

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

**TECHNICKÉ MATERIÁLY - VÝROBKY PRO 6. A 7. TŘÍDU ZŠ**  
**DIPLOMOVÁ PRÁCE**

**Bc. Pavla Motyčková Karpíšková**  
*Učitelství pro 2. stupeň ZŠ, obor GE-TE*

Vedoucí práce: Mgr. Jan Krotký, Ph.D.

**Plzeň, 2022**

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

V Plzni, 25. dubna 2022

.....  
vlastnoruční podpis

Děkuji Mgr. Janu Krotkému, Ph.D. za odborné vedení diplomové práce, za poskytování rad a za spolupráci při tvorbě technických výrobků pro žáky ZŠ.

ZDE SE NACHÁZÍ ORIGINAL ZADÁNÍ KVALIFIKAČNÍ PRÁCE.

## OBSAH

ÚVOD .....	3
1 TECHNICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ V ČESKÉ REPUBLICE, INOVACE, NOVÉ POŽADAVKY NA UČITELE A ŽÁKY .....	4
1.1 ČLOVĚK A SVĚT PRÁCE VE VZDĚLÁVACÍM SYSTÉMU .....	4
1.1.1 Historie vzdělávací oblasti Člověk a svět práce na základních školách v ČR .....	5
1.1.2 Realizace vzdělávací oblasti Člověk a svět práce na 2. stupni ZŠ .....	6
1.2 ČLOVĚK A SVĚT PRÁCE V KURIKULÁRNÍCH DOKUMENTECH .....	8
1.2.1 Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání .....	8
1.2.2 Inovační strategie České republiky 2019-2030 .....	10
1.2.3 Návrh na úpravy revidovaného RVP na druhém stupni ZŠ .....	10
1.3 TECHNICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ NA ZŠ V KONTEXTU SPOLEČENSKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZMĚN .....	11
1.4 INOVACE VE VZDĚLÁVÁNÍ.....	13
1.4.1 Inovační strategie České republiky 2019-2030 .....	14
2 ANALÝZA ZDROJŮ VHODNÝCH AKTIVIT A VÝROBKŮ .....	16
2.1 ONLINE ZDROJE .....	16
2.1.1 Doměstika.....	16
2.1.2 Etsy .....	17
2.1.3 Pinterest .....	18
2.1.4 Youtube .....	18
2.2 TIŠTĚNÉ ZDROJE.....	18
2.2.1 Hravá technika: EXPERIMENTUJEME A BÁDÁME.....	20
2.2.2 Hravá technika: Pracovní zošit pre 6. ročník zš .....	20
2.2.3 Hravá technika: Pracovní zošit pre 7. ročník zš .....	21
2.2.4 Technika: Pracovní zošit pre 6. ročník ZŠ.....	22
2.2.5 Technika: Pracovní zošit pre 7. ročník ZŠ.....	22
2.2.6 Práce v dílnách: INSPIRACE PRO UČITELE.....	23
3 TVORBA PRAKTICKÝCH NÁMĚTŮ S OHLEDEM NA INOVACI A ROZVOJ KREATIVITY .....	24
3.1 STATICKÉ VÝROBKY.....	24
3.1.1 3D Papírový model svítící budovy .....	25
3.1.2 Himmeli .....	28
3.1.3 Geografické puzzle .....	32
3.2 INTERAKTIVNÍ VÝROBKY.....	34
3.2.1 Lodičky s pohonem.....	34
3.2.2 Létající pták .....	37
3.2.3 Kolo štěstí .....	40
3.2.4 Trezor.....	43
4 EVALUACE NÁMĚTŮ, AKTIVIT A VÝROBKŮ .....	46
4.1 3D PAPIROVÝ MODEL SVÍTÍCÍ BUDOVY .....	47
4.2 HIMMELI.....	50
4.3 GEOGRAFICKÉ PUZZLE.....	53
4.4 LODIČKY S POHONEM .....	55
4.5 LÉTAJÍCÍ PTÁK.....	58
4.6 KOLO ŠTĚSTÍ .....	60
4.7 TREZOR.....	62
DISKUSE K VÝSLEDKŮM .....	67
ZÁVĚR.....	69

RESUMÉ .....	70
SEZNAM LITERATURY A INTERNETOVÝCH ZDROJŮ .....	71
SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ .....	74
PŘÍLOHY .....	I
4.1 ŠABLONY 3D PAPIROVÝCH MODELŮ BUDOV .....	I
4.2 PRACOVNÍ LIST GEOGRAFICKÉ PUZZLE .....	II
4.3 PRACOVNÍ POSTUP GEOGRAFICKÉ PUZZLE .....	III

## ÚVOD

Inovační strategie, revize kurikulárních dokumentů i novodobé monografie, např. *Technické vzdělávání na ZŠ v kontextu společenských a technologických změn* (Dostál a kol. 2017) jasně poukazují na fakt, že technika se již neodmyslitelně vtiskla do každodenního života společnosti, a že je potřeba jí implementovat do vzdělávacího systému v takové míře, aby ji byli žáci schopni využívat, ovládat nebo najít příčinu její nefunkčnosti.

Ve vzdělávací oblasti Člověk a svět práce v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání je několik tematických celků, ze kterých učitelé technických předmětů vybírají ty, pro které mají ve školách podmínky. Nejčastěji, jak uvádí výzkumné šetření „*Realizace vzdělávací oblasti Člověk a svět práce na 2. stupni základních škol*“ (Dostál, Mrázek, Slovák, Svrčinová, 2017), učitelé preferují přípravu pokrmů a práci s technickými materiály.

Diplomová práce je zaměřena právě na praktické náměty výrobků z různých technických materiálů pro žáky 6. a 7. ročníků základních škol. Cílem je především do praktických výstupů technického vyučování zařadit inovativní postupy námětů, které podpoří nejen samotnou kreativitu, technické myšlení, zručnost a schopnost kriticky myslet a nést zodpovědnost za jakost a způsob provedení výrobku, ale i řešení problémových situací v průběhu praktické výroby. Zároveň by tyto výrobky měly mít mezioborový přesah a mnohostranné využití. Zásadním prvkem při tvorbě námětů na výrobky je i recyklace a upcyklace běžně dostupných předmětů a materiálů.

Před zpracováním praktické části věnované námětům na výrobky je nezbytně nutné provést analýzu odborné literatury zabývající se jak historií problematiky technického vzdělávání a materiálů, tak současnými trendy a výzkumy, a také předložit analýzu námětů (ať už internetových nebo tištěných zdrojů).

## 1 TECHNICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ V ČESKÉ REPUBLICE, INOVACE, NOVÉ POŽADAVKY NA UČITELE A ŽÁKY

Technické vzdělávání má v České republice dlouhou tradici. Část věnovaná samotné vzdělávací oblasti Člověk a svět práce se zaměřuje na její historický vývoj od dob zániku Rakouska-Uherska až po současnost, kde jsou popsány nejzásadnější milníky, jež ovlivnily formování celé koncepce předmětu.

Současné tematické okruhy v oblasti Člověk a svět práce se zásadně neliší od těch z dob minulých, co prošlo (nebo v ideálním případě mělo projít) podstatnou změnou jsou vzdělávací obsahy a konkrétní náplně a cíle hodin.

Pro novodobé úpravy, revize a inovace kurikula v rámci vzdělávací oblastí Člověk a svět práce je důležitým aspektem stále více skloňovaný kontext společenských a technologických změn, který není možné přehlížet a neimplementovat do výuky neb se týká jak žáků, učitelů, tak jejich každodenního života i s výhledem do budoucnosti.

### 1.1 ČLOVĚK A SVĚT PRÁCE VE VZDĚLÁVACÍM SYSTÉMU

*„Oblast Člověk a svět práce postihuje široké spektrum pracovních činností a technologií, vede žáky k získání základních uživatelských dovedností v různých oborech lidské činnosti a přispívá k vytváření životní a profesní orientace žáků.“* (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2021, s.111)

Celý koncept vzdělávací oblasti Člověk a svět práce vychází z potřeb společnosti na rovině technického a praktického zaměření. Cílem je žáka připravit na rychle se měnící svět v důsledku technologického a společenského vývoje, kdy *„lze pozorovat změny, které se ve stále intenzivnější míře promítají mj. i do diskurzu technického vzdělávání na základních školách. Působí jako hnací síla transformačních procesů, které jsou promítány nejen do vzdělávací praxe, ale nachází rovněž odraz v teorii.“* (Dostál a kol., 2017, s. 13) S ohledem na neustále probíhající změny a inovace musí i vzdělávací systém na tyto změny reagovat. S novými technologiemi, programy a technickým vybavením jdou ruku v ruce i nové pracovní pozice a zautomatizované či zrobotizované funkce naopak zanikají. Je třeba žákům poskytnout náhled na tyto aktualizace a připravit je, že jim budou v budoucnu chtět nechtět čelit. (Dostál a kol., 2017)



V rámci pracovních činností už dávno není trendem pouze tradiční vyrábění a manipulace s technickými materiály a primární zvládnání elementárních úkonů. To je z inovativního pohledu spíše vedlejší, ale o nic méně důležitý, produkt. Zásadní je žákům vštípit jakési postupy a dovednosti, které budou v praktickém životě aplikovatelné při nejrůznějších situacích. Podstata tkví v osvojení základních principů práce jak s hmotnými, tak digitálními prvky a objekty, které mohou žáci dále rozvíjet buďto v navazujícím studiu nebo i zaměstnání a praktickém každodenním životě. „*Jde zejména o soudobý rozvoj vyspělé techniky a společnosti bohatě s ní disponující.*“ (Dostál a kol., 2017, s. 19)

Obdobnou myšlenku najdeme v publikaci Tvůrčích technických dovedností, kde podle Honzíkové je pro společnost jako takovou nezbytně nutné, aby byli jedinci kreativní. „*K tomu, aby dokázali vytvářet společensky hodnotné produkty, však potřebuje být manuálně zručný a umět přistupovat k různým činnostem tvůrčím způsobem.*“ (Honzíková, Sojková, 2014, s.4)

### **1.1.1 HISTORIE VZDĚLÁVACÍ OBLASTI ČLOVĚK A SVĚT PRÁCE NA ZÁKLADNÍCH ŠKOLÁCH V ČR**

Po zániku Rakouska-Uherska a založení samostatné Československé republiky bylo nezbytně nutné provést revizi vzdělávacího systému a celkově ho zmodernizovat. Významnou roli v tomto procesu sehrál T. G. Masaryk spolu s předními pedagogy té doby. Položili základy vzdělávání žáků, ze kterých vycházela školní politika celého 20. století.

Obsah učiva technických předmětů odpovídal potřebám a běžnému životu 19. století. Chlapci a dívky se učili ručním pracím a základům řemesel, které byly genderově segregované.

Po skončení druhé světové války se celý školský systém přetvářel do sovětské podoby. V technických předmětech začal dramaticky převládat prakticismus, kdy je činnost žáků zacílená jen na praxi a teorie je upozaděná. Největší problém však činilo všudypřítomné zdůrazňování intelektové činnosti oproti kreativitě a citu, a také primitivní manuální činnosti, jež nerozvíjely žáky žádným směrem a docházelo ke stagnaci rozvoje schopností a dovedností.

K další výraznější změně došlo až po roce 1953, tehdy byly pracovní činnosti úplně zrušeny a ve výuce je nahradil tzv. polytechnický intelektualismus. Netrvalo však dlouho a od tohoto nefunkčního modelu se začalo ustupovat. Nahradily ho učební osnovy, do nichž spadal předmět pracovní vyučování se třemi tematickými okruhy (technické práce, pěstitelské práce a specifická příprava dívek). V této neměnné podobě to pokračovalo až do konce 80. let 20. století a z odborného hlediska vesměs funkčně.

K pozitivním změnám a modernizaci školství docházelo masivně po roce 1989. To se ovšem netýkalo technické výchovy, která v očích mnoha pedagogů byla již nepotřebná vzhledem k celkové změně ideologie společnosti, proto byla výrazně potlačovaná.

V roce 1994 vydalo MŠMT ČR Program rozvoje vzdělávací soustavy České republiky – Kvalita a odpovědnost a mnozí učitelé technicky zaměřených oborů doufali v upevnění pracovních činností ve vzdělávacím programu. Dokument ale umožňoval vedení školy rozhodovat o výběru obsahu učiva s ohledem na vybavení a podmínky školy a díky minimální časové dotaci pro předmět ho začali ředitelé často úplně rušit nebo setrvali v zastaralých formách výuky. Můžeme se pouze domnívat, zda právě tento přístup nevedl k dnešnímu propadu zájmu o řemeslné a technické obory.

Na přelomu tisíciletí byla schválena nová politika vzdělávání a do státních kurikulárních dokumentů a školních vzdělávacích programů se pracovní činnosti zasadily do vzdělávací oblasti Člověk a svět práce, jak ji známe dnes. (Serafín, Havelka, Kropáč, 2018)

Není překvapením, že technické vzdělávání se odráží od potřeb společnosti a jejího posunu. Aplikace inovací a změn do výuky je proces náročný a pomalý. Co je ale zásadní, že v současnosti jsou žáci vedeni k tvořivému myšlení a vychováni do podoby univerzálního uživatele a spotřebitele techniky již od útlého věku.

### **1.1.2 REALIZACE VZDĚLÁVACÍ OBLASTI ČLOVĚK A SVĚT PRÁCE NA 2. STUPNI ZŠ**

Současný stav realizace vzdělávací oblasti Člověk a svět práce na 2. stupni základních škol v České republice odráží výzkum Pavla Dostála a kol. v Moravskoslezském a Olomouckém kraji, kdy kvantitativní metodou získali data od ředitelů a ředitelk

základních škol ohledně časových dotací, existence odborných učeben nebo také volby tematických okruhů a volitelných předmětů.

V otázce hodinové dotace se 65 % oslovených základních škol shodlo na realizaci tří a půl až čtyřhodinové dotace, 16 % na tříhodinové dotaci, 15 % na více než čtyřhodinové a 4 % na méně než tříhodinové. V porovnání se základními školami na Slovensku z Nitranského regionu vyplynulo, že technicky zaměřeným předmětům slovenské školství na druhém stupni základních škol nevěnuje tolik pozornosti, jako je tomu v České republice. (Dostál a kol., 2017)

týdenní hodinová dotace	výzkumné šetření ČR	výzkumné šetření SK
1 h	1 %	34 %
2 h	3 %	44 %
3 h	17 %	7 %
4 h	64 %	6 %
5 h	6 %	7 %
6 a více h	9 %	1 %

Obrázek 1 - Procentuální rozdělení škol podle celkového počtu hodinových dotací věnovaných vzdělávací oblasti Člověk a svět práce v ČR a Slovensku (Dostál, Mrázek, Slovák, Svrčinová, 2017)

Nejpreferovanějším tematickým okruhem je z 88 % případů příprava pokrmů, z 83 % práce s technickými materiály, nad hranicí 60 % se objevují pěstitelské práce a chovatelství a provoz a údržba domácnosti. Pod 37% preferencí se pohybuje využití digitálních technologií, design a konstruování a práce s laboratorní technikou.

Průzkum zaměřený na odborné učebny zjistil, že asi čtyři pětiny základních škol mají nějakou dílnu (univerzální, kovodílnu, dřevodílnu nebo kombinaci více dílen), ovšem většinou se zastaralým vybavením.

Z dalších výsledků výzkumného šetření je vhodné uvést např. fakt, že polovina škol nezařazuje do svého učebního plánu rozšíření vzdělávací oblasti ani v rámci povinně volitelných ani nepovinných předmětů. V případě, že možnosti využijí, tak v nepovinných předmětech jako Svět práce, Práce s technickými materiály nebo Příprava pokrmů. (Dostál, Mrázek, Slovák, Svrčinová, 2017 2017)

## 1.2 ČLOVĚK A SVĚT PRÁCE V KURIKULÁRNÍCH DOKUMENTECH

Technické předměty spadají v kurikulu do oblasti Člověk a svět práce, která je realizována v průběhu celého základního vzdělávání nejčastěji v rámci předmětu pracovní činnosti. Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, je nejdůležitějším a také výchozím dokumentem pro tvorbu školních vzdělávacích programů, na jejichž základě probíhá samotná výuka, z tohoto důvodu je mu věnovaná pozornost v rámci této kapitoly. Dalším a neméně podstatným je ale i Inovační strategie České republiky 2019-2030, jež má za cíl modernizovat jak didaktickou, tak i společenskou rovinu, myšleno ve smyslu upevnění a zdůraznění statutu techniky ve všeobecném měřítku.

Ve studii návrhu na úpravy revidovaného RVP na druhém stupni ZŠ se autor pokouší propojit cíle z obou dokumentů a vytvořit nové tak, aby byla výuka maximálně efektivní z hlediska technických požadavků společnosti, z hlediska didaktické transformace a z hlediska atraktivity stran žáků. Východiskem by měla být nová vzdělávací oblast Člověk a technika.

### 1.2.1 RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ

Vzdělávací oblasti Člověk a svět práce se oproti jiným vzdělávacím oblastem liší zejména (ne)provázaností samotného vyučovacího procesu a jeho uplatněním v praktickém životě.

Hlavními cíli je vést žáky k:

- pozitivnímu vztahu k práci a k odpovědnosti za kvalitu svých i společných výsledků práce;
- osvojení základních pracovních dovedností a návyků z různých pracovních oblastí, k organizaci a plánování práce a k používání vhodných nástrojů, nářadí a pomůcek při práci i v běžném životě;
- vytrvalosti a soustavnosti při plnění zadaných úkolů, k uplatňování tvořivosti a vlastních nápadů při pracovní činnosti a k vynakládání úsilí na dosažení kvalitního výsledku;

- poznání, že technika jako významná součást lidské kultury je vždy úzce spojena s pracovní činností člověka;
- autentickému a objektivnímu poznávání okolního světa, k potřebné sebedůvěře, k novému postoji a hodnotám ve vztahu k práci člověka, technice a životnímu prostředí;
- chápání práce a pracovní činnosti jako příležitosti k seberealizaci, sebeaktualizaci a k rozvíjení podnikatelského myšlení;
- orientaci v různých oborech lidské činnosti, formách fyzické a duševní práce a osvojení potřebných poznatků a dovedností významných pro možnost uplatnění, pro volbu vlastního profesního zaměření a pro další životní a profesní orientaci. (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2021, s.111)

Na druhém stupni jsou klíčové kompetence a cíle vzdělávací oblasti naplňovány vzdělávacími obsahy rozdělenými do osmi tematických okruhů: práce s technickými materiály, design a konstruování, pěstitelské práce a chovatelství, provoz a údržba domácnosti, příprava pokrmů, práce s laboratorní technikou, využití digitálních technologií a svět práce. (Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání, 2021)

Relativně vysoký počet spolu nesouvisejících tematických okruhů, odlišné výchozí podmínky na jednotlivých základních školách a mizerná časová dotace na výuku vzdělávací oblasti Člověk a svět práce logicky nevede k úspěšné a vyhovující implementaci moderních prvků do výuky, čehož si je vědomé i Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, proto vydalo prohlášení, kde uvádí mimo jiné i to, že *„výuku již dále nelze zaměřovat pouze na reproduktivní práci a získávání řemeslných, rutinních dovedností. I v technických oborech se zvyšuje důraz na rozvoj samostatnosti a aktivity žáků, klíčové jsou schopnosti kriticky myslet, řešit problémy, spolupracovat v týmu, komunikovat. Vzhledem k neustálému vývoji v oblasti techniky a změnám na trhu práce je zcela zásadní schopnost učit se, kriticky zvažovat svoje schopnosti a možnosti uplatnění, pracovat na osobním rozvoji a řídit svoji profesionální dráhu. Výuka by měla být založena na tvořivé technické činnosti a rozvíjet vyváženě a v propojení vědomosti, dovednosti i postoje žáků“*. (MŠMT, 2015)

I přes odlišné podmínky pro vzdělávání na základních školách by měl na konci druhého stupně každý žák ovládat stejný balíček dovedností a schopností, do níž spadá např. sebereflexe a schopnost ohodnotit výsledek své práce, obhájení svých pracovních postupů a použití materiálů, bezpečnost a udržování čistoty na pracovišti, schopnost pracovat samostatně i ve skupině, kriticky myslet a mít představu o svých silných a slabých stránkách a seberozvíjet se. (Dostál, 2018)

### **1.2.2 INOVAČNÍ STRATEGIE ČESKÉ REPUBLIKY 2019-2030**

Strategický rámec prezentovaný uvedeným dokumentem je vypracovaný Úřadem vlády České republiky, který uznává, že s celosvětovým rozvojem digitálních technologií je nutné také rozvíjet digitální gramotnost. Je tedy nasnadě, aby v rámci environmentálních i technických dovedností vzdělávací systém rozvíjel kognitivní schopnosti a praktické kompetence pro orientaci, využití a sounáležitost s reálným světem. Pouhé osvojování teoretických faktů by mělo více či méně ustoupit a pozornost by měla cílit na kreativitu a hlubší probádání konkrétního učiva. Důraz na prakticko-činnostní aktivity je pro prosazení mladé generace na budoucím pracovním trhu nezbytné. (Úřad vlády České republiky, 2017) Více viz kapitola 1.4 Inovace ve vzdělávání.

### **1.2.3 NÁVRH NA ÚPRAVY REVIDOVANÉHO RVP NA DRUHÉM STUPNI ZŠ**

Pokud vezmeme v potaz uskutečněné revize Rámcového vzdělávacího programu pro základní vzdělávání, zdá se býti vhodné pro polytechnickou výchovu vytvořit samostatnou vzdělávací oblast Člověk a technika, která by přímo podporovala žáky, aby technickým oborům věnovali větší pozornost a nesměřovali pouze k humanitně či přírodovědně zaměřeným oborům. (Dostál, 2018)

Zaměříme-li se na výuku předmětu techniky na druhém stupni základní školy, měla by odrážet a propojovat čtyři primární složky:

- Technika jako artefakty by měla splňovat základní poznání co do fyzických objektů sloužících a napomáhajících vykonávat běžnou životní agendu (nástroje, zařízení, přístroje, pomůcky, materiály atd.).

- Technika jako znalost je orientace ve vědním oboru techniky, kdy jsou na didaktické úrovni žákovi předkládány nejzásadnější informace formou atraktivních a zážitkových metod.
- Technika jako aktivita má nezastupitelnou roli, protože žáky nutí logicky a kriticky myslet nad činností, udržuje je v činnosti a baví je. Do této složky spadá i hygiena a bezpečnost práce.
- Technika jako aspekt lidstva napomáhá žákům pochopit souvislosti s dalšími obory (přírodovědnými, společenskovědními, humanitními a jinými) a jaký má technika vliv na společnost, přírodu a život a jako takový. (Dostál, 2018)

Náplní navrhované vzdělávací oblasti Člověk a technika je *„řešení technických situací a problémů běžného života, avšak s využitím inovativních postupů a moderních materiálů. Mimo tradičních technologií jsou k tomuto účelu využívány počítačem ovládaná zařízení na zpracování materiálů (CNC), 3D tiskárny a laserové technologie. Až předmět Technika dává těmto technologiím smysl, výsledky jsou produkovány s ohledem na konkrétní účel.“* (Dostál, 2018, s.29)

### 1.3 TECHNICKÉ VZDĚLÁVÁNÍ NA ZŠ V KONTEXTU SPOLEČENSKÝCH A TECHNOLOGICKÝCH ZMĚN

Idea harmonického vztahu techniky a zvládnání situací spojených s technikou není v současném vzdělávání na základních školách novinkou. Tento vztah však s rozvojem techniky má stále větší význam. I přesto, že společnost je protkaná technickými vymoženostmi, nevede to k větší oblibě techniky, technické zdatnosti ba ani k preferenci technických oborů.

Ve výuce technických předmětů je třeba klást takové cíle, které nepochybně vedou ke způsobilosti porozumět a využívat techniku a zvládat situace pro žáka nesnadné, avšak důležité, a které jsou s technikou spojené. Výstupy cílů by měly taktéž korelovat s klíčovými kompetencemi.

Samotný proces práce s technickými materiály, má-li být perspektivní a efektivní, je nutné vhodně přizpůsobovat věku, zasadit do prostředí a tradic, ve kterém žák žije, vycházet z žákových prekonceptů a neposuzovat přínos jen podle samotného námětu výrobku, ale podle celé cesty, která k jeho vyhotovení vedla. Během výroby je nebo by měl být totiž žák konfrontován několika úskalími, pro jejichž zdárné překonání je třeba zapojit kritického myšlení, kreativitu co do náhradního řešení, ale i vyjádření vlastních emocí, které bezpochyby utváří rukopis každého výstupu. (Dostál a kol., 2017)

Bylo by pošetilé domnívat se, že pouhým plněním dílčích úkolů z pracovního postupu nebo elementárních úkonů bude u žáka rozvíjena samostatnost, technické myšlení, schopnost ověření správnosti technických principů nebo schopnost obhájit svůj záměr.

Žák jednoznačně musí v námětu vidět smysl, aplikovatelnost poznání a chuť objevovat nepoznané. Taktéž musí mít prostor pro své vlastní vyjádření, a to ať už z hlediska inovací nebo flexibility postupu, funkcí nebo designu výrobku.

Významnou roli nejen v technických oborech, ale ve vzdělávání obecně, hraje klesající společenský statut a zájem o učitelské profese v České republice i na Slovensku. Tento trend je odrazem např. i platového ohodnocení, protože přirozeně reflektuje postavení učitele ve společnosti a jak si společnost považuje jeho práci. (Kosová a spol., 2012) V posledních letech se situace však obrací k lepšímu a na univerzitách s pedagogickým zaměřením se opět těší vyšší poptávce o učitelské obory. Může za to nejspíš i příslib lepšího platového ohodnocení a větší šance na získání pracovního místa.

Zaměříme-li se na učitele čistě technických předmětů, klesající statut profese je důsledkem několika faktorů. Nejzásadnějším je zpochybňování významu předmětů, se kterým se setkáváme v prostředí domova žáků, ale i stran ostatních kolegů učitelů. Ruku v ruce s tím jdou i chybějící adekvátní podmínky pro výuku, kdy školy často nemají jako prioritu vybavit odborné učebny ani poskytovat žákům potřebné pomůcky, učitelům tedy nezbývá nic jiného než předmět přizpůsobit takovému nedokonalým podmínkám, čímž opět propadá pedagogická prestiž, nebo se o spolupráci pokusit s rodiči. Rodiče ovšem nemají povinnost suplovat povinnost státu (potažmo školy) zabezpečit vybavení do výuky. (Dostál a kol., 2017)



*„Technické vzdělávání je výraznou mírou determinované materiálně-technickými podmínkami, které má škola/učitel k dispozici. V případě, že učitelé mají k dispozici náležitě vybavené speciální učebny, dávají přednost učit techniku na základě praktických činností a badatelsky zaměřených aktivit.“ (Dostál a kol., 2017 srov. Dostál, 2015)*

Pozornost si zaslouží i problematika hodnocení žáků v technických oborech, kde nelze pětistupňově oznámkovat výstup, neboť sem vstupuje několik dalších proměnných, které je třeba zohlednit. Podrobněji je hodnocení produktů praktických činností u žáků rozebráno ve stejnojmenné bakalářské práci autorky z r. 2017. (Karpíšková, 2017)

Jednou z možností, jak předměty technické výchovy zatraktivnit, je implementace interaktivních pomůcek. Vzdělávání se tak stane jednak názornější, modernější, ale prostřednictvím IT pomůcek můžeme v žácích vzbudit větší zájem o učivo a umožní jim zážitkové učení a rozvoj nově zavedených digitálních kompetencí. Nejpoužívanější pomůckou jsou interaktivní tabule, 3D tiskárny, tablety a počítače. (Dostál a kol., 2017)

#### 1.4 INOVACE VE VZDĚLÁVÁNÍ

Pojem inovace ve vzdělávání je v posledních letech stále více skloňován nejen u nás, ale i ve světě. Ve 21. století je nutnost redefinování vzdělávacích cílů zásadní pro efektivní a moderní vyučování. Současně nastavená vzdělávací politika a vzdělávací systémy zaostávají za rychle se měnícími trendy. Až překotné změny nastávají právě v oblasti digitálních a jiných technických odvětvích, jež vyžadují i nové schopnosti a dovednosti. (Neumajer, 2014)

Inovaci však není pouze nějaká/jakákoliv změna. Je to pojem označující zcela nové pedagogické koncepce a praktická organizační opatření k nim a z nich vyplývající, dotýkající se hlavně vzdělávacího obsahu, hodnocení žáků a uplatňování nových technologií ve vzdělávání. (Průcha, Mareš, Walterová, 2003)

CERI (Centre for Educational Research and Innovation) tvrdí, že pokud se má jednat skutečně o inovaci, musí mít změna za svůj hlavní cíl zkvalitňování vzdělávacího systému, jeho efektivitu a vnímanou spokojenost všech stran, které se ho jakýmkoliv způsobem účastní. Současně přiznává, že inovovat něco tak složitého jako je vzdělávací systém je

náročný úkol, který se pro svou složitost často setkává s nepřijetím nebo odporem. (OECD/CERI, 2009)

#### **1.4.1 INOVAČNÍ STRATEGIE ČESKÉ REPUBLIKY 2019-2030**

Současně nejvíce prosperující evropské státy se již v minulosti rozhodly jít cestou podpory vědy, výzkumu a inovace a Česká republika v rámci Inovační strategie České republiky 2019-2030 se chce pokusit zužitkovat svůj znalostní, technický i technologický potenciál k zařazení se do světové špičky v oblasti inovací.

Hlavním cílem je vytvořit jednoduchý dokument s legislativní oporou a sebevědomými cíli odpovídající požadavkům mezinárodních inovačních Scoreboard. Jednou z nejvýznamnějších je Summary Innovation Index (SII), podle níž je Česká republika ve skupině Moderate Innovators s vizí dostat se do r. 2025 do skupiny Strong Innovator a do r. 2030 mezi Innovation Leaders. (Havlíček, 2019)

I přesto, že máme v České republice vzdělávací systém na vysoké úrovni, technická výchova je, jak je naznačeno v přechozí kapitole, podceňovaná a dlouhodobě neefektivní. Potýkáme se s absencí systému STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics), který je zásadní klíčovou kompetencí v moderním pojetí kurikula, a to napříč mateřským, základním a středním vzděláváním.

Základní školy se potýkají s problémem stagnace sebevzdělávání pedagogů v technických oborech, nespolupráce s odborníky z praxe a jejich zapojení do výuky a vybavení škol. Strategický dokument navrhuje na úrovni rámcových vzdělávacích programů *„začlenění vzdělávací oblasti „Člověk a technika“ s cílem realizace povinného předmětu Technika na 2. stupni ZŠ, dle existující podkladové studie k revizím RVP; na úrovni 1. stupně ZŠ implementace učiva o technice do relativně samostatné vzdělávací oblasti a současně implementace technické dovednosti průřezově do všech relevantních předmětů“*. (Havlíček a kol., 2019, s.8)

Nástrojem k naplnění cílů je aktualizace dokumentu Strategie vzdělávání vzhledem k nástupu průlomových technologií jako didaktických nástrojů, zavedení koncepční podpory inovačního potenciálu žáků a studentů a zvyšování digitálních kompetencí učitelů podle Standardu digitálních kompetencí učitele. (Havlíček a kol., 2019)

Aby byly inovace implementovatelné, je nutné se zaměřit na celou škálu odvětví, kterým je třeba věnovat pozornost. Mimo polytechnické vzdělávání, které bylo předmět předchozích řádků, sem spadá i:

- financování a hodnocení výzkumu a vývoje;
- národní startup a spin-off prostředí;
- inovační a výzkumná centra;
- chytré investice;
- ochrana duševního vlastnictví;
- chytrý marketing;
- mobilita a stavební prostředí;
- digitální stát, výroba a služby. (Havlíček a kol., 2019)

## 2 ANALÝZA ZDROJŮ VHODNÝCH AKTIVIT A VÝROBKŮ

Ve vzdělávacích oblastech zaměřených na výchovy (hudební, výtvarná, tělesná, ke zdraví a pracovní) se potýkáme v různé míře s nedostatkem učebnic, pracovních sešitů a jiných podpůrných materiálů jak pro učitele, tak i pro žáky. Náplň hodin je tak čistě v rukou učitele, což může být přínosem ale i nevýhodou.

Uskutečněná analýza zdrojů vhodných aktivit a výrobků je zaměřená na virtuální (placené i neplacené) zdroje a tištěné zdroje, kde mohou učitelé technických předmětů čerpat inspiraci.

### 2.1 ONLINE ZDROJE

Virtuální svět internetu je plný inspirace a kvalitních zdrojů, kde čerpat nápady na výukové aktivity a výrobky pro žáky všech věkových kategorií. Některé jsou více a jiné méně hodnotné. Některé jsou zdarma a jiné za poplatek. Níže vybrané platformy jsou pro použití pro pedagogickou praxi vhodné svým širokospektrým obsahem, dostupností a uživatelsky nenáročným prostředím.

#### 2.1.1 DOMĚSTIKA

Doměstika je online komunita zaměřená na kumulaci odborníků z různých tvůrčích sfér. Tvůrci zde mohou prostřednictvím svých online profesionálně vytvořených kurzů sdílet své znalosti a dovednosti z oboru. Na svém počátku byla tato platforma virtuálním fórem, kde mohli kreativci předvádět svá díla za cílem spojit se a učit se jeden od druhého. S postupem času začala mít o tyto vědomosti zájem i široká veřejnost. Nyní je prostřednictvím online kurzů a webinářů propojován svět kreativních lidí.

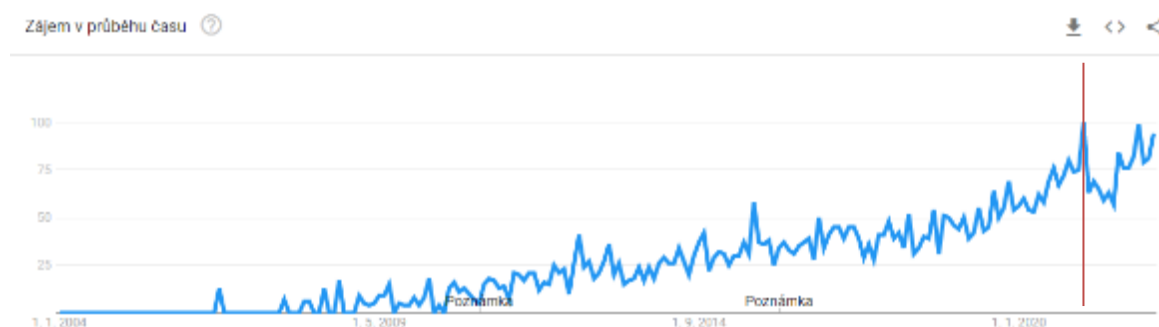
Doměstika zaručuje kvalitu, neb pečlivě vybírá učitele a lektory a taktéž kontroluje obsah jednotlivých kurzů. Hlavní kategorie, kde mohou odborníci působit a nadšenci se vzdělávat, jsou kurzy ilustrace, řemesel, marketingu a byznysu, fotografie a videa, designu, 3D světa a animace, architektury a prostorového vnímání, psaní, tvorby webů a aplikací, kaligrafie a typografie, módy a hudby. Dále Doměstika nabízí seznam lekcí k nejpoužívanějším softwarovým programům jako je například Adobe Photoshop, Lightroom, Procreate a další.

Pro učitele základních škol se tak nabízí prostor, kde mohou čerpat nejen inspiraci, ale především se sami sebevzdělávat a zdokonalovat v nejrůznějších odvětvích. Tato platforma však není zdarma, každý kurz je nutné předem zaplatit a až poté je zpřístupněn. Zpoplatnění může být však zárukou kvality a jistoty, že lektoři jsou skuteční profesionálové a odborníci a že se investice vyplatí. (domestika.org, 2022)

### 2.1.2 ETSY

Platforma Etsy se zaměřuje především na prodej manufakturních výrobků, ale nabízí taktéž možnosti nákupu tisknutelných šablon, návodů různého zaměření a inspirace. Za každým produktem stojí konkrétní člověk, který je následně připraven komunikovat v případě zájmu nebo potřeby. Celá filosofie Etsy tkví v zásadách podpory malých podnikatelů, ruční jedinečné práce a udržitelnosti. (etsy.com, 2022)

Dle Google trends se Etsy v posledních letech těší stále většímu zájmu stran České republiky. Od r. 2004 je zřetelná vzestupná tendence tuto platformu využívat a největší boom přišel v únoru r. 2021, což může mít spojitost s vládními opatřeními a doporučeními týkajícími se pandemie Covid-19. V této době byl v zemi lockdown a mnoho lidí hledalo způsoby, jak se odreagovat a zabavit v prostředí domova.



Obrázek 2 - Zájem v průběhu let 2004-2022 o platformu Etsy v České republice dle Google Trends (trends.google.cz, 2022)

Nejvyšší skóre vyhledávání Etsy má Liberecký kraj, o čtvrtinu nižší skóre má hlavní město Praha, o třetinu Středočeský a Jihomoravský kraj a poloviční a zároveň nejnižší skóre zájmu má kraj Pardubický a Karlovarský.

Nejvyhledávanějším klíčovým slovem bylo háčkování a jednotlivé háčkovací stehy a styly, z nichž nejpopulárnější je tzv. amigurumi, což je háčkové umění malých

vycpaných zvířátek a panenek s proporčně větší hlavou a dlouhými končetinami vůči tělu původem z Japonska.

### 2.1.3 PINTEREST

Samotný název napovídá, že je jedná o virtuální nástěnku našich zájmů a nápadů. Při zadání klíčových slov do vyhledávacího pole se zobrazí ohromná škála obrázků, z nich si můžete vybrat ty, které nějakým způsobem zapadají do zamýšleného plánu nebo tématu. Platforma umožňuje tvořit několik nástěnek zároveň, vyhledávat inspiraci je tedy možné napříč různorodými tématy. Jakmile začnete vybírat obrázky, aplikace bude automaticky nabízet věci podobného stylu. Vyučující si tak mohou připravit nástěnky ke konkrétním vzdělávacím obsahům a během roku z nich čerpat inspiraci do výuky. Oproti předchozím zdrojům je Pinterest zdarma. (pinterest.com, 2022)

### 2.1.4 YOUTUBE

Internetový videokanál youtube umožňuje uživatelům sdílet nebo odebírat nahrané videomateriály. Vyhledávání konkrétních videí nebo videonávodů probíhá obdobně jako u vyhledávače Google, z jehož dílny platforma Youtube pochází. Po zadání klíčového slova nebo slovního spojení se otevře nabídka s nejvíce odpovídajícími videy. Ty se liší kvalitou obrazu, zpracováním a původem zdroje, proto je nutné dobře vybrat konkrétní videomateriál. Hlavní myšlenkou Youtube je však absolutní svoboda projevu a filosofie, že každý jeden člověk má právo mít svůj hlas, který je třeba ukazovat celému světu. (youtube.com, 2022)

## 2.2 TIŠTĚNÉ ZDROJE

Při hledání námětů nebo samotných výukových materiálů v tištěné podobě pro technickou výchovu je více než zřejmé, jak málo je jí věnováno pozornosti oproti jiným předmětům. To potvrzuje fakt i nízkých hodinových dotací pro oblast Člověk a svět práce v porovnání s ostatními vzdělávacími oblastmi na základních školách (viz revidovaný Rámcový učební plán z Rámcového vzdělávacího programu pro základní

vzdělávání 2021). I z toho mála, které máme k dispozici, je ale možné vybrat kvalitní zdroje.

Vzdělávací oblasti	Vzdělávací obory	1. stupeň	2. stupeň
		1.–5. ročník	6.–9. ročník
		Minimální časová dotace	
Jazyk a jazyková komunikace	Český jazyk a literatura	33	15
	Cizí jazyk	9	12
	Další cizí jazyk	–	6 <sup>1</sup>
Matematika a její aplikace		20	15
Informatika Informační a komunikační technologie		24	44
Člověk a jeho svět		1142	–
Člověk a společnost	Dějepis	–	1044
	Výchova k občanství	–	–
Člověk a příroda	Fyzika	–	2024
	Chemie	–	
	Přírodopis	–	
	Zeměpis	–	
Umění a kultura	Hudební výchova	12	940
	Výtvarná výchova		–
Člověk a zdraví	Výchova ke zdraví	–	10
	Tělesná výchova	10	–
Člověk a svět práce		5	3
Průřezová témata		P	P
Disponibilní časová dotace		16	18
Celková povinná časová dotace		118	122

Obrázek 3 - Revidovaný Rámcový učební plán z RVP ZV 2021 (RVP ZV, 2021)

### 2.2.1 HRAVÁ TECHNIKA: EXPERIMENTUJEME A BÁDÁME

Vydavatelství Taktik International, s.r.o. vydalo ve spolupráci s autory ze Západočeské univerzity v Plzni pracovní sešit pro 6. ročních základních škol a víceletá gymnázia vycházející z revidovaného RVP pro ZV a současně v souladu s inovativním pojetím technického vzdělávání. Je rozdělen do pěti kapitol spadajících do učiva práce s technickými materiály, design a konstruování, svět práce, digitální technologie a technická dokumentace.

Výrobky pro žáky s podrobným návodem a pracovním listem jsou k nalezení v první kapitole. Nesporným motivačním prvkem je možnost inovace a personalizace výrobků, jejich praktické využití, mezipředmětové propojení a jistá atraktivita tzv. „fun“ faktor.

Pracovní listy podněcují žáky k logickému a kreativnímu myšlení, podporují je jak k samostatnosti, tak i ke kooperaci se spolužáky a nabízí i několik inovativních prvků jako jsou QR kódy, myšlenkové mapy, vyjímatelná vystřihovánka s pomůckami a odkazy na užitečné weby.

Aktivita v pracovním sešitu jsou různého typu a u každého úkolu je použitý piktogram, který napovídá, co bude žakovým úkolem. Jedná se např. o „Napiš“, kam spadají spojovací, kroužkovací, vyřazovací nebo doplňovací aktivity. „Najdi na internetu“ zahrnuje práci s klíčovými pojmy a zajímavostmi a informacemi o nich, včetně jejich vyhledávání na internetu. Pod „Vytvoř“ jsou popsány manuální úkoly vedoucí k tvorbě nějakého výstupu buďto jako samotného výrobku nebo pomůcky pro následný experiment pod piktogramem „Přemýšlej“. Zde jsou návrhy na experimenty, bádání, měření nebo třídění. „Otázka“ vznáší dotaz, na který žák hledá odpovědi libovolným způsobem. (Krotký a kol., 2022)

Velká část námětů na výrobky v kapitole 3 je právě z tohoto pracovního sešitu, neboť jsem sama spoluautorkou části věnované práci s technickými materiály.

### 2.2.2 HRAVÁ TECHNIKA: PRACOVNÝ ZOŠIT PRE 6. ROČNÍK ZŠ

Pracovní sešit je slovenským předchůdcem výše zmíněného tištěného zdroje. Na 42 stranách je zpracováno pět kapitol (Člověk a technika, Grafická komunikácia v technike,



Základné druhy technických materiálov, ich vlastnosti a postupy spracovania, Elektrická energia, elektrické obvody a Jednoduché stroje, mechanizmy, druhy prevodov). Technickým výrobkům je věnovaná část třetí kapitoly, kde se nachází soubor pěti praktických úloh s technickým výkresem.

Jednotlivé náměty jsou velice jednoduché na výrobu a nenáročné na množství materiálu. Žáci si podle sešitu mohou vyrobit stromeček z ocelového plechu, stojan na psací potřeby, plastový nožik, odpínač nákupních vozíků a poličku, zde je jako u jediného výrobku možnost výběru materiálu, jinak jsou všechny přesně definované a neposkytují ani jinak nepodporují kreativitu a samostatné kritické myšlení žáků.

Úlohy v sešitu jsou doplňovacího, spojovacího, vyhledávacího a rýsovacího charakteru. Výstupem může být technický náčrt námětu nebo konkrétní praktické výrobky. (Žáčok a kol, 2017)

### **2.2.3 HRAVÁ TECHNIKA: PRACOVNÝ ZOŠIT PRE 7. ROČNÍK ZŠ**

Pokračování pracovního sešitu z cyklu Hravá technika: pracovní zošit nabízí žákům probádat kapitoly grafická komunikace v technice, technické materiály a pracovní postupy jejich zpracování, stroje a zařízení v domácnosti a svět práce.

Aktivita jsou zaměřeny na rýsování, kótování, hledání vlastností materiálů a možnosti jejich zpracování, domácí spotřebiče, jejich použití a funkce, ale také na technické školy, řemeslné povolání a prostředí z pracovního trhu. Každá kapitola je zakončena projektem, jehož výstupem má být např. plakát o technických materiálech, prezentace o domácím spotřebiči nebo motivační životopis.

Praktické úlohy jsou zaměřené na dřevo a kov a taktéž postrádají wow efekt a „fun“ faktor. Podle technických výkresů je možné vyhotovit jmenovku do záhonu na označení rostlin, dřevěný stromek, písmeno nebo číslici, dřevěný hlavolam, ocelový úhelník a stojan na tužky. (Žáčok a kol., 2017)

### 2.2.4 TECHNIKA: PRACOVNÝ ZOŠIT PRE 6. ROČNÍK ZŠ

Opět slovenský zdroj tentokrát z dílny nakladatelství Raabe na 63 stranách zpracoval témata člověk a technika, grafická komunikace v technice, technické materiály a pracovní postupy jejich zpracování, elektrická energie a elektrické obvody, ekonomika domácnosti, pěstitelské práce a svět práce.

Aktivita jsou podobně jako u publikace Hravá technika: Experimentujeme a bádáme označeny piktogramy. „Informace“ se objevuje tam, kde se žák dozví zásadní informace k tématu a takové, které napomůžou ke splnění úlohy. „Úlohy“ předkládají konkrétní zadání aktivity. „Otázky“ vyžadují odpovědi na otázky k tématu. „Činnost“ označuje, že se bude něco vyrábět nebo tvořit. „Materiál“, „Nástroje“ a „Postup“ doplňují úlohy činnosti, kde jsou popisovány doporučené materiály, pomůcky a postupy nutné pro zdárné dokončení námětu.

Úlohy jsou různorodé, v různé obtížnosti a časové náročnosti. Na konci každé kapitoly by měl mít žák dostatečné znalosti i schopnosti, které spadají do učiva RVP ZV a naplňují požadované klíčové kompetence a cíle. (Bocová a kol., 2016)

### 2.2.5 TECHNIKA: PRACOVNÝ ZOŠIT PRE 7. ROČNÍK ZŠ

Pracovní sešit pro 7. ročník volně navazuje na vydání pro 6. ročník. Pojí je stejné piktogramy, stejné typy úloh a cvičení. Je doplněn o kapitolu ekonomika domácnosti a technické kreslení. Úlohy jsou zřetelně složitější, ale odpovídají prekonceptům žáků.

Je zde větší prostor pro tvorbu výrobků a realizaci námětů, uvedme např. plastovou lžíci na boty nebo stavebnici pro děti.

Obě dvě publikace se věnují spíše teoretickému než praktickému experimentování a bádání, ale rozhodně jsou atraktivním a obohacujícím prvkem do výuky pracovních činností. (Bocová a kol., 2016)

### **2.2.6 PRÁCE V DÍLNÁCH: INSPIRACE PRO UČITELE**

Sbírka námětů na výrobky pro žáky druhého stupně základních škol a víceletých gymnázií představuje nejčastější výstupy v rámci předmětu pracovní činnosti. Autor postupuje od nejjednodušších výtvorů sloužících spíše k seznámení se s materiálem a pracovními nástroji, až po složitější náměty kombinující vícero materiálů.

I přes zvyšující se náročnost jsou výrobky statické, nemají žádnou přidanou hodnotu či již zmiňovaný „fun“ faktor. Co do podpory a zlepšení technických dovedností žáků je vhodné občasné zařazení vybraných námětů do výuky zařazovat, ne se jich však nekompromisně držet a vyhýbat se komplexnějším a modernějším výstupům. (Krátký, 2006)

### **3 TVORBA PRAKTICKÝCH NÁMĚTŮ S OHLEDEM NA INOVACI A ROZVOJ KREATIVITY**

#### **3.1 STATICKÉ VÝROBKY**

Statické výrobky jsou vhodné zařazovat v nižších ročnících druhého stupně, neboť si na nich mohou žáci buďto osvojit nebo zdokonalit své technické dovednosti, a to jak při práci s papírem, dřevem, kovem nebo jinými materiály. Pakliže chceme, aby byl žák motivován k práci a jeho snaha směřovala k co nejvyšší jakosti výrobku, je třeba námětu dodat nějakou přidanou hodnotu. Může se jednat o zodpovědnost za funkci celku, kdy např. u geografických puzzlů záleží na každém jednom článku, aby do sebe skládačka zapadla. 3D modely mají naopak zase vysokou variabilitu a prostor pro seberealizaci. U himmeli je přitažlivost výrobku dána poznáním něčeho nového, co bude sloužit k vlastní dekoraci a zároveň jako vzdušný květináč pro rostlinu, o kterou se následně budou žáci starat.

### 3.1.1 3D PAPIROVÝ MODEL SVÍTÍCÍ BUDOVY



Obrázek 4 - Papírový model budovy (obrázek z archivu autorky)

Papírové modely svítících budov a úkoly s nimi spojenými jsou na první pohled jednoduchým, ale efektivním námětem pro žáky, kteří si během výroby vyzkouší práci se šablonami a různou tvrdostí papíru, zároveň musí prokázat určitou důslednost při stříhání jednotlivých modelů, pečlivost při jejich lepení a kreativitu při jejich sestavování a kombinování.

Projeví se zde také i mezioborovost, protože modely se dají použít např. při výuce angličtiny v tematickém okruhu domov, příroda a město nebo cestování, kdy popíše plánec města, jak se dostat z bodu A do bodu B, jak vypadají jednotlivé budovy apod. V matematice v učivu o poměrech mohou žáci zvětšovat nebo zmenšovat šablony či v geometrii narýsovat zcela nové. Ve výtvarné výchově se nabízí pomocí počítačové grafiky vytvořit návrh designu domů pro konkrétní architektonické slohy.

Hlavním cílem aktivity je, aby žák pracoval se šablonou a sestavil několik modelů papírových budov a ve spolupráci se spolužáky postavili papírové městečko dle předem zadaného popisu nebo podle předlohy vybranou část obce. Dílčími cíli je pak zkoumání vlastností různé gramáže papíru, ověřování způsobů spojování papíru a výtvarné

zpracování exteriéru budov. Aktivita zabere dvě vyučovací hodiny. Níže je popsán pracovní postup a pomůcky, rozdělení do dvou výukových jednotek včetně jejich struktury a popis práce se šablonami:

- Pomůcky a pracovní postup:

**Pomůcky:**

- šablony
- papír vyšší gramáže (nad 120 g/m<sup>2</sup>)
- pravítko
- kružítko
- tužka
- nůžky/řezák
- lepidlo
- LED svíčka
- světlý pečicí papír
- ozdoby
- barevný papír
- psací a výtvarné potřeby

**Pracovní postup výrobku:**

- 1 Obkreslí nebo překreslí šablonu vybraného modelu budovy.
- 2 Při překreslování vloží pod šablonu papír a přes šablonu hrotem kružítko vyznačí body, kde se čáry modelu spojují nebo lámou. Body na papíře zvýrazní a poté propojí dle šablony.
- 3 Výtvarně zpracují design budovy (rozvržení oken a dveří, celkový vzhled).
- 4 Vystříhané otvory – okna podle světlým pečicím papírem (pro efekt světla s LED svíčkou), barevným papírem nebo je nech nepodlepené.
- 5 Vystříhají model a ohní spojovací chlopně a strany. Model slepí.
- 6 Umístí do budovy LED svíčku.

Obrázek 5 - Pomůcky a pracovní postup 3D modelu budov (Krotký a kol., 2022, s.5)

- 1. vyučovací hodina

Tabulka 1 - Návrh struktury 1. vyučovací hodiny k výrobku 3D svítící budovy

čas	činnost
7 minut	seznámení s pracovním postupem, příprava pracovního stolu a pomůcek
18 minut	práce se šablonami budov (viz příloha 4.1), obkreslování a vystřihování
15 minut	design exteriéru budov
5 minut	úklid pracovního stolu a pomůcek
<b>Pomůcky:</b> šablony, papír gramáže nad 120 g/m <sup>2</sup> , pravítko, kružítko, tužka, nůžky/řezák, výtvarné potřeby	

- 2. vyučovací hodina

Tabulka 2 - Návrh struktury 2. vyučovací hodiny k výrobku 3D svítící budovy

čas	činnost
5 minut	příprava pracovního stolu a pomůcek
5 minut	podlepečování vystřižených oken a dveří pečícím papírem
15 minut	slepování modelů budov
15 minut	kooperativní práce při sestavování papírového města
5 minut	úklid pracovního stolu a pomůcek
<b>Pomůcky:</b> lepidlo, světlý pečící papír, LED svíčka, kartonový arch, výtvarné potřeby	

- Práce se šablonami

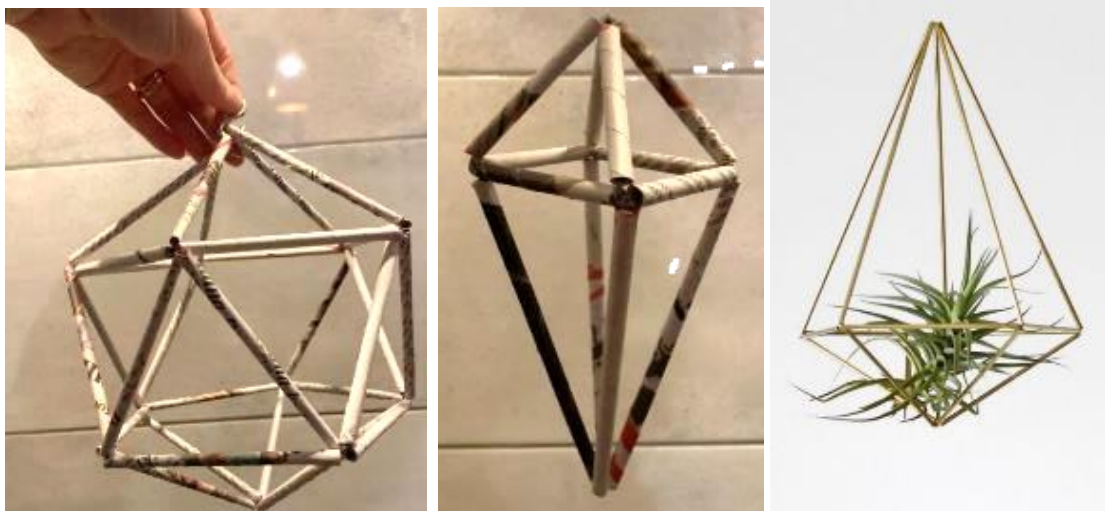
Žák dostane barevnou kopii souboru se základními šablonami na papírové budovy. Nejjednodušší a také výchozí šablonou pro další budovy je modrý obrys, ze které žáci sestaví základní domek. K němu pak dle preference mohou přidat červenou a černou šablonu, čímž vznikne kostel, v kombinaci s oranžovou rohový dům a se zelenou stodola. Jednotlivé komponenty šablony lze všemožně kombinovat a vytvářet tak další designy budov.

Práce se šablonou je jednoduchá, vyžaduje však přesnost. Žák si pod natištěnou šablonu vloží papír o gramáži minimálně 120 g/m<sup>2</sup> a kružítkem začne všechny body (spojnice čar)

propichovat. Po sejmutí šablony bude na vysokogramážovém papíru vyryto několik děr, které žák následně propojí pomocí pravítka a obyčejné tužky, čímž vznikne přenesená šablona budovy připravená na další zpracování.

Šablona je k nahlédnutí v příloze – viz. 4.1.

### 3.1.2 HIMMELI



Obrázek 6 - Himmeli (obrázek z archivu autorky)

Obrázek 7 - Tillandsie v himmeli (dostupné z: <https://totokvete.cz/>)

*„Himmeli je původem skandinávský geometrický prostorový závěs, ke kterému se pojí rituální tradice. Rolníci během svátků v průběhu roku ze slaměných stébel svazovali a posléze zavěšovali nejrůznější tvary těchto dekorací nad stůl a věřili, že čím zdobnější budou, tím lepší bude jejich úroda. Dnes se těší oblibě spíše z estetických důvodů, vyrábí se hlavně z mosazných trubiček a využívají se jako vánoční nebo jiné ozdoby a také slouží jako vzdušný květináč pro pozoruhodné rostliny tillandsie.“* (Krotký a kol., 2022, s. 7)

Výrobek Himmeli nám zprostředkovává seznámení se s odlišnou kulturou a tradicemi a zároveň vnáší do hodiny moderní prvek z oblasti dekorací domova a péče o rostliny.

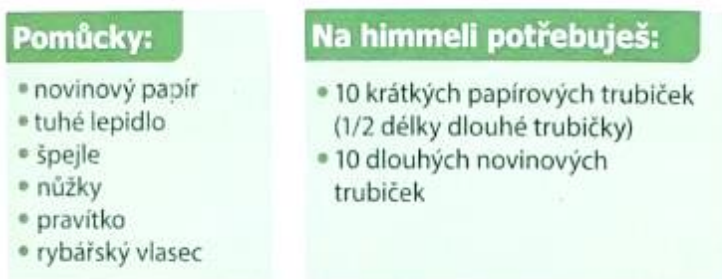
I zde je na první pohled patrná mezipředmětovost. Promítá se do geometrie v rovině i prostoru, kdy žák určí základní geometrické tvary, ze kterých je posléze složen útvar prostorový. Je zde vysoká variabilita co do výběru tělesa, od jednoduchých jehlanů až po složité dvanácti stěnové dodekaedry. Tento námět díky již zmíněným tillandsiím, což jsou rostliny žijící pouze ze vzdušné vlhkosti a umísťují se právě do himmeli závěsů, souvisí i s přírodopisem v rámci vzdělávacího obsahu biologie rostlin.



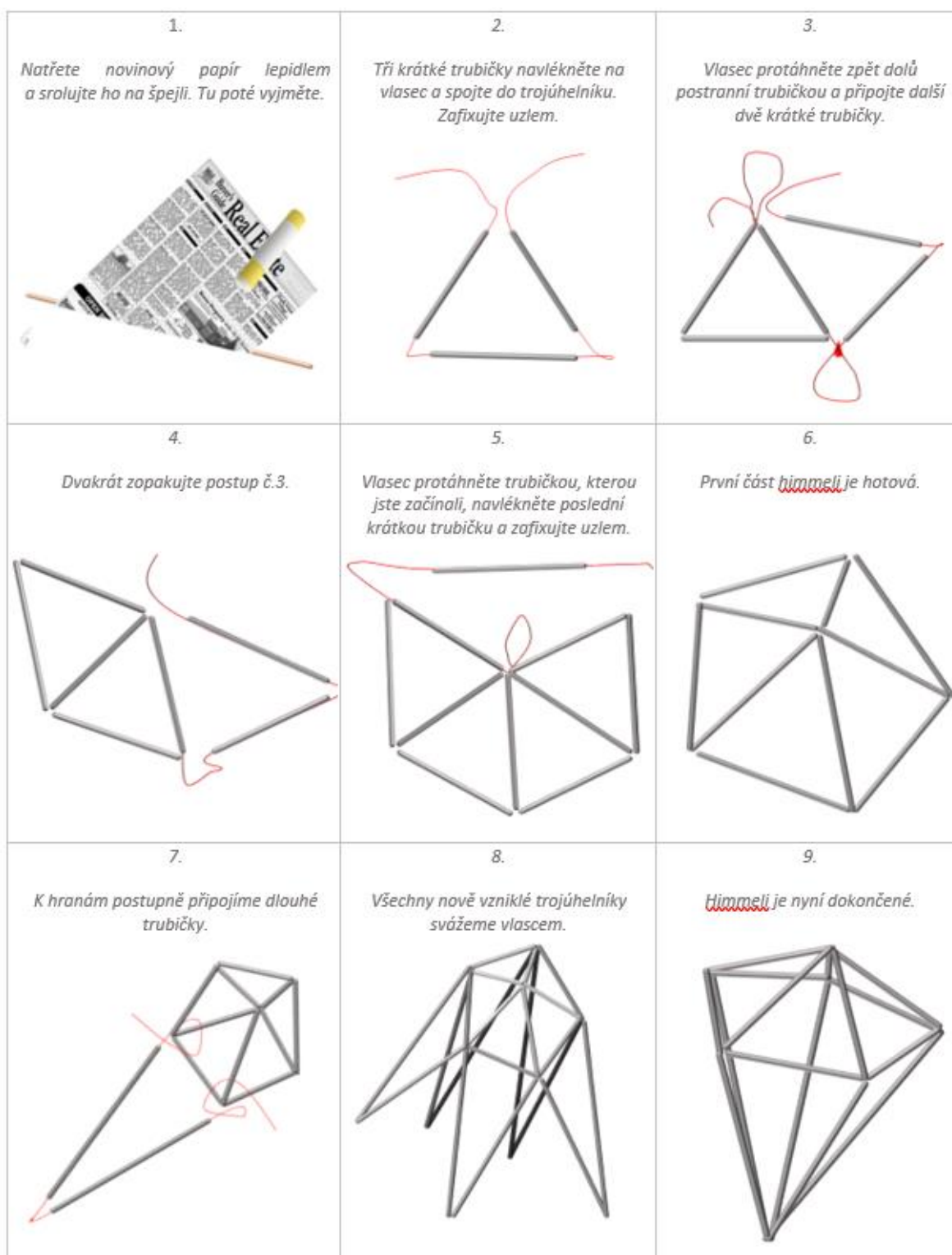
Jedním z cílů tohoto námětu je recyklace novinového papíru do podoby pedigových trubiček, konstrukce geometrického útvaru do podoby himmeli a následná péče o rostlinu tillandsie. Žák má během práce prostor pro experimentování s možnostmi propojení pedigových trubiček a samotným tvarem himmeli.

Časová dotace na zrealizování výrobku jsou dvě vyučovací hodiny, které jsou níže popsány včetně pomůcek a pracovního postupu:

- Pomůcky a pracovní postup



Obrázek 8 - Pomůcky k výrobku Himmeli (Krotký a kol., 2022, s.8)



Obrázek 9 - Pracovní postup pedigových trubiček a himmeli (Krotký a kol., s.8)

- 1. vyučovací hodina

Tabulka 3 - Návrh struktury 1. vyučovací hodiny k výrobku Himmeli

čas	činnost
5 minut	příprava pracovního stolu a pomůcek
5 minut	stříhání novinového papíru do formátu A4
20 minut	volba tvaru himmeli a tvorba pedigových trubiček
10 minut	krácení pedigových trubiček do požadované velikosti a případné opravy tuhým lepidlem
5 minut	úklid pracovního stolu a pomůcek
<b>Pomůcky:</b> lepidlo, noviny, špejle, pravítko, nůžky	

- 2. vyučovací hodina

Tabulka 4 - Návrh struktury 2. vyučovací hodiny k výrobku Himmeli

čas	činnost
5 minut	příprava pracovního stolu a pomůcek
5 minut	kontrola průchodnosti předem připravených pedigových trubiček, případná náprava (mnohdy uvízne novinový papír)
25 minut	konstrukce himmeli pomocí vlasce nebo jiných materiálů
5 minut	vložení tillandsie a prezentace výrobků
5 minut	úklid pracovního stolu a pomůcek
<b>Pomůcky:</b> pedigové trubičky, špejle, rybářský vlasec, tillandsie	

### 3.1.3 GEOGRAFICKÉ PUZZLE



Obrázek 10 - Geografické Puzzle (obrázek z archivu autorky)

Námět na geografické puzzle je propojením samostatné a společné práce žáků. Každý žák má za úkol vyrobit jeden dílek do skládačky, ale finální výstup tvoří spojení všech dílků dohromady, každý je tak zodpovědný za svůj vlastní článek, ale na jeho výsledku a preciznosti závisí práce spolužáků a naopak.

Námět se dá přetřansformovat do jakékoliv podoby, např. na lidské tělo, stavbu rostliny nebo buňky, jakoukoliv mapu či výtvarné dílo.

Jak samotný název napovídá, mezipředmětové vztahy jsou tentokrát zacílené na zeměpis. Puzzle se dají přímo využít při výuce tematického celku Česká republika.

Geografické puzzle se v našem případě zaměřují na mapu České republiky, která je rozdělena na 13 krajů. Každý žák si losem zvolí jeden tvar kraje, který musí správně pojmenovat a vyrobit. Součástí výroby je i pracovní list, kde je popsán pracovní postup a konkrétní úkoly s interaktivními prvky, které musí žák splnit, a které jsou zacílené na vyhledávání informací o konkrétní zpracovávané lokalitě – viz 4.2.

I tento výrobek je plánován na dvě vyučovací hodiny dle následující struktury:

- Pomůcky a pracovní postup
  - a) *Pomůcky*: 0,5 cm tenká dřevěná deska, ruční pila na dřevo, pilník, obyčejná tužka, brusný papír, kladívko, důlčík, hřebíky, bavlna různých barev

b) *Pracovní postup:*

- Šablonu kraje obkreslíme na dřevěnou desku.
- Obrys vyřízneme, následně ho zapilujeme a zahladíme.
- Pomocí důlčíku a kladívka si připravíme důlky na hřebíky tak, aby byl zachován co nejvěrnější tvar kraje a zároveň zaznačíme hlavní krajské město.
- Do připravených důlků zatlučeme hřebíky.
- Všechny hřebíky obmotáme bavlnou tak, aby byla síť mezi nimi co nejhustější.

- 1. vyučovací hodina

Tabulka 5 - Návrh struktury 1. vyučovací hodiny k výrobku Geografické puzzle

čas	činnost
5 minut	příprava pracovního stolu, pomůcek a pracovního postupu (viz 4.3)
5 minut	přenesení šablony kraje na dřevěnou desku
30 minut	vyříznutí a zapilování obrysu
5 minut	úklid pracovního stolu a pomůcek
<b>Pomůcky:</b> šablona kraje, obyčejná tužka, dřevěná deska, ruční pila na dřevo, pilník	

- 2. vyučovací hodina

Tabulka 6 - Návrh struktury 2. vyučovací hodiny k výrobku Geografické puzzle

čas	činnost
5 minut	příprava pracovního stolu a pomůcek
15 minut	příprava důlků na hřebíky a jejich zatlučení, následné obmotání bavlnou
10 minut	vypracování pracovního listu
10 minut	sestavení skládačky a prezentace zajímavostí krajů
5 minut	úklid pracovního stolu a pomůcek
<b>Pomůcky:</b> důlčík, kladívko, hřebíky, barevná bavlna	

## 3.2 INTERAKTIVNÍ VÝROBKY

U interaktivních výrobků je nespornou výhodou, že jsou pro žáky více atraktivní a splňují i uváděný „fun“ faktor. Motivace při tvorbě je tedy vysoká a např. u prvního námětu lodiček s pohonem je další přidanou hodnotou i závod. Žáci mají o to větší snahu vyhotovit výrobek s co možná největší precizností, aby jejich výtvar dosahoval co nejvyšších kvalit a měl tak šanci na výhru.

### 3.2.1 LODIČKY S POHONEM



Obrázek 11 - Lodička s pohonem vrtule (obrázek z archivu autorky)

Lodičky, byť jsou velice snadné a materiálově nenáročné na výrobu, poskytují žákům široké spektrum využití pro vlastní experiment a bádání. Každý žák si může svoji loďku vybavit pohonem buďto z nafukovacího balónku nebo vrtule a poté nominovat svůj výrobek do závodu o nejrychlejší loď. Právě toto závěrečné vyvrcholení otevírá prostor pro motivaci a snahu o nejlépe technicky zvládnutý výrobek.

Samotná výroba výrobku je zásadní pro následující počínání, kdy žáci budou vlastním experimentem zjišťovat, který pohon je efektivnější, jak daleko lodičky doplavou a v jaké rychlosti. Zároveň budou odhalovat možnosti vylepšení, které se pokusí implementovat. Může se jednat např. o umístění brčka s balonkem a jeho míru nafouknutí, o velikost vrtule nebo i samotné lodě, o použití různých druhů dřeva nebo jiných materiálů apod.

Lodičky mohou sloužit ve vzdělávacím oboru fyzika, ve vzdělávacím obsahu pohyb těles. Přímo se nabízí je využít pro praktické znázornění pohybu přímočarého i křivočarého a při demonstraci vztahu mezi rychlostí, dráhou a časem.

Námět zabere dvě vyučovací hodiny s následujícím postupem a strukturou:

- Pomůcky a pracovní postup
  - a) *Pomůcky*: 0,5 cm tenká dřevěná deska, ruční pila na dřevo, brusný papír, pilník, gumička, plastové brčko s ohýbacím kolénkem, nafukovací balonek, izolepa, tavná pistole, vrtáky do dřeva, vruty, vrtačka, stopky, metr, tabulka pro zápis naměřených hodnot, tužka
  - b) *Pracovní postup*:
    - Z dřevěného prkénka vyřízne ruční pilou na dřevo libovolně velkou lodičku a jejich přídě zbrusí a vyhladí pilníkem a brusným papírem.
    - Ad) 1 Pro pohon s nafukovacím balonkem ustříhne brčko tak, aby byly stejně dlouhé části před i za ohýbacím kolénkem.
    - Na jednu stranu brčka navlékne balonek a pořádně ho připevni izolepou. Až budeš brčkem balonek nafukovat, nesmí se izolepa povolit.
    - Tavnou pistolí připevni ohnuté brčko k zadní části lodičky.
    - Ad) 2 Pro pohon s vrtulí z odřezků prkna nebo lišty vyřízne dva stejně dlouhé a široké obdélníky. Obdélníky nesmí být však větší než max 2/3 zadní části lodičky, aby byl prostor pro nasazení vrtule na vruty.
    - Jeden z obdélníků rozřízne napůl a hrany zbrusí pilníkem nebo brusným papírem.
    - Vzniklé části k sobě slepí tavnou pistolí do tvaru vrtule/kříže.
    - Do zadní části lodičky předvrtej dva otvory pro vruty tak, aby mezi nimi byl prostor pro vrtuli.
    - Vruty zavrtej a na jejich hlavičky navlékne gumičku.
    - Do gumičky nasadí vrtuli a několikrát s ní zatočí, aby se gumička co nejvíce zamotala. (Krotký a kol., 2022)

- 1. vyučovací hodina

Tabulka 7 - Návrh struktury 1. vyučovací hodiny k výrobku Lodičky s pohonem

čas	činnost
5 minut	příprava pracovního stolu a pomůcek
15 minut	vyřezávání lodičky z dřevěné desky a její zapilování a broušení.
15 minut	ad) 1 tvorba systému pohonu s balonkem ad) 2 tvorba systému pohonu s vrtulí
5 minut	přípevnění pohonu k lodičce
5 minut	úklid pracovního stolu a pomůcek
<b>Pomůcky:</b> dřevěná deska, ruční pila na dřevo, brusný papír, pilník, gumička, plastové brčko s ohýbacím kolénkem, nafukovací balonek, izolepa, tavná pistole, vrtáky do dřeva, vruty, vrtačka	

- 2. vyučovací hodina

Tabulka 8 - Návrh struktury 2. vyučovací hodiny k výrobku Lodičky s pohonem

čas	činnost
5 minut	příprava pomůcek pro závod lodiček
5 minut	příprava lodiček na závod – nafukování balonků a motání vrtule na gumičku
10 minut	závody lodiček s balonkem. Měření času, vzdálenosti a rychlosti. Hledání možných inovací
10 minut	závody lodiček s vrtulí. Měření času, vzdálenosti a rychlosti. Hledání možných inovací
10 minut	diskuze o výsledcích
5 minut	úklid pomůcek
<b>Pomůcky:</b> lodičky, stopky, metr, tabulka pro zápis naměřených hodnot, tužka	



### 3.2.2 LÉTAJÍCÍ PTÁK



Obrázek 12 - Létaující pták (obrázek z archivu autorky)

U námětu létaujícího ptáka se už dostáváme ke komplikovanějším a složitějším pracovním postupům a technikám, kombinaci technických materiálů a zapojení technického myšlení. Výrobek je inspirovaný klikovou hřídelí u motoru a ornitoptérou Leonarda da Vinciho a jejich kombinací vznikl právě tento námět.

Celý koncept má simulovat otáčivý pohyb klikové hřídele, posuvný pohyb ojnice a pístu a pohyb letu ptáka. Prolínají se zde tedy tři různé typy mechanismů a jejich propojení dá vzniknout interaktivnímu výrobku.

Časově je výrobek náročnější oproti těm předchozím, stejně tak je tomu i z hlediska náročnosti materiálu. Celkem je plán výroby na tři vyučující jednotky.

- Pomůcky a pracovní postup
  - a) *Pomůcky*: dřevěná prkna nebo latě, ruční pila na dřevo, pilník, brusný papír, hřebíky, kladívko, vrták, vrtačka, vázací drát 0,5 mm, ocelový drát 2 mm, půlkulaté štípací kleště, polystyren, izolepa, 7 oček s vrutem, odlamovací nůž

b) *Pracovní postup:*

- Z prken nebo latí uřízne 2x delší a v poměru 1:2 2x kratší prkna.
- Uprostřed kratších prken vyvrtej vrtákem otvor.
- U jednoho delšího prkna vyvrtej vrtákem tři otvory stejně daleko od sebe.
- Pomocí kladívka a hřebíků sbij z prken rám, kdy kratší prkna budou na boku a delší nahoře a dole.
- Uštipni si dostatečně dlouhý ocelový drát a vytvaruj ho pomocí kleští tak, že vzniklé záhyby musí odpovídat vzdálenosti vyvrtaných děr v horním dřevěném dílu rámu (viz obrázek výrobku).
- Uštipni si 3 dostatečně dlouhé vazací dráty, u každého z nich vytvoř pomocí kleští smyčku (dráty musí být i po vytvoření smyčky stejně dlouhé).
- Navlékni vazací drát smyčkami na záhyby ocelového drátu.
- Proveč silný drát bočními otvory a vazací dráty otvory v horním prkně.
- Jeden konec ocelového drátu smotej těsně u otvoru do smyčky a druhý konec vytvaruj do kliky, kterou pak budeš otáčet.
- Z polystyrenu vyřízne dvě křídla a tělo ptáka,
- Křídla k tělu připoj očky s vrutem.
- Očka s vrutem navaž na vazací dráty a připoj je na spodní stranu křídel a těla. (Krotký a kol., 2022)

## • 1. vyučovací hodina

Tabulka 9 - Návrh struktury 1. vyučovací hodiny k výrobku Létající pták

čas	činnost
5 minut	příprava pomůcek a pracovního stolu
17 minut	řezání, pilování a broušení prken na konstrukci rámu
8 minut	vyvrtání otvorů pro dráty do prken
10 minut	sbití prken do podoby rámu
5 minut	úklid pomůcek a pracovního stolu
<b>Pomůcky:</b> dřevěná prkna nebo latě, ruční pila na dřevo, pilník, brusný papír, vrták, vrtačka, hřebíky, kladívko	

- 2. vyučovací hodina

Tabulka 10 - Návrh struktury 2. vyučovací hodiny k výrobku Létající pták

čas	činnost
5 minut	příprava pomůcek a pracovního stolu
10 minut	ohýbání ocelového drátu do požadovaného tvaru
10 minut	tvarování vázacího drátu vč. smyček
15 minut	navlékání vázacího drátu na ocelový drát a uchycení drátů do konstrukce rámu
5 minut	úklid pomůcek a pracovního stolu
<b>Pomůcky:</b> ocelový drát, vázací drát, půlkulaté štípací kleště	

- 3. vyučovací hodina

Tabulka 11 - Návrh struktury 3. vyučovací hodiny k výrobku Létající pták

čas	činnost
5 minut	příprava pomůcek a pracovního stolu
15 minut	tvarování křídel a těla ptáka z polystyrenu
8 minut	připojení křídel a těla ptáka pomocí oček s vruty
5 minut	připojování oček s vruty na vázací dráty
7 minut	připojení oček s vruty na vázacích drátech ke křídům a k tělu ptáka, zkouška létání
5 minut	úklid pomůcek a pracovního stolu
<b>Pomůcky:</b> očka s vruty, polystyren, odlamovací nůž	

### 3.2.3 KOLO ŠTĚSTÍ



Obrázek 13 - Výrobek Kolo štěstí (obrázek z archivu autorky)

U námětu kola štěstí budou žáci pracovat s technickým materiálem dřevo a plasty. Rozšíří své dovednosti a technické vědomosti o pohyblivém i pevném šroubovém spoji a vlastnostech materiálů (především plastu), což je zároveň i cílem hodiny.

Výrobek má nespočet možností využití a vždy záleží na tom, jaké odměny jsou ve hře. Může sloužit pro potřeby učitele při výběru žáka k ústnímu zkoušení, kdy na kole štěstí budou vepsaná všechna jména žáků, ovšem v tomto případě by bylo vhodné výrobek nazvat jiným názvem, nebo pro potřeby samotných žáků nejen v prostředí školy. Mezi oblíbený obsah patří volnočasové aktivity, pokrmy, domácí práce, odměny či již zmíněná jména ať už žáků nebo rodinných příslušníků.

Mezioborovost je zde promítnuta do výtvarné výchovy, neboť samotný design kola je nutné předem navrhnout, do tělesné výchovy, kdy může učitel vepsat různé hry, gymnastické prvky nebo jiné aktivity či do českého jazyka v případě rozboru věty, kdy by kolo obsahovalo větné členy, podle jejichž vytočení by pak žák musel větu vymyslet.

Výroba výrobku se předpokládá na dvě vyučovací hodiny s použitím následujících pomůcek a pracovního postupu.

- Pomůcky a pracovní postup
  - a) *Pomůcky*: dřevěná prkna a latě, pilník, brusný papír, vrták, vrtačka, vruty, plastové víko, dřevěný spojovací kolík, PET lahev, šrouby s maticemi, podložka pod matice, tavná pistole, barevné papíry, psací potřeby
  - b) *Pracovní postup*:
    - Uřízneme, zapilujeme a zabrousíme jedno dlouhé prkno úměrně velikosti plastového víka a dvě poloviční prkna.
    - Dále uřízneme, zapilujeme a zabrousíme lať přibližně stejně dlouhou jako dlouhé prkno a jeden krátký kousek (ten poslouží pro připevnění plastového víčka neboli kola štěstí).
    - Do horní části latě vyvrtáme vrtákem otvor pro dřevěný spojovací kolík, který do otvoru uchytíme tavnou pistolí. Před přilepením kolíku ho v jedné části nařízneme pilkou, tím vytvoříme prostor pro uchycení plastové brzdy.
    - Prkna a latě (mimo krátký kousek) spojíme pomocí vrutů (vždy nejprve předvrtáme otvor a následně do něj vpravíme vruty).
    - Z barevných papírů vytvoříme „ciferník“ s možnostmi výhry.
    - Dle počtu a rozčlenění ciferníku na výhry předvrtáme otvory pro šrouby a matice.
    - Ciferník přilepíme na víko.
    - Matice upevníme do otvorů tak, aby konce šroubů byly na pohledové straně víka.
    - Kolo nyní pomocí vrutu a podložek připevníme skrz krátký kousek latě k lati dlouhé.
    - Do dřevěného spojovacího kolíku vystřihneme plastovou brzdu z PET lahve tak, aby se při točení kola zarážela o vyčnívající šrouby.

- 1. vyučovací hodina:

Tabulka 12 - Návrh struktury 1. vyučovací hodiny k výrobku Kolo štěstí

čas	činnost
5 minut	příprava pomůcek a pracovního stolu
20 minut	řezání, pilování a broušení prken a latí
5 minut	vyvrtání otvoru pro spojovací kolík, jeho naříznutí a přilepení
10 minut	předvrtání otvorů a spojení konstrukce kola štěstí
5 minut	úklid pomůcek a pracovního stolu
<b>Pomůcky:</b> dřevěná prkna a latě, pilník, brusný papír, vrták, vrtačka, vruty	

- 2. vyučovací hodina

Tabulka 13 - Návrh struktury 2. vyučovací hodiny k výrobku Kolo štěstí

čas	činnost
5 minut	příprava pomůcek a pracovního stolu
15 minut	tvorba ciferníku s možnostmi výhry
5 minut	vyvrtání otvorů dle ciferníku pro šrouby do plastového víka
10 minut	přilepení ciferníku na víko a připevnění šroubů a matic, připevnění plastového kola na konstrukci
5 minut	vystřížení a přilepení plastové brzdy z PET lahve
5 minut	úklid pomůcek a pracovního stolu
<b>Pomůcky:</b> vrták, vrtačka, šrouby, matice, podložky, barevné papíry, psací potřeby, tavná pistole, PET lahev	

### 3.2.4 TREZOR



Obrázek 14 - Výrobek Trezor (obrázek z archivu autorky)

Posledním a zároveň nejsložitějším námětem na výrobek je trezor. Hlavním cílem je přimět žáky k technickému a kritickému myšlení, neboť na systém uzamykání trezoru není přesně daný pracovní postup a žák je tak vystaven situaci, kdy musí sám vymyslet jeho funkční uchycení. Dalším dílčím záměrem je práce s netradičními nástroji a materiály.

Trezor je možné vyrobit (a je to také doporučeno) ze dřeva nebo z plechu, ale v diplomové práci se zaměříme na použití dřeva. Taktéž pro zamykací systém trezoru je možné využít vícero možností – plastové trubky, gumové hadice, vlnitou lepenku atd. My pro tvorbu zvolíme víčka od zavařovacích sklenic.

Trezor můžeme aplikovat při výuce ve vzdělávací oblasti Člověk a jeho svět v tematickém celku „Lidé kolem nás“, konkrétně ve světě financí nebo ve Výchově k občanství v tematickém celku „Člověk, stát a hospodářství“.

- Pomůcky a pracovní postup
  - a) *Pomůcky*: dřevěné desky, prkna, ruční pila na dřevo, pilník, brusný papír, vrták, vrtačka, vruty, lať, šrouby, matice, podložky, víčka od zavařovacích

sklenic, nůžky na železo, papír, psací potřeby, kružítko, tavná pistole, panty, dřevěný spojovací kolík, tavná pistole

*b) Pracovní postup:*

- Z dřevěných desek vyřežeme a zbrousíme boky, víko a dno trezoru libovolných rozměrů.
- Do prkna v přední části trezoru vrtákem vyvrtáme 1-3 otvory shodné s rozměrem šroubů (počet závisí na preferenci žáka).
- Vrtákem vyvrtáme otvory a vruty spojíme boky a dno trezoru.
- Na spodní stranu víčka přilepíme nebo přivrtáme lať tak, aby se víčko dalo bez problému zavřít.
- Víčko připevníme k základně panty.
- Do víček od zavařovacích sklenic vyvrtáme otvor pro šrouby. U víček, které budou ve vnitřní straně trezoru, navíc nůžkami na železo uděláme v závitě otvor pro spojovací dřevěný kolík.
- Víčka připevníme do otvorů v přední straně trezoru pomocí šroubu, podložky a matice.
- Nyní podle vystřihaných otvorů ve vnitřní straně trezoru připevníme na lať tavnou pistolí dřevěné spojovací kolíky. Otáčením víček od zavařovacích sklenic se víko trezoru „zamkne“. Odemkne se až když se spojovací dřevěné kolíky dostanou opět do vystřiženého otvoru.
- Z papíru si vytvoříme ciferníky, které nalepíme na zavařovací víčka tak, že požadované číslo z kódu musí být ve stejné pozici jako vystřižený otvor pro spojovací kolík.

- 1. vyučovací hodina

Tabulka 14 - Návrh struktury 1. vyučovací hodiny k výrobku Trezor

čas	činnost
5 minut	příprava pomůcek a pracovního stolu
20 minut	nařezání a zabroušení dřevěných prken a latě na trezor
5 minut	vyvrtání otvorů na víčka a pro spojení krabíčky
10 minut	sešroubování konstrukce trezoru včetně připevnění latě k víčku, připevnění víka ke krabici pomocí pantů
5 minut	úklid pomůcek a pracovního stolu
<b>Pomůcky:</b> dřevěné desky, prkna, lať, vrták, vrtačka, vruty, panty, ruční pilka na dřevo, pilník, brusný papír	



- 2. vyučovací hodina

Tabulka 15 - Návrh struktury 2. vyučovací hodiny k výrobku Trezor

čas	činnost
5 minut	příprava pomůcek a pracovního stolu
10 minut	vyvrtání otvorů do víček od zavařovacích sklenic a vystřížení otvorů na spojovací dřevěné kolíky
10 minut	tvorba papírových ciferníků
10 minut	přilepení ciferníků na víčka, sešroubování víček pomocí matic a podložek k trezoru
5 minut	přilepení spojovacích dřevěných kolíků k víku trezoru
5 minut	úklid pomůcek a pracovního stolu
<b>Pomůcky:</b> víčka od zavařovacích sklenic, papír, kružítko, psací potřeby, tavná pistole, vrták, šrouby, matice, podložky	

#### 4 EVALUACE NÁMĚTŮ, AKTIVIT A VÝROBKŮ

Všechny zpracované náměty, aktivity a výrobky byly evaluovány a prakticky vyzkoušeny, některé z nich přímo žáky v dílnách na základní škole, jiné skupinou studentů technické výchovy v dílnách vysoké školy nebo pouze autorkou v prostředí domova. U každého produktu byla zkoumána kritická místa, možnosti pro inovaci, úskalí při výrobě a vhodnost zasazení do konkrétních podmínek školy. Jednotlivé výrobky pak můžeme subjektivně hodnotit podle evaluačního protokolu, který je součástí autorky bakalářské práce z r. 2017, není to však hlavním záměrem evaluace pro potřeby této diplomové práce.

Pakliže byly náměty realizovány s žáky základní školy, jednalo se o skupiny genderově segregované, protože na ZŠ a MŠ Vejprnice, kde se výrobky prakticky vyráběly, mají chlapci a dívky druhého stupně předmět pracovních činností odděleně.

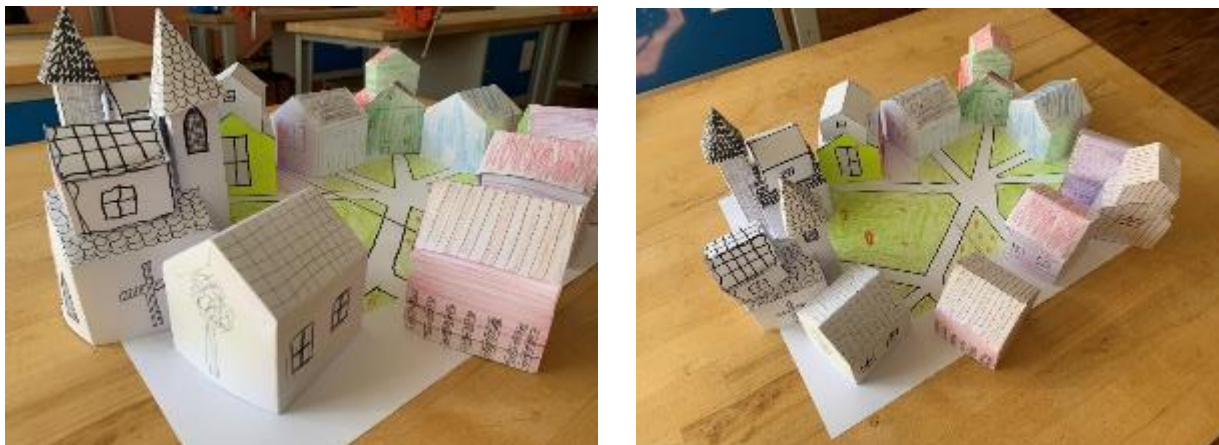
Skupina studentů vysoké školy byla většinou mužského zastoupení oproti ženám. Počty účastníků se lišily, ale poměrově odpovídaly 1:6 ve prospěch mužů.

Vybavení dílen se na vysoké a základní škole lišilo. Základní škola má k dispozici nově zrekonstruované a vybavené dílny novými nástroji a pomůckami, ovšem je zde úplná absence jakéhokoliv materiálu a nákladnějšího vybavení, jako např. vrtačka a aku šroubovák je zde pouze po jednom kusu, což značně komplikuje efektivitu tvorby. Na vysoké škole je vybavení starší, avšak plně funkční a v dostatečném množství pro všechny účastníky, taktéž materiálové zázemí je nadstandardní.

Kritérii pro evaluaci je vzorek účastníků tvorby výrobku, prostředí výroby, časová dotace, dodržení navrhované časové struktury a odchylky od původního plánu. Hodnocení je pak doplněno o poznámky autorky z celého procesu výroby.

Každému námětu je věnována podkapitola obsahující fotografie konečného výrobku, stručný popis situace a tabulka s výsledky hodnocení a skutečnou strukturou hodiny.

## 4.1 3D PAPIROVÝ MODEL SVÍTÍCÍ BUDOVY



Obrázek 15 - 3D papírový model svítící budovy (obrázek z archivu autorky)

Papírové městečko prakticky zrealizovali chlapci 6. třídy na Základní škole a mateřské škole Vejprnice. Jak již bylo zmíněno, nefigurovaly zde žádné dívky neb mají pracovní činnosti odděleně. Plánovaná struktura byla koncipována na dvě vyučovací jednotky, ve skutečných podmínkách byla k dispozici jen jedna, proto bylo nutné strukturu hodiny změnit.

Chlapci pracovali svědomitě, ovšem časový tlak způsobil značnou nepreciznost hlavně v části designu budov, což je prokazatelně vidět na doložených fotografiích. Taktéž nebylo možné držet se přesné mapové předlohy a reálnosti budov, proto je výsledný produkt čistě náhodným uskupením. Další neuskutečněnou aktivitou bylo „rozsvícení“ budovy, protože bylo jasné, že podlepování otvorů oken a dveří světlým pečicím papírem by výrobu zdržovalo a pouhé vystřížení otvorů by neneslo kýžený efekt, byl tedy i tento krok vynechán, díky čemuž nedostál výrobek svému názvu.

Co беру jako výhodu této časové poddimenzovanosti je, že byli chlapci nuceni spolupracovat na jednotlivých budovách tak, že vždy jeden dělal základní (v šablonách modrou) budovu a spolužák dovytvářel k budově přístavby (v šablonách červenou, černou, zelenou a oranžovou). Rozvíjeli tak své komunikativní i sociální kompetence.

Během jedné vyučovací hodiny bylo možné ověřit, zda žáci zvládnou přenést šablonu pomocí kružítka na papír s vyšší gramáží, zda jí dokáží slepit do 3D modelu a zda dokáží pracovat s takovou precizností, aby na sebe jednotlivé části budov pasovaly. Chlapci vše zmíněné splnili.

Sledované parametry	Skutečné podmínky
Vzorek účastníků:	9 chlapců 6. ročníku základní školy
Prostředí výroby:	dílny základní školy
Plánovaná časová dotace:	2 vyučovací hodiny
Skutečná časová dotace:	1 vyučovací hodina
Odchytky od původního plánu:	Vzhledem k nižší časové dotaci musela být upravena struktura výroby výrobku, konkrétně bylo nutné vynechat dílčí aktivity, bez kterých bylo možné výrobek pouze dokončit, nikoliv však splnit všechny stanovené cíle.
Kritická místa:	Práce s přenosem šablon na vysokogramážový papír.
<b>Poznámky:</b> <i>Žákům jsem musela vícekrát vysvětlit, jak přenesou pomocí kružítko šablonu na výchozí papír, tím došlo k další ztrátě času, proto bylo potřeba, aby na budovách pak chlapci pracovali společně, nikoliv aby si každý zvlášť dělal svůj vlastní model.</i>	

- Původní struktura 1. vyučovací hodiny

čas	činnost
7 minut	seznámení s pracovním postupem, příprava pracovního stolu a pomůcek
18 minut	práce se šablonami budov (viz příloha 4.1), obkreslování a vystřihování
15 minut	design exteriéru budov
5 minut	úklid pracovního stolu a pomůcek
<b>Pomůcky:</b> <i>šablony, papír gramáže nad 120 g/m<sup>2</sup>, pravítko, kružítko, tužka, nůžky/řezák, výtvarné potřeby</i>	

- Původní struktura 2. vyučovací hodiny

čas	činnost
5 minut	příprava pracovního stolu a pomůcek
5 minut	podlepečování vystřižených oken a dveří pečícím papírem
15 minut	slepování modelů budov
15 minut	kooperativní práce při sestavování papírového města
5 minut	úklid pracovního stolu a pomůcek
<b>Pomůcky:</b> lepidlo, světlý pečící papír, LED svíčka, kartonový arch, výtvarné potřeby	

- Skutečná struktura vyučovací hodiny

Tabulka 16 - Skutečná struktura hodiny k výrobku 3D svítící budovy

čas	činnost
7 minut	seznámení s pracovním postupem, příprava pracovního stolu a pomůcek
20 minut	práce se šablonami budov (viz příloha 4.1), obkreslování a vystřihování
5 minut	design exteriéru budov
8 minut	slepování modelu budov a jejich seskupení do městečka
5 minut	úklid pracovního stolu a pomůcek
<b>Pomůcky:</b> šablony, papír gramáže nad 120 g/m <sup>2</sup> , pravítko, kružítko, tužka, nůžky/řezák, výtvarné potřeby, lepidlo	

## 4.2 HIMMELI



Obrázek 16 - Himmeli (obrázek z archivu autorky)

Tvorby Himmeli se zúčastnila dvanáctičlenná skupina dívek ze sedmého ročníku ZŠ a MŠ Vejprnice. Stejně jako v případě 3D papírových budov, i zde došlo ke snížení časové dotace na jednu vyučovací hodinu.

Zpočátku měla děvčata obavu z náročnosti námětu, ale na konci hodiny každá z nich dokázala představit svůj výtvar.

Žádná z plánovaných aktivit nemusela být vynechána, ale všechny musely být výrazně urychleny. Podepsalo se to na celkově nízké úrovni preciznosti při tvorbě pedigových trubiček, které, namísto pevných a souměrných, byly různě široké, křivé a mnohdy i deformované.

Konstrukce některým děvčatům šla bez sebemenších problémů, dokázala si poradit i v kritických místech, např. když měla vlasec na opačném konci trubičky, než potřebovala, nebo již na vlasci neměla místo pro další trubičku. Pár z nich se však potýkalo s výraznými problémy. Nebyly schopné si prostorově představit, jak by měly trubičky napojovat, aby vznikl požadovaný tvar. Bylo tedy nutné jim neustále opakovat, jak mají postupovat.

Na konci hodiny měla však každá z dívek výrobek hotový, lišily se jen kvalitou a precizností zpracování.

Sledované parametry	Skutečné podmínky
Vzorek účastníků:	12 dívek 7. ročníku základní školy
Prostředí výroby:	dílny základní školy
Plánovaná časová dotace:	2 vyučovací hodiny
Skutečná časová dotace:	1 vyučovací hodina
Odchytky od původního plánu:	Jednohodinová časová dotace zapříčinila výrazné urychlení práce hlavně s pedigovými trubičkami z novinového papíru. Děvčata neměla tolik prostoru pro nácvik rolování trubiček a musela použít i ne příliš povedené kusy. V konstrukci himmeli se časová tíseň projevila tak, že dívky volily nejjednodušší tvary, proto jsou výstupy tak monotónní.
Kritická místa:	Tvorba pedigových trubiček, konstrukce himmeli.
<b>Poznámky:</b> <i>Dívkám dělalo velký problém rolování pedigových trubiček, především jejich utahování, což způsobilo jejich nevzhledný tvar. Samotná konstrukce činila problém hlavně těm, které nemají dostatečně rozvinutou prostorovou představivost a každý krok ověřovaly s předkládaným modelem.</i>	

- Původní struktura 1. vyučovací hodiny

čas	činnost
5 minut	příprava pracovního stolu a pomůcek
5 minut	stříhání novinového papíru do formátu A4
20 minut	volba tvaru himmeli a tvorba pedigových trubiček v souvislosti na materiální náročnost dle zvoleného tvaru
10 minut	krácení pedigových trubiček do požadované velikosti a případné opravy tuhým lepidlem
5 minut	úklid pracovního stolu a pomůcek
<b>Pomůcky:</b> <i>lepidlo, noviny, špejle, pravítko, nůžky</i>	

- Původní struktura 2. vyučovací hodiny

čas	činnost
5 minut	příprava pracovního stolu a pomůcek
5 minut	kontrola průchodnosti předem připravených pedigových trubiček, případná náprava (mnohdy uvízne novinový papír)
25 minut	konstrukce himmeli pomocí vlasce
5 minut	vložení tillandsie a prezentace výrobků
5 minut	úklid pracovního stolu a pomůcek
<b>Pomůcky:</b> <i>pedigové trubičky, špejle, rybářský vlasec, tillandsie</i>	

- Skutečná struktura vyučovací hodiny

Tabulka 17 - Skutečná struktura hodiny k výrobku Himmeli

čas	činnost
5 minut	příprava pracovního stolu a pomůcek
15 minut	výroba pedigových trubiček z novinového papíru
18 minut	konstrukce himmeli pomocí vlasce
2 minuty	vložení tillandsie a prezentace výrobků
5 minut	úklid pracovního stolu a pomůcek
<b>Pomůcky:</b> <i>Lepidlo, noviny, špejle, pravítko, nůžky, pedigové trubičky, špejle, rybářský vlasec, tillandsie</i>	



## 4.3 GEOGRAFICKÉ PUZZLE



Obrázek 17 - Geografické puzzle (obrázek z archivu autorky)

Geografické puzzle vyrábělo 13 studentů 2. ročníku navazujícího magisterského studia oboru technická výchova v dílnách Západočeské univerzity v Plzni. Součástí tvorby bylo i vyhotovení pracovního listu, kde bylo za úkol zjistit informace o jimi vylosovaném kraji. Nebylo velkým překvapením, že studenti dokázali dodržet předem stanovenou strukturu a plán výroby výrobku, naopak se to předpokládalo. Jediné komplikace byly s materiálem, který se při vyřezávání šablony občas odlamoval a při zatloukání hřebíků praskal. Studenti odlomené části přilepili tavnou pistolí a na výsledek výrobku to nemělo žádný vliv. Je však potřeba počítat s tím, že žákům 6. nebo 7. ročníku by výroba trvala o něco déle, neb ani studenti se svými pokročilými schopnosti a dovednostmi nedokázali ušetřit žádný čas.

Na konci hodiny jsme postupně skládali jednotlivé dílky dohromady, až vznikla 3D mapa České republiky rozčleněná do jednotlivých krajů. Každý student při přiložení svého dílku

obeznámil spolužáky o informacích, které se díky úkolům v pracovním listu dozvěděl o svém kraji.

Před samotným sestavováním puzzlů bylo ve třídě cítit napětí, zda do sebe jednotlivé dílky sednou, když se tak stalo, měla celá skupina upřímnou radost z vykonaného díla, což je předpoklad pro to, že i žáci na základní škole by měli dobrý pocit z dobře odvedené práce.

Sledované parametry	Skutečné podmínky
Vzorek účastníků:	13 studentů 2. ročníku magisterského studia technické výchovy
Prostředí výroby:	dílny vysoké školy
Plánovaná časová dotace:	2 vyučovací hodiny
Skutečná časová dotace:	2 vyučovací hodiny
Odchytky od původního plánu:	Studenti dokázali vyrobit výrobek dle přesně stanovené struktury včetně časové dotace.
Kritická místa:	Vyřezávání obtížných tvarů částí puzzle a praskání materiálu při zatloukání hřebíků.
<p><b>Poznámky:</b> <i>Studenti, kteří měli část skládačky (např. Karlovarský nebo Královehradecký kraj) s úzkým nebo hodně členitým tvarem, měli potíže s lámáním materiálu při vyřezávání. Taktéž při zatloukání hřebíků docházelo k praskání dřevěných desek, ulomené části pak k sobě studenti dolepovali tavnou pistolí.</i></p>	

## 4.4 LODIČKY S POHONEM



Obrázek 18 - Geografické puzzle (obrázek z archivu autorky)

Námět lodiček s pohonem byl uskutečněn se skupinou studentů technické výchovy 2. ročníku magisterského studia a v domácím prostředí autorky.

V prvním případě lodičky prošly velkou úpravou z hlediska designu, jak je možné vidět na obrázku vlevo. Důvodem byla dvouhodinová časová dotace, během které stihli studenti lodičky poměrně rychle vyrobit dle zadání a plánované struktury a ve zbývajícím čase se věnovali personalizaci výrobku.

V prostředí dílen vysoké školy nebylo možné uspořádat závod a zjistit, který z pohonů se osvědčil jako účinnější, proto autorka výrobek vyrobila a testovala i v prostředí mimo školu.

Lodička s pohonem vrtule se ukázala jako velice funkční i z hlediska držení požadovaného směru. Ujetá vzdálenost závisela na počtu otočení gumičky, tedy čím vícekrát se gumička s vrtulí otočila, tím dále lodička jela.

Pohon balonku taktéž fungoval dobře, potíž byla v případě, když se brčko k zádi loďky nenalepilo přesně do středu nebo bylo mírně natočené, pak lodička při pohybu zatáčela. Dosažená vzdálenost závisela na dvou faktorech. Prvním bylo nafouknutí balonku a druhým míra ohnutí v kolénku a hloubka ponoření. Čím více byl balonek nafouknutý a brčko směřovalo rovnoběžně s tělem loďky, tím ujela delší vzdálenost. Čím více bylo kolénko ohnuté buďto nad nebo pod hladinu a čím méně byl balonek nafouknutý, tím

ujela vzdálenost kratší. Pokud by byla lodička vybavena plachtou a dalšími prvky, jako je tomu na obrázku vlevo, jistě by to taktéž vzdálenost a rychlost ovlivnilo.

Jak v dílnách na vysoké škole, tak v prostředí mimo ni se plánovaná struktura osvědčila a nebylo nutné se od ní nijak odchylovat. Pouze v případě výroby se studenty neproběhl závod a měření, namísto toho byl čas využitý k tvorbě designových prvků a na konci hodiny se v nádobě s vodou ověřilo, zda se loď udrží nad hladinou. To bylo zohledněno ve změně struktury druhé vyučovací hodiny.

Sledované parametry	Skutečné podmínky při testování se studenty
Vzorek účastníků:	15 studentů 2. ročníku magisterského studia technické výchovy
Prostředí výroby:	dílny vysoké školy
Plánovaná časová dotace:	2 vyučovací hodiny
Skutečná časová dotace:	2 vyučovací hodiny
Odchytky od původního plánu:	Studenti neměli možnost uskutečnit závod lodiček s různým pohonem, namísto toho věnovali čas personalizaci a designovému vylepšení.
Kritická místa:	Žádná kritická místa nebyla pozorována.
<b>Poznámky:</b> <i>Studenti, vzhledem k nemožnosti uskutečnit závod, věnovali větší pozornost celkovému vzhledu než funkčnosti lodičky. I přesto, že se všechny udržely na hladině, nemáme důkaz o tom, jak by nově přidané prvky ovlivnily jízdni vlastnosti, dojezdové vzdálenosti a rychlost.</i>	

Sledované parametry	Skutečné podmínky při testování autorkou
Vzorek účastníků:	autorka
Prostředí výroby:	Domácí prostředí, bazén (pro testování funkčnosti)
Plánovaná časová dotace:	2 vyučovací hodiny
Skutečná časová dotace:	2 vyučovací hodiny

Odchyly od původního plánu:	Autorka neuskutečnila závod lodiček, neb měla od každé lodičky s pohonem jen jeden vzorek. Testovala funkčnost, jízdní vlastnosti, rychlost a ujetou vzdálenost.
Kritická místa:	Žádná kritická místa nebyla pozorována.
<b>Poznámky:</b> Doporučení pro testování na větší vodní ploše je, že je třeba mít k dispozici pomůcku, kterou lodičku následně vylovíte, pakliže nedojede do požadovaného místa. Zastavení uprostřed hladiny je běžným jevem.	

- Původní struktura 2. vyučovací hodiny

čas	činnost
5 minut	Příprava pomůcek pro závod lodiček.
5 minut	Příprava lodiček na závod – nafukování balonků a motání vrtule na gumičku.
10 minut	Závody lodiček s balonkem. Měření času, vzdálenosti a rychlosti. Hledání možných inovací.
10 minut	Závody lodiček s vrtulí. Měření času, vzdálenosti a rychlosti. Hledání možných inovací.
10 minut	Diskuze o výsledcích.
5 minut	Úklid pomůcek.
<b>Pomůcky:</b> lodičky, stopky, metr, tabulka pro zápis naměřených hodnot, tužka	

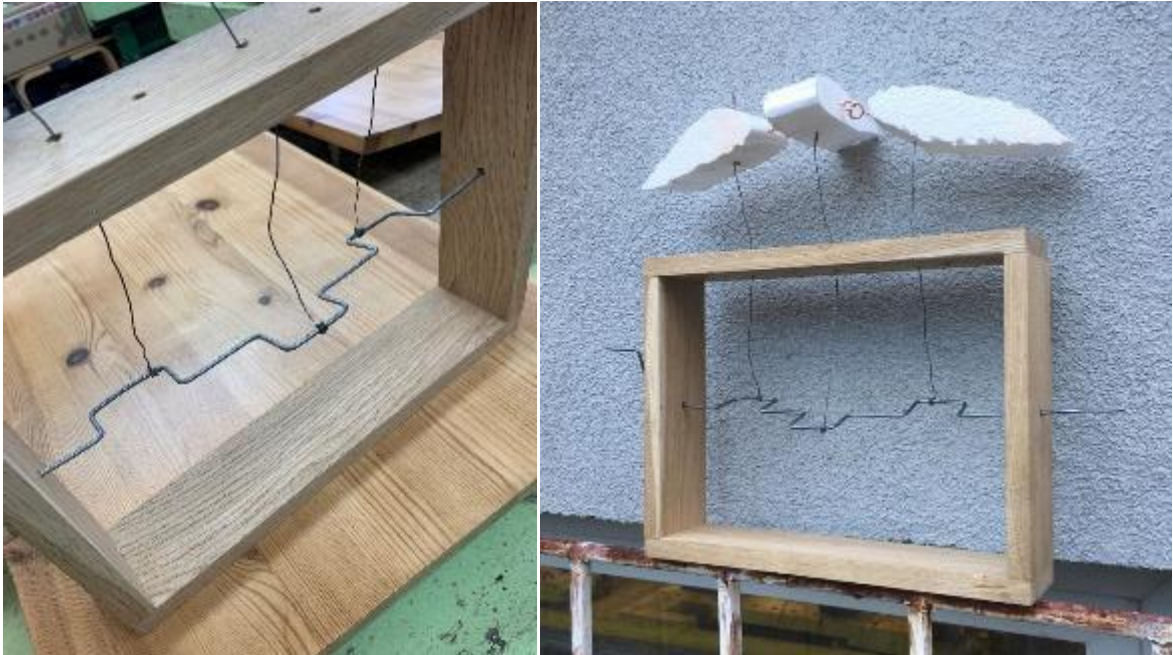
- Skutečná struktura 2. vyučovací hodiny se studenty

Tabulka 18 - Skutečná struktura 2. vyučovací hodiny výrobku Lodiček s pohonem

čas	činnost
5 minut	příprava pracovního stolu a pomůcek
25 minut	tvorba designových prvků lodě (plachta, kormidlo, postava z drátku, děla atd.)
10 minut	zkouška funkčnosti lodiček v nádobě s vodou
5 minut	úklid pracovního stolu a pomůcek
<b>Pomůcky:</b> lodičky, libovolný materiál na výrobu designových prvků, nádoba s vodou	



## 4.5 LÉTAJÍCÍ PTÁK



Obrázek 19 - Létaující pták (obrázek z archivu autorky)

Létaující pták byl otestován pouze autorkou v dílnách vysoké školy. Tvorba dřevěného rámu včetně předvrtání otvorů nedělal žádný problém. Stejně tak ohýbání ocelového drátu, příprava vazacích drátů a jejich navlékání se obešlo bez komplikací. Instalací drátkového systému do rámu došlo k mírné deformaci v podobě prohnutí, aby bylo možné konce ocelového drátu a vazací dráty provléknout do předvrtaných otvorů. Tvar lze však bez problémů opravit do původní podoby.

Nevhodně zvoleným materiálem byl polystyren pro výrobu těla a křídel ptáka. Uříznutý tvar nešel dále modelovat, jednotlivé kuličky se po jakémkoliv zásahu začaly drobit. Nejvhodnější pomůckou se proto stala řezačka na polystyren. Vhodné by bylo ale klasický polystyren nahradit např. extrudovaným polystyrenem, který se dá dobře opracovat a vytvarovat do požadovaného tvaru nožem nebo pilkou, protože řezačka na polystyren nemusí být součástí vybavy školních dílen.

Struktura vyučovacích hodin byla rozdělena do dvou výukových jednotek, a i přes komplikace s tvarováním polystyrenu byla dodržena. Nebylo tedy nutné ji podrobovat úpravám.

Sledované parametry	Skutečné podmínky
Vzorek účastníků:	autorka
Prostředí výroby:	dílny vysoké školy
Plánovaná časová dotace:	2 vyučovací hodiny
Skutečná časová dotace:	2 vyučovací hodiny
Odchytky od původního plánu:	Autorka dodržela plánovanou strukturu a nebylo třeba ji nijak měnit.
Kritická místa:	Práce s polystyrenem a jeho opracování do požadovaného tvaru.
<p><b>Poznámky:</b> Ukázalo se, že polystyren nebyl vhodně zvoleným materiálem pro výrobu těla a křídel ptáka. Bez přítomnosti rezačky na polystyren je jeho řezání velice obtížné. Stejně tak očko s vruty v něm neudrží podle předpokladů a při pohybu ptáka se očka mohou lehce vytrhnout.</p>	

## 4.6 KOLO ŠTĚSTÍ



Obrázek 20 - Kolo štěstí (obrázek z archivu autorky)

Do tvorby kola štěstí byli opět zapojeni studenti 2. ročníku navazujícího magisterského studia technické výchovy ZČU v Plzni. Dodrželi plánovanou časovou dotaci, a bez malé úpravy pracovního postupu ciferníku kola štěstí, i strukturu.

Konstrukce byla pro studenty jednoduchá. Dřevěná prkna a lať měli nařezané, zapilované a obroušené poměrně rychle. Stejně tak bezproblémové bylo vyvrtání otvoru pro spojovací kolík, jeho naříznutí a přilepení.

Vyvrtávání otvorů do plastového víka bylo snadné, přecházelo tomu však rozdělení ciferníku na dílky a čas, který studenti ušetřili při opracování dřeva pro konstrukci, v tomto kroku ztratili. Při samotné tvorbě ciferníku došlo k malé změně, kdy studenti nevyráběli zvláště ciferník z barevných papírů, ale permanentním lihovým fixem psali přímo na plastové víko, kde měli již narýsované rozložení oken pro „výhry“. Usnadnilo jim to práci, ale všechna kola štěstí vypadala téměř totožně, neb k dispozici byly jen tři barvy fixů. Kreativitu studenti projevili při vymýšlení výher. Každé kolo se zaměřovalo na něco jiného.



Sledované parametry	Skutečné podmínky
Vzorek účastníků:	17 studentů
Prostředí výroby:	dílny vysoké školy
Plánovaná časová dotace:	2 vyučovací hodiny
Skutečná časová dotace:	2 vyučovacích hodiny
Odchytky od původního plánu:	Studenti nevyráběli ciferník z barevného papíru, ale permanentním lihovým fixem psali přímo na plastové víko.
Kritická místa:	Rýsování rozložení výherních oken a bodů pro předvrtání otvorů pro šrouby.
<b>Poznámky:</b> Pro studenty byla výroba výrobku jednoduchá, neubralo to však na atraktivitě a motivaci výrobek dokončit v co nejvyšší kvalitě a preciznosti.	

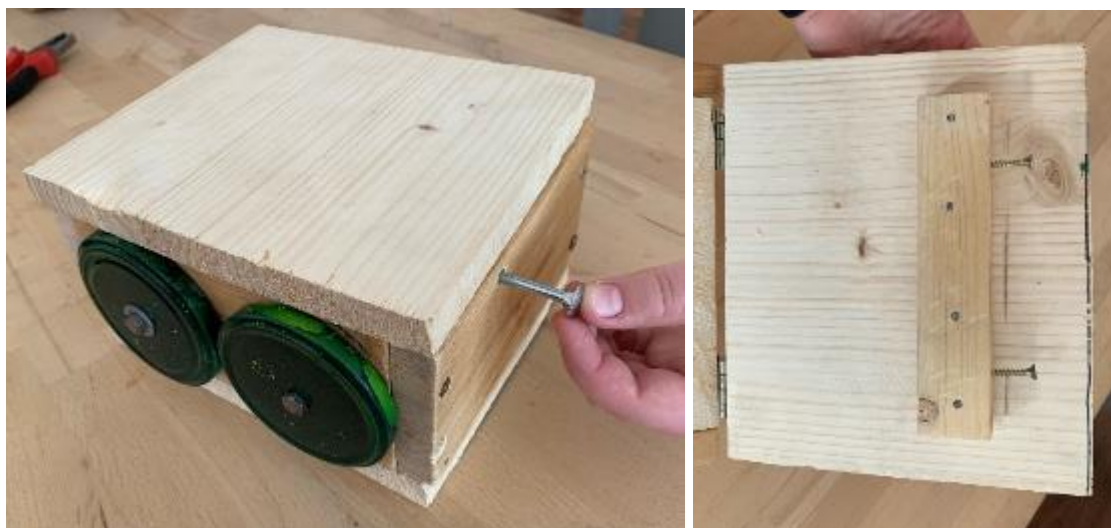
- Původní struktura 2. vyučovací hodiny

čas	činnost
5 minut	příprava pomůcek a pracovního stolu
15 minut	tvorba ciferníku s možnostmi výhry
5 minut	vyvrtání otvorů dle ciferníku pro šrouby do plastového víka
10 minut	přilepení ciferníku na víko a připevnění šroubů a matic, připevnění plastového kola na konstrukci
5 minut	vystřížení a přilepení plastové brzdy z PET lahve
5 minut	úklid pomůcek a pracovního stolu
<b>Pomůcky:</b> vrták, vrtačka, šrouby, matice, podložky, barevné papíry, psací potřeby, tavná pistole, PET lahev	

- Skutečná struktura 2. vyučovací hodiny

čas	činnost
5 minut	příprava pracovního stolu a pomůcek
20 minut	rýsování rozložení výherních oken a bodů pro předvrtání otvorů pro šrouby v ciferníku.
15 minut	přípevnění šroubů a matic, přípevnění plastového kola na konstrukci vrutem s podložkou
5 minut	úklid pracovního stolu a pomůcek
<b>Pomůcky:</b> pravítko, lihový fix, vrtačka, šrouby, matice, vrut, podložka	

#### 4.7 TREZOR



Obrázek 21 - Trezor (obrázek z archivu autorky)

Chlapci 7. ročníku ZŠ bez větších komplikací připravili a opracovali materiál pro sestavení konstrukce trezoru, pak došlo ale k drastickému zdržení, neboť v dílnách byla jen jedna vrtačka a jeden aku šroubovák. Sedm chlapců z devíti navíc nikdy s těmito nástroji nepracovalo, proto bylo nutné jim podrobně vysvětlit a několikrát zopakovat pravidla jejich užívání a taktéž názorně ukázat, jakým způsobem mají do prken vyvrtávat otvory pro vruty a šrouby.

První vyučovací hodinu měli všichni žáci připravená prkna boků trezoru, někteří stihli i dna, ale většinou chtěli žáci naměřit přesné rozměry víka a dna až po sestavení obvodových stěn trezoru. Pouze tři žáci měli i předvrtané otvory pro vruty.

Druhá hodina byla věnována vyvrtávání otvorů, sešroubování trezoru a vyřezávání dna a víka z dřevěných desek. Po předchozí zkušenosti byly zapůjčeny další vrtačky a aku šroubováky z místního truhlářství, aby nevznikaly další prodlevy.

Již nad rámec původnímu plánu se uskutečnila i třetí hodina, kdy žáci připevňovali dna hřebíky a víko panty, pokud je měli z předchozí hodiny připravené k použití, v opačném případě je dořezávali a dobrušovali. Do víka navíc přivrtávali krátké latě sloužící pro uchycení vrutů pro zamykací systém.

4. hodina, v pořadí již druhá, která nebyla v plánu, sloužila k dokončení zamykacího systému, tedy provrtání, prostřížení a přišroubování víček od zavařovacích sklenic.

Žáci i přes komplikace při výrobě, časovým prodlevám a občasné nefunkčnosti zamykání neztráceli motivaci a chuť výrobek dokončit. Někteří dokonce vymýšleli další a další inovace a možnosti, jak zamykací systém zkomplikovat, aby byl co nejvíce nedobytný.

Sledované parametry	Skutečné podmínky
Vzorek účastníků:	9 chlapců 7. ročníku základní školy
Prostředí výroby:	dílny základní školy
Plánovaná časová dotace:	2 vyučovací hodiny
Skutečná časová dotace:	4 vyučovacích hodiny
Odchyly od původního plánu:	Žáci se drželi pracovního postupu, ale nedodrželi časový plán výroby.
Kritická místa:	Sestavení konstrukce trezoru. Vyvrtání otvorů pro vruty a šrouby. Utahování matic u zamykacího systému.
<p><b>Poznámky:</b> Žáci poměrně snadno připravili prkna, víka a dna trezoru. Velké zdržení nastalo díky nedostatku vrtaček a aku šroubováků pro jeho sestavení. Výroba zamykacího systému se obešla bez větších komplikací, problémem bylo nedostatečné utažení matic a netočení se víček, což bylo ale vždy záhy napraveno.</p>	

- Původní struktura 1. vyučovací hodiny

čas	činnost
5 minut	příprava pomůcek a pracovního stolu
20 minut	nařezání a zabroušení dřevěných prken a latě na trezor
5 minut	vyvrtání otvorů na víčka a pro spojení krabíčky
10 minut	sešroubování konstrukce trezoru včetně připevnění latě k víčku. Připevnění víka ke krabici pomocí pantů
5 minut	úklid pomůcek a pracovního stolu
<b>Pomůcky:</b> dřevěné desky, prkna, lať, vrták, vrtačka, vruty, panty, ruční pilka na dřevo, pilník, brusný papír	

- Původní struktura 2. vyučovací hodiny

čas	činnost
5 minut	příprava pomůcek a pracovního stolu
10 minut	vyvrtání otvorů do víček od zavařovacích sklenic a vystřížení otvorů na spojovací dřevěné kolíky
10 minut	tvorba papírových ciferníků
10 minut	přilepení ciferníků na víčka. Sešroubování víček pomocí matic a podložek k trezoru
5 minut	přilepení spojovacích dřevěných kolíků k víku trezoru
5 minut	úklid pomůcek a pracovního stolu
<b>Pomůcky:</b> víčka od zavařovacích sklenic, papír, kružítko, psací potřeby, tavná pistole, vrták, šrouby, matice, podložky	

- Skutečná struktura 1. vyučovací hodiny

Tabulka 19 - Skutečná struktura 1. vyučovací hodiny výrobku Trezor

čas	činnost
5 minut	příprava pracovního stolu a pomůcek
17 minut	nařezání a zbrúšení dřevěných prken na trezor
18 minut	vyvrtání otvorů pro vruty a šrouby, konstrukce trezoru
5 minut	úklid pracovního stolu a pomůcek
<b>Pomůcky:</b> dřevěné desky, ruční pila na dřevo, pilník, brusný papír, vrtačka	

- Skutečná struktura 2. vyučovací hodiny

čas	činnost
5 minut	příprava pracovního stolu a pomůcek
10 minut	vyvrtání otvorů pro vruty a šrouby
25 minut	vyřezávání víka a dna trezoru
5 minut	úklid pracovního stolu a pomůcek
<b>Pomůcky:</b> vrtačka, aku šroubovák, dřevěné desky, ruční pila na dřevo, pilník, brusný papír	

- Skutečná struktura 3. vyučovací hodiny

čas	činnost
5 minut	příprava pracovního stolu a pomůcek
20 minut	nařezání a přivrtání latě k víku, našroubování vrtů pro systém zamykání
10 minut	kompletování konstrukce trezoru, přibití dna kladivem a hřebíky, přivrtání víka na panty
5 minut	úklid pracovního stolu a pomůcek
<b>Pomůcky:</b> latě, aku šroubovák, kladivo, hřebíky, panty	

- Skutečná struktura 4. vyučovací hodiny

čas	činnost
5 minut	příprava pracovního stolu a pomůcek
12 minut	vyvrtání otvorů do víček a jejich prostřížení pro zamykací systém
23 minut	kompletování zamykacího systému, připevňování víček pomocí šroubů, podložek a matic, zkouška funkčnosti
5 minut	úklid pracovního stolu a pomůcek

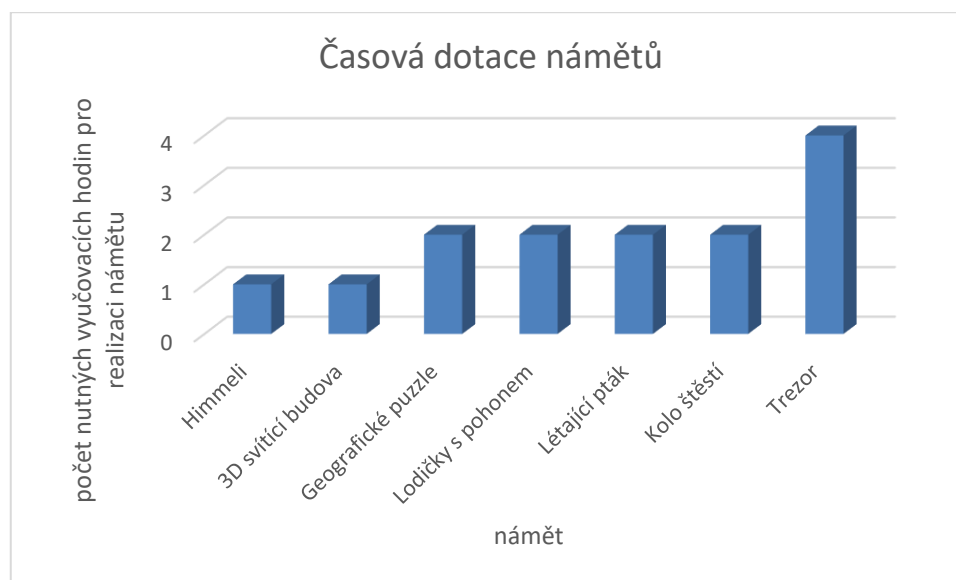
**Pomůcky:** víčka od zavařovacích sklenic, vrtačka, nůžky na železo, matice, podložky, šrouby

## DISKUSE K VÝSLEDKŮM

Cílem diplomové práce bylo vnést inovativní náměty na výrobky na druhé stupně základních škol, konkrétně do 6. a 7. ročníků, které svými dílčími aktivitami v pracovním postupu podpoří u žáků technické a kritické myšlení, zvýší úroveň zručnosti a schopnosti řešit nepředvídatelné situace a efektivně na ně reagovat.

Evaluace navrhovaných námětů, aktivit a výrobků byla realizována na základě praktických výstupů se skupinami žáků ze 6. a 7. ročníků Základní školy a mateřské školy Vejprnice v prostředí dílen, studenty z navazujícího magisterského studia technické výchovy pedagogické fakulty Západočeské univerzity v Plzni taktéž v prostředí dílen a autorkou v prostředí domova.

Časová náročnost námětů se lišila. U některých bylo nutné dotaci navýšit nebo případně ponížít. Největší odchylka nastala u výrobku Trezor. Oproti dvěma plánovaným hodinám mu žáci základní školy věnovali hodiny čtyři. Díky tomu bylo nutné časovou dotaci zkrátit u výrobků jiných, konkrétně u 3D papírových svítících budov a Himmeli, protože k dispozici měla autorka výukových jednotek pouze 6.

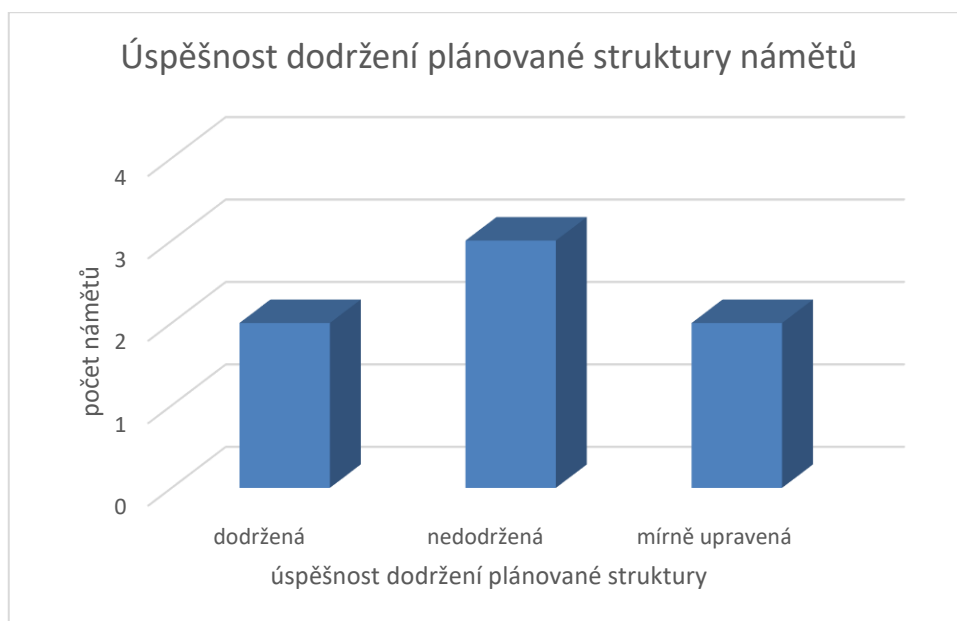


Graf 1 - Časová dotace námětů

Vzhledem ke snížení počtu hodin u výše zmíněných výrobků byla nutná i změna struktury ve smyslu vynechání aktivit, bez kterých bylo možné výrobky dokončit. Nejvíce

nedodrženou strukturu pozorujeme u Trezoru, a to díky výraznému odchýlení se od časového plánu.

Dodržená plánovaná struktura a časový plán byla u výrobků Geografické puzzle a Létající pták. Drobné změny nastaly u výrobku Kola štěstí, konkrétně u tvorby ciferníku, kdy namísto použití barevných papírů studenti využili narýsované šablony na plastové víko a přímo do ní vepsali vymyšlené výhry, a u Lodiček s pohonem, kdy nebyla možnost uspořádat závod.



Graf 2 - Úspěšnost dodržení plánované struktury námětů

Po ústní rešerši žádný z námětů studenti, žáci ani sama autorka ve výuce pracovních činností na základní škole na vlastní kůži nerealizovali a mnohé aktivity, především žáci základní školy, zkoušeli poprvé. Šlo zejména o práci s vrtačkou, aku šroubovákem, kombinaci materiálů a obecně interaktivnost výrobků.



### ZÁVĚR

Diplomová práce je odrazem nebo i reakcí na požadavky společnosti v otázce technické gramotnosti žáků a učitelů. Podrobná analýza odborné literatury, publikací a zdrojů, které je věnována pozornost v první části práce, napomáhá k ověření problému, tedy že technika je v současnosti všudypřítomná, proto je nutné technické vzdělávání revidovat, inovovat a diskutovat jeho nezbytnost.

Hlavní cíl práce spočívá v návrhu inovativních a ve většině případů i interaktivních výrobků rozvíjející široké spektrum technických dovedností a jejich praktické otestování studenty vysoké školy technické výchovy, žáky základní školy a samotnou autorkou.

Celkem je předloženo sedm námětů na výrobky, tři statické (3D papírový model svítící budovy, Himmeli a Geografické puzzle) a čtyři interaktivní (Lodičky s pohonem, Létaující pták, Kolo štěstí a Trezor), z nichž jsou všechny vhodné pro zasazení do výuky, některé s minimálními a jiné s většími úpravami časového plánu a struktury popsané v kapitole Evaluace. Nesporným přínosem je i jejich mezioborovost, praktické využití a adekvátnost věku žáků 6. a 7. ročníků.

Diplomová práce, jak svou teoretickou částí, kde je věnována pozornost současnému stavu a statutu technické výchovy ve společnosti a vzdělávacím systému, tak praktickou částí s náměty na inovativní výrobky, může pedagogům sloužit jako inspirace nebo návod, jak výuku pracovních činností na základních školách zatraktivnit.

## **RESUMÉ**

Diplomová práce se zabývá úrovní technické výchovy na druhém stupni základních škol a možnostech implementace inovativních námětů do výuky. V první kapitole je nastíněn historický vývoj a současný stav vzdělávání ve vzdělávací oblasti Člověk a svět práce včetně zamýšlených inovací a výhledů do budoucna. Druhá kapitola je věnována analýze vybraných tištěných a online zdrojů vhodných aktivit a výrobků, které jsou na trhu dostupné a kde mohou pedagogové čerpat inspiraci. Třetí kapitola se věnuje konkrétním inovativním námětům zacílené pro 6. a 7. ročník ZŠ, které podporují u žáků kreativitu, kritické myšlení a rozvíjí jejich technické dovednosti. V poslední, čtvrté, kapitole jsou navrhované náměty evaluovány na základě jejich úspěšné nebo méně úspěšné realizace na základní škole, vysoké škole a v prostředí domova autorky.

The diploma thesis deals with the level of technical education at the second stage of primary schools and the possibilities of implementing innovative ideas in schools. The first chapter outlines the historical development and current state of education in the field of education World of Work, including the intended innovations and prospects for the future. The second chapter is devoted to the analysis of selected printed and online sources of suitable activities and products that are available on the market and where educators can inspire. The third chapter deals with specific innovative topics aimed at the 6th and 7th year of elementary school, which support students' creativity, critical thinking and develop their technical skills. In the last fourth chapter, elaborated products are evaluated on the basis of their successful or less successful implementation in primary school, college and in the author's home.

## SEZNAM LITERATURY A INTERNETOVÝCH ZDROJŮ

BOCOVÁ, Eleonóra, Bernardína BORSÍKOVÁ, Andrej FUJAS, Peter KELECSÉNYI, Mária ORAVCOVÁ a Monika REITEROVÁ. *Technika: pracovný zošit pre 6. ročník ZŠ*. Bratislava: Raabe, 2015. ISBN 978-80-8140-202-9.

BOCOVÁ, Eleonóra, Bernardína BORSÍKOVÁ, Pavel DOSTÁL, Rastislav ELIAŠ, Ivan JAŘABÁČ, Martina MANĚNOVÁ a Monika REITEROVÁ. *Technika: pracovný zošit pre 7. ročník ZŠ*. Bratislava: Raabe, 2016. ISBN 978-80-8140-203-6.

DOMĚSTIKA [online]. Berkeley: Domestika [cit. 2022-04-04]. Dostupné z: <https://www.domestika.org/en>

Dostál, J. (2015). *Badatelsky orientovaná výuka: kompetence učitelů k její realizaci v technických a přírodovědných předmětech na základních školách*. Olomouc: Univerzita Palackého.

DOSTÁL, Jiří, Alena HAŠKOVÁ, Mária KOŽUCHOVÁ, Jiří KROPÁČ, Milan ĎURIŠ a Jarmila HONZÍKOVÁ. *Technické vzdělávání na základních školách v kontextu společenských a technologických změn*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2017. ISBN 978-80-244-5238-8.

DOSTÁL, Jiří. *Podkladová studie Člověk a technika*. Praha: NUV, 2018. Dostupné také z: <http://www.technika.upol.cz/files/podkladova-studie.pdf>

DOSTÁL, Pavel, MRÁZEK, M., SLOVÁK, S., SVRČINOVÁ, V. *REALIZACE VZDĚLÁVACÍ OBLASTI ČLOVĚK A SVĚT PRÁCE NA 2. STUPNI ZÁKLADNÍCH ŠKOL*. Journal of Technology and Information Education [online]. 2017, 9(2), 11 [cit. 2022-04-08]. Dostupné z: doi:10.5507/jtie.2017.024

ETSY [online]. Dublin: Etsy Ireland UC [cit. 2022-04-06]. Dostupné z: <https://www.etsy.com/?ref=lgo>

Google Trends [online]. Mountain View: Google, 2022 [cit. 2022-04-08]. Dostupné z: <https://trends.google.cz/trends/explore?date=2012-08-03%202022-04-08&geo=CZ&q=Etsy>

HAVLÍČEK, Karel a kolektiv. *Inovační strategie České republiky 2019-2030*. Praha: Rada pro výzkum, vývoj a inovace (RVVI), 2019.

HONZÍKOVÁ, Jarmila a Margaréta SOJKOVÁ. *Tvůrčí technické dovednosti*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2014. ISBN 978-80-261-0412-4.

*Inovační strategie České republiky 2019-2030*. Praha: Úřad vlády České republiky, Odbor pro udržitelný rozvoj, 2017. ISBN 978-80-7440-181-7.

KARPÍŠKOVÁ, Pavla. *Hodnocení produktů praktických činností u dětí*. Plzeň, 2017. bakalářská práce (Bc.). ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI. Fakulta pedagogická

KOSOVÁ, B., KASÁČOVÁ, B., PORUBSKÝ, Š., DOUŠKOVÁ, A., PETROVÁ, G. *Transformácia vysokoškolského vzdelávania učitelov v kontexte reformy regionálneho školstva*. Rozvojový projekt Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR: Závěrečná správa a návrhy odporúčaní. Banská Bystrica, 2012.

KRÁTKÝ, Jaroslav. *Práce v dílnách: Inspirace pro učitele, 50 pracovních námětů pro žáky 6.-9. tříd*.

KROTKÝ, J. SOSNA, T. FADRHONC, J. VÁCOVÁ, I. MOTYČKOVÁ KARPÍŠKOVÁ, P. AICHINGER, D. BASELIDESOVÁ, I. KRÁL, J. MOC, P. *Hravá technika 6 – pracovní sešit pro 6. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. Praha: Vydavatelství TakTik International s.r.o., 2022, 54 s. ISBN: 978-80-7563-419-1

NEUMAJER, Ondřej. *Inovativní výukové aktivity pro rozvoj dovedností pro 21. století*. V Praze: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2014. ISBN 978-80-7290-653-6.

NOVOTNÝ, Jan, Jaroslav ZUKERSTEIN. *Současné trendy v oblasti popularizace technického vzdělávání na základních, středních a vysokých školách*, publikace je přílohou k elektronické a tištěné verzi časopisu Journal of Technology and Information Education (ISSN 1803-6805 - on-line a ISSN 1803-537X - print) – 1. číslo/2011. Dostupná je na [www: http://www.jtie.upol.cz/clanky\\_1\\_2011/JTIE%2001-2011\\_COMPLET\\_priloha\\_2.pdf](http://www.jtie.upol.cz/clanky_1_2011/JTIE%2001-2011_COMPLET_priloha_2.pdf)

OECD/CERI. *Beyond Textbooks – Digital Learning Resources as Systemic Innovation in the Nordic Countries*. OECD Publishing, 2009. ISBN 978-92-64-06781-3.

PINTEREST [online]. San Francisco: Pinterest [cit. 2022-04-06]. Dostupné z: <https://www.etsy.com/?ref=lgo>

PRŮCHA, Jan, MAREŠ, J., WALTEROVÁ, E. *Pedagogický slovník*. 4. aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2003. ISBN 80-7178-772-8.

*Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: MŠMT, 2021. Dostupné z: <https://revize.edu.cz/files/rvp-zv-2021.pdf>

SERAFÍN, Čestmír, Martin HAVELKA a Jiří KROPÁČ. *TECHNICAL EDUCATION IN BASIC SCHOOLS - HISTORY AND PRESENT*. Journal of Technology and Information [online]. 2018, 10(1), 34-42 [cit. 2020-12-15]. ISSN 1803537X. Dostupné z: doi:10.5507/jtie.2017.014

YOUTUBE [online]. San Bruno: Google [cit. 2022-04-06]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/>

ŽÁČOK, Ľubomír. *Hravá technika 6: pracovný zošit pre 6. ročník ZŠ*. Košice: TAKTIK, 2017. ISBN 978-80-8180-055-9.

ŽÁČOK, Ľubomír. *Hravá technika 7: pracovný zošit pre 7. ročník ZŠ*. Košice: TAKTIK, 2017. ISBN 978-80-8180-056-6.

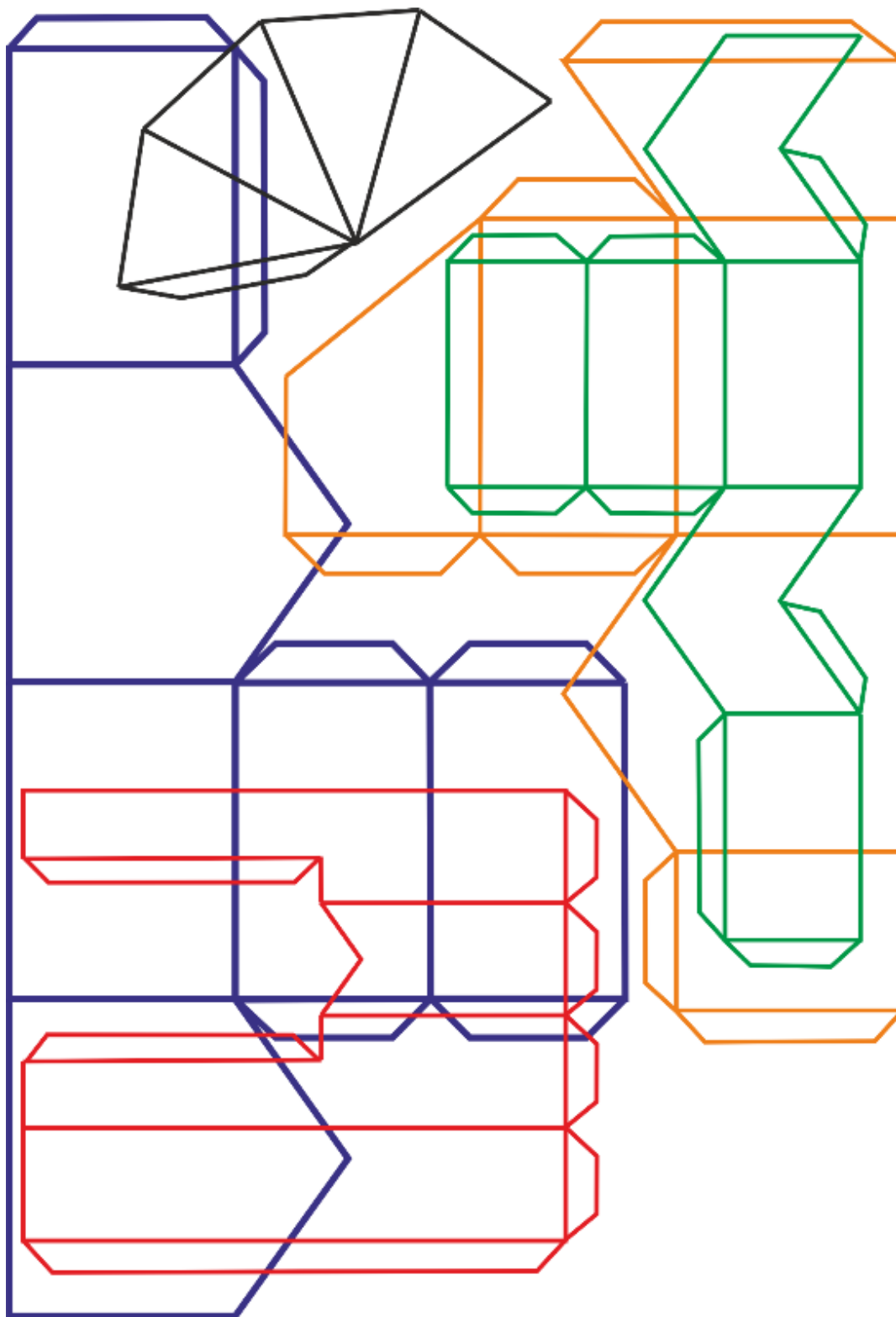
**SEZNAM OBRÁZKŮ, TABULEK, GRAFŮ A DIAGRAMŮ**

Obrázek 1 - Procentuální rozdělení škol podle celkového počtu hodinových dotací věnovaných vzdělávací oblasti Člověk a svět práce v ČR a na Slovensku (Dostál, Mrázek, Slovák, Svrčinová, 2017).....	7
Obrázek 2 - Zájem v průběhu let 2004-2022 o platformu Etsy v České republice dle Google Trends (trends.google.cz, 2022).....	17
Obrázek 3 - Revidovaný Rámcový učební plán z RVP ZV 2021 (RVP ZV, 2021).....	19
Obrázek 4 - Papírový model budovy (obrázek z archivu autorky).....	25
Obrázek 5 - Pomůcky a pracovní postup 3D modelu budov (Krotký a kol., 2022, s.5).	26
Obrázek 6 - Himmeli (obrázek z archivu autorky).....	28
Obrázek 7 - Tillandsie v himmeli (dostupné z: <a href="https://totokvete.cz/">https://totokvete.cz/</a> ).....	28
Obrázek 8 - Pomůcky k výrobku Himmeli (Krotký a kol., 2022, s.8).....	29
Obrázek 9 - Pracovní postup pedigových trubiček a himmeli (Krotký a kol., s.8).....	30
Obrázek 10 - Geografické Puzzle (obrázek z archivu autorky).....	32
Obrázek 11 - Lodička s pohonem vrtule (obrázek z archivu autorky).....	34
Obrázek 12 - Létající pták (obrázek z archivu autorky).....	37
Obrázek 13 - Výrobek Kolo štěstí (obrázek z archivu autorky).....	40
Obrázek 14 - Výrobek Trezor (obrázek z archivu autorky).....	43
Obrázek 15 - 3D papírový model svítící budovy (obrázek z archivu autorky).....	47
Obrázek 16 - Himmeli (obrázek z archivu autorky).....	50
Obrázek 17 - Geografické puzzle (obrázek z archivu autorky).....	53
Obrázek 18 - Geografické puzzle (obrázek z archivu autorky).....	55
Obrázek 19 - Létající pták (obrázek z archivu autorky).....	58
Obrázek 20 - Kolo štěstí (obrázek z archivu autorky).....	60
Obrázek 21 - Trezor (obrázek z archivu autorky).....	62
Tabulka 1 - Návrh struktury 1. vyučovací hodiny k výrobku 3D svítící budovy.....	27
Tabulka 2 - Návrh struktury 2. vyučovací hodiny k výrobku 3D svítící budovy.....	27
Tabulka 3 - Návrh struktury 1. vyučovací hodiny k výrobku Himmeli.....	31
Tabulka 4 - Návrh struktury 2. vyučovací hodiny k výrobku Himmeli.....	31
Tabulka 5 - Návrh struktury 1. vyučovací hodiny k výrobku Geografické puzzle.....	33
Tabulka 6 - Návrh struktury 2. vyučovací hodiny k výrobku Geografické puzzle.....	33
Tabulka 7 - Návrh struktury 1. vyučovací hodiny k výrobku Lodičky s pohonem.....	36
Tabulka 8 - Návrh struktury 2. vyučovací hodiny k výrobku Lodičky s pohonem.....	36
Tabulka 9 - Návrh struktury 1. vyučovací hodiny k výrobku Létající pták.....	38
Tabulka 10 - Návrh struktury 2. vyučovací hodiny k výrobku Létající pták.....	39
Tabulka 11 - Návrh struktury 3. vyučovací hodiny k výrobku Létající pták.....	39
Tabulka 12 - Návrh struktury 1. vyučovací hodiny k výrobku Kolo štěstí.....	42
Tabulka 13 - Návrh struktury 2. vyučovací hodiny k výrobku Kolo štěstí.....	42
Tabulka 14 - Návrh struktury 1. vyučovací hodiny k výrobku Trezor.....	44
Tabulka 15 - Návrh struktury 2. vyučovací hodiny k výrobku Trezor.....	45
Tabulka 16 - Skutečná struktura hodiny k výrobku 3D svítící budovy.....	49
Tabulka 17 - Skutečná struktura hodiny k výrobku Himmeli.....	52
Tabulka 18 - Skutečná struktura 2. vyučovací hodiny výrobku Lodiček s pohonem.....	57
Tabulka 19 - Skutečná struktura 1. vyučovací hodiny výrobku Trezor.....	65

Graf 1 - Časová dotace námětů.....	67
Graf 2 - Úspěšnost dodržení plánované struktury námětů.....	68
Příloha 1 - Šablony 3D papírových budov (Krotký a kol., 2022, s.6) .....	I
Příloha 2 - Pracovní list k výrobku Geografické puzzle .....	II
Příloha 3 - Pracovní postup k výrobku Geografické puzzle .....	III

## PŘÍLOHY

### 4.1 ŠABLONY 3D PAPIROVÝCH MODELŮ BUDOV



Příloha 1 - Šablony 3D papírových budov (Krotký a kol., 2022, s.6)



## 4.2 PRACOVNÍ LIST GEOGRAFICKÉ PUZZLE

*Kraje České republiky - pracovní list*

\_\_\_\_\_   
 můj kraj

**1.** Vyhledej nějakou kulturní či historickou památku v kraji. Použít můžeš knihu, své zkušenosti nebo internet.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**2.** Podívej se na mapu průmýslu ČR a zjisti, zda je ve „tvém“ kraji výrobce produktů, které jsi někdy již použil/požila.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**3.** Je v tomto kraji nějaká vysoká hora? Povíď ano, máš, jakou by sis vybrala proč.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**4.** Zapoj hlavíčku a udelej si kvíz, jak znáš kraje ČR. Získany počet bodů a čas si zapíš.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

**5.** Z hotových výrobků sestav se spolužáky kompletní mapu krajů ČR a navzájem si řekněte, co jste se o krajích dozvěděli.

\_\_\_\_\_








\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Příloha 2 - Pracovní list k výrobku Geografické puzzle

### 4.3 PRACOVNÍ POSTUP GEOGRAFICKÉ PUZZLE

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Šablonu kraje obkreslíme na dřevěnou desku.</li> <li>• Obrys vyřizneme, následně ho zapilujeme a zahladíme.</li> </ul>	 
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pomocí důlčičku a kladívka si připravíme důlky na hřebíky tak, aby byl zachován co nejvěrnější tvar kraje a zároveň zaznačíme hlavní krajiské město.</li> </ul>	 
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Do připravených důlků zatlučeme hřebíky.</li> </ul>	 
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Všechny hřebíky obmotáme bavlnkou tak, aby byla síť mezi nimi co nejhustější.</li> </ul>	 

*Pracovní postup*

Příloha 3 - Pracovní postup k výrobku Geografické puzzle