může vysvětlit funkci a důležitost jednotlivých částí (dělič napětí, operační zesilovač zapojený jako komparátor, předřadný rezistor u LED).

Celou lekci je možné realizovat i vzdáleně. Rozdíl je pak jen v tom, že žáci nepracují u soumrakové lampičky s reálnými součástkami, ale zapojení realizují v simulačním programu. Při této variantě doporučujeme elektrické obvody v online aplikaci TinkerCAD.

Pro lepší ukázkou pájení doporučujeme všem žákům zároveň použít vizualizér. Lze s ním dobře ukázat drobnou práci během pájení. V případě prezenční výuky lze promítat obraz na bílou plochu, kam uvidí všichni přítomní žáci. Při distanční výuce lze žákům obraz promítat a oni pak pracují podle pokynů i detailního obrazu.



## Pomůcky a materiál

| Položka                          | Počet | Popis                                              |
|----------------------------------|-------|----------------------------------------------------|
| Univerzální nepájivé pole        | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| Drátky                           | 50    | Tenký měděný izolovaný vodič, různé barvy a délky. |
| Rezistor 1k5                     | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| Rezistor 100k                    | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| Potenciometr 25k                 | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| Fototranzistor                   | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| Operační zesilovač LM393         | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| LED                              | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| Zdroj stejnosměrného napětí 20 V | 6     | Min. 1x do dvojice                                 |
| Páječka                          | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| Kalafuna                         | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| Pájka                            | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| Podložky pod pájení              | 12    | Min. 1x na žáka, např. dřevěná deska               |
| Vizualizér                       | 1     |                                                    |
| Notebook                         | 1     |                                                    |
| Dataprojektor                    | 1     |                                                    |
| Vypínač                          | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| Potenciometr 1k                  | 12    | Min. 1x na žáka                                    |
| Držák na baterie                 | 12    | Min. 1x na žáka, na 2 baterie AA                   |
| Baterie AA                       | 30    | Min. 2x na žáka                                    |
| Tavná pistole                    | 12    | Min. 1x na žáka                                    |



### 3.7 3D tisk

|                     |                                    |
|---------------------|------------------------------------|
| Účastníků           | 12-20                              |
| Fyzická náročnost   | I                                  |
| Psychická náročnost | III                                |
| Autor               | Adam Blahák                        |
| Počet uvádějících   | 3                                  |
| Čas na realizaci    | 120                                |
| Čas na přípravu     | 30                                 |
| Prostředí           | Bastlárna, dílna, technická učebna |
| Rozdělení           | Ve skupinách po čtyřech            |

#### Cíle

Žáci se seznámí s technickými parametry nejvyužívanějšího materiálu v 3D tiskárnách. Žáci poznají omezení 3D tisku při realizaci úkolu s ručními 3D pery. Žáci navrhnu jednoduché 3D objekty pro 3D tisk pomocí programu TinkerCAD.

#### Sdělení

3D tisk je moderní metoda výroby. Při jejím používání je ale potřeba myslet na její technické limity.

#### Metody

Práce ve skupině, samostatná práce.

#### Klíčové kompetence

- Komunikativní:
  - Práce při skupinovém úkolu konstrukce mostu
- k řešení problémů:
  - Poznávání nové technologie 3D tisku a jejích limitů
- Sociální a personální:
  - Týmová spolupráce
- Pracovní
  - vynalézání a testování nejpevnějšího mostu
  - zhmotňování představ při tvorbě návrhu pro 3D tiskárnu

#### Forma a popis realizace

Lekce zaměřená na moderní technologii 3D tisku. Během 120 minut si žáci reálně vyzkouší operace související s 3D tiskem. Bude před nimi reálná úloha vytvoření nejpevnějšího mostu. K jeho realizaci mohou použít pouze 3D pera. Během práce ve skupinách na tomto úkolu přicházejí na různá omezení technologie 3D tisku. Během práce se zároveň žáci vystřídají na stanovišti, kde navrhnu v intuitivním programu TinkerCAD vlastní jmenovku a stojan na tužky pro vytisknutí na 3D tiskárně.

#### Uvedení

#### **Příprava**

V rámci přípravy je vhodné, aby realizátor měl pro žáky na ukázkou příklady zajímavého využití 3D tisku.

Pro stavbu mostu si realizátor před lekcí změří požadovanou vzdálenost pro překonání. V této vzdálenosti umístí dva stoly.

V aplikaci TinkerCAD, která je zdarma, si realizátor musí založit účet a založí si zde vlastní třídu s jednotlivými žáky. Díky tomu si pak bude moct rovnou stahovat hotová díla z účtů žáků. Realizátor si na počítačích pro žáky ověří připojení k internetu a v prohlížeči zadá webové stránky: <https://www.tinkercad.com/>

## Realizace

Realizátor na začátku lekce žáky seznámí s tématem. Co nejrychleji je uvede do skupinového úkolu. Ve skupině budou mít za úkol vytvořit nejpevnější most pomocí 3D per, který překlene pevnou vzdálenost (50 cm) mezi dvěma stoly. Žáci se musí ve skupině dohodnout na návrhu a správně si práci rozdělit.

Zároveň se v těchto menších skupinkách prostřídají na stanovišti, kde realizátor žáky seznámí s jednoduchým designováním modelů pro 3D tisk. Každých 30 minut si vezme jednu skupinu žáků a naučí je základní funkce 3D modelování v programu TinkerCAD. Během práce na počítači si podle instrukcí realizátora žáci vytvoří jednoduchý přívěsek na klíče. Následně zbytek času věnují designování vlastního stojanu na tužky. Pokud by žáci nestihli výtvar dokončit během lekce, do programu se lze připojit i doma přes internetový prohlížeč. Realizátor může účastníky inspirovat přinesenými hotovými výrobky, které mu v rámci přípravy sloužily k vyzkoušení modelování.

## Uzavření

Při poslední části lekce, kdy se už všechny skupiny vystřídaly u návrhu v programu TinkerCAD, dá realizátor týmům posledních 10 minut na dodělávku jejich mostů. Po uplynutí tohoto času přistupují jednotlivé skupinky a realizátor postupně přikládá závaží na vytvořené mosty. Na tabuli pak zapisuje, jaký most unesl jakou hmotnost.

Na úplný závěr je vhodné s žáky diskutovat, co bylo příčinou, že nejpevnější most unesl takovou zátěž.

## Poznámky

Po skončení lekce je nutná další práce realizátora, kdy realizátor obsluhuje 3D tiskárny, aby při následujících lekcích mohl žákům dodat jejich navrhnuté výtvary.

Pro závěrečné zatěžování mostů je možné místo závěsných závaží použít PET-láhev s vodou.

Tento postup počítá s malým počtem počítačů. Pokud by se lekce realizovala s větším počtem, lze 3D návrhem v TinkerCAD lekci ukončit hromadně se všemi žáky. V případě, že by se jednalo o distanční formu, doporučujeme úplně vynechat stavbu mostů pomocí 3D per a více se věnovat samotnému 3D modelování.

Pokud žáci nestihnou dokončit práci na svém návrhu, mohou pokračovat na práci i doma. Z toho důvodu je dobré mít zřízený komunikační kanál, přes který mohou žáci i přes týden klást dotazy. Doporučujeme k tomu využít bezplatnou sociální síť Discord.com. Žáci jsou s ním v dnešní době velmi dobře seznámeni.

## Pomůcky a materiál

| Položka               | Počet | Popis                                           |
|-----------------------|-------|-------------------------------------------------|
| Počítač nebo notebook | 5     | S přístupem k internetu                         |
| 3D pero               | 12    | Min. 1x na žáka, na tisk filamentu PLA o Ø 1,75 |

|                       |         |                                           |
|-----------------------|---------|-------------------------------------------|
| <b>PLA filament</b>   | 10      | Různé barvy, Ø 1,75                       |
| <b>Závěsná závaží</b> | 1 sada  |                                           |
| <b>Provázek</b>       | 2 metry | Pro případné snadnější uchycení závaží.   |
| <b>3D tiskárna</b>    | 3       |                                           |
| <b>Metr</b>           | 1       | Pro změření vzdálenosti pro stavbu mostu. |



### 3.8 Lekce PC program - Inkscape

|                            |                                |
|----------------------------|--------------------------------|
| <b>Účastníků</b>           | 15-30                          |
| <b>Fyzická náročnost</b>   | I                              |
| <b>Psychická náročnost</b> | II                             |
| <b>Autoři</b>              | Martin Bradna, Adam Blahák     |
| <b>Počet uvádějících</b>   | 1 + 2                          |
| <b>Čas na realizaci</b>    | 120 min                        |
| <b>Čas na přípravu</b>     | 60-120 min                     |
| <b>Prostředí</b>           | dílna s gravírovačkou a učebna |
| <b>Rozdělení</b>           | jednotlivci                    |

#### Cíle

Žáci sami vyzkouší návrh a tvorbu grafického návrhu dvou výrobků; osvojí si základní pravidla ovládání tabletů a grafického softwaru a postup při plnění zadaných úkolů.

#### Sdělení

Už vím, že před začátkem plánování takovéto lekce je třeba si dobře rozmyslet, co děti za dvě hodiny mohou a nemohou stihnout, a tudíž jak moc jim připravit tvůrčí prostředí ke splnění zadaných úkolů. Při samotné lekci téměř vždy dochází k určitým nesnázím, rozdílům či nepřesnostem. Vždy je potřeba se nenechat tímto odradit, ale vymyslet způsob, jak tyto nesnáze překonat a problémy vyřešit. To je totiž jediný způsob, jak se správně rozvíjí naše dovednosti a schopnosti.

#### Metody

Samostatná kreativní tvorba, práce na tabletu (počítačová gramotnost), frontální výklad, diskuse.

#### Klíčové kompetence

- Komunikativní je rozvíjena:
  - přijímáním a pochopením zadání úkolu,
  - nutností týmové práce a shody (v případě práce ve dvojicích),
  - zapojením do společné diskuse.
- Počítačová schopnost a základní schopnosti v oblasti vědy a technologií jsou rozvíjeny:
  - plánováním vytvoření podtácku určitých rozměrů a splněním zadaných parametrů.
- Sociální a personální jsou rozvíjeny:
  - zapojením se do závěrečného hodnocení výtvorů.

#### Forma a popis realizace

Dvouhodinová dílna vedená realizátorem, ve které děti sami vytvoří dva grafické návrhy na tabletu na gravírování a při rychlé práci si i zhotoví (dodělají) sešit s dřevěnými deskami a kroužkovou vazbou (každý sám). Při zdržení při gravírování si sešit zkompletují buď doma, nebo na začátku další lekce.

#### Uvedení

## Příprava

- **V přípravném týdnu před** programem je třeba zajistit materiál a pomůcky pro uvedení, tzn. dostatečný počet tabletů s nainstalovaným programem Inkscape a s nahraným souborem „desky.svg“, dostatečný wifi signál v učebně/dílně, kde bude probíhat práce na návrzích. Dále je důležité mít připravené dřevěné desky vhodné na gravírování, nejlépe ve formátu A4 na podtácky a větší desky na sešity.
- **Před uvedením aktivity** je nutné nachystat gravírovačku a dřevěné desky, pracovní stoly, mít nabitě tablety, pokud není možné mít je zapojené do sítě přímo na pracovištích. Provést poslední kontrolu wifi signálu.

## Realizace

Vyučující/realizátor seznámí děti s pravidly chování v dílnách a ověří si, že děti informacím porozuměly. Program poté pokračuje diskusí, realizátor se dětmi doptává na jejich dosavadní zkušenosti s programem Inkscape nebo jemu podobnými pomocí vhodně volených otázek, např.:

- Kdo z vás s ním už někdy pracoval?
- Viděli jste už nějaké grafické návrhy dětí ze ZŠ?
- Kdo máte doma na PC nebo tabletu nějaký grafický program?
- K čemu všemu by se dal takový program použít?

Po diskusi realizátor shrne, co všechno se právě děti od sebe navzájem dozvěděly a přechází k postupnému zadání úkolu podle obsahového scénáře:

1. **Návrh podtácku:** lektori ověří, že děti pochopily, jak návrh vytvořit.
2. **Návrh desek sešitu:** v této fázi lektori obcházejí děti a kontrolují bezpečnost práce, zvládání návrhů, pomáhají radami a připomínkami, kompletují návrhy pro gravírovačku.
3. **Závěrečný úkol:** lektori i děti se snaží zkompletovat sešit, tzn., že naplní desky papíry a spojí pomocí kroužkové vazby. V případě splnění si děti podtácky i sešit mohou odnést domů. Pokud kompletaci nestihnou, odnesou si tácky a sešit dodělají na začátku příští lekce. Začíná se uklízet dílna.

## Uzavření

Na konci dílen je vhodné s dětmi zrekapitulovat, čemu všemu se postupně věnovaly a co se případně naučily.

### Poznámky

Vzhledem k charakteru aktivity i formě výkladu je doporučeno v případě realizace pro celou třídu (cca 3třicet dětí) kolektiv dětí rozdělit na dvě skupiny po patnácti nebo tři skupiny po deseti dětech, které jsou vedeny paralelně v oddělených učebnách. Menší skupince se realizátor může více věnovat, zařadit diskuse a brainstorming, osobně dětem pomáhat i hlídat bezpečnost.

Důležité je se účastníků průběžně ptát a získávat od nich zpětnou vazbu. Během aktivity se mohou ukázat rozdíly ve zručnosti, které je potřeba kompenzovat zvýšeným zapojením realizátora.

Jako alternativou může být jiný úkol, hranaté podtácky, více návrhů s konkrétním zadáním apod.

### Pomůcky a materiál

| Položka               | Počet                | Popis                                                 |
|-----------------------|----------------------|-------------------------------------------------------|
| Počítač nebo notebook | 12                   | Min. 1x na žáka, s nainstalovaným programem Inkscape. |
| Dataprojektor         | 1                    |                                                       |
| Laserový plotr        | 1                    | Laserová gravírovačka                                 |
| Dřevěné desky         | 12 (podle velikosti) |                                                       |



### 3.9 FabLab

|                     |                               |
|---------------------|-------------------------------|
| Účastníků           | 12-20                         |
| Fyzická náročnost   | I                             |
| Psychická náročnost | III                           |
| Autorka             | Zuzana Bayerová               |
| Počet uvádějících   | 3                             |
| Čas na realizaci    | 120 min                       |
| Čas na přípravu     | 30 min                        |
| Prostředí           | FabLab                        |
| Rozdělení           | 2 skupiny dle počtu účastníků |

#### Cíl

Výstupem z této lekce by mělo být vytvoření desek pro deníček, jejichž návrh realizovali účastníci v předchozí lekci. Dále by si účastníci měli odnést potištěné tričko s tématem Bastlkroužku. A hlavně by tato lekce měla sloužit k prohloubení povědomí o možné instrumentaci a jejím využití.

#### Sdělení

Uvědomuji si, že veškeré materiály a výrobky, které mě ve světě obklopují, vznikají v takovýchto dílnách a jsem schopen si je sám vyrobit nebo upravit.

#### Metody

Frontální výklad, dotazování, diskuze, samostatná i skupinová práce.

#### Klíčové kompetence

- Komunikativní je rozvíjena:
  - výkladem a poslechem od realizátorů FabLabu,
  - nutností týmové práce a shody (v případě návrhu trička),
  - pokládáním dotazů, jak jednotlivé stoje fungují.
- K řešení problémů jsou rozvíjeny:
  - navrhováním vlastního designu deníčku.
- Sociální a personální jsou rozvíjeny:
  - zapojením se do sdílení svého názoru na vzhled trička a deníčku
- Pracovní
  - Žáci vytváří konkrétní projekt podle vlastního konkrétního designu.

#### Forma a popis realizace

Společně s žáky se setkáváme na místě FabLab dílny. Zde jsou předání do rukou odpovědných pracovníků této dílny. Lekce není pouze výkladová. Po této části si účastníci navrhnu a nechají potisknout trička. Dále si s mírnou pomocí vygravírují desky deníčku dle svého návrhu, které dále budou potřebovat.

#### Uvedení

#### **Příprava**



- Je třeba dopředu účastníky i jejich rodiče o této hodině informovat. Je zde nutnost dopravy na jiné místo, než jsou žáci zvyklí. V rámci logistiky je jednodušší, když rodiče žáky zavezou na adresu FabLabu, kde se celá skupina potká v danou hodinu.
- Velmi prospěšné je, pokud mají na tuto lekci všichni účastníci připraven návrh na deníček. Je zde možnost si rychle návrh dodělat, ale ne pro všechny.
- Všichni si musí donést jednobarevné bavlněné tričko (nejlépe všichni bílé nebo černé).

## Realizace

Vyučující dovedou účastníky do laboratoří FabLabu, kde se jich ujme zaškolený personál. Ten má pro ně připravený výklad k jednotlivým strojům a materiálům, používaných v této laboratoři. Lektori FabLabu pro správné fungování celého programu upřesní a ujasní pár pravidel a podmínek. Vyučující předávají slovo lektorům FabLabu, kteří již účastníky seznámí s pravidly a provedou exkurzi po prostorech.

Poté, co si všichni vyslechnou stručná pravidla, tak jsou rozděleni do dvou skupin (v závislosti na množství účastníků). Je tak zajištěna větší možnost interakce s účastníky a také možnost paralelně ukazovat dvě hlavní místnosti s různým zaměřením. Ve stanoveném rozdělení mají všichni žáci vidět – Elektrodílnu, 3D tiskárny, 3D skener a gravírovací stoj.

Po exkurzi začíná tvořivá část, která může být realizována následovně:

1. Každé z dětí si najde na flash disku svůj návrh.
2. Za pomoci pracovníka nastaví program a podmínky na gravírovacím stroji.
3. Pod dohledem přesune svůj návrh do programu na zhotovení.
4. Vyčká si na vyhotovení jeho desek na deníček.
5. Poté co všichni mají hotové desky k deníčku, tak hromadně přemýšlejí nad návrhem trička.
6. Společnými silami vytvoří šablonu na potiskovací fólii.
7. Realizátor ji natiskne a vyřeže pomocí stroje.
8. Každý z účastníků si nachystá potisk na své tričko.
9. Za pomoci termolisu si tričko každý z žáků nechá zažehlit.

Během samostatné i skupinové práce vyučující chodí mezi účastníky a pomáhá jim s návrhy a realizací jejich předních stran deníčků i triček.

## Uzavření

Návštěvou FABLABu si účastníci mohli rozšířit svůj obzor o nástroje, kterými ve VIDĚ nedisponujeme, a zároveň si tak vytvořit další část deníčku, kterou budou potřebovat pro další lekce. Je vhodné si v tuto chvíli shrnout, co všechno účastníci mohli vidět a vyzkoušet si.

## Poznámky

Pokud dítě nebylo přítomno na předchozí lekci, kde se návrh na přední stranu desek deníčku vytvářel, je možnost dodělat si jej i ve FabLabu dodatečně. Samozřejmě dle časových možností a množství účastníků, kteří návrh nemají předem vytvořen.

Je dobré se s účastníky dopředu domluvit na vizáži a návrhu potisku (nejlépe jej vytvořit ještě ve VIDĚ). Sjednotit návrh na jeden maximálně dva, aby pro pracovníky FABLABu nebyla náročná jejich realizace. Zároveň je lepší, když mají účastníci stejnou barvu triček. Záleží pak na charakteru skupiny, a zda je rychle schopná se rozhodnout nebo naopak.

Je potřeba velice zdůraznit bezpečnost a vhodné chování na pracovišti, aby se nikomu nic nestalo.

### Pomůcky a materiál

| Položka            | Počet | Popis                                                                             |
|--------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Šablona na deníček | 12    | Min. 1x na žáka, předem připravená šablona v rastrovém formátu pro digitální tisk |
| Bílé tričko        | 12    | Každý žák si donese sám, popřípadě se hromadně nakoupí pro každého                |
| Potiskovací folie  | 12    | Min. 1x na žáka                                                                   |
| Buková překližka   | 1     | Velký arch, 4 mm                                                                  |
| Flashdisk s návrhy | 1     | nebo jiné úložiště s návrhy účastníků                                             |



### 3.10 Deníček

|                     |                                    |
|---------------------|------------------------------------|
| Účastníků           | 12-20                              |
| Fyzická náročnost   | III                                |
| Psychická náročnost | II                                 |
| Autor               | Adam Blahák                        |
| Počet uvádějících   | 2                                  |
| Čas na realizaci    | 120 min                            |
| Čas na přípravu     | 60-120 min                         |
| Prostředí           | Bastlárna, dílna, technická učebna |
| Rozdělení           | Individuálně                       |

#### Cíle

Žáci vyrobí deníček z předloženého materiálu a dostupného vybavení. Žáci aplikují znalosti práce s lupínkovou pilou na praktickém výrobku.

#### Sdělení

Vím, že s lupínkovou pilou se pracuje velmi specificky. Uvědomuji si, že ruční obrábění trvá delší čas než práce s laserovou řezačkou. S trochou trpělivosti a cviku ale dokážou udělat stejné výrobky i doma bez větších strojů.

#### Metody

Instruktaž, výklad, samostatná práce.

#### Klíčové kompetence

- Komunikativní
  - Žáci při problému ho musí konzultovat a formulovat otázky související s prací.
- Sociální a personální
  - Žáci často musí během práce spolupracovat, pomáhat si a domluvit se, jak přistupovat k omezenému materiálu a nástroji.
- Pracovní
  - Žáci vytváří konkrétní projekt podle vlastního konkrétního designu.

#### Forma a popis realizace

Stodvacetiminutová dílna, která je postavena z větší části na samostatné práci žáků. Žáci sami vytváří zadní stranu desek deníčku tak, aby se co nejvíce přiblížila přední straně vyříznuté na laserové řezačce. Během práce si žáci mezi sebou mohou radit. Zároveň spolu musí komunikovat kvůli nářadí, kterého není dostatek pro každého.

#### **Příprava**

- V týdnu před lekcí je třeba si obstarat veškerý materiál a nařezat desky na požadovaný rozměr.
- Těsně před lekcí je třeba nachystat pracovní stoly a připravit veškeré nářadí v dílně. Žáci mají schované přední desky deníčku u realizátora. Ty realizátor nachystá na jeden pracovní stůl k rozebrání.

#### **Realizace**

Realizátor seznámí žáky s dnešní lekcí. Krátce nastíní, co bychom měli za lekci zvládnout. Realizátor následně provede instruktáž správné práce s lupínkovou pilou. Realizátor žáky hrubě seznámí s postupem práce při výrobě deníčku. Snaží se při tom upozorňovat na možná rizika. Realizátor žáky vyzve k práci a upozorní je na možnost dalšího vylepšení deníčku.

Jeden z možných postupů práce je následující:

1. Tužkou obkreslíme už vytvořenou přední stranu desek na bukovou překližku. Tužkou vyznačíme i otvory v deskách.
2. Na upevněné opěrně podložce zařídíme desky lupínkovou pilou.
3. AKU šroubovákem s vrtákem  $\varnothing$  5 mm vyvrtáme 4 vyznačené otvory.
4. Veškeré hrany zbrousíme a očistíme pilníkem a smirkovým papírem.
5. Odštípeme část ocelového drátu (50 cm bude bohatě stačit).
6. Upevníme tyč  $\varnothing$  30 mm do svěráku.
7. Začneme drát obmotávat kolem tyče. Minimálně musíme vytvořit 4 závitů.
8. Jednotlivé závity odštípeme, tím nám vznikly požadovaná kolečka na vazbu.
9. Kolečka mírně rozevřeme. Do koleček vložíme přední desku deníčku, papíry a nakonec zadní desku deníčku.
10. Kolečka uzavřeme a máme hotovo.
11. (Desky deníčku můžeme ještě dozdobit pomocí páječky na dřevo.)

Během samostatné práce žáků prochází realizátor mezi žáky. Opravuje chyby při práci, odpovídá na dotazy žáků a podporuje je k práci.

### **Uzavření**

Na konci lekce je vhodné zrekapitulovat, s jakými nástroji žáci pracovali a jakého dosáhli výsledku. Vytvořené deníčky si žáci mohou nechat a odnést si je domů. Pokud si náhodou někdo nestihnul deníček dokončit, odložíme ho u realizátora. Prostor na dodělávky bude v poslední lekci Bastlkroužku.

### Poznámky

Při přípravě je vhodné vyčlenit jeden stůl k rozebrání nástrojů a materiálu. Žáci pak jasně vědí, kam mají vrátet vypůjčené nářadí a kde sehnat potřebný materiál.

Při celé práci je třeba pečlivě hlídat bezpečnost žáků. Na případná bezpečnostní rizika, způsobenou nesprávnou manipulací s nástroji, je třeba upozornit a opětovně vysvětlit danému žákovi, jak správně s nástrojem pracovat. Upozorňujeme na možná nejpravděpodobnější rizika: řezná rána do prstu, zadřené třísky, namotání vlasů nebo oblečení do AKU šroubováku, bodná rána koncem ocelového drátu, spálenina s páječkou na dřevo, ... Nejlepší je zraněním předcházet a dbát na správnou a dostatečnou instruktáž. Pro všechny případy je ale doporučené mít v dílně lékárničku se základním vybavením.

Je možnost vazbu desek vytvořit trvale. To lze udělat tak, že spájíme oba konce každého kolečka k sobě. K tomu potřebujeme ale další vybavení: páječku, cínovou pájku, pájecí kapalinu na ocel. Toto pevné spojení ale většina žáků v dané lekci časově nestihá.

Aktivita lze provést i v alternativním uvedení, kdy by si žáci vytvořili obě strany deníčku ručně bez řezání laserem. V tomto případě je třeba připravit velmi dobré nákresy nebo ideálně šablony desek. Nebo obě desky vyřezat laserem. V obou případech nelze oba postupy porovnat.

#### Pomůcky a materiál

| Položka                                           | Počet  | Popis                                           |
|---------------------------------------------------|--------|-------------------------------------------------|
| Ruční lupínková pila                              | 12     | Min. 1x na žáka                                 |
| Náhradní plátky do lupínkové pily                 | 12     | Pro případ zlomení plátku v pile                |
| Svorka                                            | 12     | Min. 1x na žáka                                 |
| Opěrná deska                                      | 12     | Min. 1x na žáka                                 |
| Tužka                                             | 12     | Min. 1x na žáka                                 |
| AKU šroubovák                                     | 6      | Může jich být méně než žáků                     |
| Vrták ø 5 mm                                      | 6      | Na každý šroubovák je potřeba min. jeden vrták. |
| Pilník                                            | 12     | Min. 1x na žáka                                 |
| Smirkové papíry                                   | 20     | Různé zrnitosti                                 |
| Buková překližka 3 mm; 200 x 250 mm               | 12     | Min. 1x na žáka, je možné použít i 4 mm         |
| Ocelový drát ø 2 mm                               | 12 m   | Žáci si z něj odštípnou požadované množství     |
| Tyč ø 30 mm                                       | Min. 3 | Na obmotávání drátu na kolečka                  |
| Papíry A5 s vyraženými dírami k zařazení do desek | 1200   | Min. 100x na žáka                               |
| Kombinované kleště                                | 12     | Min. 1x na žáka                                 |
| Páječka na dřevo                                  | 3      | Na individuální dotvoření                       |
| Ocelové pravítko                                  | 3      | K vypalování rovných čar do dřeva               |



### 3.11 Projekt lampička – stínítko

|                     |                 |
|---------------------|-----------------|
| Účastníků           | 12-20           |
| Fyzická náročnost   | I               |
| Psychická náročnost | III             |
| Autor               | Adam Blahák     |
| Počet uvádějících   | 3               |
| Čas na realizaci    | 120             |
| Čas na přípravu     | 60              |
| Prostředí           | Bastlárna/dílna |
| Rozdělení           | Individuálně    |

#### Cíle

Žáci navrhnu a vytvoří stínítko pro závěrečný projekt soumrakové lampičky podle dodaných parametrů a dostupných možností.

#### Sdělení

#### Metody

Samostatná práce

#### Klíčové kompetence

- Digitální
  - Při designování vlastního návrhu při použití 3D tisku
- pracovní
  - Zhmotňování vlastního autorského návrhu buď pomocí dřeva nebo 3D tisku

#### Forma a popis realizace

Dvouhodinová dílna, při které žáci preferovaným způsobem vytvoří stínítko pro závěrečný projekt Bastlkroužku. Žáci mohou pracovat s překližkou nebo stínítko navrhnout pro 3D tisk.

#### Uvedení

#### **Příprava**

Během přípravy musí realizátor připravit všechny pomůcky. Hlavně dát k dispozici dostatečný počet počítačů pro případ, že si většina žáků vybere realizovat stínítko lampičky pomocí 3D tisku.

#### **Realizace**

Realizátor na začátku lekce zrekapituluje, co bude závěrečný projekt Bastlkroužku. Popíše funkce soumrakové lampičky. Představí žákům možnosti tvorby stínítka, což bude obsahem této lekce. Žáci si sami vyberou, jakou technologií budou stínítko realizovat.

Realizátor žákům prakticky předvede výsledek, který si sám dříve vyrobil. Žákům následně řekne technické parametry stínítka:

- Rozměry podstavy: maximálně 90 mm x 90 mm

- Výška: maximálně 200 mm
- 4 otvory s konkrétními rozměry:
  - Otvor na senzor (fototranzistor) musí být umístěný nahoře –  $\varnothing$  5 mm
  - Otvor na přepínač –  $\varnothing$  20 mm
  - Otvor na potenciometr –  $\varnothing$  7 mm
  - Otvor na napájení –  $\square$  9 mm s půlkruhem vystupujícím v horní části s  $\varnothing$  9 mm

Všechny ostatní otvory a vylepšení jsou jen věcí designu. Realizátor klade důraz na kreativitu žáků.

### Uzavření

Na závěr lekce realizátor schová hotové výrobky pro další lekce. Případně během dvou týdnů bude tisknout navrhnutá stínítka. To klade na realizátora velkou časovou náročnost mezi těmito lekcemi.

### Poznámky

Lekci je možné realizovat i vzdáleně. V tom případě doporučujeme realizovat pouze možnost 3D návrhu v programu TinkerCAD. Žáci si s tímto zadáním zvládnou poradit i samostatně doma.

Během celé lekce je vhodné, aby byl realizátor k dispozici žákům k případné konzultaci.

Je praktické, aby realizátor využil dvě oddělené místnosti. V jedné pracují ti žáci, kteří chtějí projekt realizovat pomocí dřeva. V druhé místnosti pracují žáci na návrhu pro 3D tisk. V obou místnostech je pak samostatný realizátor.

### Pomůcky a materiál

| Položka                      | Počet  | Popis                                       |
|------------------------------|--------|---------------------------------------------|
| <b>Borovicová překližka</b>  | 3      | Pro všechny žáky stačí 3 m <sup>2</sup>     |
| <b>Lupínková pila</b>        | 12     | Min. 1x na žáka                             |
| <b>Pila ocaska</b>           | 12     | Min. 1x na žáka                             |
| <b>Stojanová vrtačka</b>     | 2      |                                             |
| <b>Vrtáky</b>                | 1 sada | Sada vrtáků do dřeva s průměry 2 mm – 20 mm |
| <b>Papír</b>                 | 30     | Pro možné poznámky a náčrtky žáků.          |
| <b>Tužka</b>                 | 15     | Min. 1x na žáka                             |
| <b>Počítač nebo notebook</b> | 15     | Min. 1x na žáka na návrhy                   |
| <b>3D tiskárny</b>           | 3      |                                             |
| <b>Filament PLA</b>          | 10     | Různé odstíny čirého filamentu              |
| <b>Tabule</b>                | 1      | Bílá tabule na fixy                         |
| <b>Fixy</b>                  | 2      | Na barvě nezáleží                           |

### 3.12 Projekt lampička – elektro

|                     |                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------|
| Účastníků           | 15-30                                              |
| Fyzická náročnost   | II                                                 |
| Psychická náročnost | IV                                                 |
| Autoři              | Martin Bradna, Adam Blahák                         |
| Počet uvádějících   | 1 + 2                                              |
| Čas na realizaci    | 120 min                                            |
| Čas na přípravu     | 60 min                                             |
| Prostředí           | Dílna, učebna                                      |
| Rozdělení           | Jednotlivci, ale při velké skupině možné i dvojice |

#### Cíle

Žáci spájí finální obvod soumrakové lampičky podle postupných instrukcí realizátora.

#### Sdělení

Už vím, že před začátkem každé práce je třeba si zjistit návod/postup a hlavně bezpečnostní pokyny nástrojů, zařízení, strojů, stavebnic apod., se kterými budu pracovat. Při práci pod vedením realizátora je potřeba plnit všechny pokyny co nejlépe a nejrychleji, aby mi žádné instrukce a informace neutekly. Při samostatné konstrukci (návrhu) může téměř vždy docházet k určitým nesnázím, rozdílům oproti návodu (plánu) či nepřesnostem. Vždy je potřeba se nenechat tímto odradit, ale vymyslet způsob, jak tyto nesnáze překonat a problémy vyřešit. To je totiž jediný způsob, jak se správně rozvíjí naše dovednosti a schopnosti.

#### Metody

Práce dle ústního návodu, samostatná práce, manuální zručnost (jemná motorika), frontální výklad, diskuse.

#### Klíčové kompetence

- Komunikativní je rozvíjena:
  - přijímáním a pochopením zadání úkolu,
  - nutností týmové práce a shody (v případě práce ve dvojicích),
  - zapojením do společné diskuse.
- K řešení problémů jsou rozvíjeny:
  - práci podle slovních a obrazových návodů,
  - samostatnou práci s návody,
  - plánováním vytvoření elektronického obvodu.
- Sociální a personální jsou rozvíjeny:
  - zapojením se do závěrečného hodnocení.

#### Forma a popis realizace

Dvouhodinová dílna vedená realizátorem, ve které žáci pájí elektronické obvody pod vedením realizátorů s odborným výkladem.

#### Uvedení

#### **Příprava**



- **V přípravném týdnu** před programem je třeba zajistit materiál a pomůcky pro uvedení – dostatečný počet desek na pájení, páječek, cínu apod., připravit si vytištěné el. obvody zapojení, postup při zapojování, buď slovní pro realizátora, nebo obrázky s obvody, které chceme zapojovat (pracnější, ale názornější). Dále musí realizátor připravit desky univerzálního plošného spoje na požadované rozměry a provrtá (zvětší) dva otvory, do kterých bude později vsunuta objímka žárovky.
- **Před uvedením aktivity** je nutné nachystat pracovní stoly a materiál pro jednotlivá stanoviště v dílnách.

## Realizace

Realizátor krátce popíše, co bude náplní dnešní lekce. Žáci v této lekci spájí obvod, který použijí do soumrakové lampičky. S žáky může ještě realizátor projít zásady pájení.

Realizátor postupuje pomalu a postupně při tvorbě obvodu. Každý krok důkladně vysvětluje a žáci po něm činnosti opakují. Další realizátoři se pohybují mezi žáky a pomáhají jim s nesnázemi.

## Uzavření

Na konci dílen je vhodné s dětmi zrekapitulovat, čemu všemu se postupně věnovaly a co se případně naučily.

Vytvořené obvody si žáci podepíší a nechají je realizátorovy pro dokončení v následující lekci.

## Poznámky

Vzhledem k charakteru aktivity i formě výkladu je doporučeno v případě realizace pro celou třídu (cca třicet dětí) kolektiv dětí rozdělit na dvě skupiny po patnácti nebo tři skupiny po deseti dětech, které jsou vedeny paralelně v oddělených dílnách. Menší skupince se realizátor může více věnovat, zařadit diskuse a brainstorming, osobně dětem pomáhat i hlídat bezpečnost.

Důležité je se účastníků průběžně ptát a získávat od nich zpětnou vazbu. Během aktivity se mohou ukázat rozdíly ve zručnosti, které je potřeba kompenzovat zvýšeným zapojením realizátora.

Pro drobnou práci jako je pájení je velmi vhodné použití vizualizéru. Jeho obraz pak je při prezenční výuce promítán na tabuli, kde všichni žáci vidí detailně práci realizátora.

## Pomůcky a materiál

| Položka                          | Počet | Popis                                                                                                                                             |
|----------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Tenké měděné drátky</b>       | 12    | Červené a černé                                                                                                                                   |
| <b>Rezistor 100k</b>             | 12    | Min. 1x na žáka                                                                                                                                   |
| <b>Potenciometr 25k</b>          | 12    | Min. 1x na žáka                                                                                                                                   |
| <b>Fototranzistor</b>            | 12    | Min. 1x na žáka                                                                                                                                   |
| <b>Operační zesilovač LM393</b>  | 12    | Min. 1x na žáka                                                                                                                                   |
| <b>LED žárovka</b>               | 12    | Min. 1x na žáka, E10, 4-24V                                                                                                                       |
| <b>Objímka na LED žárovku</b>    | 12    | Min. 1x na žáka, E10                                                                                                                              |
| <b>Přepínač síťový kolébkový</b> | 12    | Min. 1x na žáka, např. typ DS 0592BL                                                                                                              |
| <b>Zástrčka napájecí</b>         | 12    | Min. 1x na žáka, např. typ HEB 21                                                                                                                 |
| <b>Knoflík přístrojový</b>       | 12    | Min. 1x na žáka, na otočnou osu potenciometru                                                                                                     |
| <b>Univerzální pájivé pole</b>   | 12    | Min. 1x na žáka, pole by mělo mít minimálně 7 x 6 otvorů pro nožičky součástek, druhý a šestý otvor v první řadě musí být předem převrtán na 2 mm |

|                            |    |                                      |
|----------------------------|----|--------------------------------------|
| <b>Smršťovací bužírky</b>  | 8  | Červené a černé                      |
| <b>Páječka</b>             | 12 | Min. 1x na žáka                      |
| <b>Kalafuna</b>            | 12 | Min. 1x na žáka                      |
| <b>Pájka</b>               | 12 | Min. 1x na žáka                      |
| <b>Podložky pod pájení</b> | 12 | Min. 1x na žáka, např. dřevěná deska |
| <b>Odizolovací kleště</b>  | 12 | Min. 1x na žáka                      |
| <b>Štípací kleště</b>      | 12 | Min. 1x na žáka                      |
| <b>Vizualizér</b>          | 1  |                                      |
| <b>Notebook</b>            | 1  |                                      |
| <b>Dataprojektor</b>       | 1  |                                      |



### 3.13 Projekt lampička – kompletace

|                     |                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------|
| Účastníků           | 15-30                                              |
| Fyzická náročnost   | I                                                  |
| Psychická náročnost | II                                                 |
| Autoři              | Martin Bradna, Adam Blahák                         |
| Počet uvádějících   | 1 + 2                                              |
| Čas na realizaci    | 120 min                                            |
| Čas na přípravu     | 60-120 min                                         |
| Prostředí           | Dílna, učebna                                      |
| Rozdělení           | Jednotlivci, ale při velké skupině možné i dvojice |

#### Cíle

Žáci se seznámí s lepením pomocí tavné pistole, kompletací a sestavováním různých dílů a částí jednoho výrobku, vyzkouší si manuální zručnost a jemnou motoriku; osvojí si základní pravidla nutná pro funkčnost postupu plánování a postupu při realizaci.

#### Sdělení

Už vím, že před začátkem každé práce je třeba si zjistit návod/postup a hlavně bezpečnostní pokyny nástrojů, zařízení, strojů, stavebnic apod., se kterými budu pracovat. Při práci pod vedením realizátora je potřeba plnit všechny pokyny co nejlépe a nejrychleji, aby mi žádné instrukce a informace neutekly. Při samostatné konstrukci (návrhu) může téměř vždy docházet k určitým nesnázím, rozdílům oproti návodu (plánu) či nepřesnostem. Vždy je potřeba se nenechat tímto odradit, ale vymyslet způsob, jak tyto nesnáze překonat a problémy vyřešit. To je totiž jediný způsob, jak se správně rozvíjí naše dovednosti a schopnosti.

#### Metody

Práce dle ústního návodu, samostatná práce, manuální zručnost (jemná motorika), frontální výklad, diskuse.

#### Klíčové kompetence

- Komunikativní je rozvíjena:
  - přijímáním a pochopením zadání úkolu,
  - nutností týmové práce a shody (v případě práce ve dvojicích),
  - zapojením do společné diskuse.
- K řešení problémů jsou rozvíjeny:
  - práci podle slovních a obrazových návodů,
  - samostatnou práci s návody.
- Sociální a personální jsou rozvíjeny:
  - zapojením se do závěrečného hodnocení.

#### Forma a popis realizace

Dvouhodinová dílna vedená realizátorem, ve které žáci lepí elektronické obvody a součástky do připraveného stínítka pod vedením realizátorů s odborným výkladem.

#### Uvedení

#### **Příprava**

- **V přípravném týdnu** před programem je třeba zajistit materiál a pomůcky pro uvedení – dostatečný počet desek na lepení, tavných pistolek, lepidla, pilníků apod., připravit si předcházející výrobky, natisknout navržená stínítka z 3D tiskárny
- **Před uvedením aktivity** je nutné nachystat pracovní stoly a materiál pro jednotlivé stanoviště v dílnách.

## Realizace

Realizátor v poslední lekci jen zadá úkol: Zkompletovat soumrakovou lampičku z částí, které žáci vyrobili v minulých lekcích. Jen zrekapituluje, jaké technologie mohou při sestavování potřebovat.

Realizátor nechá komplekaci na žácích. Je ale stále k dispozici k případným nejasnostem.

## Uzavření

Na konci dílen je vhodné s dětmi zrekapitulovat, čemu všemu se postupně věnovaly a co se případně naučily.

Je možné dát žákům i závěrečný dotazník na reflexi.

Na závěr lekce se realizátor s žáky rozloučí a popřeje jim mnoho zdárně vybastlených projektů v budoucnu.

## Poznámky

Vzhledem k charakteru aktivity i formě výkladu je doporučeno v případě realizace pro celou třídu (cca třicet dětí) kolektiv dětí rozdělit na dvě skupiny po patnácti nebo tři skupiny po deseti dětech, které jsou vedeny paralelně v oddělených dílnách. Menší skupince se realizátor může více věnovat, zařadit diskuse a brainstorming, osobně dětem pomáhat i hlídat bezpečnost.

Důležité je se účastníků průběžně ptát a získávat od nich zpětnou vazbu. Během aktivity se mohou ukázat rozdíly ve zručnosti, které je potřeba kompenzovat zvýšeným zapojením realizátora.

Je možné, že někteří žáci nestihli vše spájet v minulé lekci. Proto by jeden lektor mohl s několika jedinci dokončit část pájení a rovnou vše zasadit do reálných stínítek.

## Pomůcky a materiál

| Položka                           | Počet | Popis                                          |
|-----------------------------------|-------|------------------------------------------------|
| <b>Vytvořený elektrický obvod</b> | 12    | Každý žák by měl mít z předchozích lekcí       |
| <b>Zdroj DC 20V</b>               | 12    | Min. 1x na žáka, na doporučený konektor HEB 21 |
| <b>Vytvořené stínítko</b>         | 12    | Každý žák by měl mít z předchozích lekcí       |
| <b>Tavná pistole</b>              | 12    | Min. 1x na žáka                                |
| <b>Sekundové lepidlo</b>          | 12    | Min. 1x na žáka                                |
| <b>Malé tenké pilníčky</b>        | 12    | Min. 1x na žáka                                |
| <b>Páječka</b>                    | 12    | Min. 1x na žáka                                |
| <b>Kalafuna</b>                   | 12    | Min. 1x na žáka                                |
| <b>Pájka</b>                      | 12    | Min. 1x na žáka                                |

## 4 Příloha č. 1 – Soubor materiálů pro realizaci programu

| #                                           | Soubor                                     | Popis                             |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b><u>Seznamovací</u></b>                   |                                            |                                   |
| 011.01.03                                   | <a href="#">01 Pravidla.pdf</a>            | Pravidla                          |
| 011.01.04                                   | <a href="#">01 Pravidla.xlsx</a>           | Pravidla                          |
| 011.01.06                                   | <a href="#">01 razitka tabulka.docx</a>    | Tabulka pro žáky na hru s razítky |
| 011.01.07                                   | <a href="#">01 razitka tabulka.pdf</a>     | Tabulka pro žáky na hru s razítky |
| 011.01.09                                   | <a href="#">01 zpetna vazba.pdf</a>        | Formulář zpětné vazby             |
| <b><u>Kinetic Art</u></b>                   |                                            |                                   |
| 011.02.02                                   | <a href="#">02 zpetna vazba.pdf</a>        | Formulář zpětné vazby             |
| <b><u>Práce s dřevonástroji</u></b>         |                                            |                                   |
| 011.03.01                                   | <a href="#">03 pistolka sablona.pdf</a>    | Šablony pro pistolku              |
| 011.03.04                                   | <a href="#">03 zpetna vazba.pdf</a>        | Formulář zpětné vazby             |
| <b><u>Merkur</u></b>                        |                                            |                                   |
| 011.04.02                                   | <a href="#">04 zpetna vazba.pdf</a>        | Formulář zpětné vazby             |
| <b><u>Boffin</u></b>                        |                                            |                                   |
| 011.05.02                                   | <a href="#">05 zpetna vazba.pdf</a>        | Formulář zpětné vazby             |
| <b><u>Elektro, pájení</u></b>               |                                            |                                   |
| 011.06.01                                   | <a href="#">06 schema.docx</a>             | Schéma pro žáky                   |
| 011.06.02                                   | <a href="#">06 schema.pdf</a>              | Schéma pro žáky                   |
| 011.06.04                                   | <a href="#">06 zpetna vazba.pdf</a>        | Formulář zpětné vazby             |
| <b><u>3D tisk</u></b>                       |                                            |                                   |
| 011.07.02                                   | <a href="#">07 zpetna vazba.pdf</a>        | Formulář zpětné vazby             |
| <b><u>Lekce PC program - Inkscape</u></b>   |                                            |                                   |
| 011.08.04                                   | <a href="#">08 zapisnik sablona.pdf</a>    | Šablony desek zápisníku           |
| 011.08.01                                   | <a href="#">08 zapisnik sablona.svg</a>    | Šablony desek zápisníku pro žáky  |
| 011.08.03                                   | <a href="#">08 zpetna vazba.pdf</a>        | Formulář zpětné vazby             |
| <b><u>FabLab</u></b>                        |                                            |                                   |
| 011.09.02                                   | <a href="#">09 zpetna vazba.pdf</a>        | Formulář zpětné vazby             |
| <b><u>Deníček</u></b>                       |                                            |                                   |
| 011.10.02                                   | <a href="#">10 zpetna vazba.pdf</a>        | Formulář zpětné vazby             |
| <b><u>Projekt lampička – stínítko</u></b>   |                                            |                                   |
| 011.11.02                                   | <a href="#">11 zpetna vazba.pdf</a>        | Formulář zpětné vazby             |
| <b><u>Projekt lampička - elektro</u></b>    |                                            |                                   |
| 011.12.01                                   | <a href="#">12 soumrakova lampicka.pdf</a> | Formulář zpětné vazby             |
| 011.12.03                                   | <a href="#">12 zpetna vazba.pdf</a>        | Formulář zpětné vazby             |
| <b><u>Projekt lampička - kompletace</u></b> |                                            |                                   |
| 011.13.02                                   | <a href="#">13 zpetna vazba.pdf</a>        | Formulář zpětné vazby             |



## 5 Příloha č. 2 – Soubor metodických materiálů

| #                                           | Soubor                                  | Popis                          |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------------------------|
| <b><u>Seznamovací</u></b>                   |                                         |                                |
| 011.01.01                                   | <a href="#">01_BASTLrad.docx</a>        | Nadpis pro pravidla (Bastlřád) |
| 011.01.02                                   | <a href="#">01_Jmenovky_ukázka.stl</a>  | Ukázka jmenovek pro žáky       |
| 011.01.08                                   | <a href="#">01_zpetna_vazba.docx</a>    | Formulář zpětné vazby          |
| <b><u>Kinetic Art</u></b>                   |                                         |                                |
| 011.02.01                                   | <a href="#">02_zpetna_vazba.docx</a>    | Formulář zpětné vazby          |
| <b><u>Práce s dřevonástroji</u></b>         |                                         |                                |
| 011.03.02                                   | <a href="#">03_pistolka_sablona.svg</a> | Šablony pro pistolku           |
| 011.03.03                                   | <a href="#">03_zpetna_vazba.docx</a>    | Formulář zpětné vazby          |
| <b><u>Merkur</u></b>                        |                                         |                                |
| 011.04.01                                   | <a href="#">04_zpetna_vazba.docx</a>    | Formulář zpětné vazby          |
| <b><u>Boffin</u></b>                        |                                         |                                |
| 011.05.01                                   | <a href="#">05_zpetna_vazba.docx</a>    | Formulář zpětné vazby          |
| <b><u>Elektro, pájení</u></b>               |                                         |                                |
| 011.06.03                                   | <a href="#">06_zpetna_vazba.docx</a>    | Formulář zpětné vazby          |
| <b><u>3D tisk</u></b>                       |                                         |                                |
| 011.07.01                                   | <a href="#">07_zpetna_vazba.docx</a>    | Formulář zpětné vazby          |
| <b><u>Lekce PC program - Inkscape</u></b>   |                                         |                                |
| 011.08.02                                   | <a href="#">08_zpetna_vazba.docx</a>    | Formulář zpětné vazby          |
| <b><u>FabLab</u></b>                        |                                         |                                |
| 011.09.01                                   | <a href="#">09_zpetna_vazba.docx</a>    | Formulář zpětné vazby          |
| <b><u>Deníček</u></b>                       |                                         |                                |
| 011.10.01                                   | <a href="#">10_zpetna_vazba.docx</a>    | Formulář zpětné vazby          |
| <b><u>Projekt lampička – stínítko</u></b>   |                                         |                                |
| 011.11.01                                   | <a href="#">11_zpetna_vazba.docx</a>    | Formulář zpětné vazby          |
| <b><u>Projekt lampička - elektro</u></b>    |                                         |                                |
| 011.12.02                                   | <a href="#">12_zpetna_vazba.docx</a>    | Formulář zpětné vazby          |
| <b><u>Projekt lampička - kompletace</u></b> |                                         |                                |
| 011.13.01                                   | <a href="#">13_zpetna_vazba.docx</a>    | Formulář zpětné vazby          |



## 6 Příloha č. 3 – Závěrečná zpráva o ověření programu v praxi

[Bastlkroužek - závěrečná zpráva o ověřování programu v praxi DOCX](#)

[Bastlkroužek - závěrečná zpráva o ověřování programu v praxi PDF](#)

## 7 Příloha č. 4 - Odborné a didaktické posudky programu

## 8 Příloha č. 5 - Doklad o provedení nabídky ke zveřejnění programu

Komunikace vedoucí k zveřejnění obsahu na portále [www.rvp.cz](http://www.rvp.cz) byla zahájena 29.10.2019 níže uvedeným emailem. Následovala komunikace vedoucí k podpisu [memoranda](#).

Dobrý den,

jmenuji se Sven Dražan a pracuji ve VIDA! science centru provozovaném příspěvkovou organizací Jihomoravského kraje Moravian Science Centre Brno.

V rámci projektu OP VVV z výzvy propojování formálního a neformálního vzdělání máme povinnost zveřejnit námi vytvořené programy na portálu RVP.

Rádi bychom programy a veškeré materiály potřebné k jejich realizaci měli na svém webu na adrese <https://mscb.vida.cz/skolam> a zveřejnili je prostřednictvím nástroje EMA. Jakým způsobem je tohoto možné docílit?

Také nám podmínky výzvy ukládají skutečnost nabídky našich programů k zveřejnění doložit.

Na portále RVP jsem si již založil účet, ale nenašel jsem nikde návod, jak se dají zdroje v nástroji EMA publikovat.

Předem Vám děkuji za odpověď a jakékoliv informace či rady, jak na to.

S pozdravem Sven Dražan



## 9 Nepovinné přílohy

### Zdroje

| # Přílohy                         | Zdroj              | Popis                                                                                                            | Autor           | Původ                                                 | Licence                       | Datum      |
|-----------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------------------------|-------------------------------|------------|
| <b>Seznamovací</b>                |                    |                                                                                                                  |                 |                                                       |                               |            |
| <a href="#">011.01.01</a>         | <a href="#">01</a> |  Nadpis 'BASTLřád'              | Adam Blahák     | Vlastní tvorba                                        | <a href="#">Public domain</a> | 2021-10-29 |
| <a href="#">011.01.03</a>         | <a href="#">01</a> |  ozubené kolo                   | Josy_Dom_Alexis | <a href="https://pixabay.com">https://pixabay.com</a> | <a href="#">Pixabay</a>       | 2021-10-29 |
| <a href="#">011.01.04</a>         | <a href="#">01</a> |  ozubené kolo                   | Josy_Dom_Alexis | <a href="https://pixabay.com">https://pixabay.com</a> | <a href="#">Pixabay</a>       | 2021-10-29 |
| <b>Elektro, pájení</b>            |                    |                                                                                                                  |                 |                                                       |                               |            |
| <a href="#">011.06.01</a>         | <a href="#">01</a> |  Schéma soumrakové lampičky     | Adam Blahák     | Vlastní tvorba                                        | Jiná                          | 2021-10-29 |
| <a href="#">011.06.01</a>         | <a href="#">02</a> |  Schéma operačního zesilovače   | Adam Blahák     | Vlastní tvorba                                        | Jiná                          | 2021-10-29 |
| <a href="#">011.06.02</a>         | <a href="#">01</a> |  Schéma soumrakové lampičky     | Adam Blahák     | Vlastní tvorba                                        | Jiná                          | 2021-10-29 |
| <a href="#">011.06.02</a>         | <a href="#">02</a> |  Schéma operačního zesilovače   | Adam Blahák     | Vlastní tvorba                                        | Jiná                          | 2021-10-29 |
| <b>Projekt lampička - elektro</b> |                    |                                                                                                                  |                 |                                                       |                               |            |
| <a href="#">011.12.01</a>         | <a href="#">01</a> |  Schéma soumrakové lampičky   | Adam Blahák     | Vlastní tvorba                                        | Jiná                          | 2021-10-29 |
| <a href="#">011.12.01</a>         | <a href="#">02</a> |  Schéma operačního zesilovače | Adam Blahák     | Vlastní tvorba                                        | Jiná                          | 2021-10-29 |

### Použitá literatura

BASTIAN, Peter. Praktická elektrotechnika. 2., dopl. vyd. Praha: Europa-Sobotáles, 2006. ISBN 80-86706-15-X.

BRYANT, Shaun C. *Tinkercad For Dummies*. Nashville: John Wiley, 2018. ISBN 9781119464419.

FORRESTER, Paul. Práce se dřevem: kompletní obrazový průvodce technikami. Druhé vydání. V Praze: Slovart, 2019. ISBN 978-80-7529-786-0.

KELLY, James Floyd. 3D Modeling and Printing With Tinkercad: Create and Print Your Own 3D Models. Indianapolis: Que, 2014. ISBN 978-0-7897-5490-5. Dostupné také z: <http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780789754905/samplepages/0789754908.pdf>

KLOSKI, Liza Wallach a Nick KLOSKI. *Začínáme s 3D tiskem*. Brno: Computer Press, 2017. ISBN 978-80-251-4876-1. Dostupné také z: <http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:043593d0-ed8a-11e8-bc37-005056827e51>

MAŤÁTKO, Jan. *Elektronika*. 6. vyd., V Idea servis 4. vyd. Praha: Idea servis, 2005. ISBN 80-85970-49-X.



ŠIMČÍK, Petr. Inkscape: praktický průvodce tvorbou vektorové grafiky. Brno: Computer Press, 2013. ISBN 978-80-251-3813-7

WILKINSON, Karen a Mike PETRICH. *The Art of Tinkering*. San Francisco: Weldon Owen, 2014. ISBN 978-1-61628-609-5.

