

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Katedra technické a informační výchovy



Diplomová práce

Bc. Jitka Spurná

**Implementace inovativních metodických námětů pro práci
s technickými materiály do výuky technicky zaměřených předmětů na
2. stupni ZŠ**

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci na téma „*Implementace inovativních metodických námětů pro práci s technickými materiály do výuky technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ*“ vypracovala samostatně a uvedla všechny použité literární a odborné zdroje, které uvádím v seznamu bibliografických citací.

V Olomouci dne 21. 4. 2021

.....

Bc. Jitka Spurná

Poděkování

Touto cestou bych ráda poděkovala Mgr. et Mgr. Michalovi Mrázkovi, Ph.D., za odborné vedení mé diplomové práce, vstřícný přístup, podnětné rady a věcné připomínky, které mi poskytl v průběhu zpracování této diplomové práce.

OBSAH

ÚVOD A CÍLE DIPLOMOVÉ PRÁCE	6
I. TEORETICKÁ ČÁST	8
1 TECHNICKÁ VÝCHOVA NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE	9
1.1 Technika.....	9
1.2 Technické myšlení	11
1.3 Technická gramotnost.....	11
1.4 Technická tvořivost.....	12
1.5 Technická výchova	13
2 ZAKOTVENÍ TECHNICKÉ VÝCHOVY V KURIKULÁRNÍCH DOKUMENTECH ČR	15
2.1 Rámcový vzdělávací program základního vzdělávání.....	15
2.1.1 Vzdělávací oblast a obor Člověk a svět práce.....	16
2.1.2 Tematické okruhy vzdělávací oblasti Člověk a svět práce	16
3 INOVACE V TECHNICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ	19
3.1 Člověk a technika.....	19
3.2 Předmět Technika na 2.stupni ZŠ	20
4 TECHNICKÉ MATERIÁLY	23
4.1 Dřevo.....	23
4.2 Kovy.....	25
4.3 Plasty.....	26
4.4 Ostatní technický materiál	28
5 VYBAVENÍ DÍLEN PRO TECHNICKOU VÝCHOVU	34
5.1 Nástroje a nářadí	34
5.1.1 Nástroje pro ruční obrábění materiálu	35
5.1.1.1 Nástroje pro měření a orýsování	35
5.1.1.2 Nástroje pro upínání.....	36
5.1.1.3 Nástroje pro řezání a stříhání	37
5.1.1.4 Nástroje pro rašplování a pilování	41
5.1.1.5 Nástroje pro broušení.....	42
5.1.1.6 Nástroje pro vrtání	42
5.1.1.7 Nástroje pro dlabání	43
5.1.1.8 Nástroje pro hoblování.....	44
5.1.1.9 Nástroje pro spojování a tváření	45

5.2	Elektrické nářadí a stroje.....	46
5.2.1	3D tiskárny a 3D pera	49
5.2.2	Gravírovací lasery	51
5.2.3	CNC stroje.....	52
5.3	Vybavení a uspořádání dílny.....	53
5.4	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	55
II.	PRAKTICKÁ ČÁST.....	58
6	NÁVRH INOVATIVNÍCH METODICKÝCH NÁMĚTŮ PRO PRÁCI S TECHNICKÝMI MATERIÁLY.....	59
6.1	Metodický námět č. 1: Palcový držák knižních listů	61
6.2	Metodický námět č. 2: Věšák z dřevěných domečků.....	65
6.3	Metodický námět č. 3: Multifunkční stojan na NTB	69
6.4	Metodický námět č. 4: Stojánek na sluneční brýle	74
6.5	Metodický námět č. 5: Lego věšák na klíče.....	78
6.6	Metodický námět č. 6: Taška s vlastním potiskem	82
6.7	Metodický námět č. 7: Recyklované trojkolo na tužky	87
6.8	Metodický námět č. 8: Mýdlenka z betonu.....	91
6.9	Metodický námět č. 9: Obraz z vyšívacího kruhu	94
6.10	Metodický námět č. 10: Včelka – krmítko pro ptáčky.....	98
6.11	Metodický námět č. 11: Macramé peříčka.....	102
6.12	Metodický námět č. 12: Bosá stezka.....	105
7	VÝZKUMNÉ ŠETŘENÍ	109
7.1	Struktura výzkumného vzorku a metoda sběru dat.....	110
7.2	Výsledky výzkumného šetření	114
7.3	Diskuse.....	133
	ZÁVĚR	138
	SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH CITACÍ.....	139
	SEZNAM OBRÁZKŮ	145
	SEZNAM TABULEK.....	147
	SEZNAM GRAFŮ	148
	SEZNAM PŘÍLOH.....	149

ÚVOD A CÍLE DIPLOMOVÉ PRÁCE

Technicky zaměřené předměty na základních školách jsou důležitými předměty, které u žáků rozvíjí technickou gramotnost, technickou tvořivost, a především technické myšlení. V devadesátých letech bylo trendem ve vzdělávání upřednostňovat výpočetní techniku před technickou výchovou, která byla zaměňována právě výpočetní technikou nebo jinými předměty a samotný předmět byl považován za neplnohodnotný a nebyl pro vzdělávání žáky dostatečně důležitý. V mnoha případech se ve školách rušily školní dílny, které nabídly prostor právě pro nové učebny výpočetní techniky a další odborné učebny.

Technické výchově jako takové tedy nebyla věnována dostatečná pozornost. Je však důležité si uvědomit, že technika nás obklopuje každý den a je úkolem školy, aby žáky naučila porozumění světu kolem nás. Technická výchova je v současné době aktuálním a často probíraným tématem a školy reagují na skutečnost, že u žáků se snižuje manuální zručnost potřebná v běžném životě a v řadě budoucích profesí, schopnost kreativně technicky tvořit, inovovat, technicky myslet nebo řešit vzniklé technické problémy. Tyto předpoklady jsou především důležité k dalšímu technickému rozvoji naší společnosti. Nejen z tohoto důvodu se snaží školy opět zprovoznit školní dílny, ať už pouhou modernizací starých dílen nebo vybudováním nových moderních dílen a dalších prostorů pro výuku technicky zaměřených předmětů.

Pro kvalitní výuku je také důležité odborné pedagogické zajištění a na tuto problematiku již reagují vysoké školy, které nabízejí moderně pojaté inovativní studijní programy. V současné době se na druhých stupních základních škol s podporou MŠMT pilotně ověřuje nový školní předmět „Technika“. Inovace ve školství z pohledu technické výchovy je nutná a také proto je zmíněná problematika zahrnuta v jedné z hlavních kapitol teoretické části diplomové práce.

Příprava na výuku učitele technicky zaměřeného předmětu na základní škole, především při rukodělných činnostech, je náročná a učitelé musí neustále vymýšlet nové nápady, které by žáky bavily, což je v dnešní době moderních technologií občas velmi složité. Vše uvedené bylo také motivem, proč vznikla tato práce, která mimo jiné nabízí soubor metodických námětů, který může učitele inspirovat a žáky zaujmout.

Hlavním cílem teoretické části diplomové práce je definovat stěžejní pojmy vztahující se k technické výchově, uvést zakotvení technické výchovy v systému kurikulárních dokumentů České republiky, zmínit se o inovacích v technickém vzdělávání na základních školách a charakterizovat technické materiály společně se základním vybavením školních dílen vč. vybraných moderních technologií.

Hlavním cílem praktické části diplomové práce je navrhnout soubor inovativně zpracovaných metodických námětů na výrobky z běžně dostupných technických materiálů, popř. odpadových a zbytkových materiálů. Dílčím cílem praktické části je ověření využitelnosti námětů ve výuce z pohledu učitele technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ a bližší specifika způsobu výuky technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ.

Diplomová práce je členěna na dvě části, teoretickou a praktickou. Teoretická část je zaměřena na problematiku definování stěžejních pojmů, mezi které spadá technika, technické myšlení, technická gramotnost, technická tvořivost a technická výchova. V další kapitole je prostor věnován zakotvení technické výchovy v systému kurikulárních dokumentů České republiky. Třetí kapitola se věnuje inovaci v technickém vzdělávání, kde je zmíněna nová podkladová studie k revizím RVP – Člověk a technika. Dále teoretická část charakterizuje vybrané technické materiály a základní vybavenost školních dílen, včetně moderních technologií, mezi které patří 3D tisk, laserové gravírování a CNC obrábění.

Druhou částí je praktická část, která obsahuje dvě hlavní kapitoly, zcela charakterově odlišné než kapitoly předchozí – návrh metodických námětů pro práci s technickými materiály, výzkumné šetření a diskuse. Odlišnost kapitol je dána charakterem obsahu. V první kapitole praktické části je zpracováno 12 metodických námětů pro práci s technickými materiály, které mohou sloužit jako inspirace pro učitele technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ. Druhá kapitola praktické části se zabývá výzkumným šetřením u učitelů technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ. Výzkumného šetření bylo realizováno prostřednictvím kvantitativní metody dotazníkového šetření.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TECHNICKÁ VÝCHOVA NA ZÁKLADNÍ ŠKOLE

1.1 Technika

Technika (z řeckého slova *techné* = znalost, obratnost, řemeslo) je označována jako faktor ovlivňující vývoj společnosti po celou dobu jejího trvání. Technika byla v minulosti brána pouze jako komplexní soubor různých řemeslných a uměleckých dovedností a vědomostí, dnes je považována za samozřejmost, bez které by člověk nemohl plnohodnotně fungovat a být součástí prosperující společnosti. Je tedy v zájmu nás všech, předávat znalosti v oblasti techniky všem žákům bez rozdílu a vytvářet tak pozitivní vztah žáků k technice (Friedmann, 2003).

Techniku lze vymezit mnoha způsoby. Podle Kropáče (2004) není snadné definovat termín technika, neboť se dostupné formulace liší především podle přístupu a vědeckého pohledu. Stoffa (2000) uvádí nemožnost pojmout celou podstatu pojmu technika v jedné definici a techniku popisuje jako fenomén, který je aktivně se podílejícím produktem lidstva, a to jak v kladném slova smyslu (vhodné a humánní využití), tak v záporném slova smyslu (zneužití techniky při neefektivním, nehospodárném nebo neracionálním využití).

V odborné literatuře zaměřené na technické vzdělávání můžeme pojem technika popsat několika způsoby, které mají velkou výhodu především ve své jednoduchosti nabízející snadnější pochopení významu pojmu.

Mošna (1992) uvádí několik definic:

- Technika jako postup ovlivňující životní prostředí za pomoci vědecky zkonstruovaných technických prostředků.
- Technika je soubor činností, které k dosažení lidských záměrů využívají materiální a energetické zdroje.
- Technika „je vše, co člověk vkládá mezi sebe a předmět práce, tedy nejen pracovní prostředek, ale též souhrn zkušeností, znalostí, způsobů a dovedností sloužících k výrobě hmotných statků pro uspokojování potřeb lidí, ovládání přírody a usnadňování styku mezi lidmi.“ (Mošna, 1991, s. 69).

Kropáč (1992, s. 5) uvádí ve své odborné publikaci dvojí způsob, jak můžeme pohlížet na techniku – v širším a užším slova smyslu.

- Širší pojetí je „...soubor uměle vytvořených prostředků lidské činnosti i souhrn postupů a způsobů činností prováděných při jejich výrobě a užití.“
- Užší pojetí je „souhrn strojů, přístrojů a zařízení, které člověk používá při své činnosti (technické objekty).“

Při pohledu na techniku je také vhodné se zaměřit na posouzení široké veřejnosti. Ta musí mít schopnost kriticky zhodnotit situaci s nadhledem a porozumět jí. Rozlišit, zda v případě, kdy se určití aktéři, kteří představují technický objekt, ať už stojí na straně představovaného technického objektu nebo bojují proti němu, vyznají v dané problematice a jsou odborníky na pravém místě nebo jsou to pouze osoby, které se snaží vnutit svůj vlastní názor a přesvědčení široké veřejnosti. Odborníci v technickém odvětví a učitelé technicky zaměřených předmětů by se měli zabývat důležitými otázkami, nalézat správná východiska k vytváření a vhodnému využívání techniky a vyhodnotit její dopady a vliv na životní prostředí (Tůma, 1995).

Nesmírný vliv na formování společnosti mají především učitelé, kteří v mladých lidech vytváří postoje a vztah k samotné technice a učí je posuzovat dopady technických objektů se kterými pracují. Pokud bychom totiž došli k názoru, že to, co nás ohrožuje, je technika, pak bychom se mýlili. Již v minulosti byla technika zneužita jedinci, díky kterým utrpělo miliony mrtvých. Ti, kdo nás ohrožovali a mohou ohrožovat, jsou pouze samotní aktéři rozhodující o využitelnosti a interpretaci techniky (Škára, 1996).

Současně se s technikou setkáváme také s pojmem **technologie**, které se často mezi sebou zaměňují nebo jsou chápány jako slova stejného významu. Podle Kropáče et al. (2008) je technologie chápána spíše jako proces, který získává materiální stránku, za kterou se považuje technika. Serafín (2018) nahlíží na technologii jako na součást techniky a technické výchovy a lze je považovat za synonyma, a to především ve spojení s technologickými postupy, resp. činnostmi spojenými s technickými materiály na základní škole.

1.2 Technické myšlení

Podle Škára (1993) je technické myšlení spojováno s technickou představivostí, kdy si jedinec udělá vlastní obraz o zatím neexistujícím objektu, jeho konečné podobě, dokáže si představit jeho funkci potažmo i interakci s prostředím a uživateli.

Pojem technické myšlení má tři komponenty, kterými by měl jedinec disponovat. První komponentou jsou technické vědomosti zahrnující znalosti technických pojmů, historie aj., další jsou technické (psychomotorické) dovednosti zahrnující potřebné činnosti k fungování jedince a celé společnosti a za poslední dimenzi je považována technologická vůle, schopnost se aktivně podílet na vhodném využívání techniky a technologie. K rozvoji technického myšlení přispívá řešení technických problémů, ať už v rovině aplikační nebo poznávací. Při řešení technického problému se nejprve jedinec zaměřuje na rozpoznání vzniklého problému, zkoumání, které zahrnuje zjištění potřebných údajů, návrh možných řešení a vyřešení problému a na závěr zhodnocení, kde si jedinec vštěpí do paměti poznatky úspěchu, nebo v případě neúspěchu opakuje fázi zkoumání (Kropáč, 2004).

1.3 Technická gramotnost

Pojem technická gramotnost představuje technické vzdělanostní minimum, které by mělo být součástí znalostí každého jedince a lze ji chápat jako nastavenou úroveň technického tvořivého myšlení. Pojem technická gramotnost zahrnuje jak složku vědomostní a dovednostní, tak i složku postojovou (Bajtoš, Pavelka, 1999).

Stoffa (1992) ve své odborné publikaci představil tento pojem v roce 1992, kde formuloval požadavky pro způsobilost v technické gramotnosti:

- uvědomění si, co to je technika a jak funguje,
- schopnost obsluhovat technické přístroje a další technické zařízení,
- možnost využívání a hodnocení technických informací,
- u nových situací umět aplikovat technické poznatky,
- a mít snahu o rozvoj technických vědomostí, dovedností a pracovních návyků.

Podle Friedmanna (1997) má technická gramotnost několik úkolů, mezi které se řadí především umožnění žákům nahlížet na techniku a technické činnosti z pohledu významu a účelu využití, podporování rozvoje manuální zručnosti a rozvíjení

technického myšlení a předání základních vědomostí o technice a technických dovednostech. Posledním úkolem je ukázat žákům prestiž technické profese a být jim rádcem u rozhodování při výběru budoucího povolání.

1.4 Technická tvořivost

Kožuchová (1995, s. 19) vymezila pojem technická tvořivost jako: „...*schopnost jedince měnit okolní svět a vytvářet nové užitečné hodnoty v oblasti, kterou označujeme jako technika.*“

Technická tvořivost je konkrétní typ tvořivosti, který je spojen s technickým vzděláváním a pojí se k prostorové představivosti, bez které by technická tvořivost nebyla dobře možná. Žák není dostatečný odborník na to, aby vytvořil produkt technického charakteru, který by měl možnost nabývat velkého významu. Žák není schopný bez pomoci druhých rozvíjet technickou tvořivost. Učitelé však mohou vytvářet takové podmínky, které budou vhodné a budou je motivovat, což bude mít za následek podporu technické tvořivosti. Pokud žákům škola nepředá základní znalosti v technické oblasti, tak žáci nejsou schopni porozumět obecným zákonitostem v technice a vytvořit si k ní kladný vztah. Pedagog by se měl snažit v žácích probudit zájem o poznávání v oblasti techniky, rozvíjet nejen tvořivost ale i osobnost žáka (Pecina, 2008).

Dostál et al. (2017, s. 57) uvádí, že tvůrčí technické myšlení je určitým druhem myšlení „...*pro něž jsou typické vysoká motivovanost, vytrvalost, odpovědnost, schopnost inspirovat se různými podněty, dovednost spojovat poznatky z různých oborů, odmítání tradičních postupů, nezávislost na autoritách, hledání vlastního řešení, smysl pro originalitu, snaha vyřešit problém, objevit podstatu, nalézt nový postup či vytvořit nové dílo, tendence po úspornosti, eleganci nového řešení.*“

Krušpán (1985) rozlišuje tři stádia vývoje tvořivosti s ohledem na vývoj dítěte. Prvním stádiem je stádium prekreativní, které u dětí nastupuje hned po jejich narození a končí dovršením 6 let, dalším je stádium správných odpovědí, které začíná v 7 letech a končí v 9 letech. Posledním stádiem je kreativní aktivita, které se pojí především k problematice řešení problémů a mimoškolní zájmové činnosti a vrcholí poklesem orientace v technické problematice a výkonnosti, přibližně v 8. ročníku základní školy.

Tvořivost se dělí na specifickou, zaměřující se na předem danou oblast např. technickou, sociální, uměleckou aj. a nespécifickou, která se projevuje

prostřednictvím ne nijak konkrétně zaměřených hravých nápadů. Aby bylo možné pochopit technickou tvořivost, je vymezen soubor strukturních prvků a schopností jedince: myšlení, intuice, paměť a specifické druhy představivosti (Pecina, 2008).

Pokud budeme mluvit o technické tvořivosti u žáků, je nutné si uvědomit, že úkolem pedagogů není definovat celý pracovní postup a předat tak pracovní dovednost, ale cílem je vyvolat tvořivý jev, kdy má žák dojít k představě o produktu, musí aktivně myslet a výsledkem celého úsilí je tak tvořivé myšlení (Pecina, 2008).

1.5 Technická výchova

Dalším pojmem, který je nutné vymežit je technická výchova. Tak jako např. u techniky, technologie, technického myšlení, jde o pojem, který není snadné jednoznačně a výstižně terminologicky vymežit. Mošna (1992) uvádí, že technická výchova je samostatná vědní disciplína, která je spojována s řešením teoretických problémů při vzdělávání odborného technického zaměření na základních školách a potažmo i na školách středních.

Stoffa (2000, s. 44) popisuje technickou výchovu jako: „...*systematický a řízený proces záměrného formování osobnosti lidského jedince ve vztahu k technice tak, aby tento vztah byl společensky žádoucí, aby vychovávaný jedinec získal v procesu výchovy správný postoj k technice a jejímu využívání v životě*“.

V rámci technické výchovy se vytváří především kladný vztah a postoj k technice ve všech směrech – praktické dovednosti, návyky a schopnosti realizace aktivit spojených s technikou a teoretické znalosti o technice (Kropáč et al., 2004).

Jako důležitou podmínku pro pochopení techniky v rámci technické výchovy uvádí Strádal (2007) to, že žáci musí vnímat techniku jako pomocníka, který by měl ulehčit práci a technika by jedinci měla sloužit, ale v žádném případě by neměla nad člověkem vládnout. Žáci by se tak měli snažit technice porozumět a nestránit se jí.

Podle Novotného a Honzíkovej (2014) má technická výchova následující hlavní úkoly:

- Vymezení prostoru pro samostatnou práci a tvořivé činnosti žáků.
- Formování pozitivního vztahu k praktickým činnostem a vlastním podnětům.
- Získání odborně-technických návyků a dovedností.

- Objevování nových technických materiálů, jejich využití a vlastností.
- Osvojování správného používání náradí a nástrojů.
- Rozvíjet u žáků smyslové vnímání, představivost, technickou tvořivost, technické myšlení, charakter, fantazii, cit a estetické vnímání a v neposlední řadě také jeho charakter.
- A dodržování zásad BOZP a hygieny.

Mezi hlavní cíle, které jsou reflexí požadavků moderní společnosti na všeobecné technické vzdělávání, patří podle Novotného a Honzíkovej (2014) rozvoj myšlenkových aktivit u žáků, komunikace s ostatními žáky a učitelem, schopnost spolupráce, formování osobnosti. Dalším cílem je podpořit představu o vývoji techniky a významnosti techniky pro společnost, poukázat na vliv techniky na životní prostředí a člověka, podporovat rozvoj poznatků o technice v oblasti využívání různých technologií a materiálů. Dále se zaměřovat na rozvoj technického myšlení, kooperativního učení, IT technologie apod., vymezit prostor pro hodnocení a sebehodnocení a v rámci výuky využívat mezipředmětové vztahy, projektově orientovanou výuku aj.

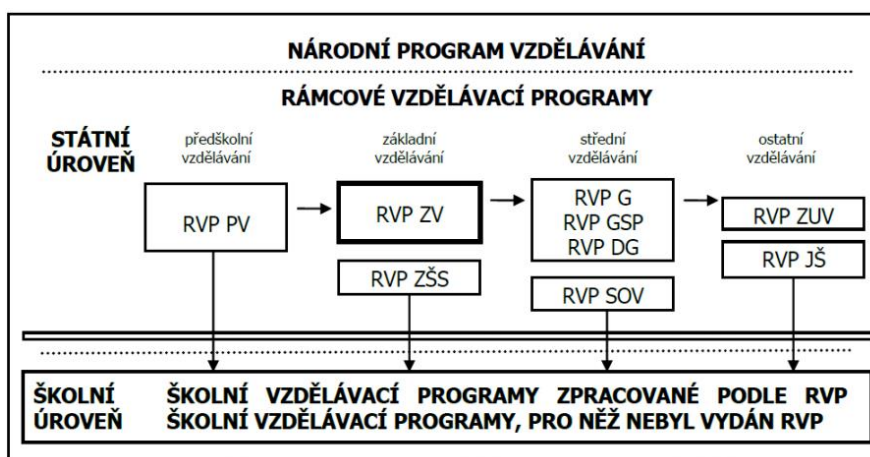
Aby mohla být technická výchova plnohodnotná, je důležitá i znalost didaktiky technické výchovy navazující na pedagogicko-psychologické a další odborné disciplíny, což ovlivňuje osobnost a výjimečnost pedagoga, který je jedním z hlavních faktorů při formování žáků, předávání technických dovedností a znalostí. V zájmu kvalitního pedagoga je vytvořit vhodné podmínky pro výuku technicky zaměřených předmětů a realizovatelnost výukových cílů (Friedmann, 2003).

Technická výchova a technické vzdělávání na základních školách je realizováno v rámci obecně technického vzdělávání zakotveného v systému kurikulárních dokumentů ČR, kterému se budeme věnovat v následující kapitole.

2 ZAKOTVENÍ TECHNICKÉ VÝCHOVY V KURIKULÁRNÍCH DOKUMENTECH ČR

2.1 Rámcový vzdělávací program základního vzdělávání

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV) byl do školství v České republice zaveden zákonem č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon). Je to kurikulární dokument, který byl schválen a vydán Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy a vešel v platnost 1. 9. 2005. Jedná se o otevřený dokument, postupně navazující na Rámcový vzdělávací program předškolního vzdělávání a stanovuje rámec vzdělávání pro jednotlivé stupně a obory vzdělání pro všechny typy škol, které tento dokument musí respektovat a pracovat s ním při tvorbě vlastních školních vzdělávacích programů (NÚV, 2021).



Obrázek č. 1: Hierarchie kurikulárních dokumentů, (RVP ZV, 2017)

Tyto dokumenty stanovují specifické vzdělávací cíle, kterých mají žáci docílit, formy, délku a povinný obsah vzdělávání žáků a představuje i podmínky vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami (NÚV, 2021).

RVP ZV obsahuje stěžejní části, mezi které se řadí vzdělávací oblasti a obory vzdělávacích oblastí skládající se z 9 základních oblastí (Jazyk a jazyková komunikace, Matematika a její aplikace, Informační a komunikační technologie, Člověk a jeho svět, Člověk a společnost, Člověk a příroda, Umění a kultura, Člověk a zdraví, Člověk a svět práce) a určují obsah vzdělávání na všech základních školách (RVP ZV, 2017).

2.1.1 Vzdělávací oblast a obor Člověk a svět práce

V rámcovém vzdělávacím programu ZV leží těžiště technické výchovy ve vzdělávací oblasti Člověk a svět práce, která se vyučuje jak na prvním, tak na druhém stupni základní školy.

„Vzdělávací oblast Člověk a svět práce se cíleně zaměřuje na praktické pracovní dovednosti a návyky a doplňuje celé základní vzdělávání o důležitou složku nezbytnou pro uplatnění člověka v dalším životě a ve společnosti. Tím se odlišuje od ostatních vzdělávacích oblastí a je jejich určitou protiváhou. Je založena na tvůrčí myšlenkové spoluúčasti žáků.“ (RVP ZV, 2017, s. 104).

Na základní škole se technická výchova vyučuje v předmětech jako jsou „Praktické činnosti“, „Pracovní činnosti“, „Pracovní vyučování“, „Technická výchova“, „Technická praktika“ „Člověk a svět práce“ nebo „Technická výchova“. Zmíněné technické předměty by měly být zařazeny do všech ročníků na ZŠ, aby měl žák možnost získat v průběhu základního vzdělávání technické poznatky, které mu pomohou při výběru zaměření dalšího studia. Cílem technické výchovy na základních školách není předat komplexní technické vzdělání, ale pouze základy v oblasti tradičních a moderních technologií, které mu pomohou v cestě za poznáním podstaty techniky (Friedmann, 1997).

Realizace technicky zaměřených předmětů na základních školách sebou nese vysoké nároky na podmínky spojené s kvalitní výukou. Problém nastává především v personálním zajištění, kdy školy často nemají kvalifikovaného učitele technické výchovy. Dalšími komplikacemi jsou materiální zajištění školy, nedostatek finančních prostředků pro správu dílen, laboratoří a techniky, nákup využívaného materiálu a nedostatek hodin v učebním plánu (Dostál, 2018).

2.1.2 Tematické okruhy vzdělávací oblasti Člověk a svět práce

Na první stupni základní školy jsou všechny tematické okruhy v plném znění ve vzdělávací oblasti Člověk a svět práce povinné (RVP ZV, 2017, s. 103). Tematické okruhy pro první stupeň jsou čtyři a jsou vymezeny jako: *Práce s drobným materiálem, Konstrukční činnosti, Pěstitelské práce a Příprava pokrmů.*

Pro druhý stupeň je vymezeno osm tematických okruhů a jediným povinným tematickým okruhem je Svět práce. Dále si školy volí minimálně jeden další tematický okruh dle svých možností, materiálního vybavení školy, personálního zajištění a jsou povinny okruhy realizovat v plném rozsahu očekávaných výstupů (RVP ZV, 2017).

Tematické okruhy pro vzdělávací oblast Člověk a svět práce na 2. stupni ZŠ (RVP ZV, 2017, s. 103):

- *Práce s technickými materiály*
- *Design a konstruování*
- *Pěstitelské práce a chovatelství*
- *Provoz a údržba domácnosti*
- *Příprava pokrmů*
- *Práce s laboratorní technikou*
- *Využití digitálních technologií*
- *Svět práce – povinný tematický okruh pro 8. a 9. ročník*

Kvalita výuky a efektivnost práce ve vzdělávacím oboru Člověk a svět práce je ovlivněna volbou vhodných metodických námětů. Pro tuto diplomovou práci je stěžejním okruhem Práce s technickými materiály, kdy žáci pracují s technickým materiálem, nářadím a nástroji s cílem vytvořit navrhnutý výrobek. Při práci s technickým materiálem se učí porozumět pracovním postupům, technické dokumentaci, rozvrhovat jednotlivé činnosti a organizovat čas. Žáci musí také dodržovat zásady bezpečnosti a hygieny práce stejně jako u všech dalších zmíněných tematických okruhů. (RVP ZV, 2017).

Do učiva tematického okruhu Práce s technickými materiály se řadí: „*Vlastnosti materiálu, užití v praxi (dřevo, kov, plasty, kompozity); Pracovní pomůcky, nářadí a nástroje pro ruční opracování; Jednoduché pracovní operace a postupy; Organizace práce, důležité technologické postupy; Technické náčrty a výkresy, technické informace, návody; Úloha techniky v životě člověka, zneužití techniky, technika a životní prostředí, technika a volný čas, tradice a řemesla*“ (RVP ZV, 2017, s.107–108).

Očekávanými výstupy tematického okruhu Práce s technickými materiály jsou:

Žák:

- *„provádí jednoduché práce s technickými materiály a dodržuje technologickou kázeň;*
- *řeší jednoduché technické úkoly s vhodným výběrem materiálů, pracovních nástrojů a nářadí;*
- *organizuje a plánuje svoji pracovní činnost“ (RVP ZV, 2017, s.107–108).*

Pro žáky s **podpůrnými opatřeními** je vytvořen následující soubor doporučených úrovní pro úpravu očekávaných výstupů:

Žák:

- *„získá základní vědomosti o materiálech, nástrojích a pracovních postupech; provádí jednoduché práce s technickými materiály a dodržuje technologickou kázeň.*
- *Žák řeší jednoduché technické úkoly s vhodným výběrem materiálů, pracovních nástrojů a nářadí.*
- *Žák organizuje svoji pracovní činnost.*
- *Žák pracuje s jednoduchou technickou dokumentací, orientuje se v pracovních postupech a návodech.*
- *Žák dodržuje obecné zásady bezpečnosti a hygieny při práci i zásady bezpečnosti a ochrany při práci s nástroji a nářadím; poskytne první pomoc při úrazu - rozlišuje různé druhy materiálů a zná jejich vlastnosti - zvolí vhodný pracovní postup v souladu s druhem zpracovávaného materiálu - správně vybere a používá vhodné pracovní nástroje a pomůcky - dovede pracovní postupy k finálnímu výrobku – dodržuje technologickou kázeň, zásady hygieny a bezpečnosti práce, poskytuje první pomoc při drobném úrazu“ (RVP ZV, 2017, s. 108).*

3 INOVACE V TECHNICKÉM VZDĚLÁVÁNÍ

Každá jednotlivá země je posuzována podle úrovně rozvoje v technické oblasti a z toho pramení i prosperující společnost. Dnešní svět je paradoxní, děti jsou již od útlého věku neustále obkloповány technikou, a přesto je trendem dnešní doby, že jí rozumějí čím dál méně. Je zřejmé, že moderní společnost a mladá generace, která by byla označována za technicky gramotnou, inovaci vyžaduje (Dostál, 2018).

Inovační strategie 2019–2030 (2019) uvádí, že všechny země, které zásadním způsobem podporují vědu, výzkum a inovace v technickém vzdělávání a považují je za klíčové národní priority, jsou jedny z nejméně prosperujících zemí vůbec. Ačkoliv Česká republika nabízí kvalitní vzdělávací systém, v polytechnickém vzdělávání má jisté nedostatky a často je tato oblast podceňována. Ve vzdělávacím systému chybí jedna z hlavních klíčových kompetencí pojetí kurikula ve vybraných úrovních vzdělávání, kterou je systém STEM – koncept zaměřený na přírodní vědy, technologie, techniku a matematiku.

STEM jsou disciplíny, které jsou zásadní pro náš život a kritické pro ekonomický rozvoj země. Zahraniční zdroje uvádí, že v nadcházejících letech bude výrazně vyšší míra zaměstnanosti v oborech souvisejících s konceptem STEM (BLS, 2017). Rostoucí poptávka po pracovnících se STEM dovednostmi a kompetencemi je na vzestupu a je důležité investovat do zdokonalování vzdělávání založeného na konceptu STEM ve školách (Honey et al., 2014). Hlavním předpokladem aktivního učení STEM je motivace žáků, která úzce souvisí s jejich výběrem budoucího povolání (Maltese et al., 2014).

Inovace mají zahrnovat ve vzdělávacím systému nové technologie, materiály, mají vést k rozvoji technické gramotnosti, technické tvořivosti, rozvoji jemné motoriky a komunikace žáků mezi sebou i s učitelem a mají zahrnovat všechny roviny technického myšlení včetně pojmové, grafické, praktické atd. Dále jako hlavní je podpora kvalifikace pedagogů v oblasti nových technologií a motivace žáků k budoucí profesi v průmyslovém odvětví (Inovační strategie 2019-2030, 2019).

3.1 Člověk a technika

Hlavním cílem Inovační strategie 2019–2030 (2019) v rámci základního vzdělávání je revize RVP ZV a implementace vzdělávací oblasti „*Člověk a technika*“,

který by měl na 1.stupni ZŠ začlenit učivo o technice do samostatné vzdělávací oblasti a technické dovednosti začlenit do všech vztahujících se předmětů. Na druhém stupni ZŠ by se měla zmíněná vzdělávací oblast realizovat v rámci předmětu nazvaného „*Technika*“.

V současnosti probíhá pilotní ověřování vzdělávací oblasti Člověk a technika, které se řídí novou koncepcí výuky techniky a praktických činností. Každá škola nedisponuje vhodným materiálním zajištěním, příznivými finančními podmínkami, kladnými ohlasy rodičů na různé formy vzdělávání a mnohdy ani vyučujícími s vhodnou aprobovaností pro výuku technických předmětů. V rámci projektu Katedry technické a informační výchovy Pedagogické fakulty Univerzity Palackého v Olomouci s názvem „*Vývoj systému podpory implementace inovativní koncepce technického vzdělávání na základních školách v České republice*“ se vyvíjí systém podpory pro začlenění nové koncepce technického vzdělávání na základní školy a zahrnuje tři hlavní aktivity: návrh a realizace on-line softwaru, který nabídne návrh možné podoby technického vzdělávání dle možností škol, návrh a ověření učebních situací a tvorba 10 unikátních mobilních sad učebních pomůcek, které budou obsahovat nejen potřebné nářadí, ale i metodické listy s náměty, a jenž budou vhodným pomocníkem především pro školy, které nemají možnost realizace vlastních dílen (Dostál et al., 2020).

Výuka technických předmětů vyžaduje především kvalitní učitele, kteří žákům předají vhodné podněty pro jejich rozvoj. Kvalitní příprava učitelů techniky a praktických činností je jedním z hlavních cest ke zlepšení technického vzdělávání na základních školách. Této problematice se věnuje Katedra technické a informační výchovy PdF UP, která jako jediná v ČR disponuje novými studijními programy akcentujícími inovativní přístup k technice – Technika a praktické činnosti (Bc.) a Učitelství Techniky pro SŠ a praktických činností pro 2. stupeň základních škol (Mgr.) a nabízí tak studentům odborné vzdělávání s použitím nejmodernějších technologií, moderních dílen a laboratoří (Janu, 2021).

3.2 Předmět Technika na 2.stupni ZŠ

V rámci předmětu Technika, který by měl být zařazen na 2. stupeň základních škol, by měl být kladen důraz primárně na schopnost žáků řešit možné technické problémy v běžném životě za pomoci nejen tradičních ale i moderních materiálů

a technologií jako jsou CNC stroje, laserové technologie nebo technologie 3D tisku (Dostál, 2018).

Zmíněný předmět by se měl opírat o následující složky, které by měly být vzájemně provázány a v rámci úplného technického vzdělávání by se měly objevit v plném rozsahu:

- **Technika jako artefakty** – složka zaměřující se na seznamování žáků s moderními technologiemi, novými technickými materiály, hledání využití a možnostmi řešení souvisejících problémů.
- **Technika jako znalost** – složka u níž se žáci seznamují s vybraným spektrem technických znalostí, které by měly být žákům předány především zážitkovou formou, badatelským přístupem nebo transmisí.
- **Technika jako aktivita** – složka, která by měla zahrnovat aktivity související s činnostmi s technikou, měla by být pro žáky zábavná, ve formě badatelsky orientované výuky a měla by především rozvíjet technické myšlení, učit žáky svědomitého dodržování zásad BOZP a hygieny.
- **Technika jako aspekt lidstva** – poslední složka poukazuje na možnost propojení vyučovacích předmětů a v rámci celé řady širších souvislostí (ovlivňování techniky přírodovědnými, společenskými, humanitními okolnostmi) uplatňovat mezipředmětové vztahy (Dostál, 2018).

Dostál (2019) ve své studii uvádí čtyři hlavní tematické celky pro vzdělávací oblast Člověk a technika – technická kreativita, technické činnosti a práce s materiálem, řemeslo a technické profese a byt, dům a zahrada.

V tematickém celku technická kreativita jsou obsaženy aktivity podporující technické myšlení, kritické posouzení své práce a představivost především díky technické dokumentaci, multimediálnímu sdělení, realizací vlastních technických představ, aktivitami s technickými stavebnicemi aj.

Tematický celek technické činnosti a práce s materiálem poskytuje žákům možnost seznámení se s technickými postupy, nástroji a přístroji, které jsou využívány při různých činnostech v každodenním životě člověka. Důraz je kladen na BOZP

a požární prevenci, správné pracovní návyky. Samozřejmě je i dbát na správnou kvalitu odvedené práce apod. Tematický celek propojuje tradiční zpracování materiálu s moderními technologiemi, mezi které patří především laserové gravírování, využití 3D tiskáren a CNC strojů (Dostál, 2019).

Z důvodů zaměření diplomové práce bych ráda uvedla i očekávané výstupy učení tematického celku technické činnosti a práce s materiálem, které jsou následující:

Žák:

- „2.1) na základě požadavků a technické dokumentace zhotoví z technického materiálu výrobek sloužící ke konkrétnímu účelu
- (2.2) aktivně a bezpečně využívá různé základní nástroje a nářadí za účelem tvorby výrobků
- (2.3) při zhotovování výrobků uplatňuje různé technologické postupy a respektuje zásady správného provádění technických činností
- (2.4) s využitím stavebnice (robotické, elektrotechnické či konstrukční) sestaví jednoduché technické zařízení nebo jeho model
- (2.5) provádí montáž a demontáž technických objektů dle připravené technické dokumentace (návodu) a bez technické dokumentace na základě vlastního usuzování
- (2.6) při likvidaci technických objektů posuzuje recyklovatelnost jednotlivých částí
- (2.7) má přehled o moderních technických přístrojích a zařízeních (např. 3D tiskárna, laserový plotr, CNC frézka) a v případě dostupnosti je prakticky využívá
- (2.8) sestaví a ovládá jednoduché technické zařízení využívající senzory (robotika)
- (2.9) udržuje pořádek na pracovišti a v daném čase nepoužívané nářadí vhodně skladuje“ (Dostál, 2019).

Seznámením s různými řemesly a dalšími technickými profesemi se věnuje tematický celek řemeslo a technické profese, který má za cíl poskytnout žákům informace o možném uplatnění na trhu práce a nabídnout možnost realizace řemeslných technických aktivit.

Posledním tematickým celkem je byt, dům a zahrada, kde jsou zahrnuty aktivity spojené s péčí o byt, zahradu a samotnou kulturu bydlení. Žáci mají možnost si osvojit znalosti 3D modelování a návrhu bytového objektu, potřebné dovednosti pro správný chod a údržbu domácnosti, ekologické aspekty chodu domácnosti nebo pěstitelství a chovatelství (Dostál, 2019).

4 TECHNICKÉ MATERIÁLY

S tradičními i netradičními materiály se setkáváme celý život a správné zařazení a znalosti o vlastech a využití materiálu, by měli být v dnešním světě součástí kognitivního aparátu každého jedince (Škára, 1996). Doba jde dopředu a s ní i materiály, které se neustále rozšiřují o další sloučeniny a vznikají tak nové materiály využívané v nových moderních technologiích (Friedmann, 2003).

Jak už bylo zmíněno v předchozích kapitolách, s technickými materiály se na druhém stupni ZŠ setkáváme ve školních dílnách, které jsou vybaveny vhodnými pomůckami, náradím a nástroji pro jejich obrábění. Za nejoblíbenější materiál, díky své snadné obrobiteľnosti, tvárnosti a dostupnosti je považováno dřevo, kterému také v této kapitole budu věnovat největší pozornost. Mezi další materiál se řadí kov, plast a ostatní technický materiál (Stibor, Dosedla, 2003).

4.1 Dřevo

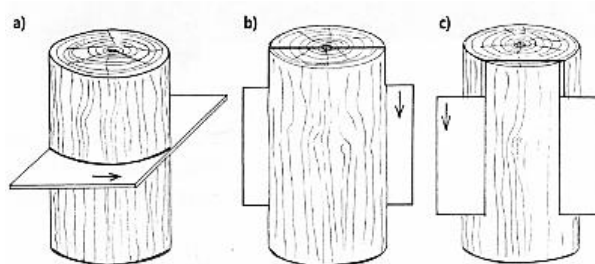
Dřevo provází lidstvo po dobu celé naší existence. Je to přírodní, snadno dostupný materiál, který lze využít k nejrůznějším účelům. Každá dřevina má svůj jedinečný osobitý vzhled, strukturu a vlastnosti. Hlavním cílem každého učitele technicky zaměřených předmětů na základní škole, by mělo být předání základní systematické a vyvážené struktury pojmů a vztahů pojící se k problematice práce se dřevem. V přírodě je nemožné nalézt dva stromy, které by vypadaly totožně a svou rozmanitostí, pestrostí a barevností nabízí mnoho možností při obrábění a využitelnosti dřeva na vybrané typy výrobků. V současné době se využívá dřevo především jako tzv. aglomerový materiál, který se vyrábí spojováním různých štěpek, pilin, třísek a mezi nejpoužívanější aglomerový materiál se řadí dýha, překližka, laťovka, dřevotřískové desky atd. Nejen v exotických zemích, ale i v České republice se nachází mnoho dřevin (např. jabloně, třešně, šejky, ořešáky), které plní estetickou funkci a je možné je v praktických činnostech využít při výrobě šperků, dekoračních předmětů a jiných ozdob (Honzíková, Novotný, 2005).

V rámci teoretických znalostí o dřevě, by se žáci měli nejprve seznámit se skladbou stromu. Strom se skládá z kořenů, které se rozdělují na kúlové, srdčité a povrchové, u listnatých stromů mají vzhled kořenových vlásků a u stromů jehličnatých je povrch kořenů opatřen půdními bakteriemi. Další částí je kmen, který může být

průběžný nebo rozvětvený a je důležitou částí stromu, využívanou především pro průmyslové zpracování dřeva. Další částí je koruna a listy (u jehličnanů ve formě dlouhých jehlic) (Honzíková, Novotný, 2005).

Dále by se žáci měli seznámit se stavbou dřeva:

- **Mikroskopická část** (lze ji pozorovat pouze při zvětšení mikroskopem) – obsahuje velké množství buněk, které se skládají z buněčného obsahu uzavřeného v buněčné bláně. Dřevní buňky se dělí na cévy (tracheje) nacházející se u listnatých dřevin a cévice (tracheidy), dělí se dále na jarní a letní a které jsou typické pro jehličnaté dřeviny (Honzíková, Novotný, 2005).
- **Makroskopická část** (lze ji snadno pozorovat okem nebo lupou) – obsahuje znaky, díky kterým lze v praxi snadno určovat základní druhy dřevin pomocí řezu. Řezy dřevem dělíme na příčný, středový a tečný. Mezi prvky makroskopické části, důležité při opracování dřeva, patří letokruhy, dřev, bělové a jádrové dřevo, kambium, lýko a borka (Janovec, 2013).



Obrázek č. 2: Základní řezy: a) příčný, b) středový, c) tečný, (Patričný, 2017)

Dřeviny, jak už bylo zmíněno, se dělí podle druhu zeleně na listnaté a jehličnaté a podle tvrdosti dřeva na měkké, tvrdé a velmi tvrdé. Dále se dělí podle hustoty na lehká, středně těžká a velmi těžká (Janovec, 2013).

Nejčastěji využívané a významné druhy dřevin (Josten et al., 2010):

- Jehličnaté – Borovice, Jedle, Modřín a Smrk.
- Listnaté – Bříza, Buk, Dub, Habr, Hrušeň, Jasan, Javor, Jilm, Lípa, Olše, Ořešák, Topol a Třešeň.

V praktických činnostech se žáci nejčastěji setkávají s nejlépe cenově dostupným smrkovým dřevem. Smrků je známo přibližně 40 druhů a nejznámějším druhem je smrk

ztepilý. Smrkové dřevo je lehké, pevné, měkké, pružné a snadno opracovatelné, při obrábění však dochází k nežádoucímu odštipování a není tak možné vybrousit a vyleštit povrch úplně do hladka. Využívá se na různé stavební prvky, výrobu papíru nebo na výrobu hudebních nástrojů (Janovec, 2013).

Mezi základní vlastnosti se řadí barva a lesk, pevnost dřeva v tlaku a ohybu a tvrdost dřeva. Zmíněné vlastnosti ovlivňují výběr dřeva pro opracování, každé dřevo má totiž své specifické uplatnění. Měkké dřevo lze snáze opracovat, ale nemá tak pěknou strukturu a kvalitu, jako dřevo tvrdé (Janovec, 2013).

Při práci se dřevem se žáci mohou naučit technice řezání, hoblování, soustružení, hoblování, pilování, dlabání, ohýbání, dýchování, vrtání, lepení, nebo spojování dřeva nejčastěji hřebíky a vruty. Žáci mají možnost se také seznámit s ošetřením povrchu dřeva např. pomocí vosků nebo olejů. Nářadím, nástrojům a strojům pro obrábění dřeva se věnuji v další kapitole, která se zabývá vybavením školní dílny (Patričný, 2017).



Obrázek č. 3: Vzorník vybraných druhů dřeva,

Dostupné z: <https://www.estav.cz/cz/5220.prehled-drevin-vhodnych-pro-podlahy-kerou-vybrat>

4.2 Kovy

Kov je materiál svou historií sahající až do 6 tisíciletí př. n. l., kdy se vyrábělo velké množství různých předmětů z ryzích přírodních kovů. Rozmach práce s kovy nastal až s počátky hutnictví. Kovy se dělí na neželezné (olovo, hliník, cín, měď a zinek) a železné, do kterých se řadí především nejpoužívanější a jeden z nejdůležitějších technických kovů – ocel, ta se vyrábí ze surového železa a je specifická svou pevností a tvrdostí, ze které však vyplývá složitá opracovatelnost a do školních dílen se téměř jako materiál pro opracování nehodí. Další skupinou jsou slitiny kovů, které se nehodí jako technický materiál pro výrobu, do této skupiny se řadí např. dural, bronz nebo mosaz (Honzíková, 2006).

Žáci by se v rámci teorie měli seznámit s vlastnostmi a způsoby výroby kovů, kde by měli chápat spojitost s energetickou náročností výroby, současně ekologickou zátěží při výrobě a uvědomit si i důležitost třídění odpadů. Kovy by měli žáci také umět rozeznat, k tomu je vhodné využít vzorkovnicki materiálů a různé experimenty s tvrdostí. Při využití kovů v praktických činnostech musí učitel správně volit kovový materiál tak, aby bylo možné jej snadno opracovat. Pro práci s kovy je nutné mít kvalitní nářadí určené výhradně na práci s kovy. Nejčastěji se žáci seznamují s operacemi jako jsou měření a orýsování kovu, dělení kovu stříháním nebo pilováním, rovnání, vrtání a ohýbání (Friedmann, 1997).

Žáci se na základní škole s kovy setkávají díky horší dostupnosti a vyšším nárokům na BOZP většinou jen ojediněle. Nejčastěji žáci s kovy pracují ve formě drátů, alobalu nebo plechovek, popř. se s kovy setkávají jako s různými polotovary vyrobené z oceli (Fasnerová, Petrová, 2015).

4.3 Plasty

Plasty jsou v porovnání se dřevem a kovy nejmladší a nejpoužívanější skupinou řadící se do konstrukčních materiálů a jsou využívány téměř ve všech odvětvích průmyslu a domácnostech. Mezi základní složky plastů patří polymery, které se od jiných materiálů liší především řetězovou strukturou molekul a přísady, upravující barvu, pružnost, odolnost nebo pevnost. Nejčastěji se vyrábí synteticky z uhlí, ropy, vápence aj. Plasty mohou vznikat polymerací, pomocí polyadice, polykondenzace a smíšenou polyreakcí. Plasty se dělí na dvě hlavní skupiny – termoplasty, které jsou tavitelné teplem a reaktoplasty, které se teplem vytvrzují (Janovec, 2013).

Žáci by se během výuky měli teoreticky seznámit nejprve s historií a vývojem plastů, vlastnostmi, zpracováním plastů a využitelností plastů v běžném životě. Dále by žáci měli být schopni terminologicky zařadit a vymezit plasty a srovnat je s dalšími materiály (Friedmann, 2003).

Ačkoliv je plast jednoduše dostupný, ne vždy je do výuky zařazován často. Názory na práci s plasty se mění postupem času. Žáci mají možnost plasty poznávat nejčastěji při práci s PET lahvemi, kelímky, korálky, lepicími páskami, vršky, fóliemi, CD, knoflíky apod., kde poznávají vlastnosti daného materiálu a objevují kouzlo recyklovatelného

materiálu k přetvoření nového výrobku. Nezastupitelný význam mají plasty i k rozvíjení technického myšlení a jemné motoriky u žáků (Honzíková, 2006).

Žáci by se měli naučit podle Friedmanna (2003) provádět s plasty operace jako tepelné tažení, ohýbání, dělení plastů nebo spojování.

Plast není udržitelný materiál a má velmi negativní vlivy na životní prostředí, je tedy nutná obezřetnost a větrání při práci s tímto materiálem (Vinagre et al., 2019).

Vybrané druhy plastů:

Polystyren je určitým druhem termoplastu, který se nejčastěji používá jako izolační materiál s bílou barvou a nízkou hustotou. Vyrábí se v nelehčené formě, kdy je tvrdý, ale poměrně křehký a formě lehčené. Lehčený polystyren se vyrábí ve dvou druzích – pěnový a extrudovaný. Na základních školách je možné využít pěnový polystyren (PES), který je tvořen uzavřenými buňkami a lze jej snadno řezat odporovým nebo měděným drátem (Janovec, 2013).

Epoxidová pryskyřice je tekutý polymerní syntetický materiál ze skupiny reaktoplastů, který po vytvrzení pomocí tvrdidla získává značnou tvrdost a stálý tvar. Využívá se na výrobu šperků, nábytku, různých drobných předmětů a při spojení epoxidové pryskyřice s nejlépe tvrdým dřevem, vytvoří jedinečný designový prvek. Při práci je nutné chránit nejen své okolí, ale i své zdraví ochrannými brýlemi, rukavicemi a ochranou dýchacích cest od chemických výparů. Výrobky se po vytvrzení mohou brousit a dolešťovat, aby získali lesklý vzhled (Fler, 2018).



Obrázek č. 4: Výrobky z epoxidové pryskyřice,

Dostupné z: <https://www.fler.cz/magazin/drevo-a-pryskyrice-2311>

4.4 Ostatní technický materiál

Papír je jedním z nejpoužívanějších materiálů, který lze snadno ekologicky zpracovávat.

V dnešní době můžeme v papírenském průmyslu nalézt velké množství druhů, které se dělí do jednotlivých skupin podle různých vlastností, formátů a znaků. Obecným dělením papír rozlišujeme na tři skupiny – obyčejný papír, karton a lepenku. Karton je tužší s plošnou hmotností od 150 do 250 g/m², je umístěn mezi papírem a lepenkou a dle počtu vrstev se dělí na jednovrstvý a vícevrstvý. Lepenka má vyšší plošnou hmotnost (nad 250 g/m²) a je tvořena vlákny různého složení v několika vrstvách (Honzíková, 2006).

Honzíková (2006, s. 54) uvádí, že: „*Papír je stejnoměrná vrstva převážně rostlinných vláken, vytvořená na síť nabráním nebo naplavením zplstnatělá, odvodnělá a usušená. Je to tedy soudržná vrstva rostlinných vláken o plošné hmotnosti do 150 g/m².*“

Ve školním prostředí je nutné papír rozdělit na specifické skupiny, které usnadňují výběr vhodnosti k jednotlivým činnostem na:

- Psací a kreslicí papíry,
- Papír tiskový,
- Balicí papír a papíry používané pro obalovou techniku,
- Papír k rozmanitému využití,
- Technické papíry (Honzíková, 2006).

V praktických činnostech, především na 1. stupni ZŠ, je papír nenahraditelným materiálem, který je využíván velmi často, a to díky snadné dostupnosti a využitelnosti na různé typy činností – trhání, mačkání, stříhání, ohýbání, lepení, skládání, řezání apod. Papír provází děti už od jejich raného dětství, od první kresby nebo hry a je vhodné poznávání rozvíjet i nadále. Práce s papírem by měla být čistá a přesná, je důležité k tomu vést i žáky a volit vhodné a předem dobře promyšlené náměty na výrobek s ohledem na věkovou skupinu žáků. Papír lze využít i při tradičních a netradičních technikách, jako je kašírování, origami, quelling, frotáž nebo tvorba koláže (Honzíková, 2006).

Často používají učitelé pro praktické činnosti dětí pouze jen papír, to ale z hlediska poznávání materiálů není ta nejlepší volba a z toho plyne, že by měli žákům nabídnout k poznávání i další technický materiál (Janovec, 2013).



Obrázek č. 5: Využití skartovaného papíru (quelling),

Dostupné z: <https://i.ytimg.com/vi/rsiEPiVupro/maxresdefault.jpg>

Textilie je materiál, který nás obklopuje každý den ve formě oděvů a setkáváme se s ním v mnoha oblastech našeho života. Vývoj textilní výroby se neustále rozšiřuje, ale největší rozvoj je spojený s výrobou umělého vlákna. Textilie lze rozdělit dle použitých surovin při výrobě textilního vlákna na přírodní (vlákna rostlinného, živočišného a anorganického původu), chemické (vlákna z přírodních a syntetických polymerů) a hutnické (vlákna z kovů a nekovů) (Honzíková, 2006).

Vaněk a Vaňková (2004, s. 136) vymezují textilie jako: „*Pojem textilie zahrnuje délkové, nebo plošné útvary, složené z textilních vláken, uspořádané určitým způsobem. Délkové textilie zahrnují vlákna, předeiva a nitě, plošné textilie pak tkaniny, pleteniny, netkané textilie, plstě, krajkoviny, stuhy, prýmký a jiné zboží.*“ A uvádí, že mezi estetické vlastnosti textilií patří především splývavost, líc a rub, žmolkovatost a mačkavost.

Honzíková (2006) uvádí využití textilií při velké řadě pracovních technik a operací, mezi které se řadí šití (ruční nebo strojové), lepení látek na jiný materiál nebo spojování dvou kusů, barevná úprava textilu, vyšívání plošné textilie např. bavlnkami nebo stuhami, pletení a háčkování, popř. tkaní. Pro práci se využívají různé nástroje, které usnadňují práci (jehly, špendlíky, křídý a mýdla na textil, nůžky, náprstky, a očka sloužící k navlékání nití).

Kůže je dle Floriánové (2005) přírodní materiál, který nás provází od začátku existence samotného lidstva. Jako surovina byla dlouhou dobu nenahraditelná a nahradila ji až výroba umělé kůže – tzv. koženek. Kůže má vynikající vlastnosti, které lze uplatnit při výrobě velkého spektra výrobků. Práce s kůží se váže především k tradičním řemeslům jako je koželužství, kožešnictví, brašnářství, sedlářství, řemenářství a nejvíce máme kůži spojenou s obuvnictvím. Surová kůže je pro výrobu nepoužitelná, proto je nutné ji nejprve vyčinit pomocí různých činidel, které se měnily v průběhu vývoje výroby a opracování kůží, avšak základní technologický postup je pořád stejný. Mezi nejpoužívanější činidlo patří organická a anorganická třísila. Kůže se dělí na teletinu, kozinu a kozlečinu, skopovici a jehnětinu, ale nejpoužívanější je hovězí a vepřovice. Z kůže mohou vznikat různé dekorace, opasky, peněženky, kabelky, šperky aj.



Obrázek č. 6: Využití kůže – kožený deníček na krk

Včelí vosk je netradiční přírodní materiál spojený s tradičním řemeslem – voskařstvím. Tvoří se ve voskotvorné žláze včely, jeho tvorba je zapojena do kompletního metabolismu tukových látek v těle včely a na 1 kg vosku je zapotřebí přibližně 1,25 milionu voskových šupin, které vznikají vytlačováním oenocytů přes voskotvorné žlázy a četné kanálky na povrchových zakončeních, která jsou označována jako vosková zrcátka. Voskové pláсты jsou unikátem, který nelze uměle vytvořit a umělé pláсты se jim nemohou vyrovnat. Jsou specifické především vůní, izolací tepla a tepelnou roztažností. Základní tvar je pravidelný šestiúhelník a buňkou plástu je pravidelný šestiboký hranol, tvořený z jedné podstavy víčkem a z druhým dnem. Pro získání včelího vosku se používají pláсты (voští) z konce sezóny, které se pravidelně obměňují (Titěra, 2017).

Včelí vosk se používá především na výrobu svíček, které jsou sice dražší, ale jsou velmi oblíbené díky své příjemné vůni a estetice. Vyrábí se nejčastěji svíčky stáčené

z mezistěn a svíčky lité do forem. Dalším voskařským materiálem je **parafín**, který je získáván frakční destilací ropy. Parafín je možné za tepla snadno rozpouštět v benzínu a dalších rozpouštědlech. Je specifický nízkou cenou, díky které nahrazuje ostatní vosky (Titěra, 2017).



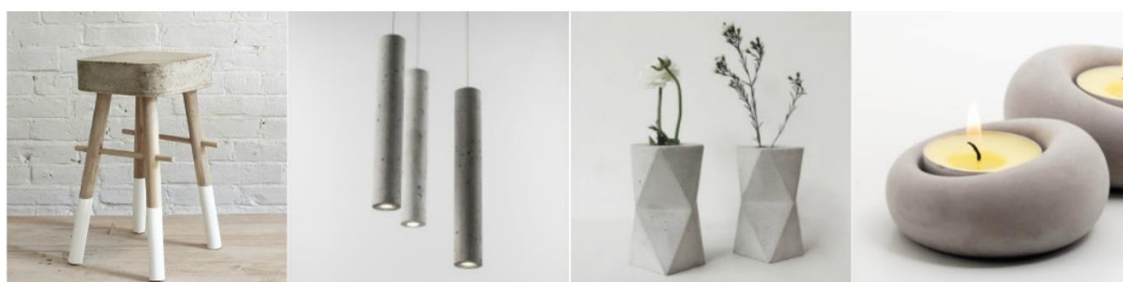
Obrázek č. 7: Výroba stáčené svíčky ze včelí plástve,

Dostupné z: <https://www.rozvoneno.cz/blog/diy-navod-prirodni-adventni-svicky-z-vceliho-vosku/>

Keramická hlína je jednou ze základních surovin při výrobě jemné keramiky a je spojena s rukodělným řemeslem – hrnčířstvím. Hlína pro výrobu keramiky se nachází několik centimetrů pod úrodnou hlínou, ale pravá keramická hmota vzniká až sloučením hlíny s různými surovinami – tavidly (např. živec, jíl, kaolinit, křemičitý písek apod.). Aby se keramická hmota změnila na keramiku v požadované kvalitě, je nutné ji vypálit v keramické peci při teplotě více jak 1000 °C. Keramickou hlínu lze opracovávat ručně za pomoci speciálních nástrojů nebo pomocí hrnčířského kruhu. Poslední fází je ošetření keramiky nanášením glazury, která může být transparentní nebo krycí (barevná). Práce s keramickou hmotou je ve školách velmi oblíbenou činností a je všestranně využitelná na různé typy výrobků (Macek, 2007).

Pedik (pedig) je vnitřní část ratanu, což je popínavá rostlina, která má větší ohebnost než vrba a patří díky tomu mezi nejpoužívanější materiál v košíkářství. Samotný pedik je dřevěná liánovitá palem pocházející z Asie, dnes se však ratan pěstuje téměř po celém světě, především v místech, kde je vhodné podnebí. Díky opracování ratanu pomocí raznice vznikají pedikové pruty, které mají nejčastěji délku 2–6 m. Oproti vrbovému proutí nemá tak krásnou barvu ani lesk, ale zase se lehce barví barvou na dřevo a namáčí ve vodě. Pro snadnou práci je důležité pedikové pruty dobře namočit, tak aby byl materiál dostatečně ohebný a při práci se nelámal. Po dokončení výrobku z pediku je vhodné použít lak, aby byl materiál chráněn proti vlhkosti. Ratan a pedik se vyrábí v mnoha provedeních, nejčastěji jako kulaté pruty, pedikové šeny a pedikové pásky (Marková, 2005).

Cement je práškové pojivo, které má hydraulické vlastnosti, tzn. že má schopnost tuhnout a tvrdnout na vzduchu a využívá se k přípravě betonové směsi (Krůta, 1978). **Betonová směs** je vhodný materiál pro výrobu různých květináčů, podtáček, svícnů, misek atd. a jeho výroba je velmi jednoduchá. Betonovou směs je možné zakoupit hotovou, nebo ji lze připravit pomocí cementu, vody a písku. Pro hladký povrch je žádoucí vytvořit směs pouze z cementu a vody. Na výrobky je nutné použít formu (nejlépe z měkkého ohebného materiálu), kterou může být např. plastová krabička, plastový květináč nebo kartonová krabička. Vylitá forma směsi schne přibližně 3-4 dny dle teploty v místnosti (Baltaretu, 2016).



Obrázek č. 8: Výrobky z betonu,

Dostupné z: [https://3.bp.blogspot.com/-](https://3.bp.blogspot.com/-1jykb19m5ql/V8SxsmMCIvI/AAAAAAAAAN3c/TkAHVnIW1hca6wszJWm9w3vjrVvpN7N5wCPcB/s1600/beton_ostami.jpg)

1jykb19m5ql/V8SxsmMCIvI/AAAAAAAAAN3c/TkAHVnIW1hca6wszJWm9w3vjrVvpN7N5wCPcB/s1600/beton_ostami.jpg

Sádra je jeden z hlavních materiálů pro výrobu různých modelů a forem. Je to surovina vyrobená ze sádrovce (dihydrát síranu vápenatého) pomocí pálení v rotačních pecích, kde polyhydrát (sádra) vzniká při teplotě 150-180°. Podle použití se dělí na sádro štukatérskou, stavební, modelářskou aj. Aby bylo možné se sádrou pracovat, je nutné ji nejprve spojit s vodou a řádně promíchat rukou nebo různými míchadly, po dobu přibližně 2-4 minuty a při míchání průběžně odstraňovat nežádoucí pěnu. Delším mícháním se zkrátí doba lití, ale sádra naopak rychleji tuhne a má vyšší tvrdost. Tvrdost můžeme ovlivnit poměrem sádry a vody – měkká 1:1, tvrdá 1,7:1 a normální 1,4:1. Sádro lze opracovat různým modelářským nářadím (špachtle, nůž, poříz, důlčik, aj.). Sádra nabízí velkou řadu využití na výrobky s ozdobnými reliéfy jako jsou figurky, modely aut, letadel, budov, mísy apod. (Špís, 2016).

Korek je materiál získávan loupáním kůry korkového dubu. Mezi jeho vlastnosti patří především vynikající zvuková a tepelná izolace a hustota, která se udává kolem 300 kg/m³. V průmyslové výrobě se využívá nejčastěji na výrobu zátek, podložek aj. V rámci výuky lze korek využít jako dekorativní prvek, ale i jako prvek konstrukční. (Janovec, 2013).

Sklo je syntetický materiál. Ve své podstatě je to ztuhlý roztok oxidů kovů a křemičitanů a dalších sloučenin. Pro tento materiál je typická vysoká viskozita a z tohoto důvodu se přirovnává ke kapalině. Historie využívání skla k výrobě šperků nebo nástrojů spadá ještě do doby, kdy jej člověk nedokázal vyrobit. Lidé sklo nacházeli jako pozůstatky vulkanické činnosti, kdy se setkávali především se vzácným přírodním křišťálem a sopečným sklem. Sklo je také hlavní surovinou v tradičním řemeslném sklářství. Výroba skla pomohla k rozvoji optiky a nezastupitelnou roli sklo mělo i v rozvoji architektonických prvků (oken) ve stavebnictví. Sklo lze opracovávat broušením brusnými kotouči, gravírováním, obráběním, zdobením, malováním, nebo leštěním a leptáním (Janovec, 2013).



Obrázek č. 9: Gravírování skla ruční gravírkou na sklo,

Dostupné z: <https://www.kudyznudy.cz/akce/co-je-to-gravirovani-jak-tradicne-zdobit-sklo-ryti>

5 VYBAVENÍ DÍLEN PRO TECHNICKOU VÝCHOVU

Optimálně vybavená dílna pro technickou výchovu na druhém stupni ZŠ musí splňovat nespočet kritérií, jak po stránce materiální, tak bezpečnostní. Dílna by měla být zařízena nejlépe tak, aby bylo možné v ní pracovat jak se dřevem, plasty, tak i kovy a dalšími materiály. V některých školách je možné se setkat i s oddělenými dílnami – dřevodílnou a kovodílnou. Ne v každé škole je však dílna samozřejmostí, neboť na přelomu 80. a 90. let se zcela změnila situace ve školství a do popředí se dostala především výuka cizích jazyků, informatiky a dalších předmětů, pro které bylo nutné vybudovat nové zázemí, což v mnoha případech znamenalo zrušení dílen. Technická výchova pro ředitele škol byla více méně zbytečná, neboť v těchto letech klesl i zájem o střední školy technického zaměření (Helago, 2020).

Trendem posledních let je však znovu obnovit technickou výchovu na všech stupních základních škol a zřídit nové moderní dílny nebo modernizovat zastaralé. Důležité je vybrat nejen kvalitní dílenské stoly, další dílenský nábytek, ale i nástroje a nářadí. Pokud by totiž měli děti mít kladný vztah k manuální práci v dílně, pak musí mít možnost používat nářadí, které odpovídá jejich věku, je bezpečné a je vyrobeno z kvalitních materiálů (Helago, 2020).

5.1 Nástroje a nářadí

Nástroj a nářadí spolu úzce souvisí, největším rozdílem je, že nástroj slouží především pro opracování materiálu, finální úpravu a k drobným zásahům, zatímco nářadí je skupinou věcí, která je nadřazená nástrojům (Corbett, 2002).

Pojem **nářadí** označuje nejčastěji sadu různých nástrojů, které jsou určeny pro určité profese nebo další manuální činnost s různou specializací. Nářadí je označení pro všechny **nástroje**, které ovládáme ručně, avšak mohou být poháněny zároveň elektricky, stlačeným vzduchem nebo pneumaticky. Historie nářadí sahá až do starověku, za tu dobu se však postupně měnil nejen tvar, ale i účel a provedení (Nářadí online, 2019).

Základem úspěšné práce s materiálem jsou i kvalitní nástroje. Nekvalitní sady nástrojů se velmi často o mnoho rychleji opotřebují, ztupí a z tohoto důvodu je pak celková práce ztížena, a to i u jednoduchých úkonů. Jedním z hlavních parametrů pro výběr kvalitního nástroje pro ruční opracování by měl být především materiál – jakostní

ocel. Dalšími parametry pro výběr kvalitního nástroje jsou např. možnost opravy, dostupnost náhradních dílů nebo ověřená značka (Corbett, 2002).

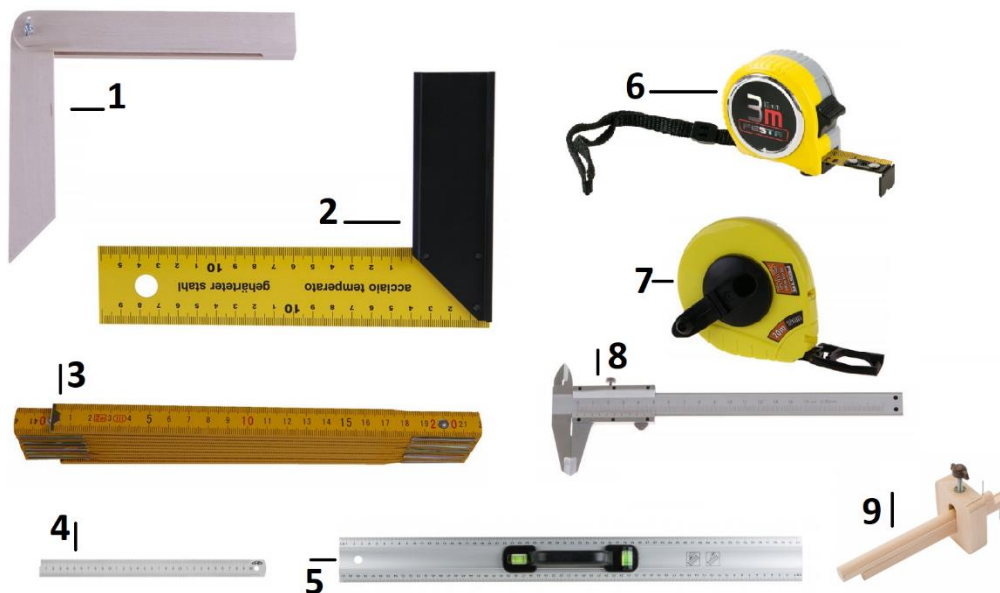
5.1.1 Nástroje pro ruční obrábění materiálu

5.1.1.1 Nástroje pro měření a orýsování

Podle Peciny et al. (2006, s. 63) je měření „porovnání délky nebo úhlu s odpovídajícím měřidlem“. Pro orýsování polotovaru se používá nejčastěji tužka a je nutné zachovat pravidla správného měření. Mělo by se měřit přesně, pozorně a přistupovat k práci zodpovědně. Tyto úkony je nutné provést před obráběním dřeva nebo i jiného materiálu. Chybně změřený a orýsováný materiál vede především ke znehodnocení samotného materiálu.

K měření délky se používají délková měřidla – především dřevěná měřící pravítka, kovová měřící pravítka, pásma, ocelová posuvná měřidla, vodováhy, skládací metry nebo svinovací metry. Při měření úhlů se nejčastěji používá příložný úhelník.

Mezi základní nástroje pro orýsování patří tužka, pokosník hybný, důlkovač, kružítko, rýsovací jehla nebo rejsek (Pecina P., Pecina J., 2006).



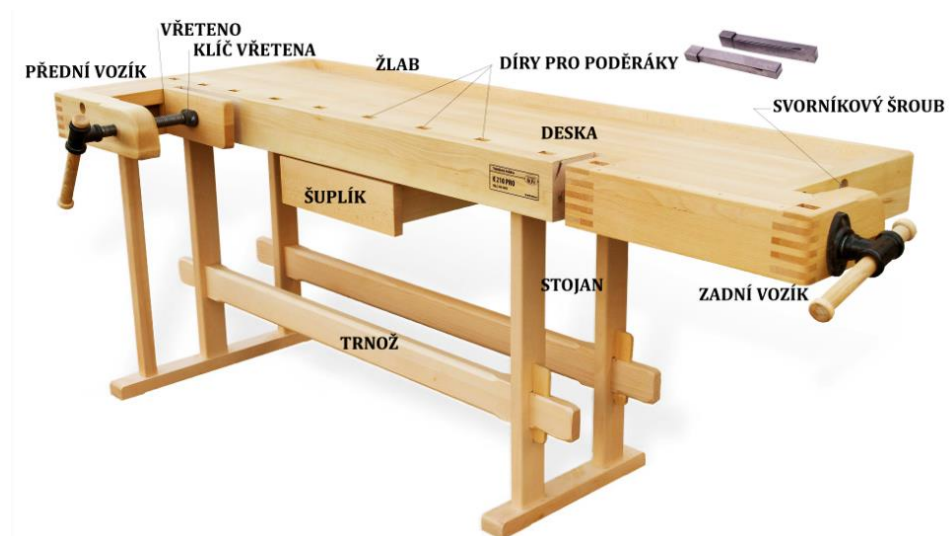
Obrázek č. 10: Nástroje pro měření a orýsování: 1- pokosník hybný, 2- příložný úhelník, 3- skládací metr 4- kovové měřící pravítko, 5 - kovové měřící pravítko s rukojetí, 6 - svinovací metr, 7 – pásmo, 8 - ocelové posuvné měřidlo, 9 - rejsek,

Dostupné z: https://www.vasezahradni.cz/Meridla-c9_0_1.htm

5.1.1.2 Nástroje pro upínání

Další operací, kterou je nutné provést před obráběním materiálu, kdy proniká nástroj do struktury materiálu a narušuje celistvost, je správné upnutí. Pro náročnější pracovní operace potřebuje obě ruce a nelze tedy materiál přidržovat jednou rukou, z tohoto důvodu a také z bezpečnostního hlediska materiál znehybníme upínacím nářadím (Mošna, 2001).

Nejčastěji používaným pracovním stolem pro ruční obrábění dřeva je speciální dřevěný pracovní stůl tzv. **hoblice**, která se vyrábí z kvalitního bukového dřeva. Součástí stolu jsou zpravidla dva vozíky svěráku (přední a zadní), do kterých lze upnout obráběný materiál. Stůl se dále skládá z pracovní desky, stojanu, žlábků, poděráků a otvorů pro poděráky, které mají obvykle čtvercový nebo obdélníkový průřez (Mošna, 2001).



Obrázek č. 11: Truhlářská hoblice,

Dostupné z: <https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/1948>

Při upínání různého materiálu se v naprosté většině používá **svěrák**, který může být natrvalo připevněn k dílenskému stolu, nebo mobilní, který lze využít na různé typy pracovních desek. Důležitou částí svěráku je i kovadlinka, která slouží např. k ohýbání drátu (Dřevořezba, 2021).



Obrázek č. 12: Svěrák bez upínání a mobilní svěrák,

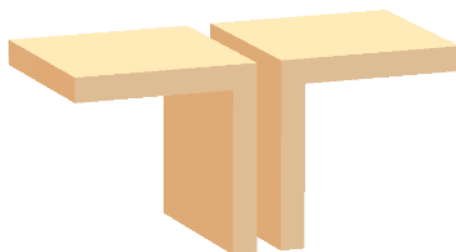
Dostupné z: <https://www.drevořezba.cz/kategorie.aspx?kategorie=1816>

Pro upnutí materiálu k pracovní desce stolu slouží svěrka, přesněji **truhlářské ztužidlo**. Ztužidlo lze použít i jako pomocník při lepení. Při upínání materiálu je důležité dbát především na to, aby byl materiál upnut co nejbližší k místu, kde bude obráběn, dále se musí zamezit poškození pracovní desky nebo nástroje (především pily). Na měkký materiál je nejvhodnější použít ochranné vložky, které zabrání otlacení a poškození materiálu. Ochranné vložky lze vyrobit např. z rohové lišty nebo sololitu (ELUC, 2014).



Obrázek č. 13: Truhlářské ztužidlo,

Dostupné z: <https://www.nodo-shop.cz/soubory/product/velke/images-629.jpg>



Obrázek č. 14: Ochranná vložka ze smrkového dřeva

5.1.1.3 Nástroje pro řezání a stříhání

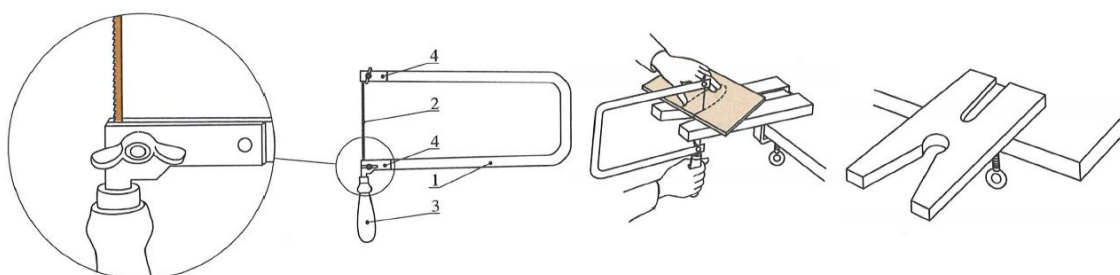
Řezání, popř. dělení, znamená rozdělit polotovar na požadované části pomocí řezného nástroje – nejčastěji pily. Řezáním se vytváří pilový řez a vzniká odpad v podobě pilin. Kromě rukojeti nebo rámu se pila skládá především z hlavní části, kterou je **kovový pilový list** se zuby, které mají ostře vybroušeny nebo vypilovány hrany, což vede ke vzniku ostrých břitů. Zuby pilového listu se vyrábí v mnoha velikostech a tvarech, platí však že drobné pilové zuby jsou vhodné pro tvrdší materiály a zuby větší pro měkký materiál. Aby se předešlo tření o protější stěny řezu, jsou všechny sudé pilové zuby nasměrovány na jednu stranu a liché pilové zuby na stranu druhou, tento děj se označuje jako „*pilový list se rozvádí*“. Při řezání platí, že pila se táhne volně, lehkým tahem, pilu nesmíme držet křečovitě a není vhodné na ni tlačit. Začátek řezání provedeme od konce pily, u něhož ji držíme, tak aby řez byl vpravo a ryska byla viditelná na budoucím výrobku, pro přesnost je vhodné zahájit řez pomocí opěry – kousku rovného dřeva. Při zpětném pohybu je vždy nutné pilu nadlehčit (Rádl et al., 1988).

Rozlišujeme dva druhy pilového řezu, který se určuje pomocí řezu a vláken použitého dřeva – **příčný řez** a **řez podélný** (Mošna, 2001).

Nástroje pro řezání dle Mošny (2001, s. 28) dělíme podle ozubení na: s malými zuby, s velkými zuby, se souměrným a nesouměrným ozubením. Dále podle konstrukce na: s rámem a bez rámu.

Pily s rámem:

Lupenková pila vyniká jemnými pilovými listy, napínající se rámem, který má tvar připomínající písmeno „U“ (Mošna, 2001).



Obrázek č. 15: Popis lupenkové pily: 1- kovový rám, 2- pilový list, 3- rukojeť, 4- svěrka
| Držení lupenkové pily | Tvarovaná podložka pro řezání, (Mošna, 2001)

Tento typ pily je vhodný pro vyřezávání ozdobných malých detailů v různých křivkách. Nejvhodnějším materiálem pro řezání je dýha, překližka nebo sololit (Mošna, 2001).

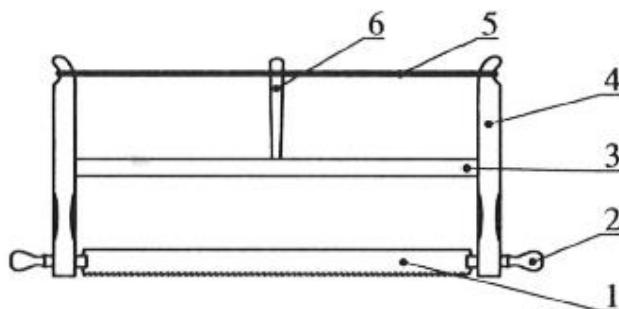


Obrázek č. 16: Sada lupenkové pily s příslušenstvím a švidříkem s kopinatým hrotem,

Dostupné z: https://www.landsmann.cz/bahco-502-set6-pilka-lupenkova-130mm-sada-6-dilna_ie648113.jpg

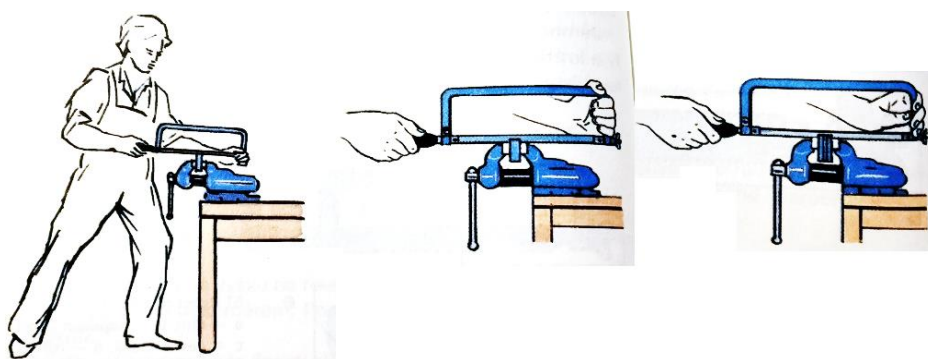
Ruční rámová pila se používá především k řezání prken a dřeva, které má menší tloušťku. Rámová pila je tvořena rámem ve tvaru připomínající písmeno „H“, je univerzální a lze do ní připevnit několik typů pilových listů (Mikulka, 2013).

List pily je natahován pomocí provazu, který je napnut mezi rameny pily (Mikulka, 2013).



Obrázek č. 17: Rámová pila: 1- pilový list, 2- rukojeť, 3- příčka, 4- rameno, 5 – provaz, 6 – kolík, (Mošna, 2001)

Ruční rámová pila na kov – Mošna (2001) uvádí, že pilový list pro dělení kovového materiálu je vyroben z kvalitní kalené oceli a může být jak s jednostranným, tak oboustranným ozubením. Oproti pilám na dřevo má pilový list křehčí, nesmí být tedy při pilování ani příliš volný ani příliš napnutý, což upravujeme pomocí křídlové matice, která je připevněna na šroubu předního tahounu. List pily lze překloupat o 90° pro řezání delších částí kovu.



Obrázek č. 18: Správný postoj u řezání pilou na kov, držení pily u slabého a silného materiálu, (Vondráček et al., 1985)

Rámová pila na kov mini



Obrázek č. 19: Rámová pila BAHCO mini,

Dostupné z: https://www.bahco-naradi.cz/fotky18822/fotos/_vyr_179sht_219_wo_c_800x600.jpg

Pily bez rámu:

Pila **ocaska** je všestranná pila, která má pilový list poměrně širší a využívající se jak k podélnému, tak příčnému řezu. U ocasek se setkáváme s velkými kalenými zuby. Využívá se na řezání laťovek, rostlého dřeva nebo překližek (Pecina P., Pecina J., 2006).



Obrázek č. 20: Ocaska,

Dostupné z: https://www.naradi-inna.cz/files/mod_eshop/produkty/MA8812200.jpg

Pila **čepovka** je velmi vhodná pro práci ve školních dílnách, protože má zpevněný hřbet a poměrně malé souměrné zuby a řezání je přesné a snadné. Využívá se na řezání drobného materiálu a překližky (Rádl et al., 1988).

Vhodnou pomůckou pro řezání s čepovkou pod přesným úhlem (nejčastěji 90° a 45°) je truhlářská pomůcka – **pokosnice**. Vyrábí se z plastu nebo ze dřeva jako jednostranná a oboustranná, ta má tvar žlabu a je nejpoužívanější. Nejvhodnější je používat pilu s pilovým listem s jemnými zuby, která se vsune do zářezů na protějších stranách pokosnice a tím zabezpečí přesné řezání požadovaného úhlu (Šimek, 2020).



Obrázek č. 21: Čepovka s pokosnicí,

Dostupné z: <https://triker.cz/p-413700102569/Pokosnice-drevena-6-cm/>

Pro beztržkové dělení plechu se používají **nůžky na plech**. Lze je použít v případě tloušťky materiálu do 1 mm u oceli a 1,2 mm u dalších kovů. Pro práci s drátem se používají kleště štípací (Rádl et al., 1988).



Obrázek č. 22: Štípací kleště a nůžky na plech,

Dostupné z: <https://www.nako.cz/2423-rucni-naradi.html>

5.1.1.4 Nástroje pro rašplování a pilování

Pomocí rašplování a pilování vytváříme z polotovaru konečný tvar předem promyšleného výrobku. Jedná se třískové obrábění dřeva, u kterého chceme dosáhnout především zaoblení hran, dále různých zakřivení a zkvalitnit povrchovou jakost materiálu (Mošna, 2001).

Rašple se používá k hrubému opracování dřeva, kde chceme dosáhnout odstranění většího množství materiálu. Skládá se z těla a stopky, která je nasazena na držadlo. Vyrábí se z velmi tvrdé oceli a tělo stopky je opatřeno hrubými seky. Dělí se podle tvaru na kruhové, půlkruhové, ploché a podle hrubosti na jemné, polojemné a hrubé (Pecina P., Pecina J., 2006; Rádl et al., 1988).



Obrázek č.23: Sada rašplí a pilníků,

Dostupné z: https://cdn.uni-max.cz/_t_/UNIMAX/media/Products/25/252s05/252s05_010_mig_400_400_fit.png

Na jemné opracování dřeva i kovu se využívají **pilníky**, které mají oproti rašplím jemnější zuby. Vyrábí se v mnoha velikostech, tvarech a hrubostech. Pro práci se dřevem se využívají především hrubé a polohrubé, naopak jemné jsou pro práci se dřevem nevhodné a hodí se spíše na kov. Pro malé detaily se využívají **pilníky jehlové**. U pilování dbáme na rovnoměrný pohyb a použití celé délky těla pilníku, popř. rašple (Rádl et al., 1988).

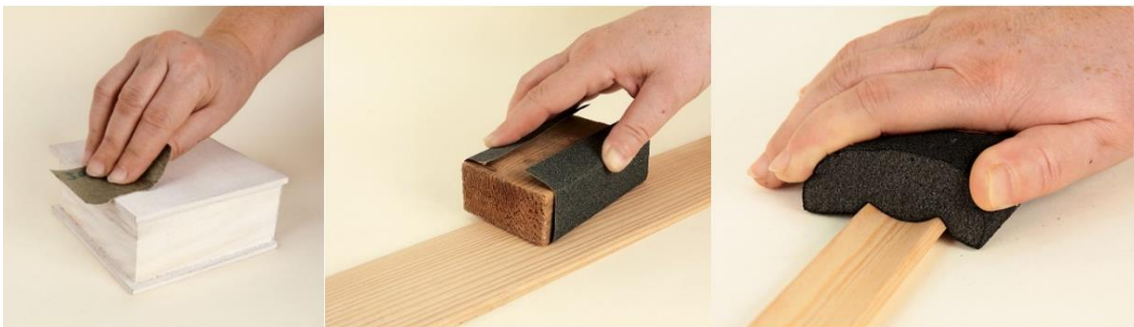


Obrázek č. 24: Sada jehlových pilníků s rukojetí,

Dostupné z: https://gola-sada-tons.cz/7237-thickbox_default/sada-jehlovych-pilniku-6-ks-s-rukojeti-asjp160-0ruk.jpg

5.1.1.5 Nástroje pro broušení

Broušení je závěrečnou operací při obrábění dřeva, kdy je uhlazován povrch výrobku a jeho hran za pomoci **brusného papíru** (popř. smirkového papíru). Jedná se stejně jako u rašplování a pilování o třískové obrábění, kde vznikají jemné piliny. Smirkové papíry se vyrábí v různých hrubostech, ta se značí čísla udávající počet zrn na 1 cm². Brusný papír se nikdy nestříhá, ale trhá se pomocí hrany desky. Brousit můžeme tak, že brusný papír držíme v ruce nebo použijeme dřevěný špalík nebo kulatou tyč a obmotáme ji brusným papírem, popř. můžeme použít i **držák brusného papíru** (Mošna, 2001).



Obrázek č. 25: Brusný papír | Broušení s dřevěným špalíkem | Brusná houbička,

Dostupné z: <https://hobby.blesk.cz/clanek/hobby-dum-a-byt-dilna/137869/drsnak-jmenem-smirgl-na-co-se-ktery-hodi.html>



Obrázek č. 26: Držák brusného papíru,

Dostupné z: <https://www.patrol.cz/vorel-to-07962/>

5.1.1.6 Nástroje pro vrtání

Vrtání je proces třískového obrábění dřeva, kdy vrtáme otvory válcového nebo kuželového otvoru v různém průřezu a hloubce do materiálu. K vrtání slouží **vrtáky**, které vykonávají rotační pohyb a pomocí břitů vnikají do materiálu. Většina vrtáků je ukončena do tvaru stopky, pomocí které se upevňuje do pomocného nářadí pro vrtání – svidříku, ruční nebo elektrické vrtačky, popř. kolovrátku. Mezi základní druhy vrtáků do dřeva patří kopinatý vrták, pomocí kterého vrtáme díry menších velikostí, nebozez, špulíř k vrtání děr větších průměrů, hadovitý vrták pro kuželové záhlubně a šroubovitý vrták vhodný do tvrdších dřev (Mošna, 2001).



Obrázek č. 27: Různé typy vrtáků a pomocného nářadí pro vrtání,

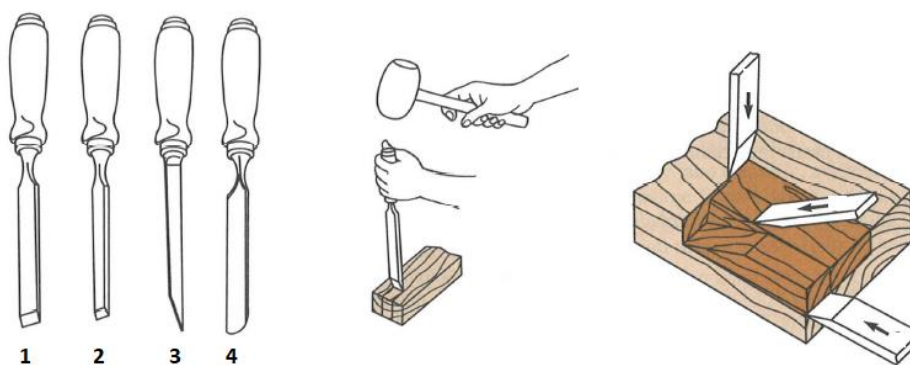
Dostupné z: <https://www.ped.muni.cz/wtech/petrik/pracestechnickymaterialy/drevo/pracovnipostupy/vrtani.html>

https://www.narextools.cz/editor/image/eshop_products/822510_1.jpg

5.1.1.7 Nástroje pro dlabání

Dalším třískovým obráběním je dlabání, kdy se pomocí **dláta**, které přesekává vlákna dřeva a vybírá je při vyštipování, vytváří průchozí nebo slepé díry s ostrými hranami. Tyto otvory slouží ke spojení různých dřevěných dílů. Dláta se dělí podle účelu použití na ploché, čepovací a řezbářské (Petřík, 2020).

K práci společně s dlátem využíváme primárně dřevěnou paličku nebo dláto ovládáme současně oběma rukama. Dřevěná palička se nejčastěji vyrábí z bukového dřeva a je určena na klepání do dřevěných násad nástrojů, kde není možné kvůli poškození nástroje použít kovové kladivo (ELUC, 2014).



Obrázek č. 28: Základní druhy dlát: 1- ploché, 2- hraněné, 3- čepovní, 4- duté | Držení dláta a dřevěné paličky | Podstata dlabání, (Mošna, 2001)

Pro nenáročné práce lze využít i **řezbářské nožiky**, které se hodí např. na řezbu malých sošek nebo reliéfů (ELUC, 2014).

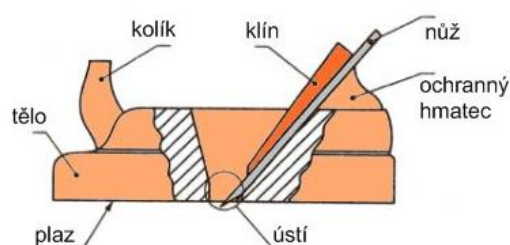


Obrázek č. 29: Řezbářský nožik,

Dostupné z: https://www.narextools.cz/editor/image/eshop_products/822510_1.jpg

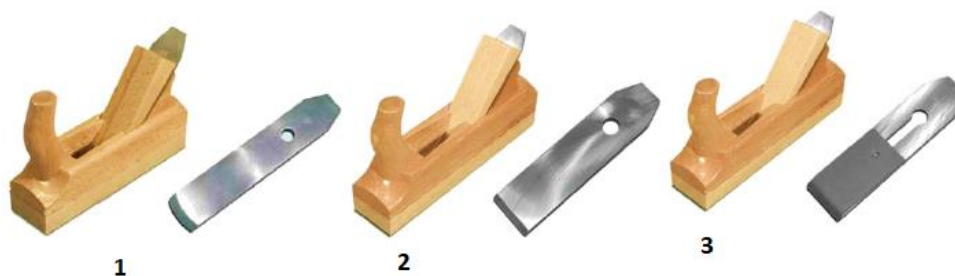
5.1.1.8 Nástroje pro hoblování

Hoblování má za úkol srovnat a začistit nerovné plochy dřeva na požadovanou tloušťku. K tomuto účelu slouží **hoblík**, který se dále dělí podle účelu na **uběrák** (pro nejhrubší opracování a zúžení materiálu), **hladík** (pro srovnávání povrchu po uběráku, má tělo i nůž širší oproti uběráku) a **klopkař**, který je vhodný na dokončování výrobku, a především k uhlazení a vyčištění povrchu dřeva. Hoblík se nejčastěji skládá z těla, plazu, ústí, klínu, nože, rukojeti a ochranného hmatece. U hoblování je důležité především dbát na bezpečnost práce, zabránit pádu hoblíku na zem, udržovat správný směr pohybu jako prevenci před poraněním ruky o hranu dřeva a dále při práci neodstraňovat třísky ze zaneseného ústí proti noži (Škára et al., 1990).



Obrázek č. 30: Popis hoblíku,

Dostupné z: <https://www.ped.muni.cz/wtech/petrik/pracestechnickymaterialy/drevo/pracovnipostupy/hoblovani.html>



Obrázek č. 31: Základní druhy hoblíků: 1- uběrák, 2- hladík, 3- klopkař,

Dostupné z: <https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/1951>

5.1.1.9 Nástroje pro spojování a tváření

Při spojování se nabízí spoustu možných způsobů, jak k sobě spojit dva kusy materiálu. Ve školních dílnách se setkáváme především se spojováním **hřebíky** nebo **vruty** a **lepením** lepidly na bázi vody.

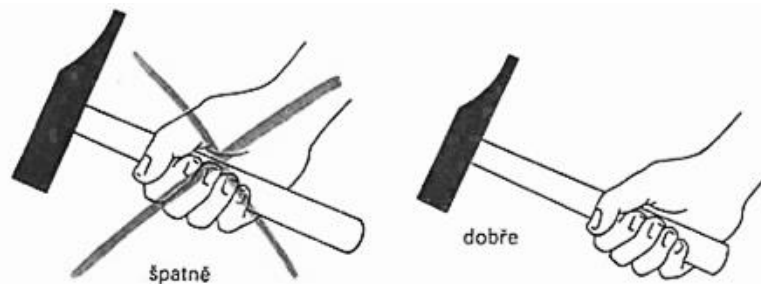
Při práci s hřebíky, se používá nejčastěji **truhlářské kladivo**, které je k násadě připevněno pomocí kolíku a má rovnou plosku. Při samotném zatloukání je nutné si nejprve hřebík přidržet prsty, aby se hřebík přichytil ke dřevu a dále již nepřidržovat. Pro vytahování hřebíků ze dřeva se používají **kleště**, které je vhodné při vytahování podkládat např. dřevěnou destičkou, tak aby se zamezilo poškození materiálu (Rádl et al., 1988).



Obrázek č. 32: Kladivo a kleště,

Dostupné z: <https://skolato.cz/obchod/151-ručni-naradi>

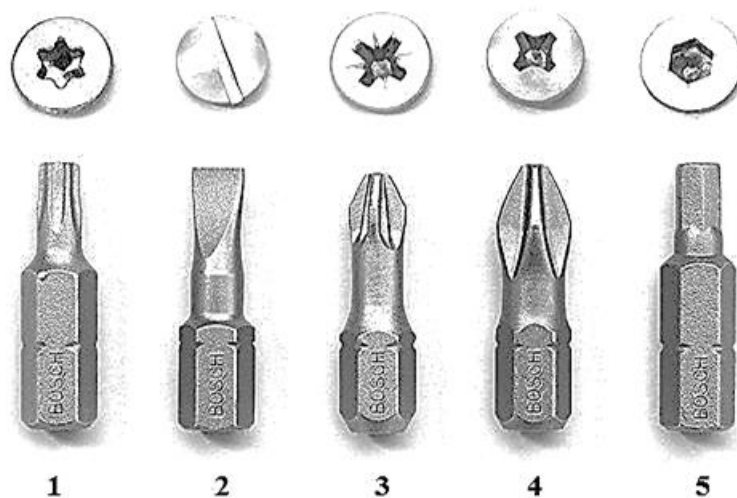
U zatloukání hřebíku je nejdůležitější správné držení kladiva. Kladivo při práci držíme v jedné desetině délky od dolního konce násady (Rádl et al., 1988).



Obrázek č. 33: Chybné a správné držení kladiva, (Rádl et al., 1988)

Pro šroubové spoje pomocí vrutů se používají různé typy **šroubováků** podle zářezu na vrutu. Pro snadnější upevnění vrutů je možné si předem předchystat otvor pomocí vrtáků. Nejčastěji se šroubováky dělí na ploché a křížové, dále se rozdělují podle

nejrůznějších bitů viz Obrázek č. 34. Pro všestranné použití jsou vhodné i Gola sady a hlavice s bity (ProfiNářadí, 2020).



Obrázek č. 34: Základní druhy šroubováků: 1- TORX, 2- plochý šroubovák, 3- křížový šroubovák POZIDRIV, 4 - křížový šroubovák PHILIPS, 5 – šestihřanný šroubovák,

Dostupné z: <https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/1951>

Pro ohýbání drátu se používají **kleště**. Při tváření dochází ke změně tvaru materiálu působením vnějších sil. Kleště dělíme na kombinované, štípací, sikovky, kulaté ketlovací kleště aj. (Petřík, 2020).



Obrázek č. 35: Sada kleští,

Dostupné z: <https://storage.nako.cz/images/large/2cb42f2ae1cb00214f1053c23dfecabd.jpg>

5.2 Elektrické nářadí a stroje

Moderně vybavená školní dílna by měla obsahovat kromě ručního nářadí pro ruční opracování materiálu, také elektrické nářadí a stroje, které usnadňují práci a zkracují čas opracování materiálu. Na trhu je velká řada nářadí od různých značek a je možné si tedy vybrat přesně to, co k práci ve školní dílně potřebujeme. Elektrické nářadí s rotujícími obráběcími břity a stroje není zcela vhodné umístit přímo do školní dílny, ale mělo by být oddělené v samostatné místnosti – v technologickém zázemí dílny. Při manipulaci s elektrickým nářadím a stroji je nutný dohled učitele a řádné dodržování pravidel BOZP

a pokynů ředitele školy, vybrané stroje může používat pouze učitel pro přípravu polotovarů (Tvarůžka, 2020).

Mezi vhodné elektrické nářadí a stroje lze zařadit (Nováček, 2014; Tvarůžka, 2020):

Příklepová vrtačka	 <p>Obrázek č. 36: Příklepová vrtačka, Dostupné z: https://cdn.alza.cz/ImgW.ashx?fd=f3&cd=BOCO030g6</p>
Stojanová vrtačka	 <p>Obrázek č. 37: Stojanová vrtačka, Dostupné z: https://www.dobrestroje.cz/fotky5238/HOLZMANN2/SB4115N.gif</p>
Aku vrtačka 18V	 <p>Obrázek č. 38: Aku vrtačka 18V, Dostupné z: https://www.euronics.cz/image/product/800x800/457270.jpg</p>
Tavná pistole	 <p>Obrázek č. 39: Tavná akumulátorová pistole BOSCH, Dostupné z: https://www.mironet.cz/Foto/s4/97303649.jpg</p>
Horkovzdušná pistole	 <p>Obrázek č. 40: Horkovzdušná pistole Makita, Dostupné z: https://www.mironet.cz/Foto/s4/97303649.jpg</p>

<p>Stolní lupínková pila</p>	 <p>Obrázek č. 41: Stolní lupínková pila, Dostupné z: https://www.mironet.cz/Foto/s4/97303649.jpg</p>
<p>Tavná řezačka na polystyren</p>	 <p>Obrázek č. 42: Tavná řezačka, Dostupné z: https://www.mironet.cz/Foto/s4/97303649.jpg</p>
<p>A další: odsávač pilin, stolní pokosová pila, kotoučová pila, pásová pila, srovnávací a tloušťkovací frézka, stolní víceúčelová bruska na dřevo.</p>	

Vhodné pomocníky pro nenáročné obrábění materiálu nabízí značka **The Cool Tool**, specializující se na funkční miniatury obráběcích strojů, které jsou vhodné už pro děti předškolního věku a lze s nimi snadno obrábět bez rizika poranění. Princip strojů je totožný jako u klasických, ale z důvodu menšího provedení jsou sníženy náklady na pořízení a samotný provoz (Helago, 2020).



Obrázek č. 43: Obráběcí sada The Cool Tool Sada Unimat ML Technics,

Dostupné z: https://www.helago-cz.cz/files/skolni_dilny/dilny.pdf

5.2.1 3D tiskárny a 3D pera

Technologie 3D tisku už není pouze jen vybavením škol s technickým zaměřením, ale dostává se i do základních škol díky dostupnosti levnějších variant **3D tiskáren**, které splňují požadavky i náročnějších operací a také díky projektům, které nabízí možnost získat 3D tiskárnu zdarma. Tento projekt je spojený se společností Prusa Research, která školám nabízí tiskárnu zdarma při podílení se na tvorbě platformy, kde se budou učitelé moci podělit o vlastní projekty, inspirovat se a zároveň i řešit problémy (Prusa Research, 2021).

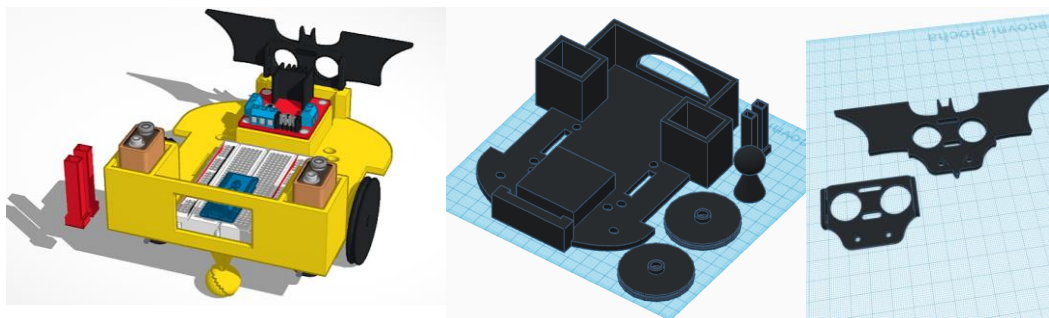


Obrázek č. 44: 3D tiskárna Original Prusa i3 MK3S+,
Dostupné z: <https://www.prusa3d.cz/original-prusa-mini/>

Technologie 3D tisku spočívá v přenášení vytvořeného digitálního 3D objektu do realistického trojrozměrného objektu pomocí tiskové hlavy pohybující se ve dvou osách v rovině a vrstvení tavného materiálu na podložku. Nejpoužívanějším materiálem pro tisk je Akrylonitrilbutadienstyren (ABS) a polylactide (PLA), který je založený na bázi kukuřičného škrobu a je vhodnějším materiálem pro školy (Černý, 2015).

Prvním krokem, jak dojít k 3D objektu je příprava modelu v programu. K těmto účelům lze použít nástroje od společnosti Autodesk (3ds Max studio, Maya nebo AutoCAD) nebo na základní školy vhodnější SketchUP a jednoduchý online nástroj TinkerCAD. Dalším krokem je exportování modelu do formátu pro tisk, nejčastěji .STL popř. .OBJ a předání potřebných dat do softwaru pro ovládání daného typu 3D tiskárny (Černý, 2015).

Podle Černého (2015) existuje celá řada ukázek dobré praxe, jak 3D tiskárnu využít ve výuce. Pro zdokonalení technického vzdělávání je možné 3D tiskárnu využívat k modelování funkční součástí pro vytváření různých konstrukcí, vytváření nových součástí k technickým stavebnicím, k tisku náhradních komponentů, návrhu půdorysu bytu apod.



Obrázek č. 45: Návrh robota ovládaného pomocí desky Arduino Nano v aplikaci TinkerCAD a připravené objekty pro 3D tisk

Oblastí implementace 3D tisku do vzdělávání, jak dokumentuje Hsiao a kolektiv (2019), se věnovalo již mnoho studií. Zaměřili se především na integraci technologií 3D tisku s cílem usnadnit studentům učení v různých oblastech, jako jsou matematika, přírodní vědy nebo design. Tyto studie dokázaly, že 3D tisk může pozitivně ovlivnit jak kognitivní a afektivní, tak i psychomotorické výukové cíle. Dále tyto studie dokázaly především pozitivní výsledky ve studijním výkonu, motivaci, angažovanosti, prostorové představivosti, technické tvořivosti, vnímání role kreativity a schopnosti řešit problémy v disciplínách STEM (Hsiao et al., 2019). 3D tisk nabízí větší potenciál k zapojení žáků do práce zážitkovou formou. Protože 3D tisk vyžaduje porozumění vědě, technologii, technice a matematice pro návrh a výrobu 3D objektů, může tak být mocný zdroj pro integrované vzdělávání STEM (NRC, 2014).

Finančně přístupnější variantou, jak žákům předat zkušenosti s 3D tiskem je použití **3D pera**, které rozvíjí kreativitu a jemnou motoriku. Funkčnost pera zajišťuje jednoduchý princip zahřívání filamentu (PLA) přibližně na 200 °C pomocí horké části tiskového pera. Tiskový materiál na vzduchu tuhne a drží svůj tvar, 3D objekty jsou náročnější a je potřebná trpělivost a správné rozvržení postupu práce (Digidoupě, 2021).



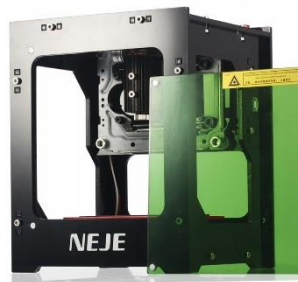
Obrázek č. 46: 3D tiskové pero,

Dostupné z: <https://5.imimg.com/data5/AK/BH/WZ/SELLER-15299835/insight-3d-printing-pen-500x500.jpeg>

5.2.2 Gravírovací lasery

Gravírování je bezkontaktní technologie, při které je odpařován materiál, (popř. nanosená barva na produktu) a vyniká především přesností a trvanlivostí. Hloubka propracovaného a jemného detailu obrazce, který je navrhnut v grafickém programu v počítači může být v řádech mikrometrů. Tuto technologii lze využít na různý materiál – dřevo, kůže, karton, hořlavý plast apod. Při samotném procesu nevzniká žádný odpad (piliny), což usnadňuje především čištění (O2 chytrá škola, 2020).

Laserové gravírování na základních školách nabízí mnoho možností, jak jej využít, ale stále jsou školy limitovány především vyššími náklady na zařízení. Žáci tuto technologii mohou využít např. na různé přívěsky na klíče, jmenovky, kuchyňské náčiní, hry aj. Ačkoliv nehrozí zranění nechtěného popálení jako u ručního vypalování, je důležité dbát na bezpečnost a zamezit přístup žáků k paprsku laseru (O2 chytrá škola, 2020).



Obrázek č. 47: Mini laserová gravírka NEJE,

Dostupné z: [https://www.cncworld.cz/images/ZDJEClA/Plotery%20laserowe/neje/Neje%20\(2\).jpg](https://www.cncworld.cz/images/ZDJEClA/Plotery%20laserowe/neje/Neje%20(2).jpg)

V případě, že škola disponuje 3D tiskárnou nebo CNC frézku, je možné dovybavit tato zařízení laserovými komponenty za příznivější náklady než ty, jaké jsou nutné pro zařízení gravírovacího laseru (Mrázek, 2019).

Mrázek (2019) uvádí, že jednou z nejlepších možností, jak implementovat technologii laserového gravírování do výuky technických předmětů v případě limitujících faktorů materiálního zajištění, je spolupráce se středními nebo vysokými školami. Žáci mají možnost získat nové poznatky a jsou jim předány zkušenosti od vyškolených vyučujících v rámci sdílených dílen, které tyto instituce nabízí.

Další možnou alternativou, jak především do organických materiálů (dřeva, korku, popř. kůže) vypálit nějaký obrazec, je použití ručních pájecích stanic a vypalovacích per. Tato ruční technika vypalování se nazývá *pyrografie*, kdy se pomocí

kovových horkých předmětů zdobí vybraný materiál. Samotné zařízení je složené z hrotu, který může mít různý tvar a izolované rukojeti. Při samotné práci s rozzhaveným hrotem je nutný zvýšený dohled nad dodržováním zásad BOZP a dále je důležitá také soustředěnost (Easton, 2010).



Obrázek č. 48: Pájecí stanice s funkcí vypalování,

Dostupné z: <https://www.svarecky-obchod.cz/elektricke-naradi/pajky/38833-viceucelova-pajeci-stanice-s-funkci-vypalovani-u-zd8905.htm/recenze>

5.2.3 CNC stroje

Pro přímé gravírování nástrojem do povrchu materiálu se využívají především CNC stroje, kterými jsou z velké části frézky a routery. Tento proces umožňuje v libovolné hloubce odebírat materiál až do desetin milimetrů. V průmyslové výrobě se využívají stroje s velkými plochami, které mají i několik metrů čtverečních, ale pro nenáročné operace se používají malé gravírky, které jsou méně náročné na údržbu a výhodou je i kratší čas gravírování (Thoma, 2007).

Využívání CNC strojů zásadně ovlivňuje zvyšování technické gramotnosti u žáků a zároveň rozvíjí i technické myšlení v oblasti programování. CNC stroje mají vlastní programovací jazyk uplatnitelný pouze ve speciálním programovacím softwaru. Využití, a především dostupnost CNC strojů na základních školách se díky vysoké pořizovací ceně řadí mezi slabé stránky při výuce technických předmětů (Némethová, Mrázek, 2019).



Obrázek č. 49: CNC frézka a router značky NUMCO,

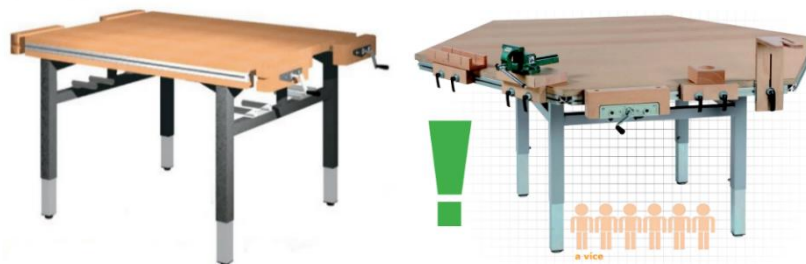
Dostupné z: <https://www.dobrestroje.cz/dobrestroje/eshop/1-1-drevoobrabeci-stroje/265-2-cnc-routery>

5.3 Vybavení a uspořádání dílny

Tvarůžka (2020) uvádí, že řešení komplexu dílny v současném paradigmatu by se mělo při návrhu pracovat se třemi sektory: učebna pro výuku teoretických poznatků a možnost provedení experimentů, učebnu pro praktické činnosti a technologické zázemí školní dílny. V učebně pro teorii by se měla nacházet především IT technologie a laboratorní technika, kde se žáci seznámí např. s vektorovou grafikou a 3D grafikou prostřednictvím systému CAD. Tato grafika poslouží k pochopení principu 3D tisku a využívání gravírovacích strojů. Učebna by měla být vybavena nejlépe didaktickou technikou, počítači, stereomikroskopy, digitálními svařovacími trenažery, 3D tiskárnami a scenery, elektrostavebnicemi, modely motorů nebo keramickou pecí.

Samotná školní dílna pro práci s technickým materiálem by měla být vybavena především nábytkem, kde jsou nejvíce zastoupeny **pracovní stoly** označovány jako ponky, **hoblíce**, další **skříně a odkládací skřínky** pro úschovu materiálu, pomůcek a náradí. Nábytek do školních dílen by měl být certifikovaný a přizpůsobitelný k potřebám žáků, především k jejich výšce. Při návrhu školní dílny by se mělo předem stanovit k čemu bude dílna sloužit, s jakým materiálem se bude pracovat a podle toho zvolit i materiál nábytku. Zároveň je důležité myslet na životnost, kvalitu a stejně jako u náradí a dalších pomůcek, vybírat vybavení, které bude bezpečné a stabilní po celou řadu let (Nováček, 2014).

Pracovní desky stolu by měly být vyrobeny z tvrdých odolných dřevin. Další parametry jako velikost, tvar, nastavitelnost výšky, možnost úschovného prostoru součástí stolu aj. si určuje škola. Pro efektivní obrábění dřeva jsou vhodné hoblíce, které se dodávají v různých velikostech a s různým počtem svěráků, nejčastěji se dvěma a čtyřmi svěráky. Vhodným řešením jsou i „**hnízda**“, kde žáci aktivně spolupracují a mnohdy mají i více prostoru než u univerzálních dílenských stolů. Možnou variantou je šestihránný dílenský stůl určený pro šest a více žáků (Helago, 2020).



Obrázek č. 50: Dílenský stůl se 4 svěráky a šestihránný dílenský stůl,

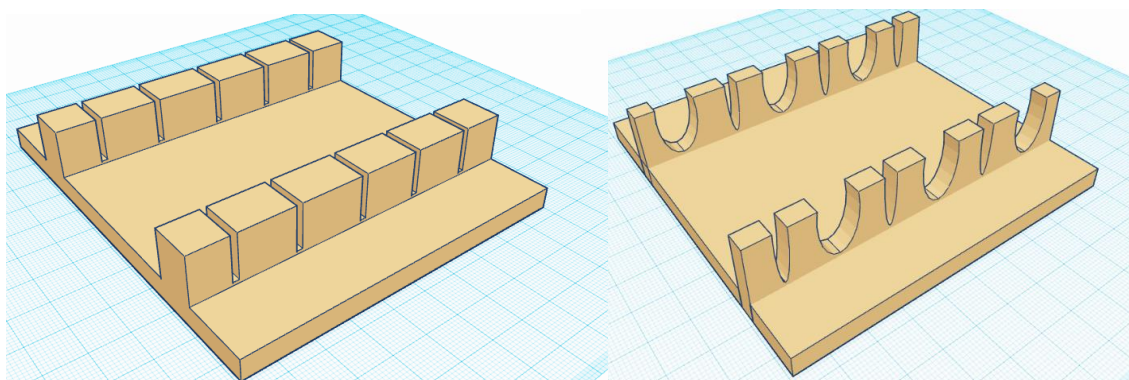
Dostupné z: https://www.helago-cz.cz/files/skolni_dilny/dilny.pdf

Další důležitou součástí nejen školní dílny, jsou i dílenské **skříně a skřínky**, které by měly být chytře řešeny pro bezpečné uschování náradí, materiálu a dalších pomůcek. Speciálně navržené skříně nabízí možnost uschování jednotlivého náradí na patřičné místo a tím ulehčit žákům mít přehled při práci o náradích a pomůčkách a zároveň na konci vyučování žákům usnadnit práci při úklidu (HELAGO, 2020).



*Obrázek č.51: Speciálně navržené skříně pro ruční dřevoobrábění a kovovobrábění,
Dostupné z: <https://www.helago-cz.cz/eshop-kategorie-dilenske-skrine-s-naradim.html>*

Není však podmínkou mít speciálně navržené skříně, ale lze si pomůcky pro uschování náradí vyrobit i v rámci výuky. Každý nástroj by měl mít v dílně své místo, neboť mnohdy jsou kvalitní nástroje doslova mistrovským dílem řemeslníka a je nutné zamezit úmyslnému opotřebení z důvodu špatného uložení nástroje. Především jde o ochranu břitů nástrojů a listů ručních pil speciálním krytem, který si však lze i snadno vyrobit pomocí různých odřezků trubek nebo dřeva. Dláta by měla být umístěna v kožených obalech a hoblíky by se měly ukládat především na bok, z důvodu ochrany břítu (Corbett, 2002).



Obrázek č. 52: Návrh pomůcky ze dřeva pro uschovávání ručních pil a pilníků

Při návrhu uspořádání dílny je důležité myslet především na BOZP, tak aby žáci kolem svého pracovního místa měli dostatek prostoru pro práci s různě dlouhým materiálem. Nejlepší variantou je mít oddělené učebny – dřevodílnu a kovodílnu, ne vždy je však tato možnost ve školách realizovatelná. Vhodnou alternativou v tomto případě je vybrat především univerzální pracovní stoly, které mají kovovou konstrukci a desku pracovní desku dřevěnou. Součástí moderní učebny by mělo být i pracovní místo pro učitele technických předmětů, včetně didaktických pomůcek – interaktivní tabule aj. (Nováček, 2014).



Obrázek č. 53: Návrh dispozičního řešení učebny,

Dostupné z: https://www.helago-cz.cz/files/skolni_dilny/dilny.pdf

Pro motivaci žáků je vhodné vytvořit ve školní dílně prostor pro výstavu výrobků samotných žáků a stěny opatřit nástěnnými výukovými plakáty (Tvarůžka, 2020)

5.4 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Bezpečnost a ochrana zdraví při práci, dále jen BOZP, je jedním ze základních pilířů správného fungování školní dílny, a to především kvůli možným rizikům, které představuje práce s náradím, nástroji a dalšími pomůckami. Poučení žáků a seznámení s BOZP je nutné provádět vždy na začátku školního roku před vstupem do školní dílny a tuto skutečnost uvést do třídní knihy. Poučení však nekončí při úvodní hodině, ale učitel by měl žáky průběžně informovat o možných rizicích při samotné práci, ukazovat žákům správný technologický postup, tak aby si žáci vštíplili správné návyky používání náradí a strojů (Hodis, Vybíral, 2012).

BOZP technické výchovy spojená s prací s technickými materiály na 2. stupni ZŠ je zakotveno i v rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělávání, a to ve vzdělávací oblasti člověk a svět práce, kdy žák: „*do*držuje obecné zásady bezpečnosti a hygieny při práci i zásady bezpečnosti a ochrany při práci s nástroji a náradím; poskytně první pomoc při úrazu“ (RVP ZV, 2017, s. 108).

Dílny pro technickou výchovu a práce v nich jsou poměrně nebezpečné a jsou častým místem úrazu žáků. Zranění jsou častější především tehdy, pokud žáci nepracují správně podle pokynů vyučujícího a nedbají na dodržování zásad o kterých byli poučeni (Pecina P., Pecina J., 2006).

Místnost pro školní dílnu by měla být řádně osvětlena, vybavena hygienickým zázemím (umyvadlo, šatna pro žáky) a především odvětrávána. Hygienické předpisy se řídí dle vyhlášky č. 410/2005 Sb. o hygienických požadavcích na prostory a provoz zařízení a provozoven pro výchovu a vzdělávání dětí a mladistvých ve znění pozdějších předpisů (Helago, 2020).

Předcházet dětským úrazům ve školském prostředí dle Serafína (2018, s. 8) „*lze především zajištěním bezpečného prostředí, a dohledem a výchovou k bezpečnému chování a jednání předškoláků i školáků na všech stupních vzdělávání.*“

Pravidla chování a zásady BOZP ve školní dílně jsou odlišná od těch, co platí v běžné školní třídě. Každá školní dílna by měla i vlastní **provozní řád** schválený ředitelem školy, díky kterému se předchází vzniku úrazu a kterým se žáci řídí po celou dobu pobytu v této odborné místnosti (Helago, 2020).

Žáci by se měli řídit především těmito body:

- Do dílny žák může vstupovat pouze v doprovodu vyučujícího nebo s jeho souhlasem.
- Pro práci ve školní dílně musí žák mít vhodné oblečení a především obuv. Do učebny nenosíme žádné jídlo ani pití.
- Žák během výuky pracuje pouze na předem určeném pracovní místě a udržuje jeho prostor v pořádku a čistotě, žák pracuje s náradím svědomitě a dbá na správné používání dle pokynů vyučujícího.

- Žák bez povolení učitele neopouští své pracovní místo a z místnosti neodnáší žádné nástroje.
- Je povinností každého žáka před samotnou pracovní činností zkontrolovat stav všech používaných pomůcek a okolí svého pracovního místa, v případě všech poškození je nutné tuto skutečnost nahlásit vyučujícímu.
- S materiálem žák neplýtvá, využívá jej úsporně a možný vzniklý odpad třídí podle pravidel třídění odpadu.
- Při práci žák v případě potřeby používá ochranné pracovní pomůcky (ochranné brýle, chrániče sluchu, rukavice).
- V případě mimořádné události, mezi které patří především úraz a poškození materiálního vybavení školní dílny, žák okamžitě nahlásí veškeré informace vyučujícímu, který je schopný okamžitě zakročit a poskytnou zraněnému první pomoc nebo zavolat ZZS.
- Výslednou práci žák označí svými iniciály nebo jménem, odevzdá vyučujícímu a dle jeho pokynů uloží na vyhrazené místo.
- Žák před odchodem z učebny řádně uklidí své pracovní místo, očistí nářadí a nástroje a umístí je na místo uložení a znovu provede kontrolu svého pracovního místa.
- Žák odchází pouze se souhlasem vyučujícího (Helago, 2020).

II. PRAKTICKÁ ČÁST

6 NÁVRH INOVATIVNÍCH METODICKÝCH NÁMĚTŮ PRO PRÁCI S TECHNICKÝMI MATERIÁLY

Následující kapitola praktické části diplomové práce obsahuje návrh inovativních metodických námětů pro práci s technickými materiály. Soubor je zpracován pomocí vektorové grafiky a nabízí tak jiný vzhled než u běžně dostupných metodických námětů, popř. metodických listů. Samotné metodické náměty jsou navrženy tak, aby byly pro žáky atraktivní, poutavé, stručné, a žáci se v nich snadno orientovali. Upoutat žákovu pozornost je v dnešní moderní době čím dál těžší a design zpracovaného souboru by tento požadavek měl alespoň částečně splňovat. Soubor metodických námětů je primárně určen především pro nižší ročníky druhého stupně ZŠ, ale je možné jej využít i ve vyšších ročnících, technických klubech, zájmových kroužcích apod.

Dále při tvorbě metodických námětů byla brána zřetel na realizovatelnost jak v běžných třídách, tak školních dílnách se základním vybavením. Soubor má nabídnout variabilní náměty – výrobky, z toho některé mohou sloužit jako dekorace, další mají i praktické využití.

Soubor byl zpracován na základě redesignu šablony metodických listů pro učitele Katedry technické a informační výchovy PdF UP.

Metodický list, popř. metodický námět slouží jako souhrnný celek přípravy na výuku pro velkou řadu pedagogů, lze ho zařadit do didaktických prostředků a je považován za významný materiál pro výuku, a to nejen v technicky zaměřených předmětech (Pavlas, 2008).

Dle Kvapila (2005) metodický list, popř. metodický námět zařazený do výuky technicky zaměřených předmětů by se měl dělit na část didaktickou, která by měla obsahovat především výukové cíle, mezipředmětové vztahy, organizační formy, popis výrobku, použitý materiál na výrobu, použité nástroje a pomůcky, motivační část, pracovní postup výroby a jeho fotodokumentaci nebo nákresy, vč. fotografie hotového výrobku. Z důvodu toho, že náměty mají sloužit především pro žáky a mají být přehledné a stručné, tak některé prvky v metodických námětech chybí.



METODICKÉ NÁMĚTY

PRO PRÁCI S TECHNICKÝMI MATERIÁLY

JITKA SPURNÁ

6.1 Metodický námět č. 1: Palcový držák knižních listů

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Kdo může vyrobit?

Děvčata a chlapci od 6. ročníku základní školy. Vzhledem k postupu výroby je nezbytný stálý dozor učitele. Přípravu, návrh výrobku a samotnou práci zvládnou žáci samostatně.

Kolik je potřeba času?

Doporučujeme vyhradit min. 2 vyučovací hodiny.

Očekávané výstupy učení:

- **ŽÁK:** vyřeší přiměřeně náročný technický problém aplikací známého způsobu řešení,
- postupuje podle slovního návodu, předlohy, jednoduchého náčrtu,
- rozliší, rozřídí a pojmenuje základní technické materiály,
- provádí přiměřeně náročné ruční zpracování technických materiálů,
- upravuje povrchy materiálů broušením a nanášením barev,
- z nabídky zvolí vhodný materiál a pracovní postup; při zhotovování výrobku dodržuje daný sled výrobních operací.

Konkrétní dovednosti:

- bezpečné používání pomůcek k obrábění materiálu
- základní operace při zpracování materiálu a úpravě jejich povrchu
- pilování, vrtání a řezání dřeva
- ruční vypalování do dřeva

CO SE ŽÁCI NAUČÍ?

JAKÝ MATERIÁL A POMŮCKY POTŘEBUJEME?

Pracovní prostory:

- školní dílna

Materiál:

- kus tvrdého dřeva minimálně 150x55x15 mm

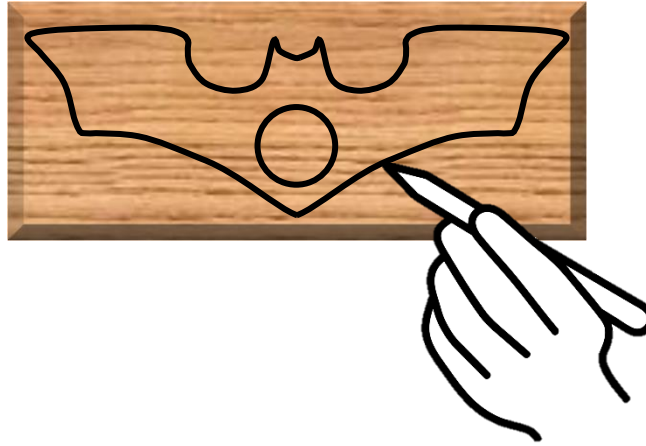
Pomůcky:

- lupínková pila (popř. přímočará pila), aku vrtačka nebo stolní vrtačka, pilník, brusný papír, tužka, šablona, nůžky, vypalovačka do dřeva, včelí vosk na dřevo, štětec nebo hadřík

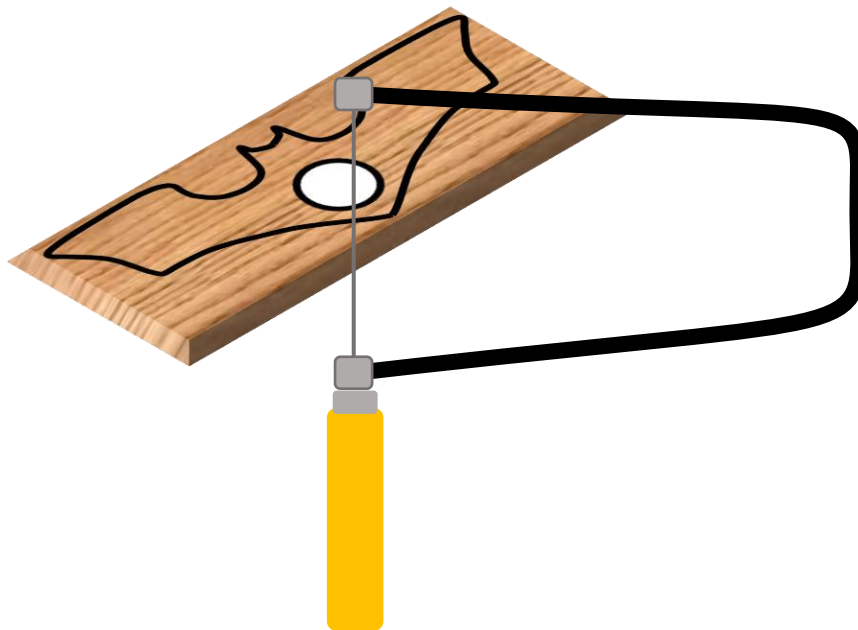


PRACOVNÍ POSTUP

1. Nejprve si připravíme veškerý materiál a pomůcky pro tvorbu výrobku.
2. Dále si vystříháme připravenou šablonu a orýsujeme tvar na připravený kus dřeva o velikosti minimálně 150x55x15 mm.

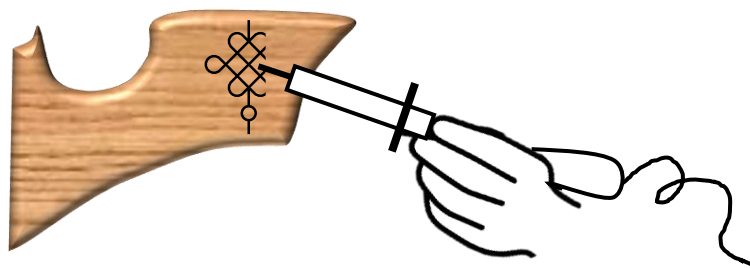


3. V dalším kroku si nejprve vyvrtáme na stolní vrtačce díru pro uchopení. Pro vrtání lze využít Forstnerův vrták do dřeva 20 mm, který se upevňuje do stolní vrtačky. Vhodné pro práci ve školní dílně je vytvořit vrtákem pouze otvor, pomocí kterého pak protáhneme pilový list lupínkové pily (popř. přímočaré pily).
4. Dále si připravíme pilku a vyřežeme požadovaný tvar.

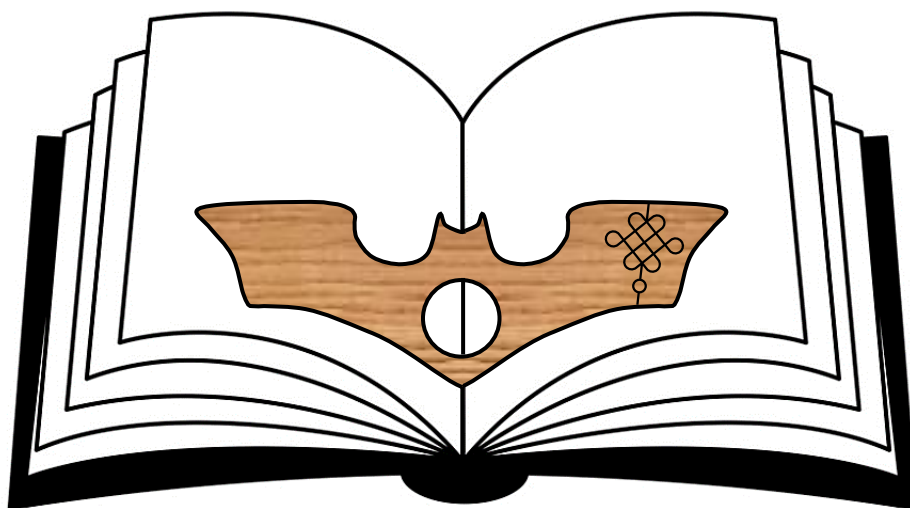


5. Polotovár upneme do svěráků a opracujeme pilníkem (pro kruhový otvor je nejlepší využít kruhový nebo půlkruhový pilník), dále začistíme brusným papírem. Při upínání používáme ochranné vložky do svěráku, aby se zamezilo znehodnocení materiálu.

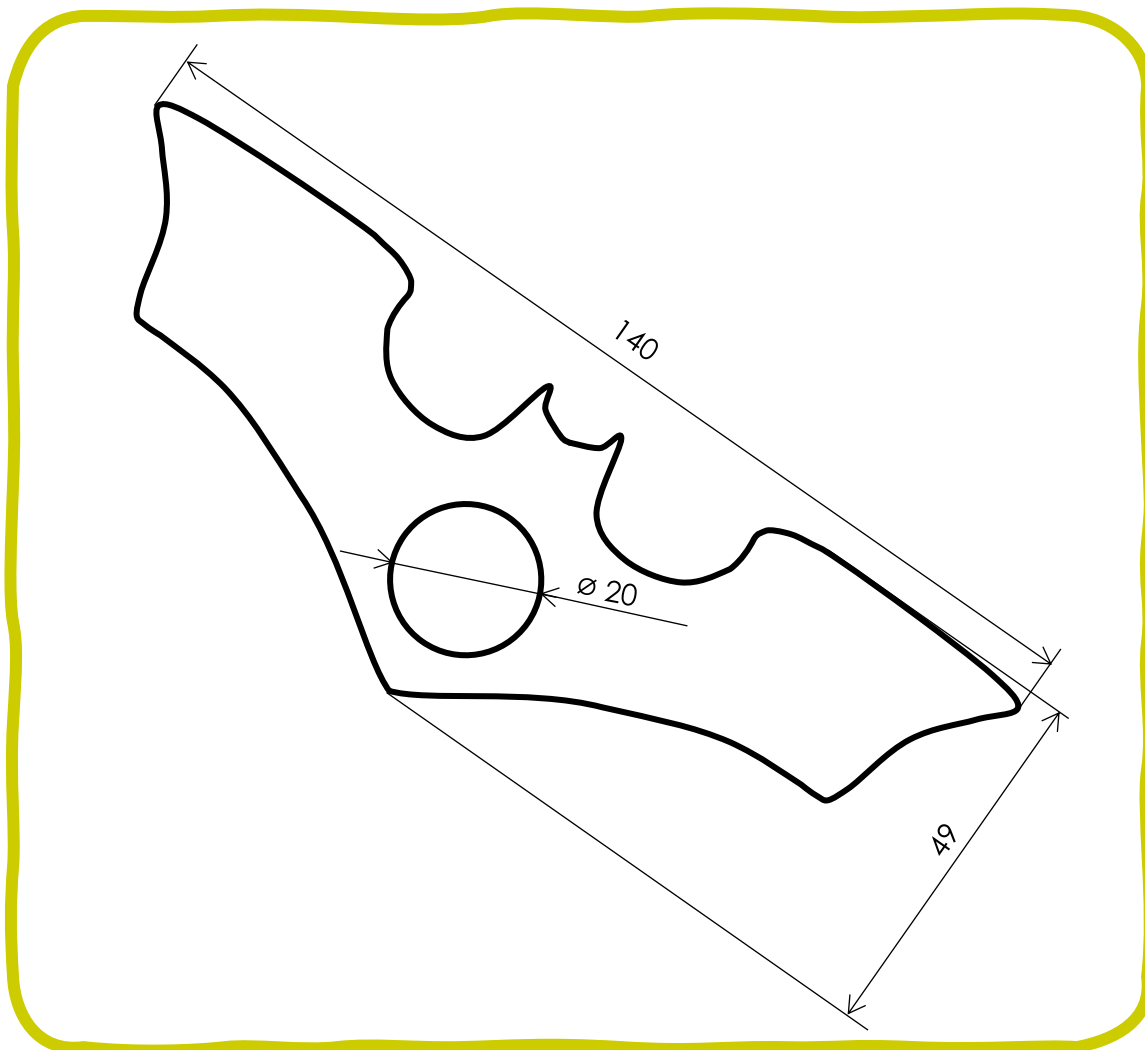
6. Následující krok není nutný, ale výrobek tím dostane zcela jiný vzhled. Na výrobek si tužkou nakreslíme vzor nebo např. jméno a za pomoci ruční vypalovačky do dřeva vypálíme. Pokud máme laserovou gravírku, můžeme si vzor připravit v počítači a přenést jej pomocí gravírky na výrobek.



7. Na závěr výrobek ošetříme včelím voskem na dřevo. Před voskováním dřevo řádně očistíme od prachu a nečistot. Vosk nanášíme štětcem nebo hadříkem – směr tahu volíme po směru kresby dřeva. Po nanesení vosku počkáme 10 minut a setřeme přebytečný vosk, který se nevstřebá do dřeva. Pro úplné vsáknutí vosku je nutné nechat výrobek schnout přibližně den nebo dva.
8. Výrobek je hotový.



ŠABLONA K VYTIŠTĚNÍ



METODICKÉ POZNÁMKY

- Tloušťku dřeva lze zvolit i větší – optimální tloušťka je 15 až 20 mm.
- Žáci si mohou vymyslet také svůj nápaditý tvar.
- Lze použít i měkké dřevo (smrkové), ale výrobek nebude dostatečně kvalitní a nebude mít dlouhou životnost.
- Před samotným řezáním tvaru je vždy lepší začít nejprve vrtáním díry pro uchopení. V případě vrtání děr je nutný dozor, popř. asistence učitele.
- Průměr díry pro uchopení lze libovolně upravit dle požadavků žáka.
- Při vypalování do dřeva je důležité dbát zřetel na zvýšenou bezpečnost, je nutný neustálý dozor učitele. Vypalování není nutné, ale přispěje k atraktivnímu vzhledu.

POUŽITÉ ZDROJE A DALŠÍ INSPIRACE

Internetové zdroje:

- Wooden Page Holder. *Instructables* [online]. 2016 [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.instructables.com/Wooden-Page-Holder/>

6.2 Metodický námět č. 2: Věšák z dřevěných domečků

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Kdo může vyrobit?

Děvčata a chlapci od 6. ročníku základní školy.
Přípravu, návrh výrobku a samotnou práci zvládnou žáci samostatně.

Kolik je potřeba času?

Doporučujeme vyhradit min. 3 vyučovací hodiny.

Očekávané výstupy učení:

- **ŽÁK:** vyřeší přiměřeně náročný technický problém aplikací známého způsobu řešení,
- postupuje podle slovního návodu, předlohy, jednoduchého náčrtu,
- rozliší, rozřídí a pojmenuje základní technické materiály,
- provádí přiměřeně náročné ruční zpracování technických materiálů,
- upravuje povrchy materiálů broušením a nanášením barev,
- z nabídky zvolí vhodný materiál a pracovní postup; při zhotovování výrobku dodržuje daný sled výrobních operací.

Konkrétní dovednosti:

- bezpečné používání pomůcek k obrábění materiálu
- základní operace při zpracování materiálu a úpravě jejich povrchu
- řezání, pilování a lepení dřeva
- zatloukání hřebíků, šroubování vrtů

CO SE ŽÁCI NAUČÍ?

Pracovní prostory:

- školní dílna nebo běžná třída

Materiál:

- odřezky měkkého dřeva v různých velikostech, staré latě a desky, podpalové dříví – lamely 260 x 16 x 3,2 mm
- menší vrtů a hřebíky, provázek sisal, kulaté háčky s vrtem, akrylové barvy, rychleschnoucí lepidlo na dřevo (např. značky Pattex)

Pomůcky:

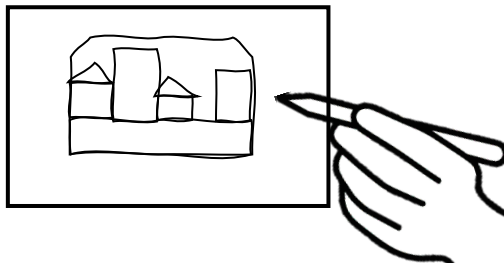
- pila čepovka, pokosnice, přímočará pila, aku šroubovák, stolní vrtačka, kombinované kleště, kladivo, rašple, pilník, brusný papír, kelímek na vodu, štětec

JAKÝ MATERIÁL A POMŮCKY POTŘEBUJEME?



PRACOVNÍ POSTUP

1. Nejprve si připravíme veškerý materiál a pomůcky pro tvorbu výrobku.
2. Na papír si načrtneme věšák z domečků, abychom věděli, kolik si připravit kousků dřeva.

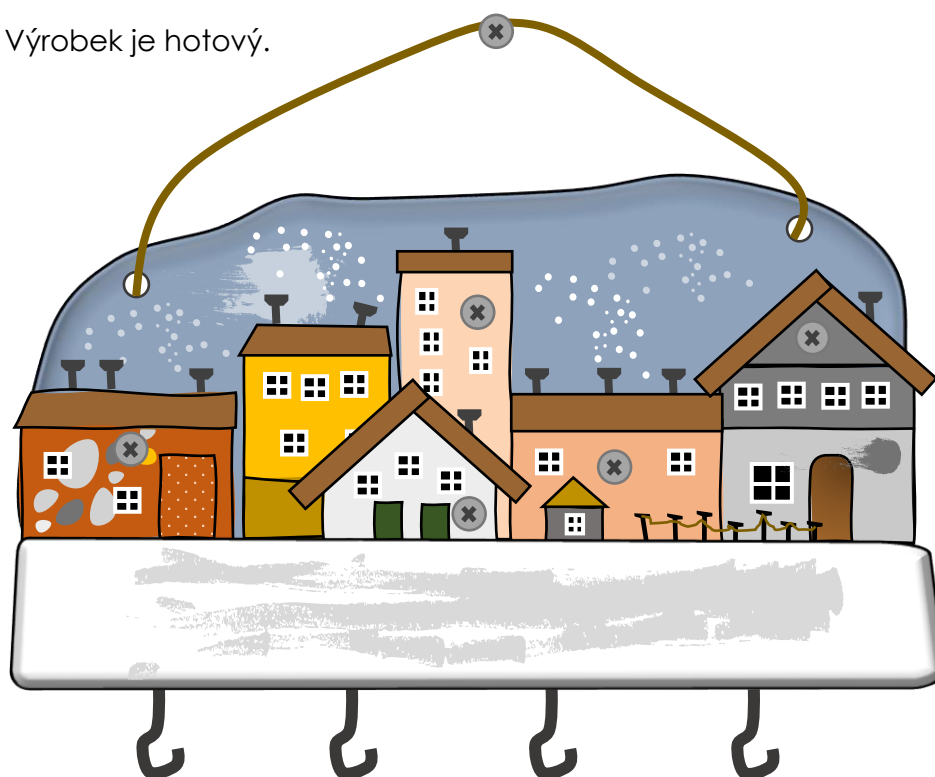


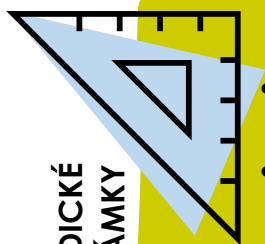
3. Dále si na odřezky dřeva orýsuje podle náčrtu potřebné kousky dřeva. Na střechy domečků použijeme pokosnici, pomocí které nařežeme pravé úhly. Pokosnici využijeme i v případě, kdy řežeme potřebné délky, popř. si latě upevníme do svěráků. Připravíme si několik malých domečků a dle počtu domečků a jejich celkové šířky si orýsuje a nařežeme z latě delší kus na podstavec.
4. V dalším kroku si naměříme střechy domečků a orýsuje potřebné délky na podpalová dřívka, která využijeme na krytinu.
5. Na zadní část věšáku si připravíme ze staré desky plát dle vlastních rozměrů (odvíjí se od počtu domečků a jejich rozměrů). Desku orýsuje a nařežeme pomocí přímočaré pily.
6. V dalším kroku si do horní části připravené staré desky vyvrtáme díry do každého vrchního rohu pomocí stolní vrtačky. Díry budou sloužit pro uchycení provázku na zavěšení.



7. Polotovary opracujeme pilníkem a dále začistíme brusným papírem. Pokud chceme docílit opotřebovaného vzhledu (chceme docílit nepravidelnost rovinných útvarů), použijeme rašpli, pomocí které odebereme větší část dřeva.
8. V dalším kroku jednotlivé části vymalujeme pomocí akrylových barev. Připravíme si vodu, štětec, barvy a dle vlastní fantazie vymalujeme každý domeček zvlášť. Můžeme barvu i různě stírat a po seschnutí ještě lehce obrousit brusným papírem a získat tak zastaralý a jedinečný vzhled.
9. V dalším kroku jednotlivé části vymalujeme pomocí akrylových barev. Připravíme si vodu, štětec, barvy a dle vlastní fantazie vymalujeme každý domeček zvlášť. Můžeme barvu i různě stírat a po seschnutí ještě lehce obrousit brusným papírem a získat tak zastaralý a jedinečný vzhled.

10. Po zaschnutí barev si jednotlivé části spojíme rychleschnoucím lepidlem. Nejprve spojíme zadní část a podstavec. Dále na podstavec přilepíme jednotlivé domečky a na domečky krytinu z podpalových dřivek.
11. Takto připravené domečky dozdobíme komíny z vrutů. Vruty připevníme pomocí aku vrtačky. Na plot použijeme malé hřebíčky, které zatlučeme kladivem. Hřebíky pak můžeme proplést sisalem, aby byl plot kompletní.
12. Na závěr připevníme pomocí kombinovaných kleští do spodní části kulaté háčky s vrutem. Háčky se snažíme natočit stejně, tak aby bylo snadné věsit na věšák klíče apod. Poté jen provlečeme sisal na pověšení do děr na zadní části.
13. Výrobek je hotový.





METODICKÉ POZNÁMKY

- Žáci si mohou vymyslet svůj nápaditý vzhled, použít různé drobnosti na dozdobení – rozvíjí se kreativní myšlení.
- Doporučuji využít odřezky a staré dřevo, které má jedinečný poškozený povrch.
- Žáci mohou tvořit i pomocí různých přírodních materiálů – šišek, skořápek, mechu, větviček, sušených listí aj.

POUŽITÉ ZDROJE A DALŠÍ INSPIRACE

Internetové zdroje:

- Driftwood Key Holder. *Etsy* [online]. 2021 [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.etsy.com/shop/HousesAnyaSol?epik=dj0yJnU9TU01VkZDaTZUSHZrMC1ldC16Nk90andheWxLQ0VLbnQmcD0wJm49N2x2ZE9qWHRsbExFQW91dVBmS3RzQSZ0PUFBQUFBR0JpTnd3>

6.3 Metodický námět č. 3: Multifunkční stojan na NTB

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Kdo může vyrobit?

Děvčata a chlapci od 8. ročníku základní školy.
Vzhledem k postupu výroby je nezbytný stálý dozor učitele, především při práci s elektrickým náradím.
Přípravu, návrh výrobku a samotnou práci zvládnou žáci samostatně.

Kolik je potřeba času?

Doporučujeme vyhradit min. 3 vyučovací hodiny.

Očekávané výstupy učení:

- **ŽÁK:** vyřeší přiměřeně náročný technický problém aplikací známého způsobu řešení,
- postupuje podle slovního návodu, předlohy, jednoduchého náčrtu,
- rozliší, roztřídí a pojmenuje základní technické materiály,
- provádí přiměřeně náročné ruční zpracování technických materiálů,
- upravuje povrchy materiálů broušením a nanášením barev,
- z nabídky zvolí vhodný materiál a pracovní postup; při zhotovování výrobku dodržuje daný sled výrobních operací.

Konkrétní dovednosti:

- bezpečné používání pomůcek k obrábění materiálu
- základní operace při zpracování materiálu a úpravě jejich povrchu
- orýsování a upevnění materiálu
- pilování, vrtání a řezání dřeva elektrickým náradím

CO SE ŽÁCI NAUČÍ?

JAKÝ MATERIÁL A POMŮCKY POTŘEBUJEME?

Pracovní prostory:

- školní dílna

Materiál:

- truhlářskou překližku (11 vrstev) – minimálně 350x300x15 mm
- tyč buková \varnothing 15 mm
- rychleschnoucí lepidlo (např. značky Pattex)

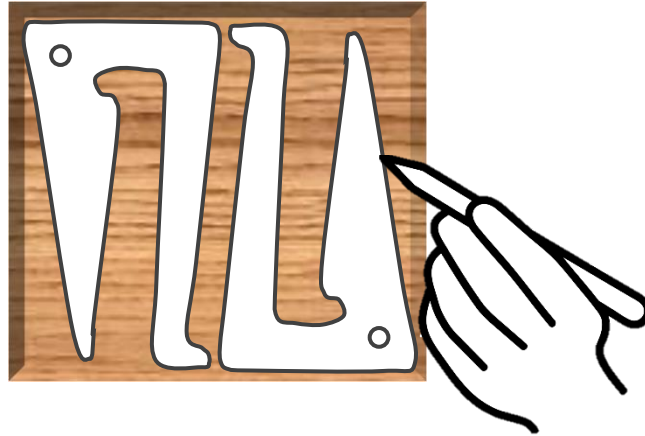
Pomůcky:

- přímočará pila, aku vrtačka nebo stolní vrtačka, upínací svorky, pilník, brusný papír, tužka, šablona, nůžky, maskovací páska, štětec

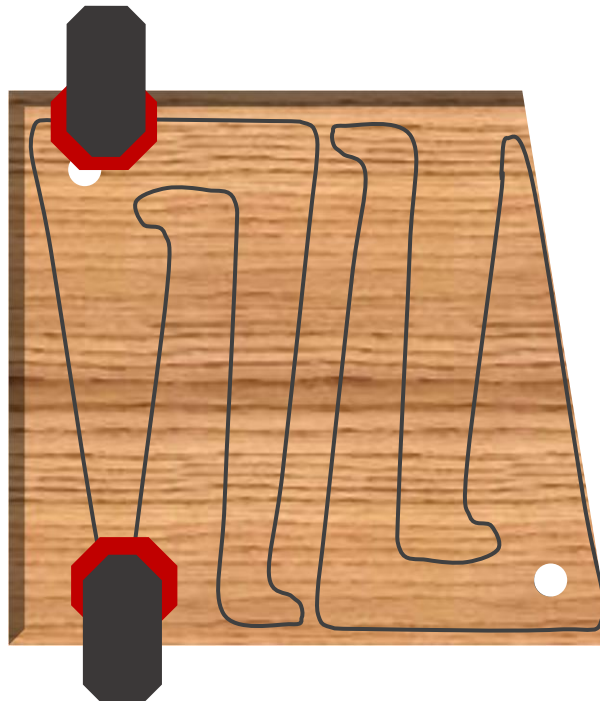


PRACOVNÍ POSTUP

1. Nejprve si připravíme veškerý materiál a pomůcky pro tvorbu výrobku.
2. Dále si vystříháme připravenou šablonu a orýsujeme 2x stejný tvar na připravený kus dřeva, který předtím polepíme maskovací páskou (není to nezbytně nutné, ale přejdeme tím znehodnocení překližky při řezání).



3. V dalším kroku si nejprve vyvrtáme na stolní vrtačce díry (lze použít i aku vrtačku). Průměr děr je $\varnothing 15$ mm.
4. Dále si upneme polotovar pomocí svorek k desce stolu, připravíme přímočarou pilu (lze zvolit i jinou) a vyřezeme požadovaný tvar.



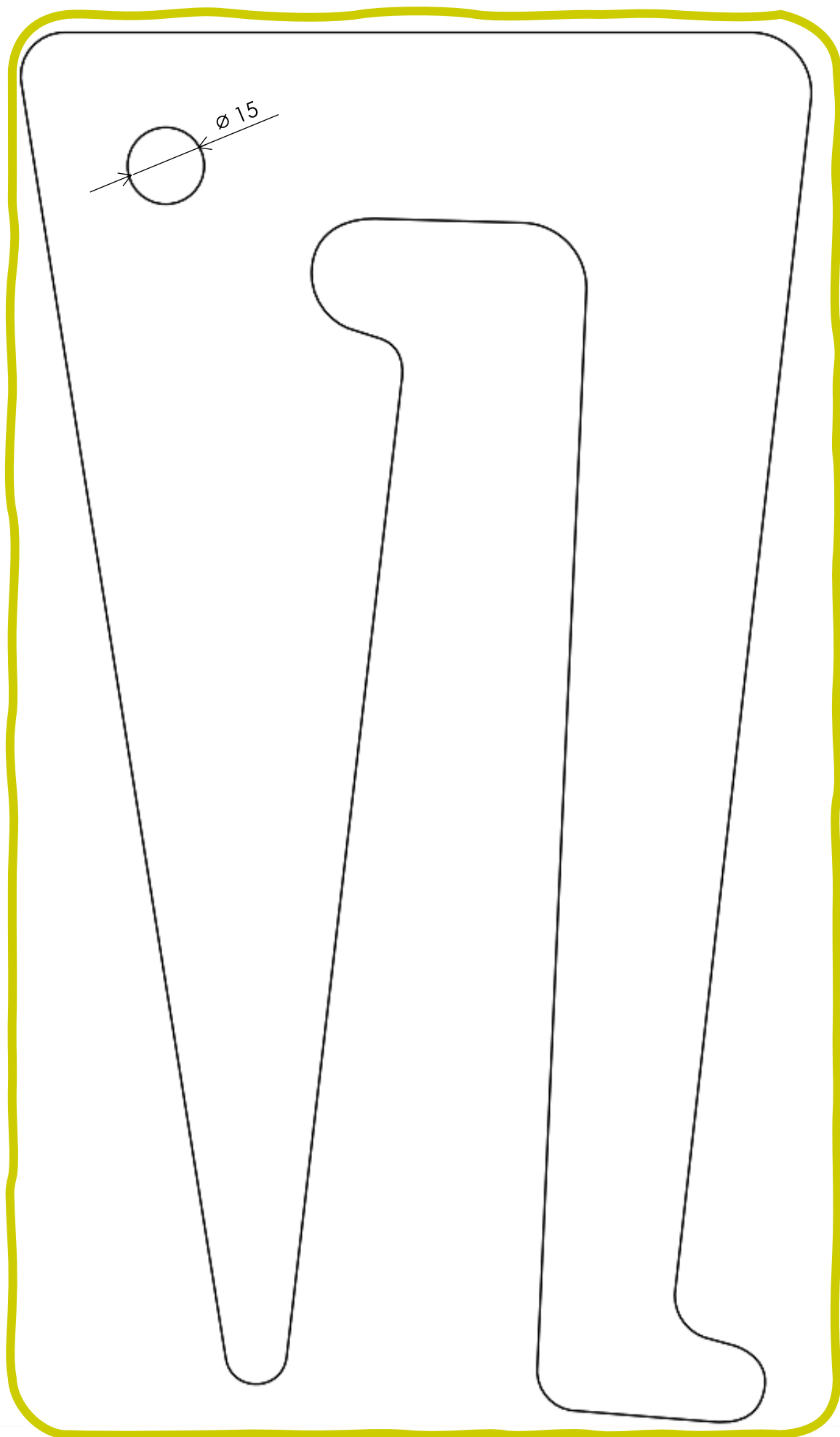
5. U vyřezaných tvarů odstraníme maskovací pásku, upneme k sobě obě vytvořené podpěry do svěráků a opracujeme pilníkem (pro kruhový otvor je nejlepší využít kruhový nebo půlkruhový pilník), dále začistíme brusným papírem. Při opracování je důležité mít obě části přesně upnuté vedle sebe, abychom docílili identičnost obou částí. Při upínání používáme ochranné vložky do svěráku, aby se zamezilo znehodnocení materiálu.
6. V dalším kroku si připravíme bukovou tyč a nařezeme ji na požadovanou délku dle rozměru notebooku – zvolíme menší velikost, než je šířka samotného notebooku (zamezíme možnému pádu notebooku z podpěr). Připravenou tyč přilepíme do děr, které jsme vytvořili na obou podpěrách. Pokud jde tyč ztuhla nasunout, použijeme dřevěnou paličku nebo díru zlehka vybrousíme pilníkem.

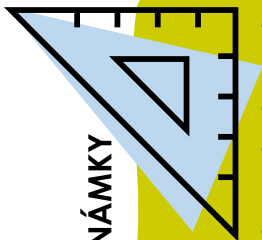


7. Na závěr můžeme výrobek ošetřit vhodnou ochrannou dřeva, ale tento krok není nutný.
8. Výrobek je hotový.



ŠABLONA K VYTIŠTĚNÍ





- Tloušťku dřeva lze zvolit i větší pro lepší stabilitu – optimální tloušťka je 15 až 30 mm.
- Lze použít i měkké dřevo (smrkové).
- Lze zvolit i menší průměr bukové tyče, ale je nutné k tomu přizpůsobit díry.
- Maskovací pásku není nutné použít, ale doporučuji ji použít, pokud chceme zamezit třepení materiálu.
- Před samotným řezáním tvaru je vždy lepší začít nejprve vrtáním díry pro uchopení. V případě vrtání děr je nutný dozor, popř. asistence učitele.

Internetové zdroje:

- Folding Wooden Desktop Stand for Tablet Laptop Macbook Air or Pro. *FeelGift* [online]. 2009 [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <http://www.feelgift.com/folding-wooden-desktop-stand-for-tablets-ipad-macbook-air-or-pro>

6.4 Metodický námět č. 4: Stojánek na sluneční brýle

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Kdo může vyrobit?

Děvčata a chlapci od 6. ročníku základní školy.
Přípravu, návrh výrobku a samotnou práci zvládnou žáci samostatně.

Kolik je potřeba času?

Doporučujeme vyhradit min. 2 vyučovací hodiny.

Očekávané výstupy učení:

- **ŽÁK:** vyřeší přiměřeně náročný technický problém aplikací známého způsobu řešení,
- postupuje podle slovního návodu, předlohy, jednoduchého náčrtu,
- rozliší, roztřídí a pojmenuje základní technické materiály,
- provádí přiměřeně náročné ruční zpracování technických materiálů,
- upravuje povrchy materiálů broušením a nanášením barev,
- z nabídky zvolí vhodný materiál a pracovní postup; při zhotovování výrobku dodržuje daný sled výrobních operací.

Konkrétní dovednosti:

- bezpečné používání pomůcek k obrábění materiálu
- základní operace při zpracování materiálu a úpravě jejich povrchu
- orýsování a upevnění materiálu
- pilování, řezání a vrtání do dřeva

CO SE ŽÁCI NAUČÍ?

JAKÝ MATERIÁL A POMŮCKY POTŘEBUJEME?

Pracovní prostory:

- školní dílna

Materiál:

- smrkové dřevo – minimálně 170x70x15 mm
- tyč buková ø 10 mm
- rychleschnoucí lepidlo (např. značky Pattex), akrylové barvy

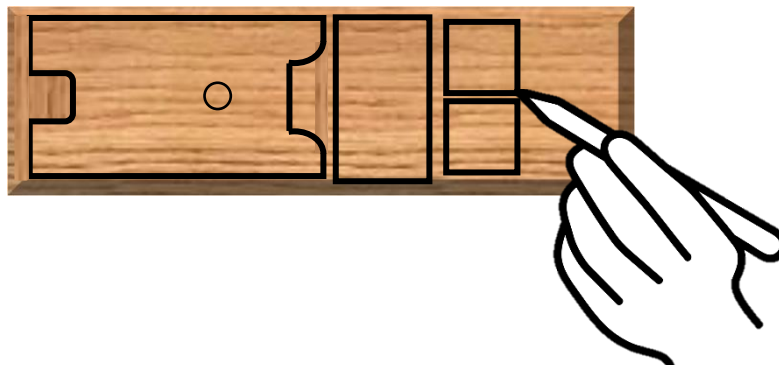
Pomůcky:

- pila čepovka, pokosnice, lupínková pila, stolní vrtačka, brusný papír, tužka, šablona, nůžky, maskovací páska, štětec

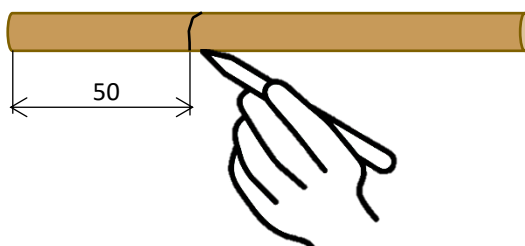


PRACOVNÍ POSTUP

1. Nejprve si připravíme veškerý materiál a pomůcky pro tvorbu výrobku.
2. Dále si vystříháme připravenou šablonu a orýsujeme tvary na připravený kus dřeva.

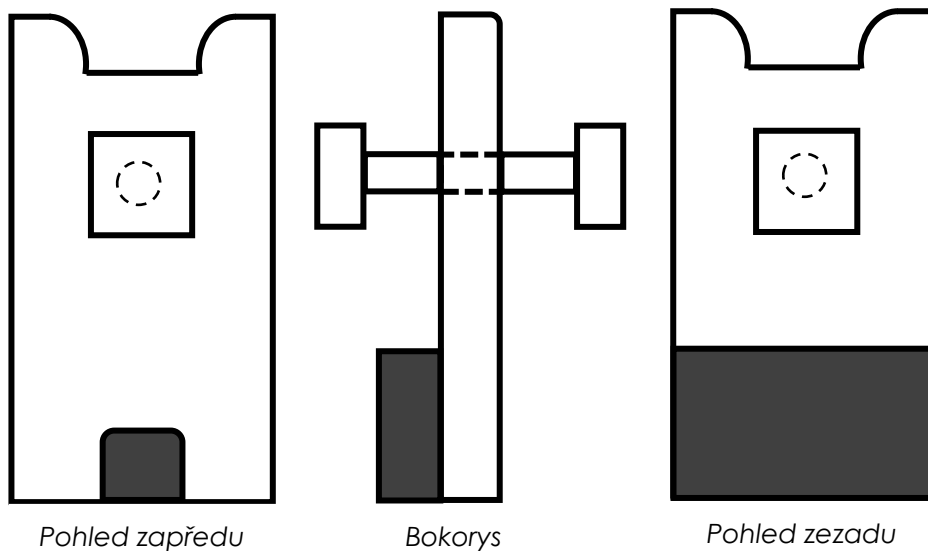


3. V dalším kroku si upevníme kus dřeva a pomocí čepovky s pokosnicí nařezeme rovné tvary. Pro uši a nohy použijeme lupínkovou pilu, kterou vytvoříme potřebné křivky. Pokud chceme vytvořit jiný tvar uší nebo čenichu, poupravíme si šablonu.
4. Dále si vezmeme bukovou tyč s průměrem \varnothing 10 mm, orýsujeme ji v délce 50 mm a pomocí čepovky a pokosnice ořežeme.



5. Dále pomocí stolní vrtačky vyvrtáme díru o průměru \varnothing 10 mm do hlavní části stojánku dle šablony. Do této díry pak vložíme připravený váleček z bukové tyče. Pokud bude díra malá, vybrousíme ji pomocí kruhového pilníku a použijeme dřevěnou paličku.
6. Jednotlivé části postupně upneme do svěráků a opracujeme pilníkem (pro kruhový otvor je nejlepší využít kruhový nebo půlkruhový pilník), dále začistíme brusným papírem. Při upínání používáme ochranné vložky do svěráku, aby se zamezilo znehodnocení materiálu.
7. V dalším kroku si pomocí akrylových barev vybarvíme jednotlivé části dle vlastní fantazie, popř. dle vzoru hotového výrobku na další straně.
8. Nejprve si vybarvíme zadní obdélníkovou část, kterou necháme z jedné strany bez barvy, aby na materiál lépe drželo lepidlo. Dále si vybarvíme další jednotlivé části. Válečky nebarvíme, aby bylo možné je snadno přilepit a také zabráníme obarvení brýlí.

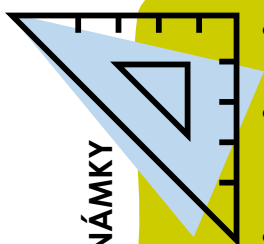
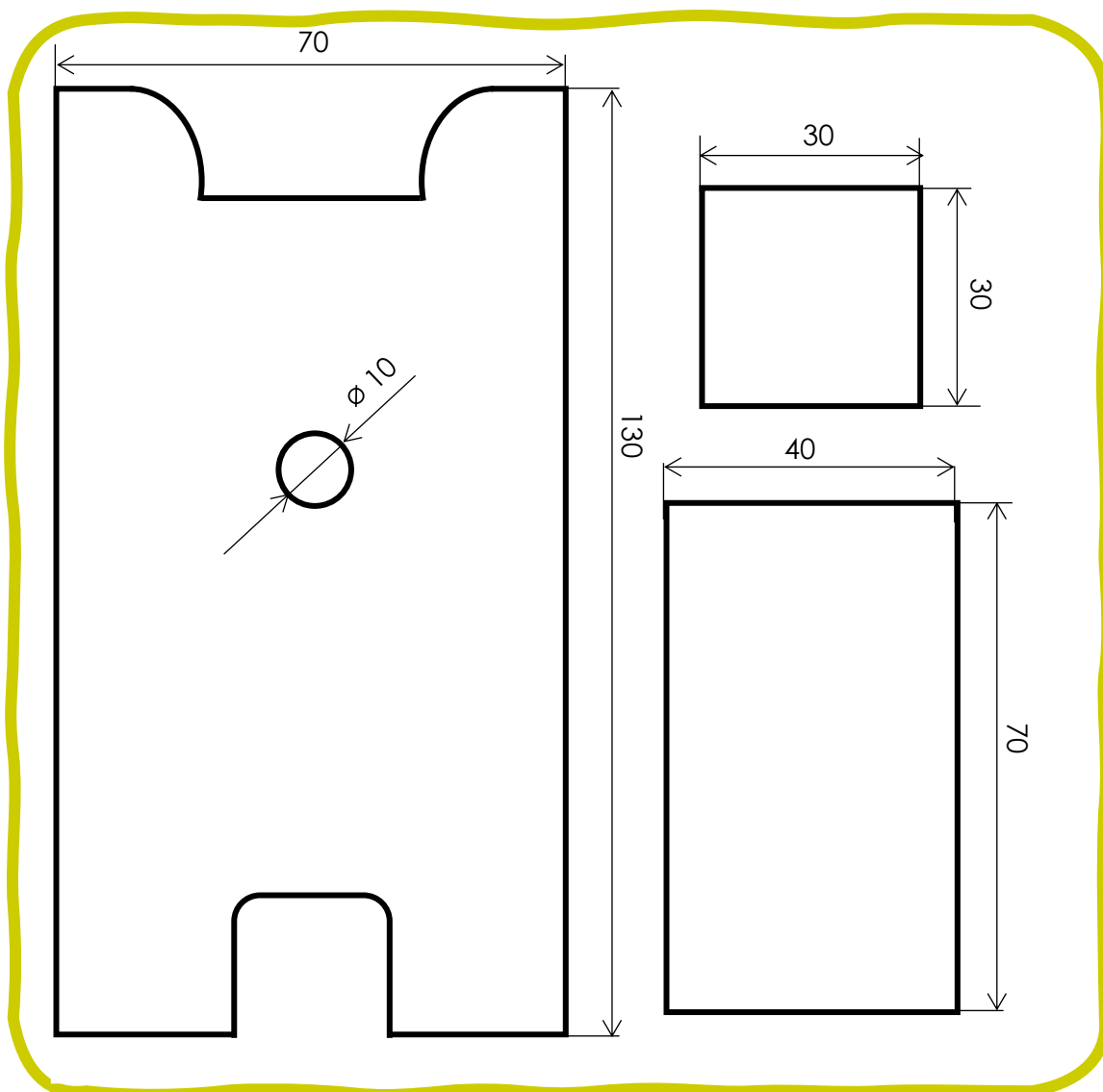
9. V předposledním kroku si jednotlivé součásti slepíme v jeden celek pomocí rychleschnoucího lepidla. S lepidlem pracujeme obezřetně, nenanášíme velké množství, aby nám zbytečně nepřetéčalo přes okraj.



10. Výrobek je hotový.



ŠABLONA K VYTIŠTĚNÍ



METODICKÉ POZNÁMKY

- Tloušťku dřeva lze zvolit i větší pro lepší stabilitu, je nutné pak změnit délku válečku z bukové tyče.
- Na čenich a zadní část lze použít polotovary dřevěných koleček. Místo válečku z bukové tyče lze nalepit dřevěná kolečka menšího průměru a není pak nutné mít k dispozici stolní vrtačku.
- Lze použít i překližka.
- Žáci si tvar i design mohou vytvořit dle vlastní fantazie, mohou zvolit jiné zvíře nebo si zcela změnit šablonu např. na auto, domeček atd.
- Pokud bude stojánek používán na dražší dioptrické brýle doporučuji nalepit na čtverec (čenich) část filcu, aby se zamezilo poškrábání skel.

POUŽITÉ ZDROJE A DALŠÍ INSPIRACE

Internetové zdroje:

- Dog eyeglass holder. *Etsy* [online]. 2021 [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: https://www.etsy.com/market/dog_eyeglass_holder

6.5 Metodický námět č. 5: Lego věšák na klíče

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Kdo může vyrobit?

Děvčata a chlapci od 6. ročníku základní školy.
Přípravu, návrh výrobku a samotnou práci zvládnou žáci samostatně.

Kolik je potřeba času?

Doporučujeme vyhradit min. 2 vyučovací hodiny.

CO SE ŽÁCI NAUČÍ?

Očekávané výstupy učení:

- **ŽÁK:** vyřeší přiměřeně náročný technický problém aplikací známého způsobu řešení,
- postupuje podle slovního návodu, předlohy, jednoduchého náčrtu,
- rozliší, rozřídí a pojmenuje základní technické materiály,
- provádí přiměřeně náročné ruční zpracování technických materiálů,
- upravuje povrchy materiálů broušením a nanášením barev,
- z nabídky zvolí vhodný materiál a pracovní postup; při zhotovování výrobku dodržuje daný sled výrobních operací.

Konkrétní dovednosti:

- bezpečné používání pomůcek k obrábění materiálu
- základní operace při zpracování materiálu
- řezání a lepení dřeva
- vypalování do materiálu

JAKÝ MATERIÁL A POMŮCKY POTŘEBUJEME?

Pracovní prostory:

- školní dílna nebo běžná třída

Materiál:

- podpalové dříví – lamely 260 x 16 x 3,2 mm (min. 5ks)
- rychleschnoucí lepidlo na dřevo (např. značky Pattex)
- kovové kroužky na klíče
- stará Lego stavebnice (popř. Cheva) (deska 6x16, kostky 2x4)
- náplň do tavné pistole

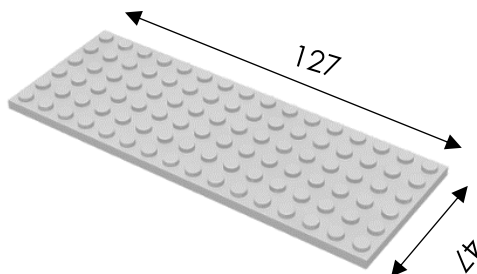
Pomůcky:

- pila čepovka, pokosnice, stolní vrtačka, štětec, ruční vypalovačka do dřeva, tavná pistole

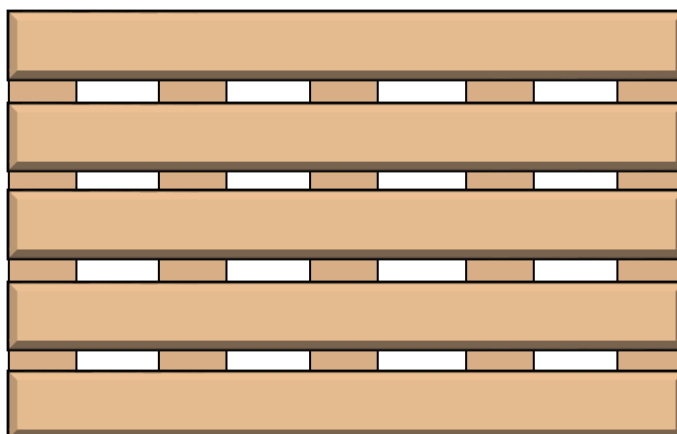


PRACOVNÍ POSTUP

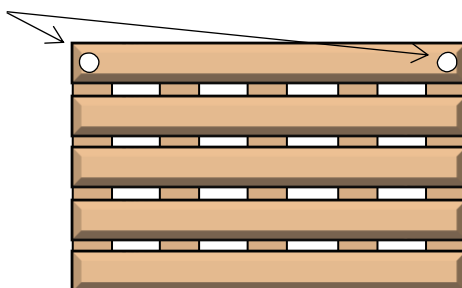
1. Připravíme si veškerý materiál a pomůcky pro tvorbu výrobku.
2. Nejprve si naměříme velikost lego desky (v případě použití jiné stavebnice si rozměry poupravíme. Lego deska 6x16 má velikost 127x47 mm.



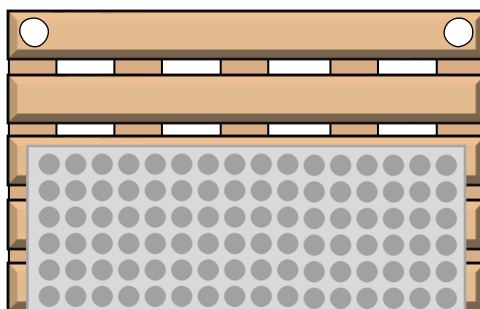
3. V dalším kroku si připravíme podpalové dříví. Budeme potřebovat přibližně 5 ks lamel. Lamely si orýsujeme v délce 160 mm a nařežeme pomocí čepovky s pokosnicí, popř. si latě upevníme do svěráků. Odřezky nevyhazujeme, budeme je potřebovat v dalších krocích.
4. Dále si spojíme podpalová dřívka rychleschnoucím lepidlem na dřevo dle vzoru níže:



5. V dalším kroku si do horní části připravené desky z podpalových dřívek vyvrtáme díry na pověšení do každého vrchního rohu pomocí stolní vrtáčky. Díry budou sloužit buď pro háčky na zdi pro uchycení provázku na zavěšení.



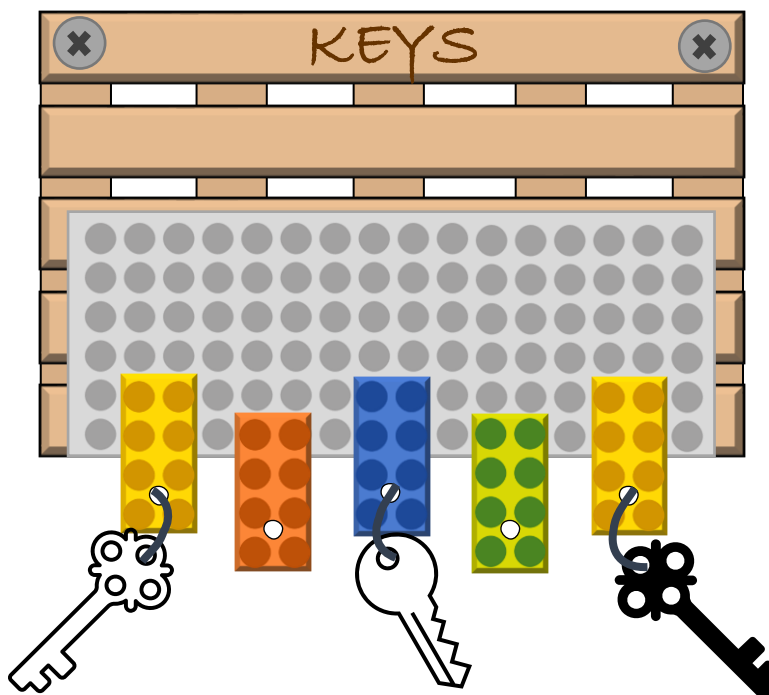
6. V dalším kroku nalepíme pomocí tavné pistole lego desku o velikosti 127x47 mm na spodní část připravené desky z podpalových dřevěk.

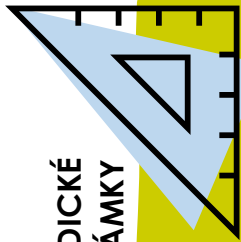


7. Na takto připravený podklad si pomocí vypalovačky do dřeva vypálíme např. ozdobný nápis nebo libovolný vzor. Při vypalování je nutné se soustředit a dbát na bezpečnost práce, neboť hrozí popálení od vypalovacího hrotu (použijeme ochranné brýle). Tento krok lze zcela přeskočit.
8. V dalším kroku si připravíme klíčenky z lego kostek 2x4. Pomocí vypalovačky do dřeva si vypálíme díru do kostky (dbáme na bezpečnost práce a použijeme ochranné brýle a ochranu dýchacích cest). Takto připravené kostky opatříme kovovým kroužkem na klíče



14. Výrobek je hotový.





METODICKÉ POZNÁMKY

- Místo podpalových dřívěk je možné použít i různé odřezky dřeva.
- Při práci s tavnou pistolí a vypalovačkou do dřeva je nutné žáky upozornit na možné popálení a předvést jim, jak bezpečně s tímto elektrickým náradím pracovat.
- Výrobek je možné namalovat také akrylovými barvami.

POUŽITÉ ZDROJE A DALŠÍ INSPIRACE

Internetové zdroje:

- How to Make a Lego Key Holder. *DaveHax* [online]. 2014 [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=5TdYhkVutkQ>

6.6 Metodický námět č. 6: Taška s vlastním potiskem

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Kdo může vyrobit?

Děvčata a chlapci od 7. ročníku základní školy.
Přípravu, návrh výrobku a samotnou práci zvládnou žáci samostatně.

Kolik je potřeba času?

Doporučujeme vyhradit min. 3 vyučovací hodiny.

CO SE ŽÁCI NAUČÍ?

Očekávané výstupy učení:

- **ŽÁK:** vyřeší přiměřeně náročný technický problém aplikací známého způsobu řešení,
- postupuje podle slovního návodu, předlohy, jednoduchého náčrtu,
- rozliší, roztřídí a pojmenuje základní technické materiály,
- provádí přiměřeně náročné ruční zpracování technických materiálů,
- upravuje povrchy materiálů broušením a nanášením barev,
- z nabídky zvolí vhodný materiál a pracovní postup; při zhotovování výrobku dodržuje daný sled výrobních operací.

Konkrétní dovednosti:

- bezpečné používání pomůcek k výrobě
- základní techniky a postupy strojového šití
- vyřezávání do moosgummi
- tisk na látku

JAKÝ MATERIÁL A POMŮCKY POTŘEBUJEME?

Pracovní prostory:

- školní dílna nebo běžná třída

Materiál:

- bavlněná látka (lze i starší látka, nebo např. stará košile atd.)
- samolepící moosgumma (lze použít i obyčejnou)
- pevný karton nebo knihařská lepenka
- náplň do tavné pistole
- razítkovací polštárek na textil, fixy na textil, pečicí papír

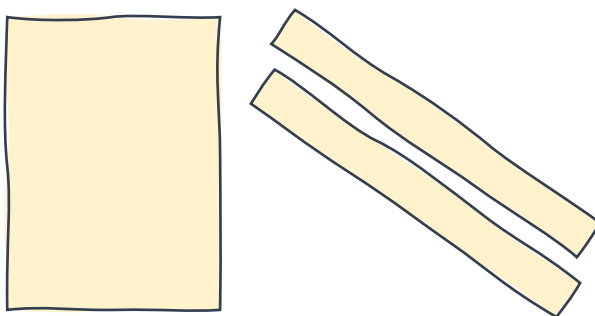
Pomůcky:

- šicí stroj, nůžky, tužka, krejčovský metr, pravítko, krejčovská křída, lámací nůž, podložka na řezání, tavná pistole, žehlička, špendlíky

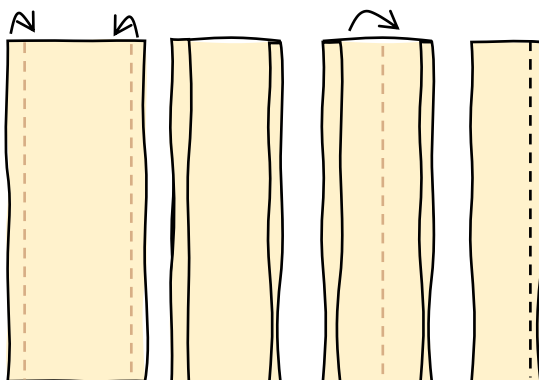


PRACOVNÍ POSTUP

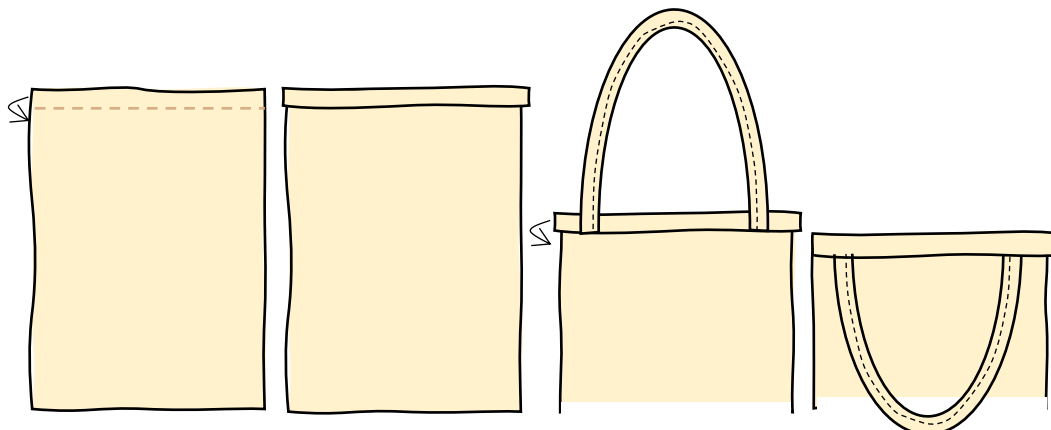
1. Nejprve si připravíme veškerý materiál a pomůcky pro tvorbu výrobku.
2. Připravíme si bavlněnou látku, kterou si nejprve vyžehlíme žehličkou. Dále si naměříme si pomocí krejčovského metru a pravítka naznačíme krejčovskou křídou dva obdélníky 55x40 cm. Dále dva pruhy 7,5x70 cm na uši.
3. Naznačené tvary vystříhneme nůžkami.



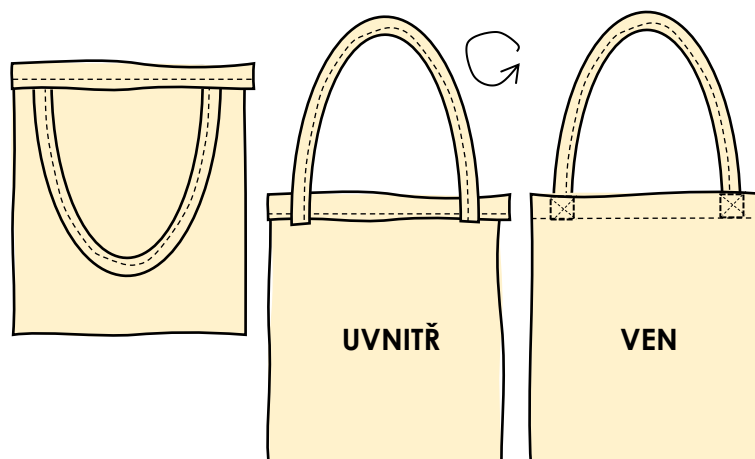
4. V dalším kroku si připravené pruhy složíme dle návodu a na uchycení použijeme špendlíky. Nejprve si ohneme okraj na obou stranách o cca 1 cm, ohyb si můžeme zažehlit, bude tak lépe držet při šití. Dále jej přehneme v půlce a strany srovnáme. Totéž provedeme s druhým pruhem látky. Ucha sešijeme na šicím stroji přímým stehem po jedné straně.



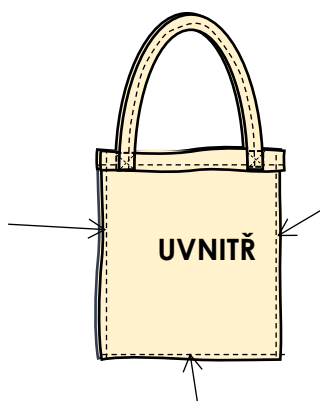
5. V dalším kroku si připravíme obdélníky látek, které seskládáme dle návodu a přišpendlíme k nim ucha. Stejný postup provedeme u obou látek. Umístění uch by mělo být přibližně 10 cm od okraje látky.



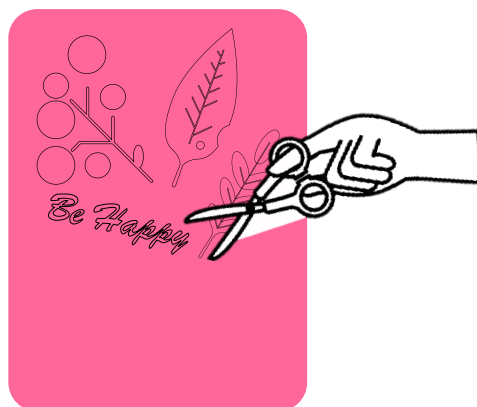
6. Takto předpřipravené obě strany si sešijeme na šicím stroji.



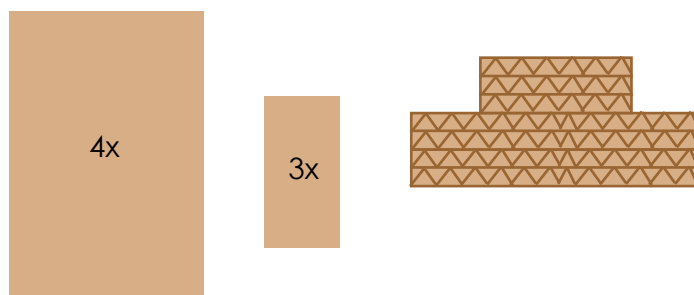
7. V dalším kroku k sobě sešijeme obě části tašky. Části k sobě přiložíme stranami, které budou později vidět (výše označeny jako „ven“ a sešijeme po třech stranách. Poté tašku přetočíme a vyžehlíme.



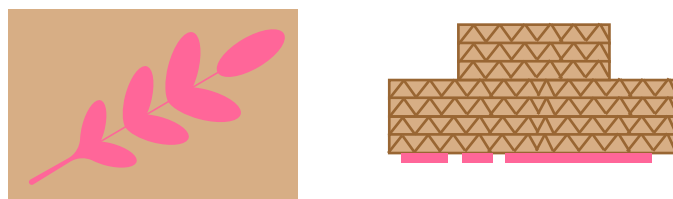
8. Taška je hotová. V dalších krocích si připravíme razítka na potisk tašky.
9. Nejprve si na list moosgummi nakreslíme tužkou vzory, které budeme chtít obtisknout na tašku. Na barvě moosgummi nezáleží. Můžeme si vytvořit několik vzorů, které budeme střídat. Nakreslené vzory vystříhneme nůžkami, v případě složitějších vzorů použijeme lámací nůž a na řezací podložce vzory vyřezáme.



- 10.** Dále si připravíme razítkovací bloček z kartonu (popř. z knihařské lepenky). Naměříme si připravené vzory a dle jejich velikostí si vytvoříme jednotlivé bločky. Vytvoříme si několik vrstev – tak aby se bločky nelámaly a držely tvar (počet vrstev se odvíjí od tloušťky materiálu). Můžeme si také vytvořit i držátko pro uchopení bločku, které však není nutné. Na karton si narýsujeme požadované rozměry a pomocí lámacího nože, pravítka a podložky na řezání nařežeme. Jednotlivé vrstvy na sebe nalepíme pomocí tavného pistole.

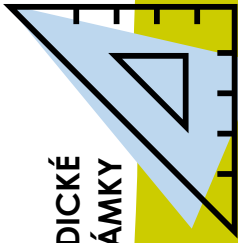


- 11.** Na připravený bloček si nalepíme vystřižené vzory z moosgummi. Pokud máme samolepící moosgummu, stačí pouze odstranit ochrannou vrstvu. Pokud nemáme, použijeme tavnou pistoli a vzor nalepíme.



- 12.** Na závěr si ušitou tašku potiskneme připravenými razítky a dozdobíme fixou na textil. Natištěnou tašku přikryjeme pečicím papírem a vzory zažehlíme.
- 13.** Výrobek je hotový.





METODICKÉ POZNÁMKY

- Na výrobu razítek je možné připravit i dřevěné špalíky, je však nutné počítat s potřebným časem na opracování materiálu.
- Místo razítek je možné tašku pomalovat barvami na textil, vyšít bavlnkami, nebo ji ozdobit pom-pom kuličkami z vlny.
- Při šití na šicím stroji je nutný neustálý dozor učitele.

POUŽITÉ ZDROJE A DALŠÍ INSPIRACE

Internetové zdroje:

- Jak ušít krásnou nákupní tašku. *Prima receptář* [online]. 2020 [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://prima-receptar.cz/jak-usit-krasnou-nakupni-tasku/>

6.7 Metodický námět č. 7: Recyklované trojkolo na tužky

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Kdo může vyrobit?

Děvčata a chlapci od 6. ročníku základní školy.
Přípravu, návrh výrobku a samotnou práci zvládnou žáci samostatně.

Kolik je potřeba času?

Doporučujeme vyhradit min. 2 vyučovací hodiny.

Očekávané výstupy učení:

- **ŽÁK:** vyřeší přiměřeně náročný technický problém aplikací známého způsobu řešení,
- postupuje podle slovního návodu, předlohy, jednoduchého náčrtu,
- rozliší, rozřídí a pojmenuje základní technické materiály,
- provádí přiměřeně náročné ruční zpracování technických materiálů,
- upravuje povrchy materiálů broušením a nanášením barev,
- z nabídky zvolí vhodný materiál a pracovní postup; při zhotovování výrobku dodržuje daný sled výrobních operací.

Konkrétní dovednosti:

- bezpečné používání pomůcek
- základní operace při zpracování materiálu
- lepení tavnou pistolí

CO SE ŽÁCI NAUČÍ?

Pracovní prostory:

- školní dílna nebo běžná třída

Materiál:

- staré CD/DVD disky (9ks)
- dřívka od nanuků (18ks)
- očištěný kelímek od kávy/ čaje
- klubko vlny
- náplň do tavné pistole
- korálky a další ozdoby

Pomůcky:

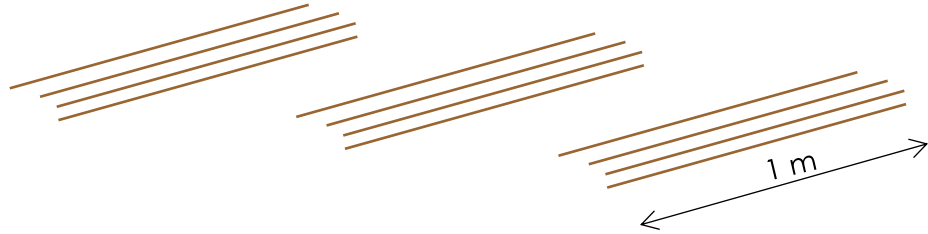
- tavná pistole, metr, nůžky

JAKÝ MATERIÁL A POMŮCKY
POTŘEBUJEME?

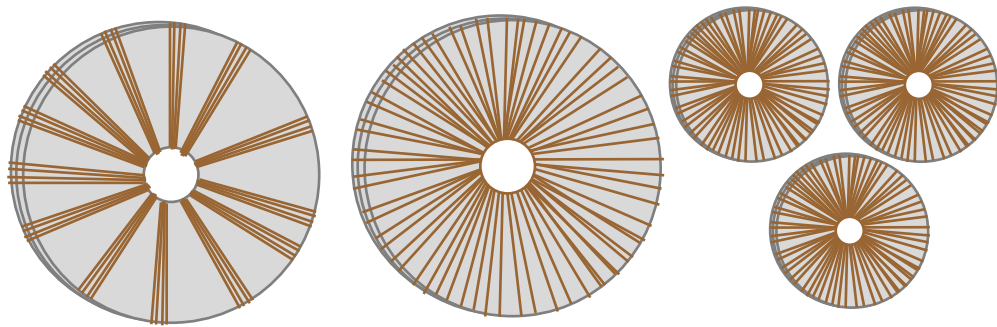


PRACOVNÍ POSTUP

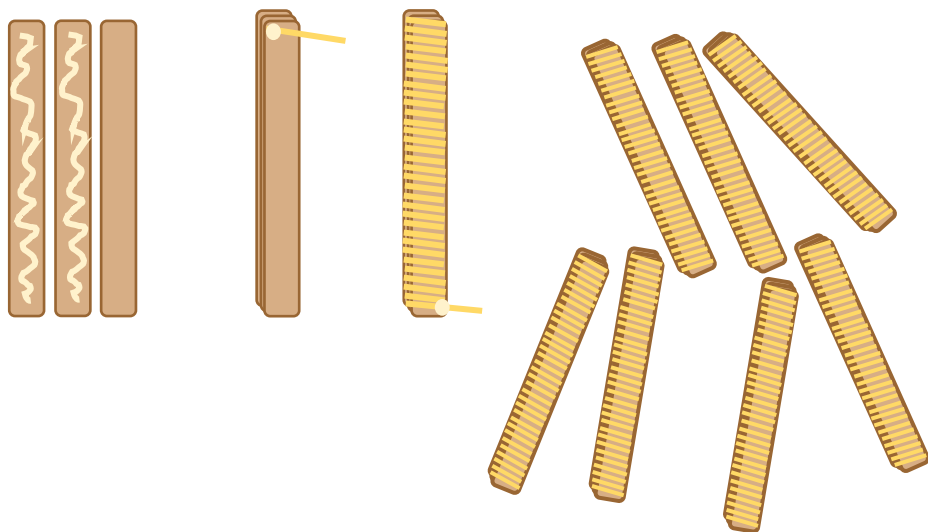
1. Připravíme si veškerý materiál a pomůcky pro tvorbu výrobku.
2. Nejprve si připravíme přibližně 1 m dlouhý provázek vlny, který poté naměříme a nastříháme 12x. Na každé kolo budeme potřebovat 4 provázky.



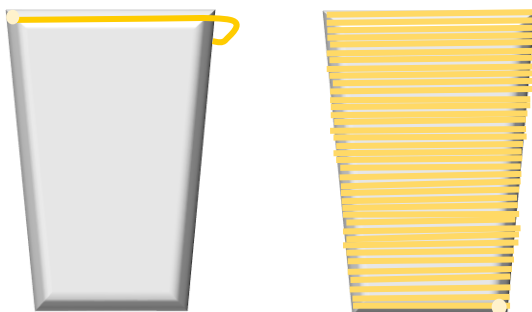
3. V dalším kroku si vezmeme 3ks CD/DVD disků a pomocí provázku je spojíme dohromady. Vezmeme si 4 provázky a postupně nimi obmotáváme spojené disky. Začátek a konec provázku můžeme sukem připevnit k ostatním, nebo je přilepit přímo k diskům. Jednotlivé provázky pak rozprostřeme po celém obvodu disku. Takto si vytvoříme tři kola.



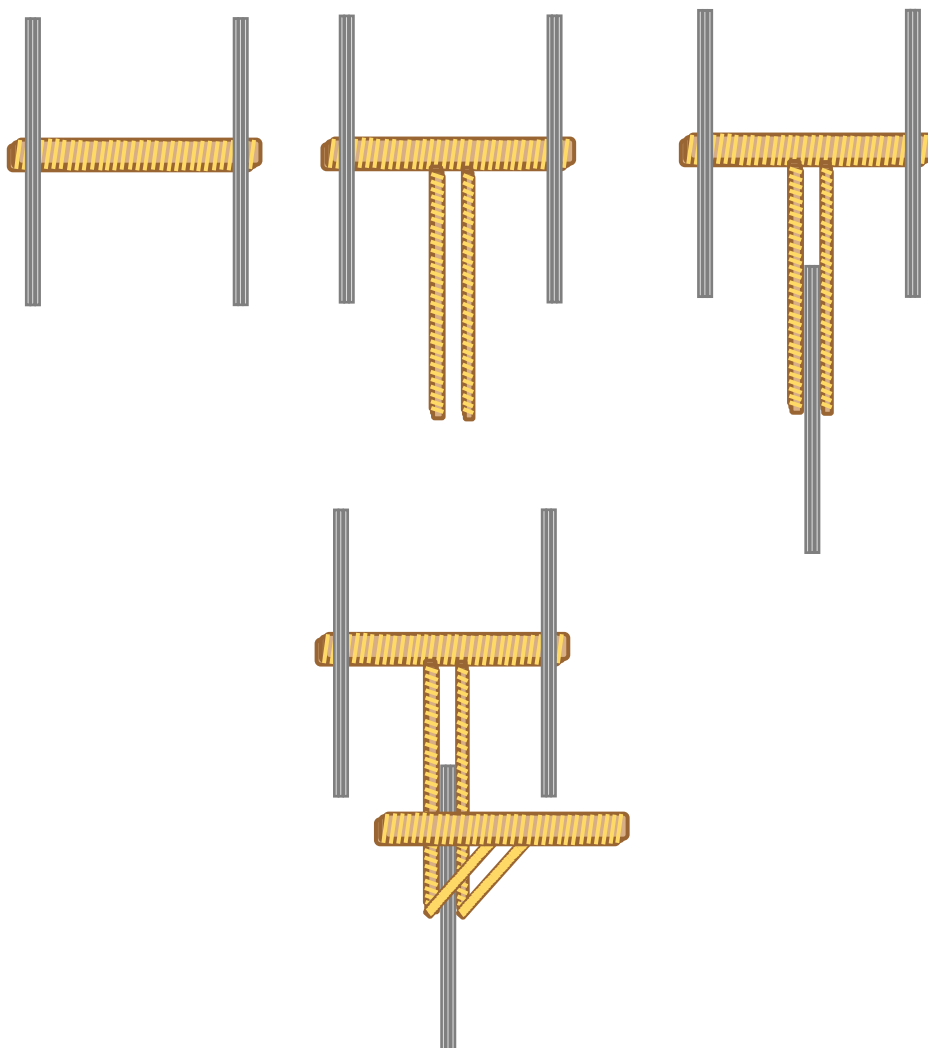
4. Dále si připravíme dřívka od nanuků. Pomocí tavné pistole k sobě přilepíme vždy 3ks dřivek. Takto připravená dřívka poté obmotáme vlnou. Začátek a konec provázku přilepíme k dřívku tavnou pistolí. Připravíme si tímto způsobem 6 ks příček trojkolky.



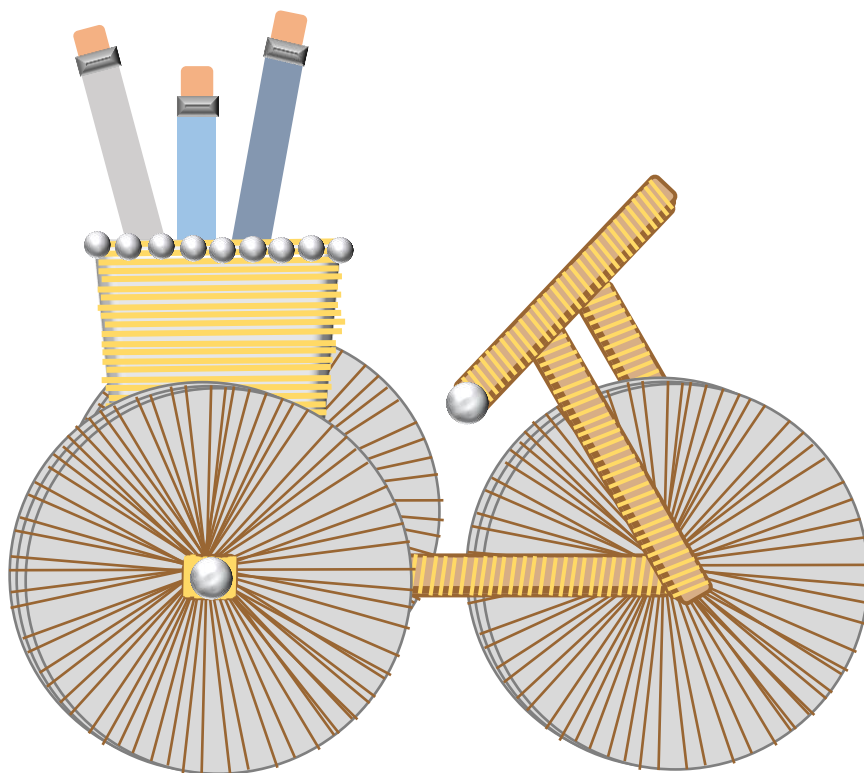
5. V následujícím kroku si připravíme kelímek od kávy/ čaje, který musí být zcela čistý, aby po nějaké době nezapáchal. Kelímek obmotáme stejným způsobem jako dřívka od nanuků.



6. Nakonec jednotlivé části spojíme tavnou pistolí dle návodu níže. A dozdobíme korálky a dalšími drobnostmi.



7. Výrobek je hotový.



METODICKÉ
POZNÁMKY

- Při práci s tavnou pistolí je nutné žáky upozornit na možné popálení a předvést jim, jak bezpečně s tímto elektrickým nářadím pracovat.

POUŽITÉ ZDROJE
A DALŠÍ INSPIRACE

Internetové zdroje:

- Paper Cycle Pen Stand. *Bir Parça Kağıt* [online]. 2020 [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=sXpVh28vhX8>

6.8 Metodický námět č. 8: Mýdlenka z betonu

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Kdo může vyrobit?

Děvčata a chlapci od 6. ročníku základní školy.
Přípravu, návrh výrobku a samotnou práci zvládnou žáci samostatně.

Kolik je potřeba času?

Doporučujeme vyhradit 1 vyučovací hodinu.

Očekávané výstupy učení:

- **ŽÁK:** vyřeší přiměřeně náročný technický problém aplikací známého způsobu řešení,
- postupuje podle slovního návodu, předlohy, jednoduchého náčrtu,
- rozliší, rozřídí a pojmenuje základní technické materiály,
- provádí přiměřeně náročné ruční zpracování technických materiálů,
- upravuje povrchy materiálů broušením a nanášením barev,
- z nabídky zvolí vhodný materiál a pracovní postup; při zhotovování výrobku dodržuje daný sled výrobních operací.

Konkrétní dovednosti:

- bezpečné používání pomůcek
- základní operace při přípravě směsi
- nanášení barev

CO SE ŽÁCI NAUČÍ?

Pracovní prostory:

- školní dílna nebo běžná třída

Materiál:

- uzavíratelný ZIP sáček 80x120 mm
- tuhé mýdlo
- velký kámen
- akrylové barvy
- voda
- betonová směs

Pomůcky:

- plastový kelímk od jogurtu, dřívko od nanuku, štětec

JAKÝ MATERIÁL A POMŮCKY
POTŘEBUJEME?

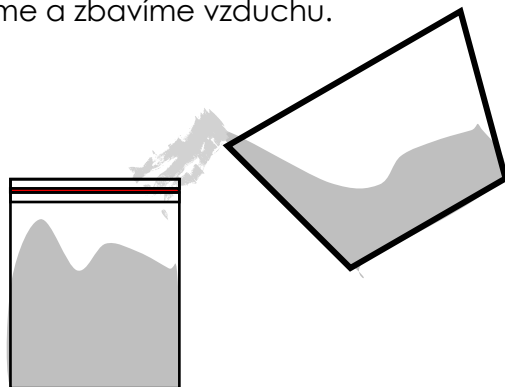


PRACOVNÍ POSTUP

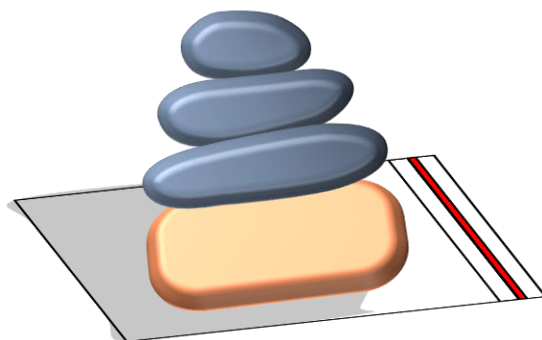
1. Připravíme si veškerý materiál a pomůcky pro tvorbu výrobku.
2. Nejprve si připravíme betonovou směs dle návodu na obalu. Betonovou směs určenou pro výrobu dekorací a bytových doplňků lze koupit přímo ve výtvarných potřebách, ale lze využít i obyčejnou betonovou směs z hobbymarketů.
3. Do plastového kelímku si nalijeme trochu vodu a postupně přisypáváme betonovou směs. Mícháme dřívkem od nanuku tak dlouho, dokud není směs hladká. Správná konzistence by měla připomínat hustou kaši bez hrudek.



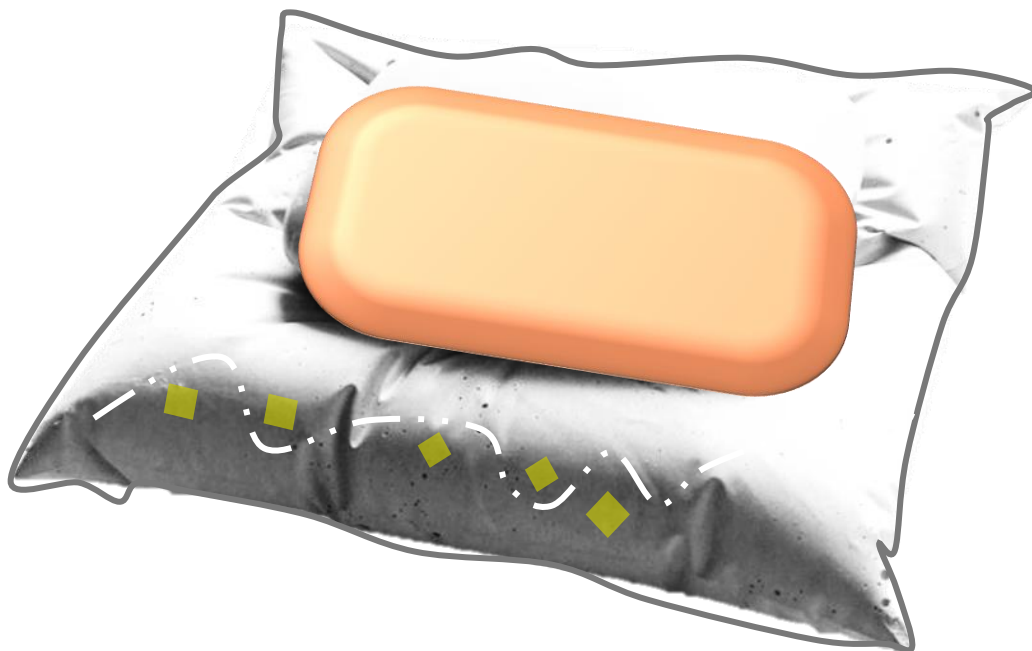
4. Připravenou směs nalijeme do $\frac{3}{4}$ uzavíratelného ZIP sáčku, který uzavřeme a zbavíme vzduchu.



5. Na naplněný zip sáček položíme tuhé mýdlo a dále na něj položíme velký kámen nebo jiné závaží. Betonovou směs nechte několik dní tvrdnout a poté odstraňte igelitový sáček.



6. Betonový polštářek ozdobte akrylovými barvami. Výrobek je hotový.



METODICKÉ POZNÁMKY

- Stejný postup lze aplikovat i na výrobu podložky pod čajovou svíčku.
- Pokud chceme docílit zajímavějšího tvaru, můžeme otočit sklenici, položit na ni mýdlo a na ni položit sáček s betonovou směsí. Obsah sáčku se pak lépe ohne a bude mít tvar misky.

POUŽITÉ ZDROJE A DALŠÍ INSPIRACE

Internetové zdroje:

- Candle Pillows. *Matthijs kok* [online]. 2013 [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.matthijskok.nl/?project=candle-pillows>

6.9 Metodický námět č. 9: Obraz z vyšívacího kruhu

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Kdo může vyrobit?

Děvčata a chlapci od 6. ročníku základní školy.
Přípravu, návrh výrobku a samotnou práci zvládnou žáci samostatně.

Kolik je potřeba času?

Doporučujeme vyhradit 2 vyučovací hodiny.

Očekávané výstupy učení:

- **ŽÁK:** vyřeší přiměřeně náročný technický problém aplikací známého způsobu řešení,
- postupuje podle slovního návodu, předlohy, jednoduchého náčrtu,
- rozliší, roztřídí a pojmenuje základní technické materiály,
- provádí přiměřeně náročné ruční zpracování technických materiálů,
- upravuje povrchy materiálů broušením a nanášením barev,
- z nabídky zvolí vhodný materiál a pracovní postup; při zhotovování výrobku dodržuje daný sled výrobních operací.

Konkrétní dovednosti:

- bezpečné používání pomůcek
- základní operace při přípravě směsi
- vyšívání, přišívání
- stříhání látky

CO SE ŽÁCI NAUČÍ?

Pracovní prostory:

- školní dílna nebo běžná třída

Materiál:

- vyšívací kruh Ø10 cm (levné lze koupit na stránkách Aliexpress.com nebo wish.com)
- bavlnky na vyšívání (světle šedá, hnědá, černá)
- režná látka min (13x13 cm)
- jutová stuha v šířce 3 cm
- filc – světle hnědý, světle šedý a tmavě šedý nebo černý
- suchý pastel oranžový nebo oranžová křída

Pomůcky:

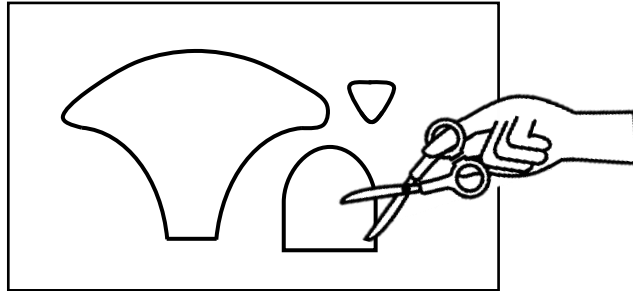
- vyšívací jehla, šablona, nůžky, krejčovská křída nebo tužka

JAKÝ MATERIÁL A POMŮCKY POTŘEBUJEME?

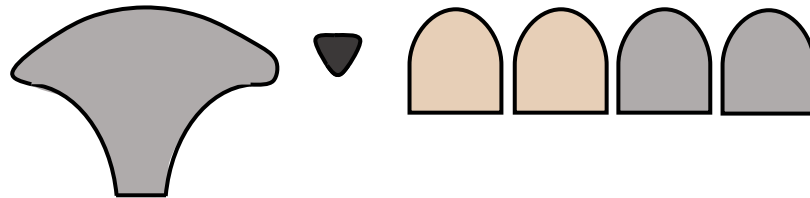


PRACOVNÍ POSTUP

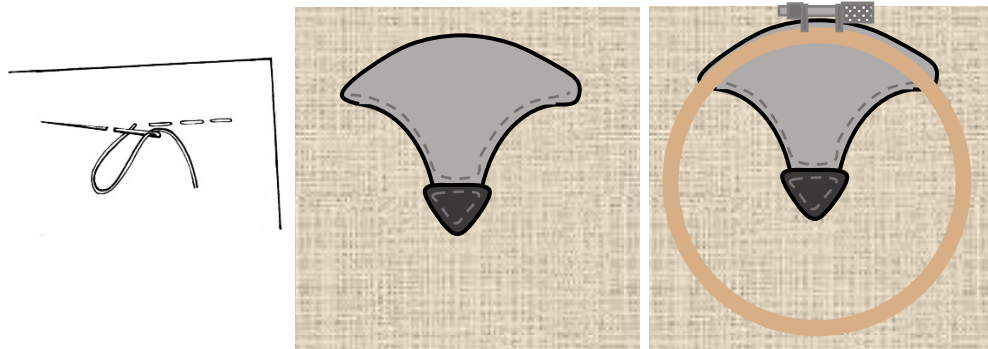
1. Připravíme si veškerý materiál a pomůcky pro tvorbu výrobku.
2. Nejprve si vystříháme šablonu.



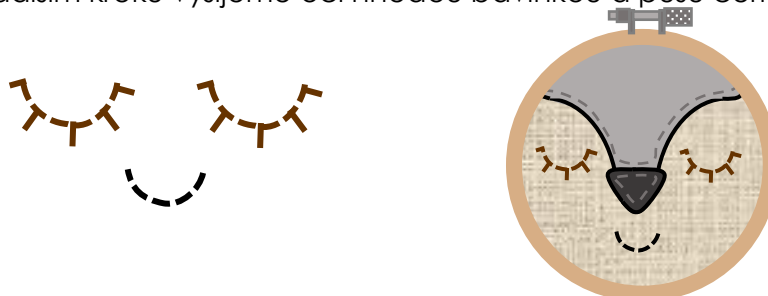
3. V dalším kroku si šablony překreslíme na filc. Na výrobek budeme potřebovat jedenkrát čenich z černého (popř. tmavě šedého) filcu, trojúhelníkovou srst ze světle šedého filcu, 2 ks uší ze světle hnědého filcu a dva kusy ze světle šedého filcu.



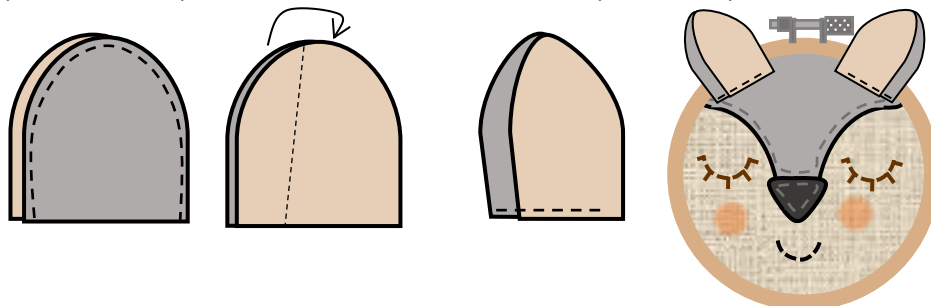
4. V dalším kroku přišijeme předním stehem k režné látce trojúhelníkovou srst ze světle šedého filcu šedou bavlnkou a poté i čenich černou bavlnou. Takto připravenou látku upneme na vyšívací kruh s průměrem Ø10 cm. Přední steh se šije stehovkou zprava doleva. Délka stehu se řídí flouškou materiálu. Nejčastěji délka stehu je 1 cm a průpich 0,2 cm. Stehy se tvoří v přímce nebo šikmo.



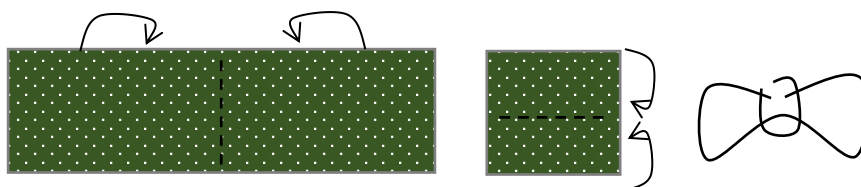
5. V dalším kroku vyšijeme oči hnědou bavlnkou a pusu černou bavlnkou.



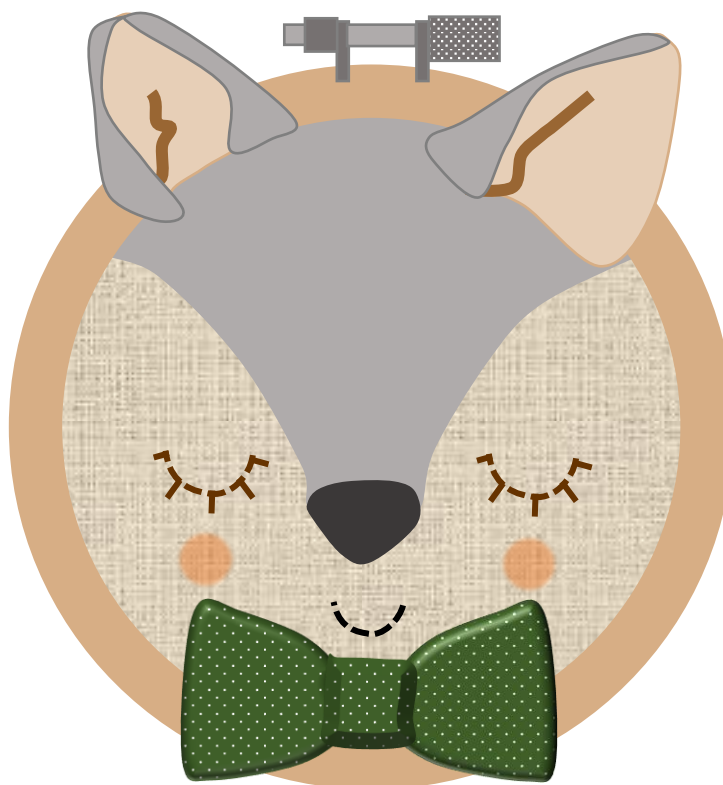
6. Dále si připravíme uši. Spojíme k sobě světle hnědou a světle šedou část, přetočíme a ohneme dle návodu níže. Uši poté přišijeme k připravenému polotovaru. Pomocí suchého pastelu vytvoříme tváře.



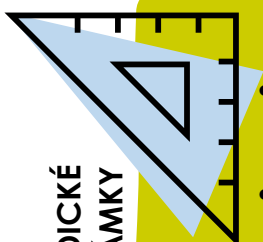
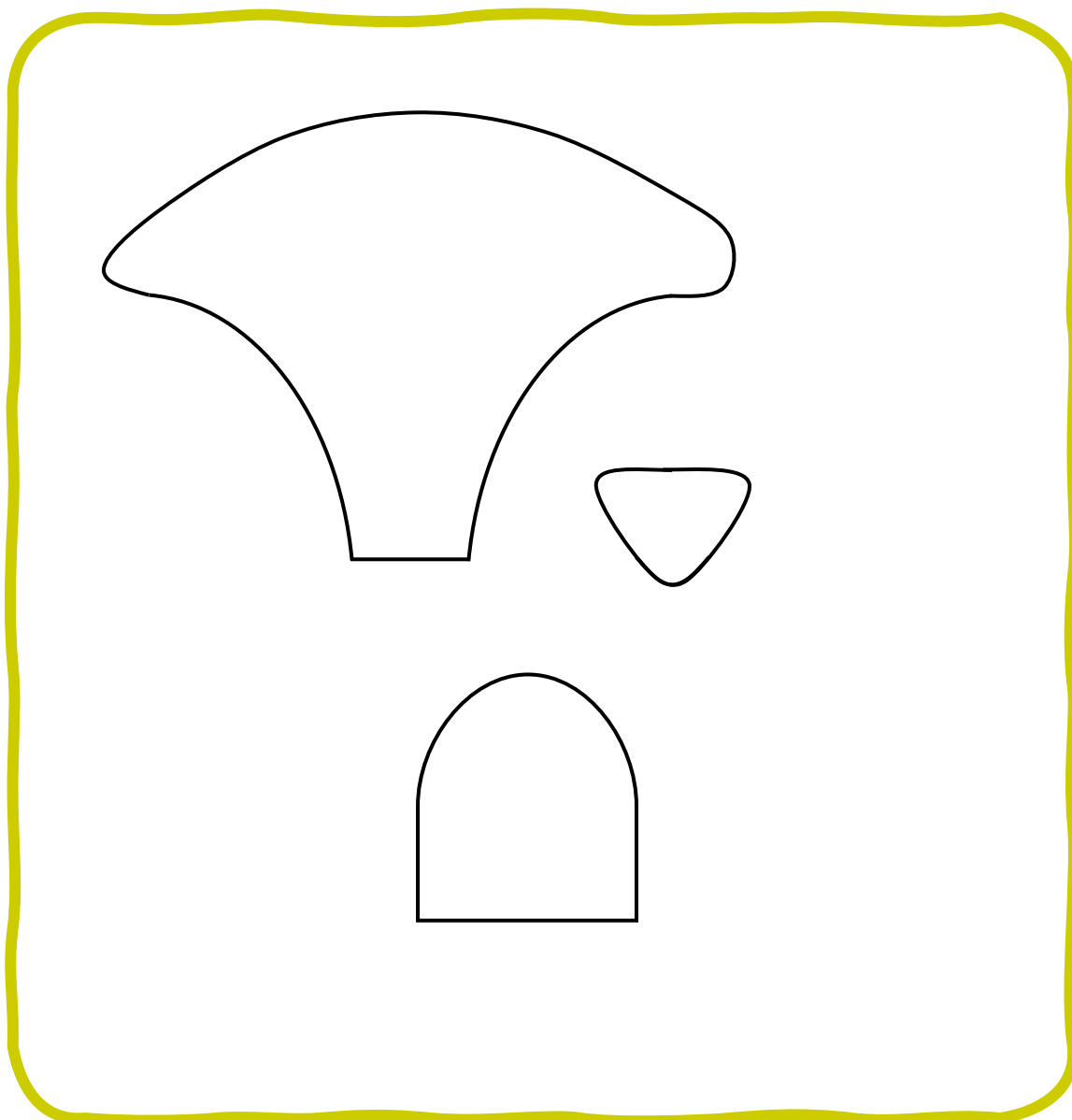
7. V dalším kroku si připravíme jutovou stuhu a vytvoříme mašličku. Ustříhneme si jutovou stuhu v délce 16 cm a v délce 5 cm. Další část ohneme na půl a kratší část také přehneme na půl. Vytvořenou mašli přišijeme k vyšívacímu kruhu.



8. Výrobek je hotový.



ŠABLONA K VYTIŠTĚNÍ



METODICKÉ POZNÁMKY

- Stejný postup lze aplikovat i na výrobu jiného zvířátka. Žáci mohou navrhnout vlastní motiv a vytvořit šablonu.
- Místo zvířátka mohou žáci vytvořit i věneček z filcových květin a vyšít listy bavlnkou.

POUŽITÉ ZDROJE A DALŠÍ INSPIRACE

Internetové zdroje:

- Décoration murale broderie renard sur cercle à broder . *Delika tout-petit* [online]. 2021 [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://www.etsy.com/shop/Delikatoutpetit>

6.10 Metodický námět č. 10: Včelka – krmítko pro ptáčky

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Kdo může vyrobit?

Děvčata a chlapci od 6. ročníku základní školy.
Přípravu, návrh výrobku a samotnou práci zvládnou žáci samostatně.

Kolik je potřeba času?

Doporučujeme vyhradit 2 vyučovací hodiny.

Očekávané výstupy učení:

- **ŽÁK:** vyřeší přiměřeně náročný technický problém aplikací známého způsobu řešení,
- postupuje podle slovního návodu, předlohy, jednoduchého náčrtu,
- rozliší, roztřídí a pojmenuje základní technické materiály,
- provádí přiměřeně náročné ruční zpracování technických materiálů,
- upravuje povrchy materiálů broušením a nanášením barev,
- z nabídky zvolí vhodný materiál a pracovní postup; při zhotovování výrobku dodržuje daný sled výrobních operací.

Konkrétní dovednosti:

- bezpečné používání pomůcek
- lepení tavnou pistolí, nanášení barev
- děrování kovu

CO SE ŽÁCI NAUČÍ?

Pracovní prostory:

- školní dílna

Materiál:

- plechovka od zeleniny /ovoce (řádně vymytá)
- kovová víčka od limonády, popř. od piva (2ks)
- čirá plastová krabička od zákusku, popř. jiný plastový plát
- žlutá víčka od PET lahví nebo žluté knoflíky (4ks)
- suchý klacík cca Ø10 mm (10 cm), podpalové dříví (1ks)
- tmavě hnědý pevnější provázek, černá izolační páska 15 mm
- akrylové barvy (černá, žlutá), náplň do tavné pistole
- písek

Pomůcky:

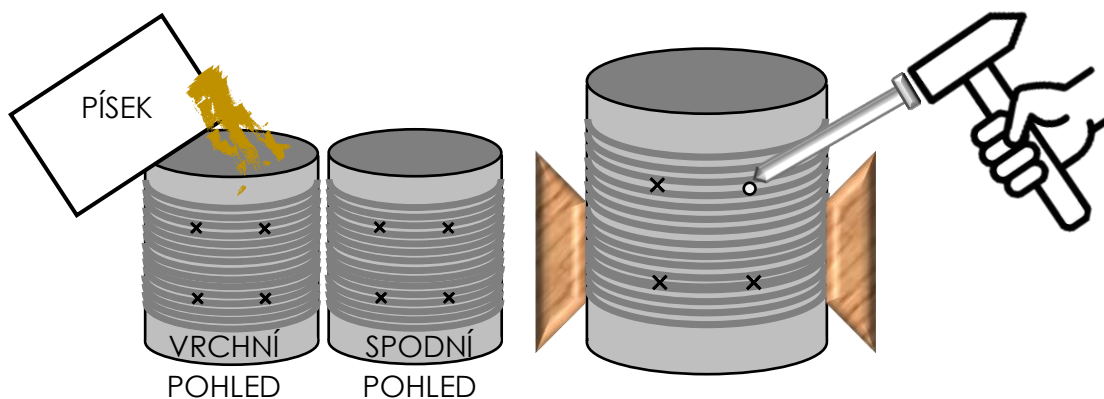
- štětec, kladivo, hřebík stavební, tavná pistole, nůžky, černý fix, pila čepovka, pokosnice

JAKÝ MATERIÁL A POMŮCKY POTŘEBUJEME?



PRACOVNÍ POSTUP

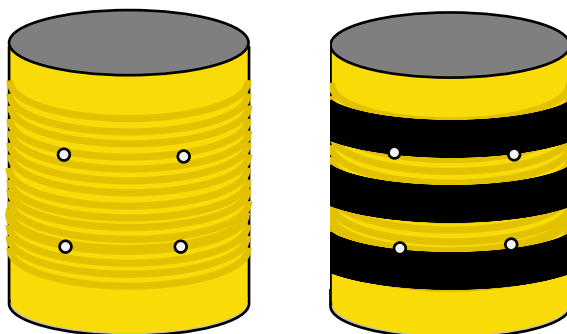
1. Připravíme si veškerý materiál a pomůcky pro tvorbu výrobku.
2. Nejprve si uděláme díry pro uchycení včelky na strom. Vezmeme si čistou plechovku a napěchujeme jí pískem. Poté si na plechovku černým fixem naznačíme, kde budeme chtít udělat díry. Naplněnou plechovku si položíme na stůl a přiložíme k ní kousky dřeva, aby se nám nehýbala a pomocí hřebíku a kladiva vytvoříme čtyři díry na končetiny a z druhé strany také čtyři díry na pověšení. Poté z plechovky odstraníme veškerý písek.



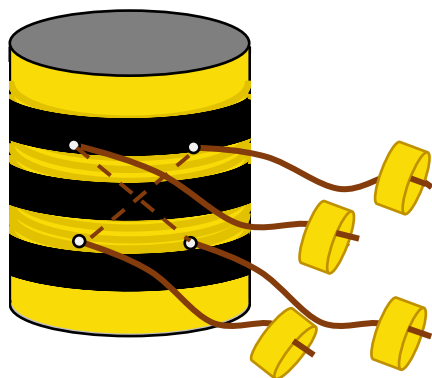
3. V dalším kroku si vezmeme čistou plastovou krabičku a černým fixem si namalujeme křídla včelky, která pak nůžkami vystříhneme. Nejprve si přeložíme plast na polovinu a nakreslíme jednu část křídla, tím získáme dvě souměrná křídla. Tvar křídel si každý vytvoří dle vlastní fantazie. Naznačený tvar vystříhneme nůžkami.



4. Dále si plechovku nabarvíme akrylovými barvami. Na celou plochu i spodní část nanесeme štětcem žlutou barvu. Nátěr necháme zaschnout a pomocí černé izolační pásky (šíroká 15 mm) vytvoříme včelce pruhované tělo.



5. Vezmeme si tmavě hnědý provázek a ustříhneme si dva dostatečně dlouhé provázky, které použijeme na končetiny (každý si naměříme délku podle velikosti plechovky. Provázky provlečeme do kříže. Na konce provázku navážeme žluté knoflíky. V případě, kdy použijeme víčka od PET lahve, budeme muset udělat uprostřed díru – opět použijeme hřebík a kladivo.



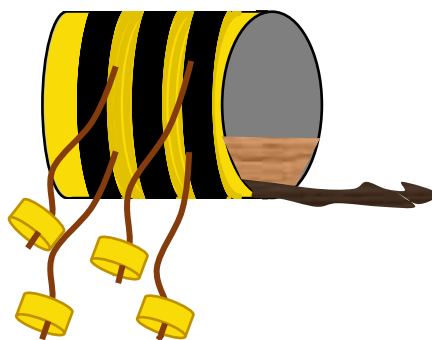
6. Dále si připravíme dvě kovová víčka od limonády a křídla. Otočíme si plechovku tak, abychom viděli spodní část plechovky a tavnou pistolí nalepíme víčka jako oči včelky a na hrud' nalepíme křídla. Akrylovými barvami domalujeme obličej.



7. Dále si připravíme dva dlouhé provázky na zavěšení, které provlečeme opět do kříže, tak jako v předešlém kroku. Na konci uděláme společný uzel.



8. Na závěr si vezmeme suchý klacík v délce přibližně 10 cm a přilepíme ho tavnou pistolí do zadní otevřené části plechovky. Klacík bude sloužit jako bidýlko pro ptáčky. Pak si vezmeme podpalové dřívko označíme si přibližně potřebnou délku dle návodu níže, nařežeme pilou a přilepíme tavným lepidlem. Dřívko bude sloužit jako zábrana proti padání zrn z krmítka.



9. Výrobek je hotový.



METODICKÉ
POZNÁMKY

- Kdo by chtěl mít včelku realistickou, může vytvořit další pár končetin – neboť včelka má 3 páry končetin.
- Plnění plechovky pískem není nutné, ale zabrání se tak možnému poškození tvaru plechovky.
- Žáci mohou vytvořit i jiné zvíře, např. sluníčko sedmítečné.

POUŽITÉ ZDROJE
A DALŠÍ INSPIRACE

Internetové zdroje:

- Tin Can Honey Bee. *Michelle Hooper* [online]. 2019 [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <http://thinkcrafts.com/blog/2019/05/23/tin-can-honey-bee/>

6.11 Metodický námět č. 11: Macramé peříčka

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Kdo může vyrobit?

Děvčata a chlapci od 6. ročníku základní školy.
Přípravu, návrh výrobku a samotnou práci zvládnou žáci samostatně.

Kolik je potřeba času?

Doporučujeme vyhradit 1 vyučovací hodinu.

CO SE ŽÁCI NAUČÍ?

Očekávané výstupy učení:

- **ŽÁK:** vyřeší přiměřeně náročný technický problém aplikací známého způsobu řešení,
- postupuje podle slovního návodu, předlohy, jednoduchého náčrtu,
- rozliší, roztřídí a pojmenuje základní technické materiály,
- provádí přiměřeně náročné ruční zpracování technických materiálů,
- upravuje povrchy materiálů broušením a nanášením barev,
- z nabídky zvolí vhodný materiál a pracovní postup; při zhotovování výrobku dodržuje daný sled výrobních operací.

Konkrétní dovednosti:

- bezpečné používání pomůcek
- základní technika drhání
- začišťování brusným papírem

JAKÝ MATERIÁL A POMŮCKY POTŘEBUJEME?

Pracovní prostory:

- školní dílna nebo běžná třída

Materiál:

- suchá větev nebo buková tyč (délka cca 20 cm)
- macramé příze (libovolné barvy)
- dřevěné korálky (v návodu jsou použity 3ks)

Pomůcky:

- nůžky, lámací nůž, brusný papír, dřevěná palice, plochý šroubovák

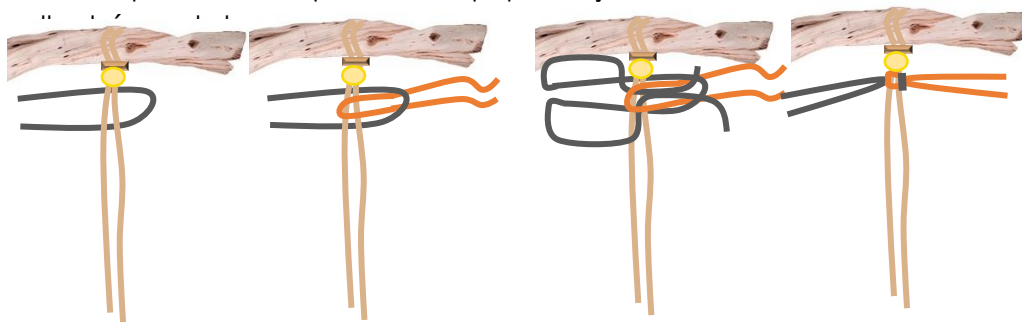


PRACOVNÍ POSTUP

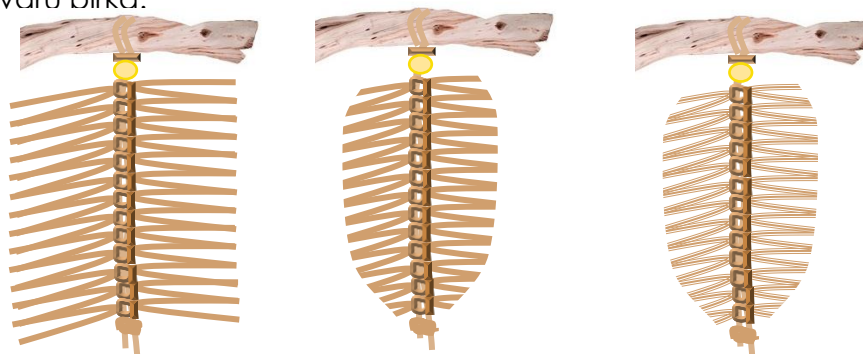
1. Připravíme si veškerý materiál a pomůcky pro tvorbu výrobku.
2. Nejprve si připravíme základ pro ozdobu. Připravíme si suchou větev, kterou zbavíme pomocí lámacího nože nebo šroubováku a paličky kůry a dalších nečistot. Poté si vezmeme brusný papír a větev vyhladíme. Větev můžeme nechat i přírodní bez úprav.
3. Na úvod drhání si ustříhneme přízi v délce přibližně 40 cm. Rozdělíme ji na polovinu a dle návodu připevníme k větvičce a poté provlékneme korálek.



4. V dalším kroku si připravíme přibližně 30 ks příze v délce 20 cm. Každý kousek přehneme v polovině a připevňujeme dle návodu k připravené



5. Stejným způsobem připevníme na peříčko všech 30 ks provázků. Na konci dlouhého provázku uděláme suk, aby se nám provázky nesesunuly dolů. Provázky jeden po druhém poté rozpleteme na jednotlivá vlákna. Rozpletené provázky poté sestříhneme nůžkami do tvaru pířka.



7. Až budeme mít hotové jedno pírko, připravíme si základ na druhé pírko. Místo jednoho korálku použijeme dva a tím budou pírka v různých délkách. Postup drhání je stejný jako v u prvního pírka.
8. Na závěr připevníme provázek na zavěšení.
9. Výrobek je hotový.



METODICKÉ POZNÁMKY

- Je nutné žáky upozornit, aby provázky řádně utahovali.
- Na jednu větev lze připevnit i několik dalších pírek a vytvořit tak větší dekoraci.
- Pírko lze připevnit i na kovový kroužek na klíče a vytvořit si tak jednoduchou klíčenku.
- Na rozplétání jednotlivých vláken lze použít jemný hřeben.

POUŽITÉ ZDROJE A DALŠÍ INSPIRACE

Internetové zdroje:

- DIY Macrame Feathers. *HonestlyWTF* [online]. 2018 [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <https://honestlywtf.com/diy/diy-macrame-feathers/>

6.12 Metodický námět č. 12: Bosá stezka

ZÁKLADNÍ INFORMACE

Kdo může vyrobit?

Děvčata a chlapci od 6. ročníku základní školy.
Přípravu, návrh výrobku a samotnou práci zvládnou žáci samostatně.

Kolik je potřeba času?

Doporučujeme vyhradit 2 vyučovací hodiny.

Očekávané výstupy učení:

- **ŽÁK:** vyřeší přiměřeně náročný technický problém aplikací známého způsobu řešení,
- postupuje podle slovního návodu, předlohy, jednoduchého náčrtu,
- rozliší, roztřídí a pojmenuje základní technické materiály,
- provádí přiměřeně náročné ruční zpracování technických materiálů,
- upravuje povrchy materiálů broušením a nanášením barev,
- z nabídky zvolí vhodný materiál a pracovní postup; při zhotovování výrobku dodržuje daný sled výrobních operací.

Konkrétní dovednosti:

- bezpečné používání pomůcek
- lepení dřeva
- lepení tavnou pistolí

CO SE ŽÁCI NAUČÍ?

Pracovní prostory:

- školní dílna nebo běžná třída

Materiál:

- podpalové dříví – lamely 260 x 16 x 3,2 mm (28ks na jednu plochu)
- rychleschnoucí lepidlo na dřevo (např. značky Pattex)
- náplň do tavné pistole
- různé drobnosti do jednotlivých částí stezky – velké kameny, malé kamínky, plastová víčka od PET lahve, šišky, malé klacíky, různě vysoká dřevěná kolečka (např. z břízy), pěnové výplně, jutové lano, korkové zátky, různé kousky dřívěk, kousek umělého trávníku, podložka na čištění bot, staré plastové trubky aj.

Pomůcky:

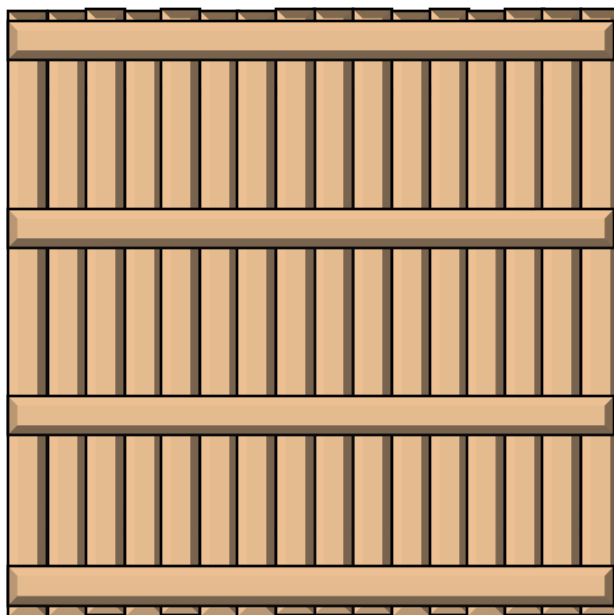
- štětec, tavná pistole, pokosnice, pila čepovka, pravítko, tužka

JAKÝ MATERIÁL A POMŮCKY POTŘEBUJEME?

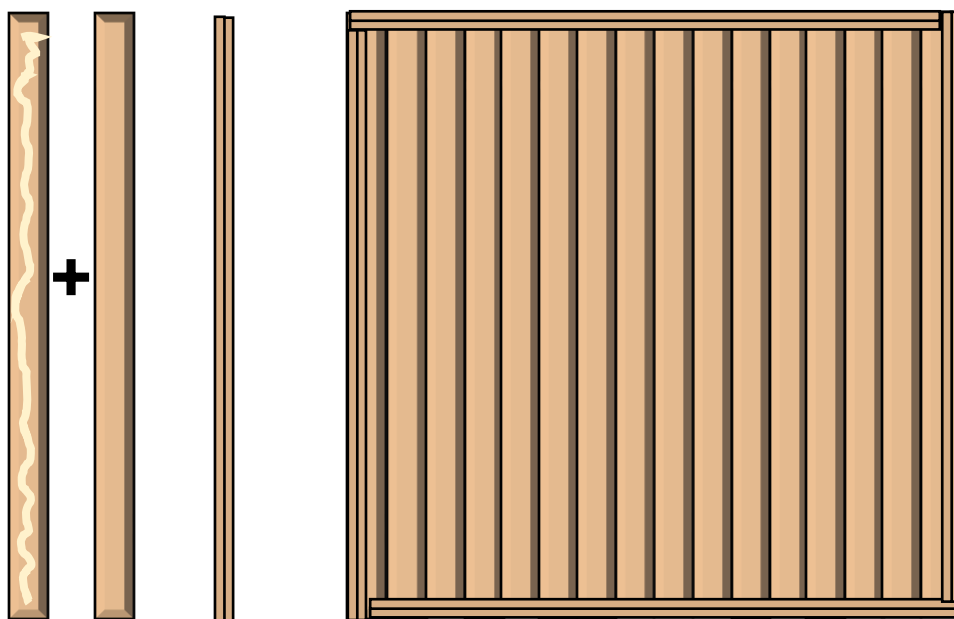


PRACOVNÍ POSTUP

1. Nejprve si připravíme veškerý materiál a pomůcky pro tvorbu výrobku.
2. Připravíme si 16 lamel (260 x 16 x 3,2 mm) a seskládáme je do čtverce. Dále si vezmeme 4 lamely, na které nanese rychleschnoucí lepidlo a lamely seskládané do čtverce spojíme – na bočních stranách a uprostřed. Čtverec otočíme a přejdeme na další krok.



3. V dalším kroku si vezmeme 8 lamel a vytvoříme rámeček okolo podkladu, který jsme si vytvořili v předchozím kroku. Rámeček si naměříme a pokud bude potřeba, zkrátíme na požadovanou délku dle návodu. Každá strana bude mít na sobě přilepené dvě lamely. Rámeček postupně přilepíme rychleschnoucím lepidlem k podkladu.



4. V dalším kroku si připravíme výplň jedné části stezky. Pomocí tavné pistole přilepíme jednotlivé kousky těsně vedle sebe – snažíme se vytvořit nerovnou plochu, ale bez velkých mezer. Každá skupina žáků může vytvořit libovolnou část, kterou pak spojí v jeden celek. Nikdy nepoužívejte ostrý materiál, který by mohl pořezat bosé chodidlo.
5. Výrobek je hotový.



METODICKÉ POZNÁMKY

- Stejný postup lze aplikovat i na OSB desku v požadované velikosti, na kterou uděláme z podpalových dřivek rámečky.
- Tento metodický list je vhodný pro skupinovou práci. Žáci ve skupině připravují jednu část ze stezky, kterou pak mohou společně všechny skupiny umístit v okolí školy nebo přímo ve třídě a vytvořit tak různě dlouhou stezku s různorodými materiály.
- Je důležité žáky upozornit, že není vhodné používat ostrý materiál pro výplň jednotlivých částí stezky.

POUŽITÉ ZDROJE A DALŠÍ INSPIRACE

Internetové zdroje:

- Creating Our Barefoot Sensory Path and the Importance of Outdoor Play. Mrs. Myers' Kindergarten [online]. 2018 [cit. 2021-03-21]. Dostupné z: <http://mrsmyserskindergarten.blogspot.com/2018/11/creating-our-barefoot-sensory-path-and.html>



2021

7 VÝZKUMNÉ ŠETŘENÍ

V předchozí kapitole byl vytvořen ucelený soubor metodických námětů pro práci s technickými materiály v rámci výuky technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ. Můžeme tedy konstatovat, že hlavní cíl praktické části diplomové práce, navrhnout soubor inovativně zpracovaných metodických námětů na výrobky z běžně dostupných technických materiálů, popř. odpadových a zbytkových materiálů, je splněn.

Dílčím cílem praktické části je ověření využitelnosti námětů ve výuce z pohledu učitele technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ a bližší specifika způsobu výuky technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ. Uváděná kapitola je tedy zaměřena na výše uvedený dílčí cíl praktické části této práce.

Nejprve budeme předkládat výsledky zaměřené na hodnocení souboru metodických námětů, dále zda učitelé považují za stěžejní zařazení tematického okruhu – práce s technickými materiály, nejčastější využívané zázemí pro výuku technicky zaměřeného předmětu, nejčastěji využívané technické materiály pro výuku, využívání moderních technologií ve výuce technicky zaměřených předmětů, kde učitelé získávají inspiraci na metodické náměty, jakým způsobem nejčastěji učitelé zadávají práci ve výuce a zda v rámci výuky uplatňují mezipředmětové vztahy.

V rámci stanoveného dílčího cíle jsme stanovili následující výzkumné problémy:

- P₁: Jak učitelé hodnotí soubor metodických námětů?
- P₂: Jaký je způsob výuky technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ s ohledem na ukazatele: důležitost tematického okruhu Práce s technickými materiály, využívané zázemí, technický materiál, moderní technologie, získávání inspirace na metodické náměty, způsob zadávání práce a mezipředmětové vztahy?

Na základě vymezených výzkumných problémů budou stanoveny hypotézy a výzkumné předpoklady, které budou vyhodnocovány v kapitole 7.2 Výsledky výzkumného šetření.

V následující podkapitole bude předložena podrobná struktura výzkumného vzorku a popis metody sběru dat.

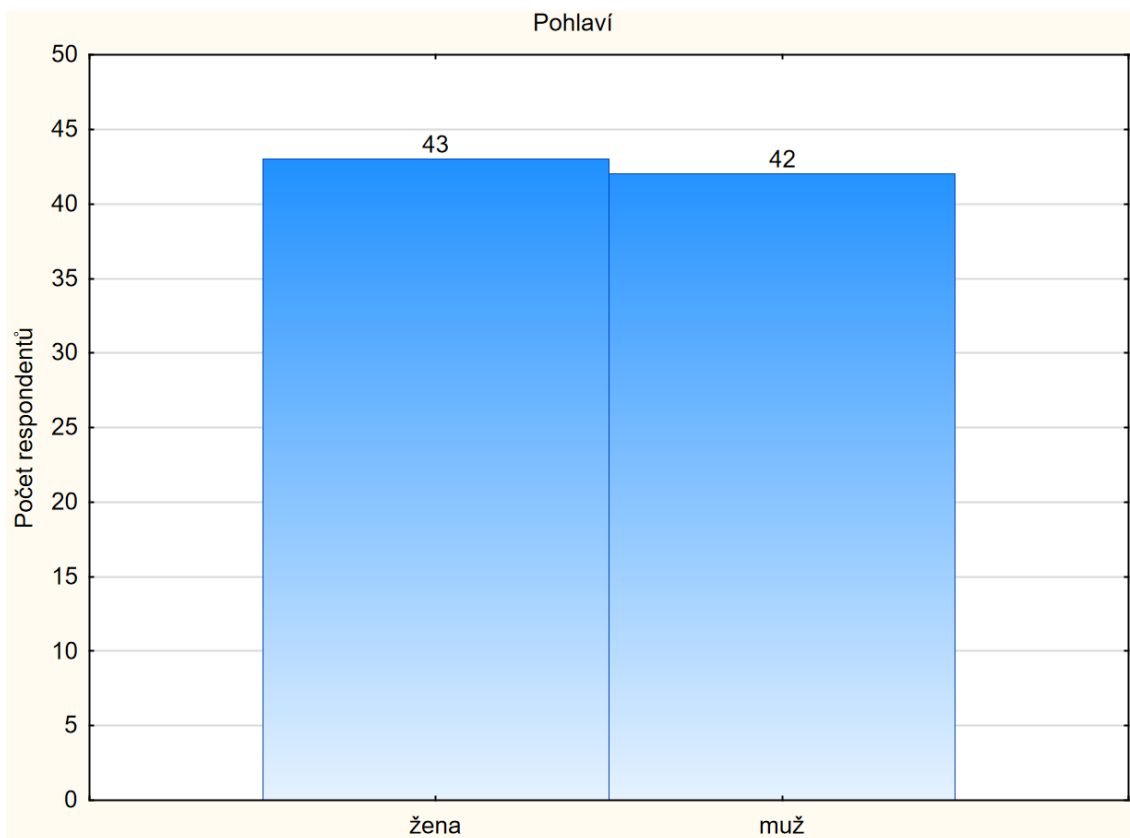
7.1 Struktura výzkumného vzorku a metoda sběru dat

Výzkumné šetření bylo provedeno pomocí **kvantitativní metody dotazníkového šetření**. Výzkumné šetření k praktické části diplomové práce probíhalo v průběhu měsíce **dubna 2021**. Výzkum byl určen učitelům technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ. **Bylo osloveno 580 základních škol** ze všech krajů ČR prostřednictvím e-mailu vedení školy s prosbou o účast na výzkumném šetření pomocí on-line dotazníku (Google formulář). Dále jsem učitele oslovila prostřednictvím učitelských skupin na sociální síti Facebook. Vedení školy a jednotliví učitelé byli obeznámeni s tím, že dotazník je zcela anonymní.

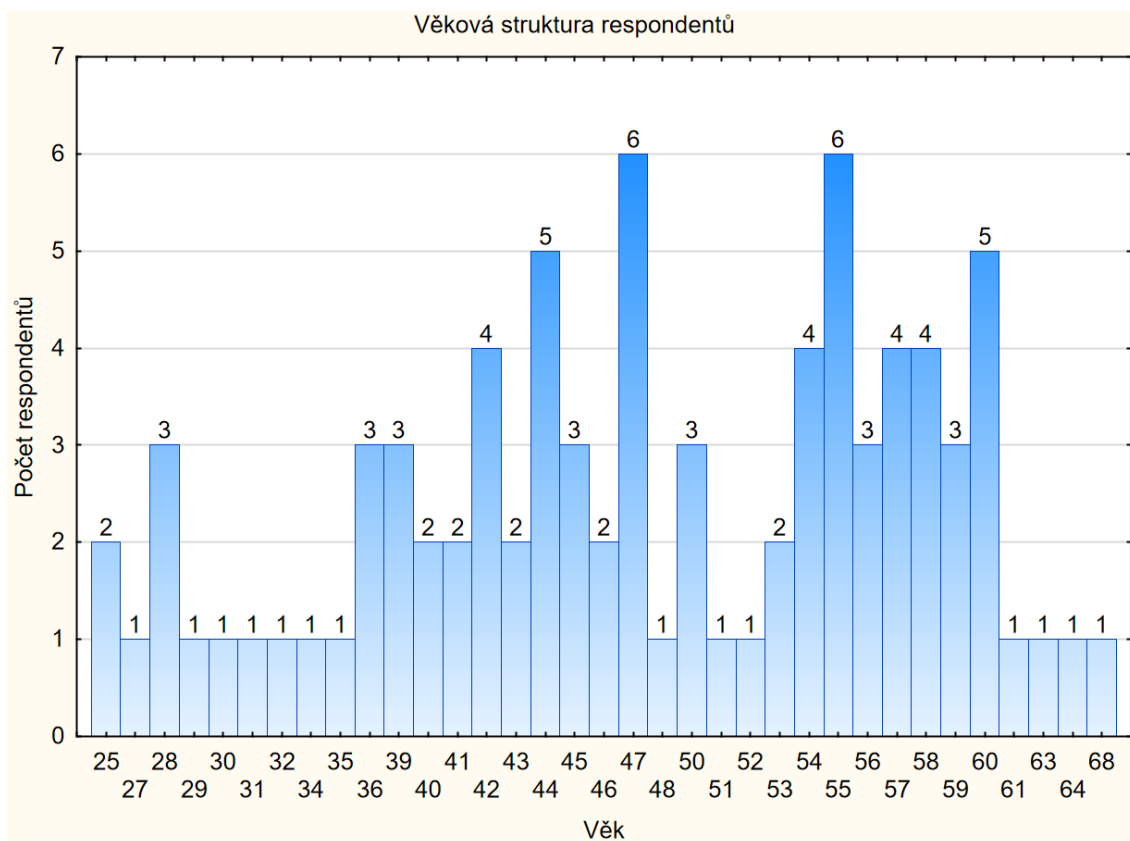
Do výzkumného šetření se zapojilo celkem 85 učitelů technicky zaměřených předmětů (praktických činností, pracovních činností, člověk a svět práce, techniky, případně jiných názvů předmětů s ekvivalentní náplní) na 2. stupni ZŠ. Ačkoliv bylo osloveno 580 základních škol a další učitelé prostřednictvím sociální sítě Facebook je pravděpodobně nižší účast v dotazníkovém šetření způsobena zaneprázdněností učitelů v době distanční výuky.

Dotazník obsahoval celkem 29 položek a byl rozdělen na dvě části – hodnocení metodických námětů a doplňující otázky. V úvodu dotazníku se nacházely 2 položky s uzavřenými odpověďmi. V další části měli učitelé hodnotit na škále od 0–5 (0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné) jednotlivé metodické náměty a celkové hodnocení souboru metodických námětů pomocí 13 položek. Učitelé měli dále možnost slovně zhodnotit v jedné položce s otevřenou odpovědí soubor metodických námětů. V další části dotazníku učitelé odpovídali na doplňující otázky pomocí 7 položek. Ze zmíněného počtu položek v druhé části dotazníku byly 4 položky s volbou zatrhnutí více odpovědí a odpovědí Jiné, 2 položky s uzavřenými odpověďmi a jednu položku s otevřenou odpovědí. Na závěr dotazník obsahoval 6 položek na zjištění demografických dat o jednotlivých respondentech (pohlaví, věk, délka pedagogické praxe, aprobovanost, kraj základní školy, ve které respondent působí a upřesnění lokality základní školy). Dotazník byl sestaven dle obecně přijímaných pravidel (Chráška, 2016, Basler, Mrázek, 2018). Z důvodu rozsahu práce není zvolena metoda sběru dat dále blíže popisována.

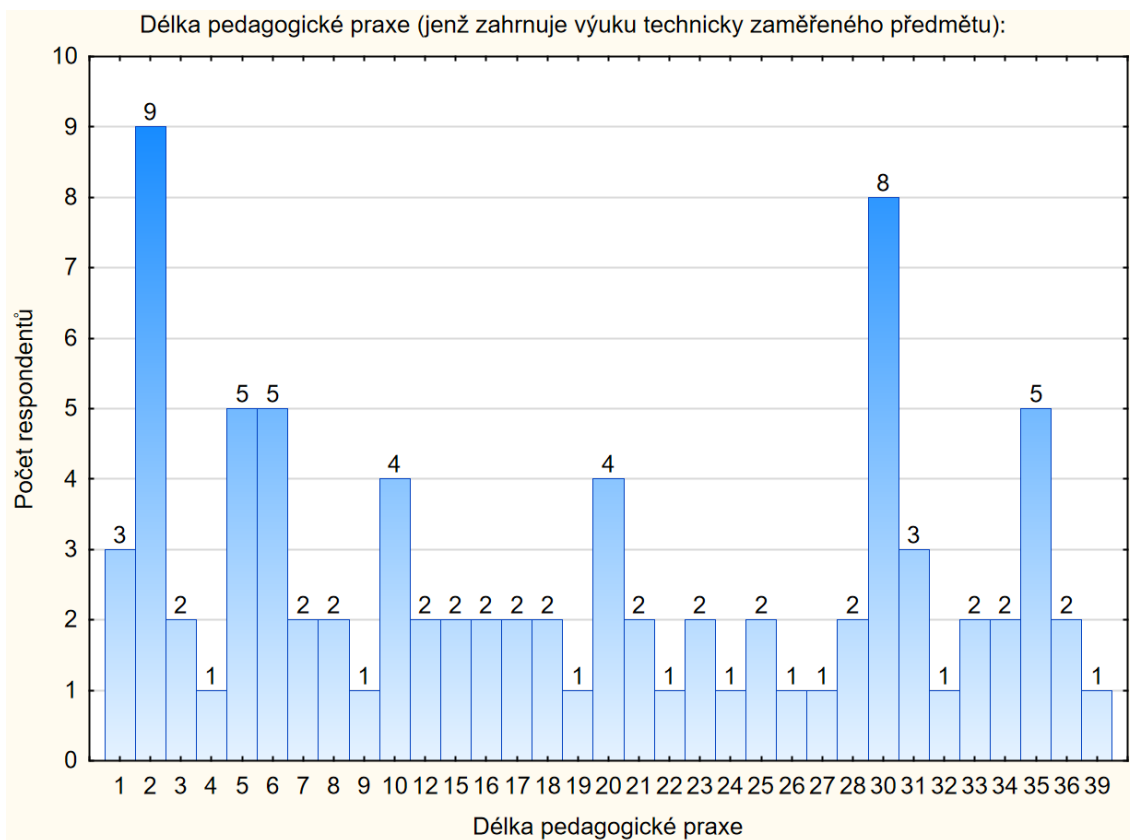
Dále na dalších stranách této kapitoly uvádíme deskriptivní charakteristiku výzkumného vzorku v přehledných tabulkách a grafech.



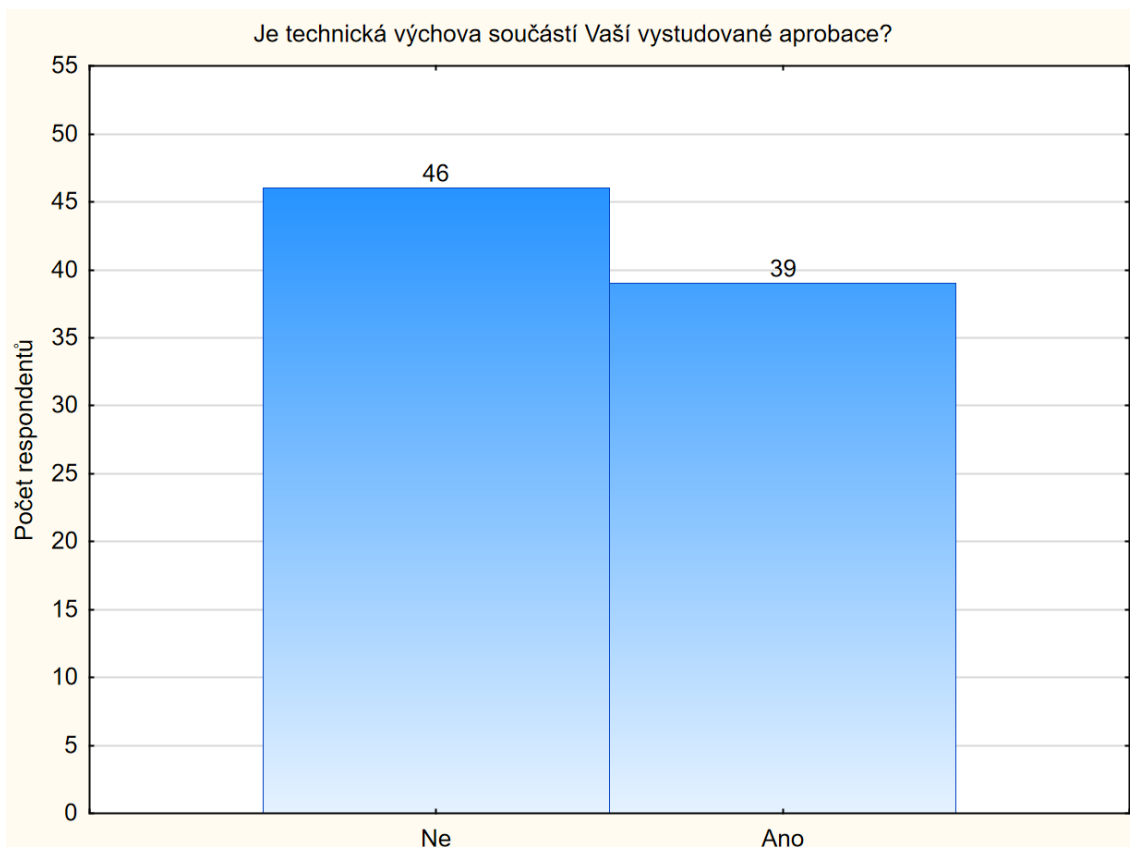
Graf č. 1: Kategorizace respondentů – pohlaví (Statistica 12)



Graf č. 2: Kategorizace respondentů – věk (Statistica 12)



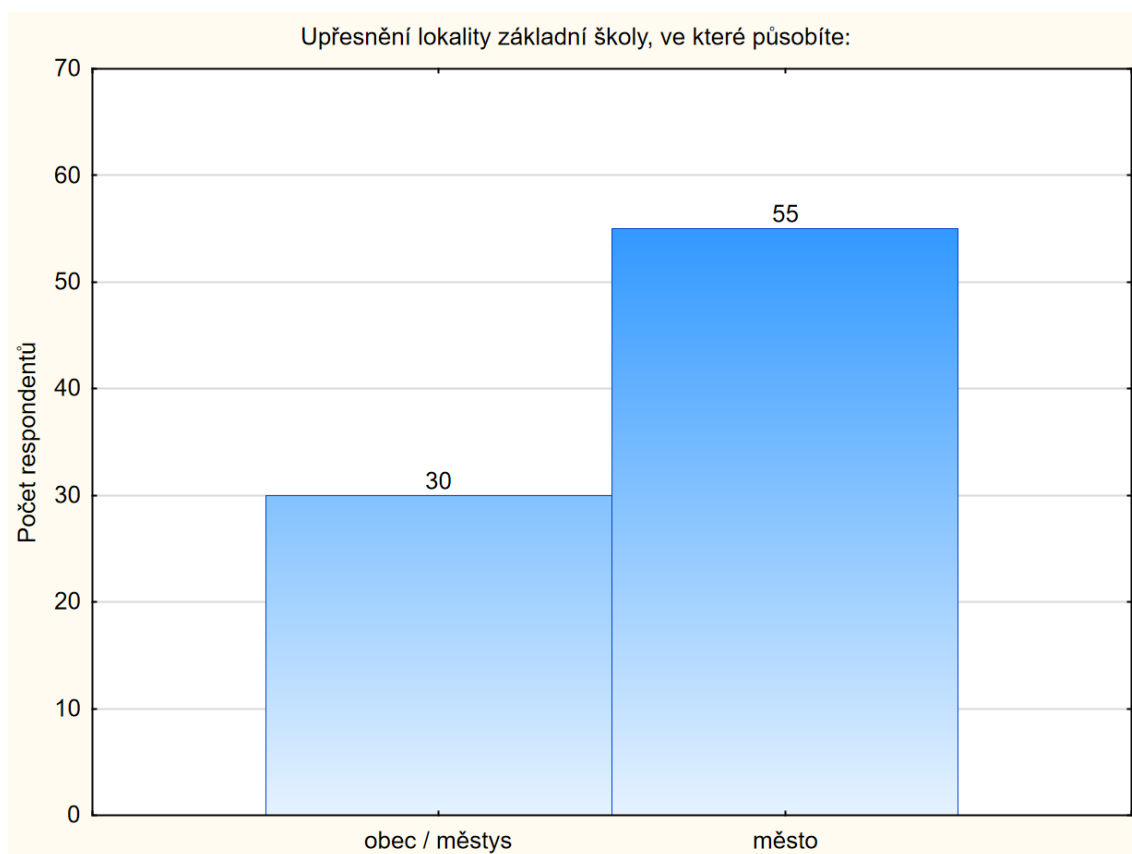
Graf č. 3: Kategorizace respondentů – délka pedagogické praxe (Statistica 12)



Graf č. 4: Kategorizace respondentů – aprobovanost (Statistica 12)

Název kraje	Absolutní četnost	Relativní četnost
Hlavní město Praha	16	18,82 %
Jihomoravský kraj	2	2,35 %
Karlovarský kraj	1	1,18 %
Kraj Vysočina	13	15,29 %
Královéhradecký kraj	1	1,18 %
Moravskoslezský kraj	6	7,06 %
Olomoucký kraj	33	38,82 %
Pardubický kraj	5	5,88 %
Středočeský kraj	3	3,53 %
Ústecký kraj	1	1,18 %
Zlínský kraj	4	4,71 %
Celkem	85	100,00 %

Tabulka č. 1: Kategorizace respondentů – kraj



Graf č. 5: Kategorizace respondentů – upřesnění lokality (Statistica 12)

7.2 Výsledky výzkumného šetření

V této kapitole budou předkládány výsledky dotazníkového šetření, které se zaměřují na předem stanovené výzkumné problémy.

P₁: Jak učitelé hodnotí soubor metodických námětů?

V rámci vymezeného výzkumného problému P₁ jsou stanoveny následující výzkumné předpoklady a hypotézy:

- VP₁: Nejlépe hodnocený metodický námět je Bosá stezka.
- VP₂: Nejméně hodnocený metodický námět je Mýdlenka z betonu.
- VP₃: Soubor metodických námětů bude mít průměrně alespoň 3 body.
- H₁: Mezi hodnocením souboru metodických námětů u mužů a žen jsou rozdíly.
- H₂: V hodnocení souboru metodických námětů jsou rozdíly dle věkových kategoriích 0-50 let a 51 let a více.

P₂: Jaký je způsob výuky technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ s ohledem na ukazatele: důležitost tematického okruhu Práce s technickými materiály, využívané zázemí, technický materiál, moderní technologie, získávání inspirace na metodické náměty, způsob zadávání práce a mezipředmětové vztahy?

V rámci vymezeného výzkumného problému P₂ jsou stanoveny následující výzkumné předpoklady:

- VP₄: Alespoň 60 % učitelů považuje za důležité zařazení tematického okruhu Práce s technickými materiály do technicky zaměřeného předmětu na 2. stupni ZŠ za důležité.
- VP₅: Nejčastěji využívané zázemí pro výuku technicky zaměřeného předmětu na 2. stupni ZŠ je školní dílna.
- VP₆: Nejčastěji využívaný materiál v tematickém okruhu – Práce s technickými materiály je dřevo.
- VP₇: Nejčastěji používaná moderní technologie ve výuce technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ je 3D tisk.
- VP₈: Učitelé technicky zaměřených předmětů nejméně využívají možnost získávání inspirace na metodické náměty od vyučujících z jiných ZŠ.
- VP₉: Učitelé technicky zaměřených předmětů nejčastěji zařazují metodické náměty s přesným pracovním postupem.
- VP₁₀: Více jak 60 % respondentů uplatňuje ve výuce technicky zaměřených předmětů mezipředmětové vztahy.

V následující části této kapitoly je předkládáno vyhodnocení jednotlivých výzkumných předpokladů a hypotéz dle pořadí, které je uvedeno výše.

VP₁: Nejlépe hodnocený metodický námět je Bosá stezka.

Cílem zmíněného výzkumného předpokladu bylo zjistit, zda nejlépe hodnoceným námětem bude Metodický námět č. 12: Bosá stezka. Tento výzkumný předpoklad byl stanoven na základě skutečnosti, že lze využít velké množství snadno dostupných technických materiálů a lze tak žákům předat více znalostí z oblasti poznávání vlastností materiálů. Dále je tento námět nejvíce variabilní, z důvodů toho, že žáci mohou vzájemně spolupracovat ve skupinách a společně hledat různé způsoby řešení pracovního postupu. Hotový výrobek může sloužit jak pro vybranou třídu, nebo jej mohou využívat i žáci celé školy. Respondenti hodnotili metodické náměty pomocí škály od 0 do 5, kde 0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné.

Název metodického námětu	Průměrné hodnocení	Směrodatná odchylka
Metodický námět č. 12: Bosá stezka	4,31	0,95
Metodický námět č. 6: Taška s vlastním potiskem	4,14	0,97
Metodický námět č. 10: Včelka – krmítko pro ptáčky	4,14	1,05
Metodický námět č. 5: Lego věšák na klíče	4,00	1,14
Metodický námět č. 2: Věšák z dřevěných domečků	3,93	1,02
Metodický námět č. 4: Stojánek na sluneční brýle	3,73	1,32
Metodický námět č. 3: Multifunkční stojan na NTB	3,61	1,22
Metodický námět č. 1: Palcový držák knižních listů	3,53	1,43
Metodický námět č. 7: Recyklované trojkolo na tužky	3,53	1,20
Metodický námět č. 11: Macramé peřička	3,21	1,34
Metodický námět č. 9: Obraz z vyšívacího kruhu	3,06	1,22
Metodický námět č. 8: Mýdlenka z betonu	2,71	1,28

Tabulka č. 2: Průměrné hodnocení metodických námětů

Dle tabulky č. 2 je zřejmé, že **výzkumný předpoklad byl potvrzen**, neboť průměrné hodnocení metodického námětu č. 12: Bosá stezka je 4,31.

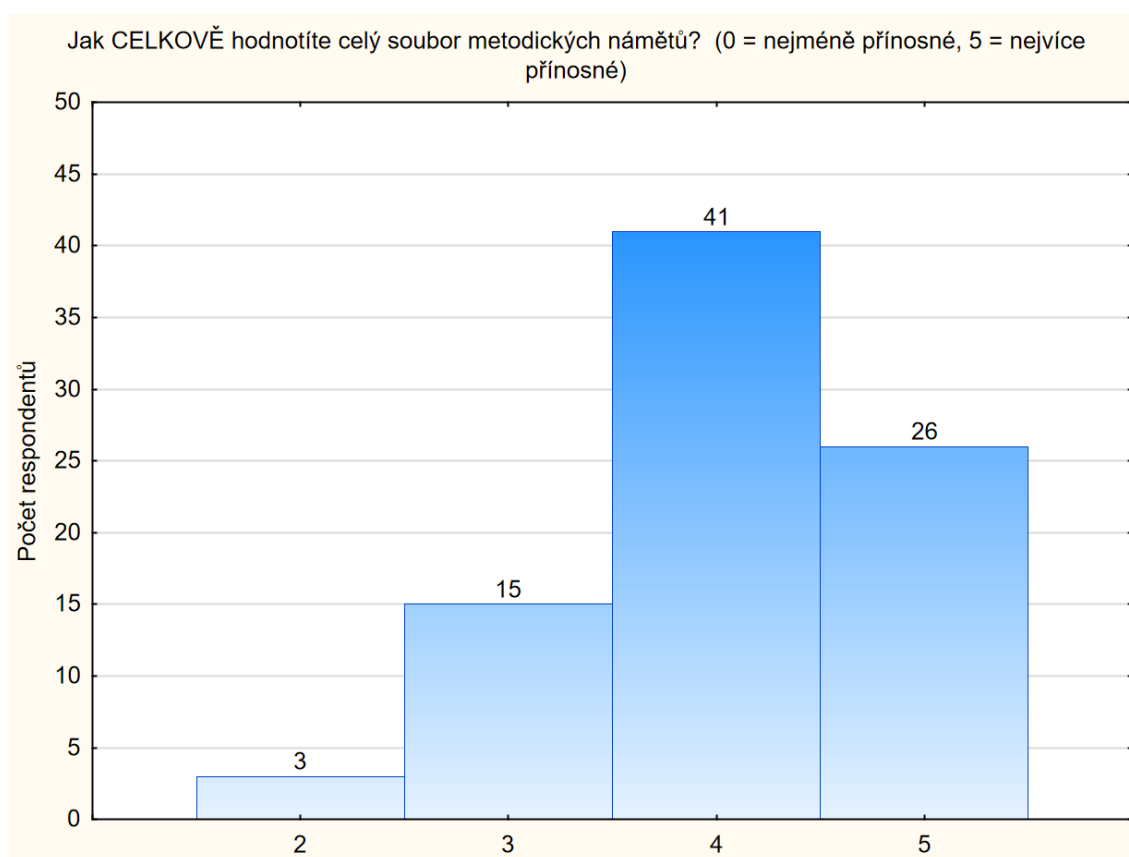
VP2: Nejméně hodnocený metodický námět je Mýdlenka z betonu.

Cílem zmíněného výzkumného předpokladu bylo zjistit, zda nejméně hodnoceným námětem bude Metodický námět č. 8: Mýdlenka z betonu. Tento výzkumný předpoklad byl stanoven na základě skutečnosti, že pro výrobu je nutné mít znalosti o méně často využívaném technickém materiálu – beton /cement a také je tento materiál hůře dostupný. Respondenti hodnotili metodické náměty pomocí škály od 0 do 5, kde 0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné.

Dle tabulky č. 2 je zřejmé, že **výzkumný předpoklad byl potvrzen**, neboť průměrné hodnocení Metodického námětu č. 8: Mýdlenka z betonu je 2,71.

VP₃: Soubor metodických námětů bude mít průměrně alespoň 3 body.

Cílem zmíněného výzkumného předpokladu bylo zjistit, zda bude celý soubor metodických námětů hodnocen průměrně alespoň 3 body (na škále 0–5). Soubor svým inovativním grafickým zpracováním by měl přinejmenším učitele zaujmout a měli by metodické náměty vnímat spíše pozitivně. Každý nový námět by měl být pro učitele přínosem v rámci jejich praxe. Respondenti hodnotili metodické náměty pomocí škály od 0 do 5, kde 0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné.



Graf č. 6: Histogram četností VP₃ (Statistica 12)

Výzkumný předpoklad byl potvrzen, neboť na základě analýzy dat je průměrné hodnocení všech metodických námětů 4,06. Podrobnější hodnocení je uvedeno v grafu č. 6.

V rámci dotazníku mohli respondenti reagovat na otázku „**Stručně zhodnoťte soubor metodických námětů (klady, zápory, nápaditost, poutavost, zpracování, design apod.)**“ otevřenou odpovědí. Pro zajímavost uvádím několik přínosných přesných znění jednotlivých odpovědí.

- „*Velmi pěkný redesign šablony z katedry, moc se mi líbí. Vlastně zůstala jen povinná kostra. Nicméně až nyní jsem si uvědomil, že i já jsem u podobně doplněných námětů v rámci projektu pro katedru nedopsal jednu důležitou poznámku: Jednou větou popsat na úvod nebo závěr k čemu či jaké příležitosti výrobek poslouží – využití. Pokud není jasně patrné z nákresu. Třeba by pomohla symbolika – emotikony, loga - např. dárek 🎁, pomůcka 🛠, dekorace 🖼 apod.*“
- „*Poutavě, precizně, graficky úžasně zpracované. Moc pěkná práce. Velice mne tento soubor zaujal. Děkuji za inspiraci.*“
- „*Líbí se mi zařazení různých materiálů pro práci s dětmi.*“
- „*Velmi pěkně zpracované, věřím že barevný design děti zaujme mnohem více než obyčejný text. Nápady jsou nápadité a využitelné ve výuce.*“
- „*Zajímavé náměty. Je těžké posoudit, zda budou bavit jak dívky, tak chlapce. Já osobně bych řekl, že jsou metodické náměty vhodnější spíše pro dívky.*“
- „*Postup výroby je rozpracován novým způsobem, než tak jak je běžné (fotopostup). Metodické náměty jsou poutavé a žáky jistě zaujmou. Kladně hodnotím využití různých materiálů.*“
- „*Náměty jsou velmi pěkně zpracované, co se grafiky týče. Jsou jasné, stručné a výstižné, takové, jaké by měly být.*“
- „*Hezké zpracování, dodal bych možná u každého zmínku o bezpečnosti a ochraně zdraví žáků, jaké mohou hrozit úrazy.*“
- „*Děkuji za obohacující náměty, které jsou zajímavě zpracovány a myslím, že žáky zaujmou už na papíře. Propracovaný postup. Nejvíce se mi líbí námět palcový držák, který určitě s žáky vyzkoušíme.*“
- „*Dle mého každý škola musí reagovat na materiál, který může a nemůže mít k dispozici. Velice chybí podpora MŠMT!*“
- „*Precizně zpracováno, zajímavé nápady. Některé se mi líbí víc, některé míň, ale celkově si myslím, že žáky by nápady zaujaly.*“

- „Pro kluky by se mi líbili víc technické a mechanické výrobky, které by měli nějaké funkce, ale pro holky jsou výrobky ideální. Zpracování pěkné, zatím jsem se s něčím podobným neseťkal, ale doplnil bych ještě další náměty vhodnější pro kluky.“
- „pěkná práce, jak designově, tak jsou pěkné i samotné náměty. Kladně hodnotím především náměty z dostupných materiálů“
- „Náměty jsou výborné, tohle ve školách chybí.“
- „Zajímavé, použitelné pro výrobky na školní jarmark, dárek pro 1. třídy, maminky.“
- „zajímavá náplň s všeobecným rozsahem, přehledné a dobře zpracované, jednoduchá a přehledná grafika“
- „Každá věc, která pomůže výuce Prč je přínosem“
- „Zajímavé nápady, využitelné v praktickém životě.“
- „Pověštinou velice zajímavé nápadité náměty. Metodicky dobře zpracované. Jasně, srozumitelné.“
- „Všechny náměty jsou proveditelné. Dávám přednost výrobkům, kde lze využít druhotné suroviny nebo zbytkový materiál. Vše, co je třeba dokupovat může přinášet problémy.“
- „Nápadité, prakticky využitelné, některé náměty v dnešních školních podmínkách hůře proveditelné“
- „Nápady jsou to výborné, dobře rozpracované, podobné mám i vyzkoušené, jen časové dotace jsou potřeba delší“
- „Dobře barevně odlišené, i výtvarné zpracování, možná bych doplnila fotkami finálních výrobků.“
- „Dobrý nápad. Podpora rozvíjení manuální zručnosti u žáků je vždy žádoucí.“
- „Metodické náměty se mi velmi líbí, sama bych náměty určitě použila.“
- „Metodické náměty jsou dobré, nápadité a využitelné v praxi.“
- „Dobře zpracováno. Velmi názorné a nápadité. Já bych určitě ve výuce ráda využila“
- „Zajímavé náměty, které mohou mít i praktické využití (nejdůležitější moment). Nejhorší jsou "bezcílné" práce jen tak do šuplíku...“
- „Záleží na vybavenosti školy a šikovnosti dětí. Vyučující odhadne, jak jsou děti zručné, posoudí vhodnost k věku a má následně z čeho vybírat.“

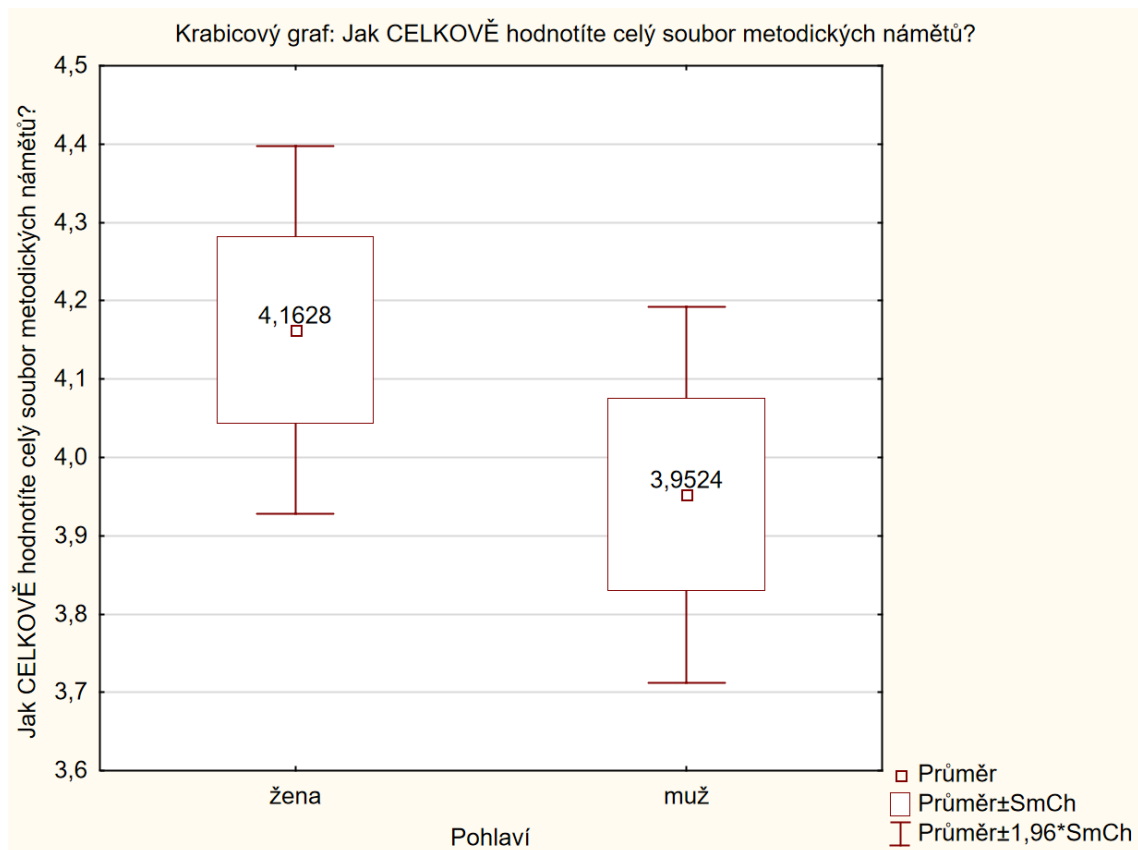
H₁: Mezi hodnocením souboru metodických námětů u mužů a žen jsou rozdíly.

Cílem zmíněné hypotézy bylo zjistit, zda mezi hodnocením souboru metodických námětů u mužů a žen jsou rozdíly. Respondenti hodnotili metodické náměty pomocí škály od 0 do 5, kde 0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné. Pro dokázání hypotézy byla stanovena nulová a alternativní hypotéza. Pro statistické vyhodnocení hypotézy byla použita statistická metoda Studentův t-test.

- H₀: Mezi hodnocením souboru metodických námětů u mužů a žen nejsou rozdíly.
- H_A: Mezi hodnocením souboru metodických námětů u mužů a žen jsou rozdíly.

T-test; grupováno: Pohlaví	
Skup. 1: Žena	
Skup. 2: Muž	
Proměnná	
Otázka: Jak CELKOVĚ hodnotíte celý soubor metodických námětů?	
Průměr Žena	4,162791
Průměr Muž	3,952381
t	1,228104
sv	83
p	0,222879
Poč. plat. Žena	43
Poč. plat. Muž	42
Sm. Odch. Žena	0,784682
Sm. Odch. Muž	0,794873

Tabulka č. 3: Statistické vyhodnocení H₁ (Statistica 12)



Graf č. 7: Krabicový graf H_1 (Statistica 12)

Signifikance $p = 0,222879$ není menší než zvolená hladina významnosti 5 % (0,05) a z tohoto důvodu nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu a přijmout hypotézu alternativní. Zvolená hypotéza H_1 : Mezi hodnocením souboru metodických námětů u mužů a žen jsou rozdíly, **nebyla potvrzena**. Metodické náměty kladněji hodnotí spíše ženy nejspíše z důvodu toho, že mají jiné estetické cítění a náměty nejsou složitějšího technického charakteru, tento charakter by naopak ocenili spíše muži.

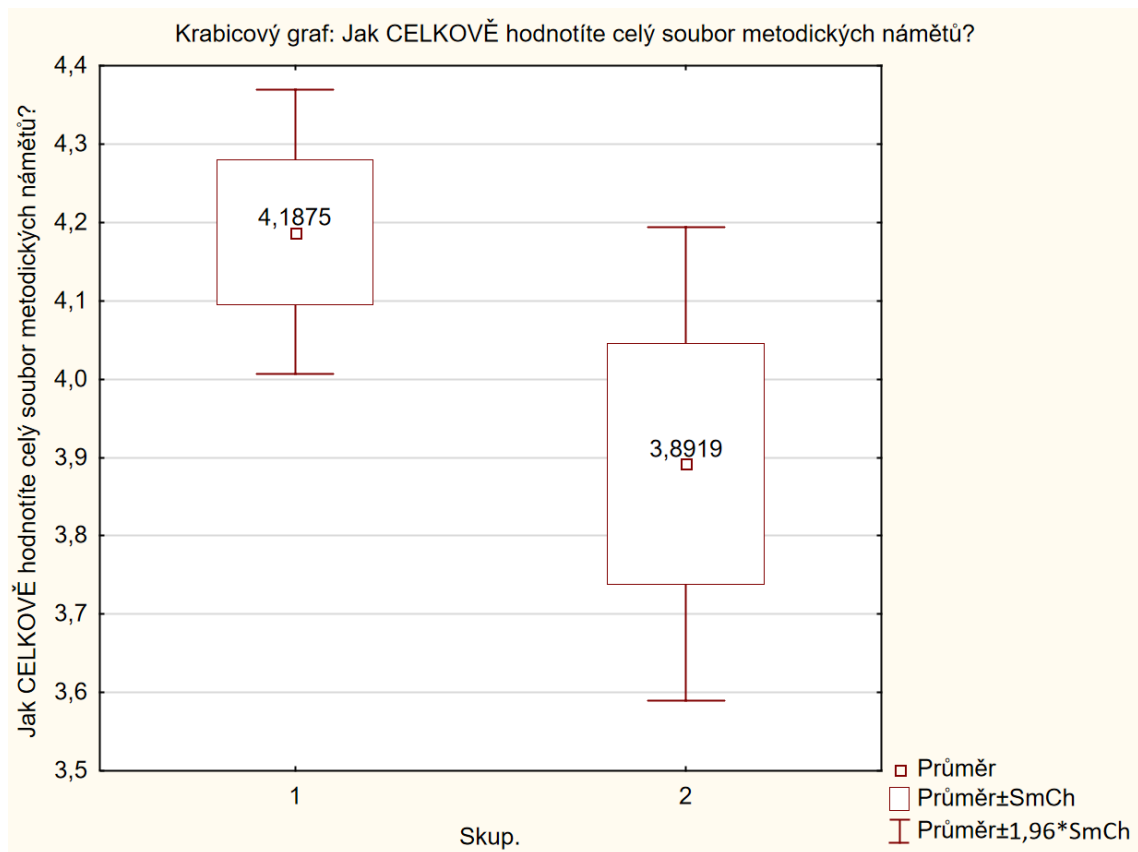
H₂: V hodnocení souboru metodických námětů jsou rozdíly dle věkových kategoriích 0-50 let a 51 let a více.

Cílem zmíněné hypotézy bylo zjistit, zda mezi hodnocením souboru metodických námětů jsou rozdíly dle věkových kategoriích 0-50 let a 51 let a více. Pro věkovou kategorii do 50 let budou metodické náměty vzhledově i nápadově přívětivější, především díky využívání různorodých technických materiálů a možnosti využití dalších moderních technologií při dokončovacích pracích (laserové gravírování apod.). Respondenti hodnotili metodické náměty pomocí škály od 0 do 5, kde 0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné. Pro dokázání hypotézy byla stanovena nulová a alternativní hypotéza. Pro statistické vyhodnocení hypotézy byla použita statistická metoda Studentův t-test.

- H₀: V hodnocení souboru metodických námětů nejsou rozdíly dle věkových kategoriích 0-50 let a 51 let a více.
- H_A: V hodnocení souboru metodických námětů jsou rozdíly dle věkových kategoriích 0-50 let a 51 let a více.

T-test; grupováno: Věk Skup. 1: Věková kategorie do 50 let Skup. 2: Věková kategorie 51 let a více Proměnná	
Otázka: Jak CELKOVĚ hodnotíte celý soubor metodických námětů?	
Průměr skup. 1	4,187500
Průměr skup. 2	3,891892
t	1,725812
sv	83
p	0,088102
Poč. plat. skup. 1	48
Poč. plat. skup. 2	37
Sm. Odch. skup. 1	0,641018
Sm. Odch. skup. 2	0,936417

Tabulka č. 4: Statistické vyhodnocení H₂ (Statistica 12)

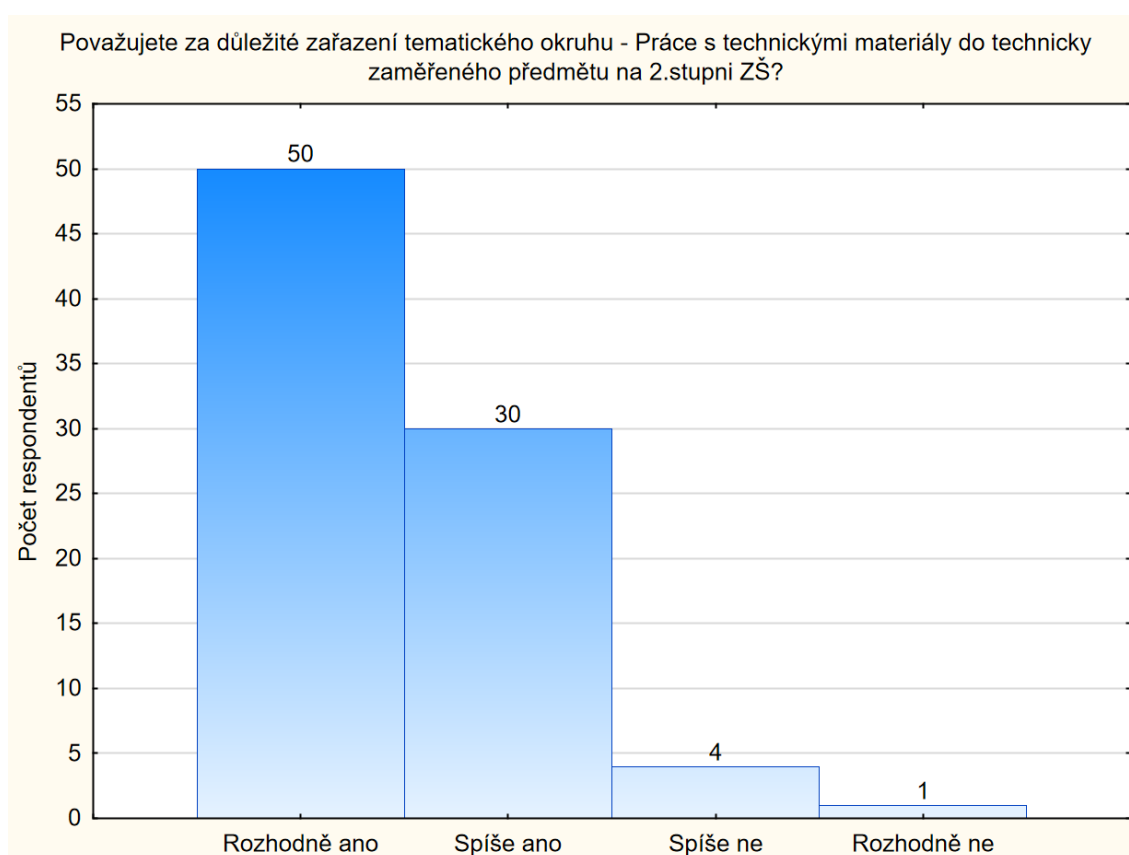


Graf č. 8: Krabicový graf H_2 (Statistica 12)

Signifikance $p = 0,088102$ není menší než zvolená hladina významnosti 5 % (0,05) a z tohoto důvodu nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu a přijmout hypotézu alternativní. Zvolená hypotéza H_2 : V hodnocení souboru metodických námětů jsou rozdíly dle věkových kategorií 0-50 let a 51 let a více, **nebyla potvrzena**. Ačkoliv zmíněná hypotéza nebyla potvrzena můžeme konstatovat, že kategorie do 50 let udávala průměrné hodnocení souboru metodických námětů 4,2 a kategorie nad 51 let 3,9. Sice není rozdíl statisticky významný, ale jak jsme předpokládali starší věková kategorie má průměrné hodnocení souboru metodických námětů nižší než mladší věková skupina.

VP₄: Alespoň 60 % učitelů považuje za důležité zařazení tematického okruhu Práce s technickými materiály do technicky zaměřeného předmětu na 2. stupni ZŠ za důležité.

Cílem zmíněného výzkumného předpokladu bylo zjistit, zda Alespoň 60 % učitelů považuje za důležité zařazení tematického okruhu Práce s technickými materiály do technicky zaměřeného předmětu na 2. stupni ZŠ za důležité. Tento výzkumný předpoklad byl stanoven na základě skutečnosti, že práce s technickými materiály přispívá u žáků ke zlepšení zručnosti, schopnosti tvořit, inovovat, technicky myslet nebo řešit vzniklé technické problémy a je v zájmu školy tuto oblast zařadit (např. Krušpán, 1985).

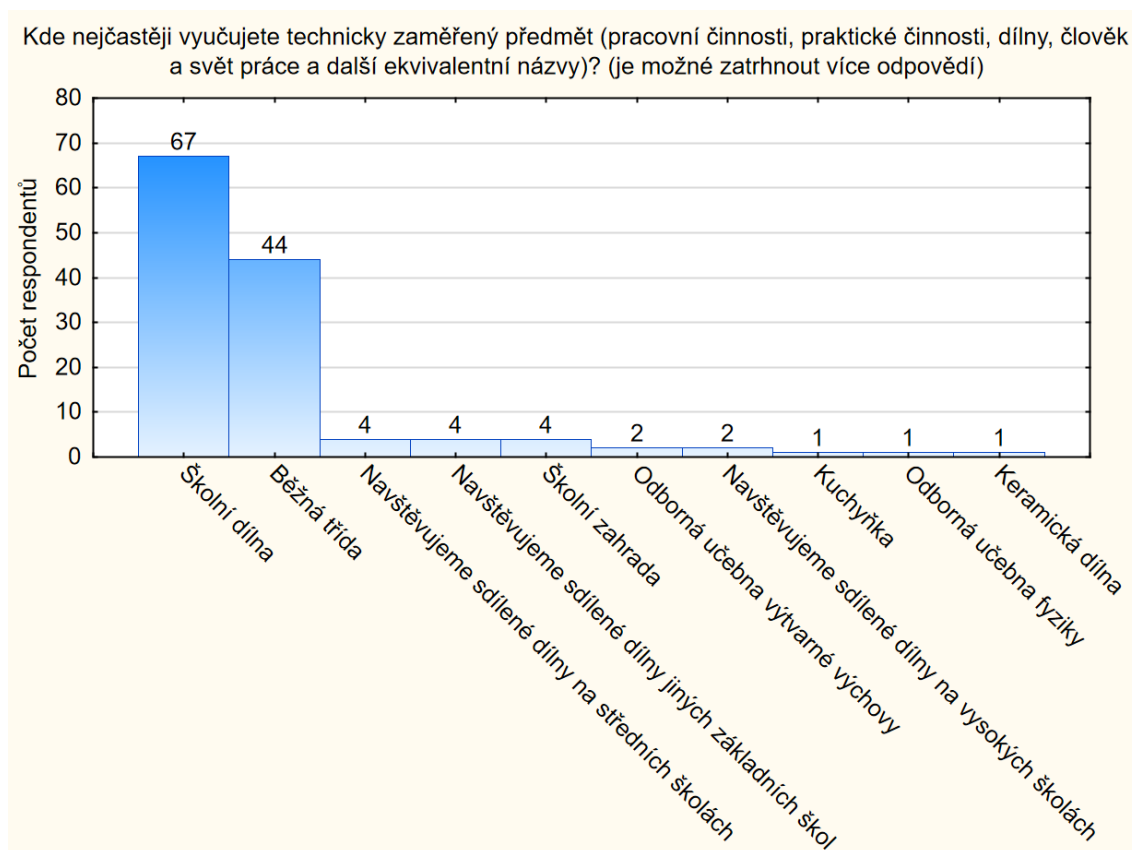


Graf č. 9: Histogram četností VP₄ (Statistica 12)

Výzkumný předpoklad byl potvrzen, neboť na základě analýzy hodnotilo důležitost zařazení tematického okruhu – Práce s technickými materiály jako Rozhodně ano 50 učitelů a 30 učitelů jako Spíše ano. Z toho vyplývá, že 94,12 % respondentů považují zařazení za důležité. Podrobnější hodnocení je uvedeno v grafu č. 9.

VP5: Nejčastěji využívané zázemí pro výuku technicky zaměřeného předmětu na 2. stupni ZŠ je školní dílna.

Cílem zmíněného výzkumného předpokladu bylo zjistit nejčastěji využívané zázemí pro výuku technicky zaměřeného předmětu na 2. stupni ZŠ je školní dílna. Tento výzkumný předpoklad byl stanoven na základě skutečnosti, že pro kvalitní výuku technicky zaměřených předmětů je nutné mít školní dílnu. U zmíněné položky bylo možné zatrhnout více odpovědí a uvést také vlastní odpověď, z toho důvodu je také celkový součet odpovědí vyšší než celkový počet respondentů.

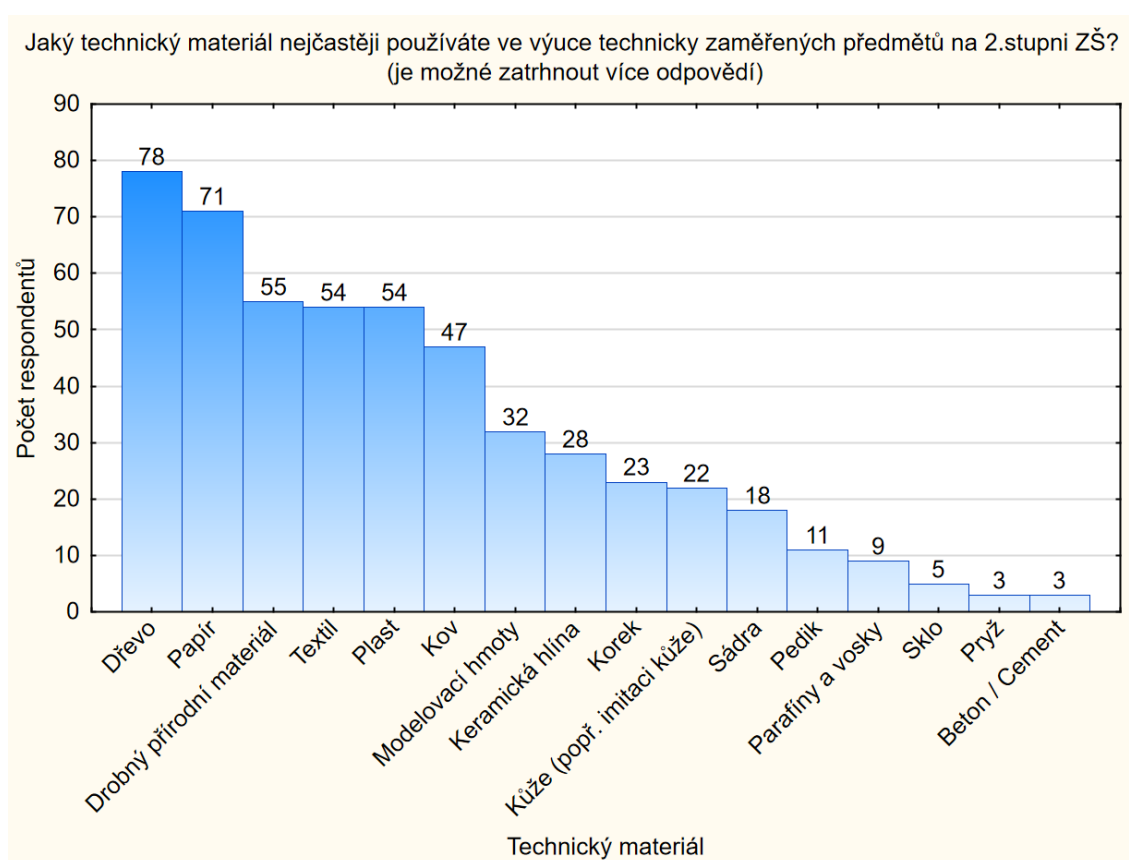


Graf č. 10: Histogram četností VP₅ (Statistica 12)

Výzkumný předpoklad byl potvrzen, neboť na základě analýzy volilo vyučuje 78,82 % technicky zaměřený předmět mj. ve školních dílnách. Podrobnější hodnocení je uvedeno v grafu č. 10.

VP6: Nejčastěji využívaný materiál v tematickém okruhu – Práce s technickými materiály je dřevo.

Cílem zmíněného výzkumného předpokladu bylo zjistit, zda nejčastěji využívaný materiál v tematickém okruhu – Práce s technickými materiály je dřevo. Tento výzkumný předpoklad byl stanoven na základě skutečnosti, že dřevo je pro žáky nejlépe opracovatelný materiál, který je ve většině případů snadno dostupný a má různorodé využití. U zmíněné položky bylo možné zatrhnout více odpovědí a uvést také vlastní odpověď, z toho důvodu je také celkový součet odpovědí vyšší než celkový počet respondentů.

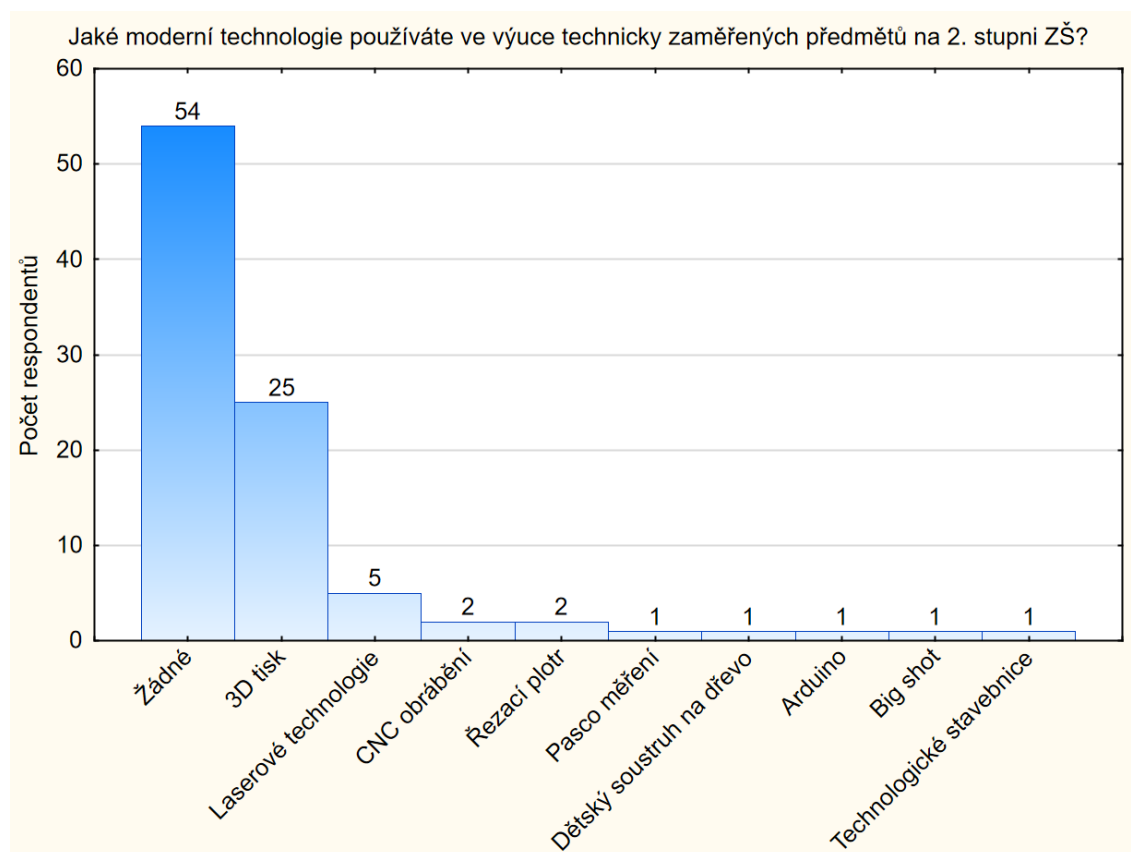


Graf č. 11: Histogram četností VP₆ (Statistica 12)

Výzkumný předpoklad byl potvrzen, neboť na základě analýzy volilo dřevo 91,76 %. Podrobnější hodnocení je uvedeno v grafu č. 11.

VP7: Nejčastěji používaná moderní technologie ve výuce technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ je 3D tisk.

Cílem zmíněného výzkumného předpokladu bylo zjistit, zda nejčastěji používaná moderní technologie ve výuce technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ je 3D tisk. Tento výzkumný předpoklad byl stanoven na základě skutečnosti, že 3D tisk se v posledních letech stal oblíbenou technologií, kterou lze využívat nejen v technicky zaměřených předmětech, ale i v různých dalších předmětech např. pro modelování didaktických pomůcek nebo názorných 3D objektů. K této skutečnosti také přispívá možnost zapojit se do programu PrusaResearch – Průša pro školy, kde mohou školy získat 3D tiskárnu zdarma za vytvoření projektu využitelného ve výuce. U zmíněné položky bylo možné zatrhnout více odpovědí a uvést také vlastní odpověď, z toho důvodu je také celkový součet odpovědí vyšší než celkový počet respondentů.

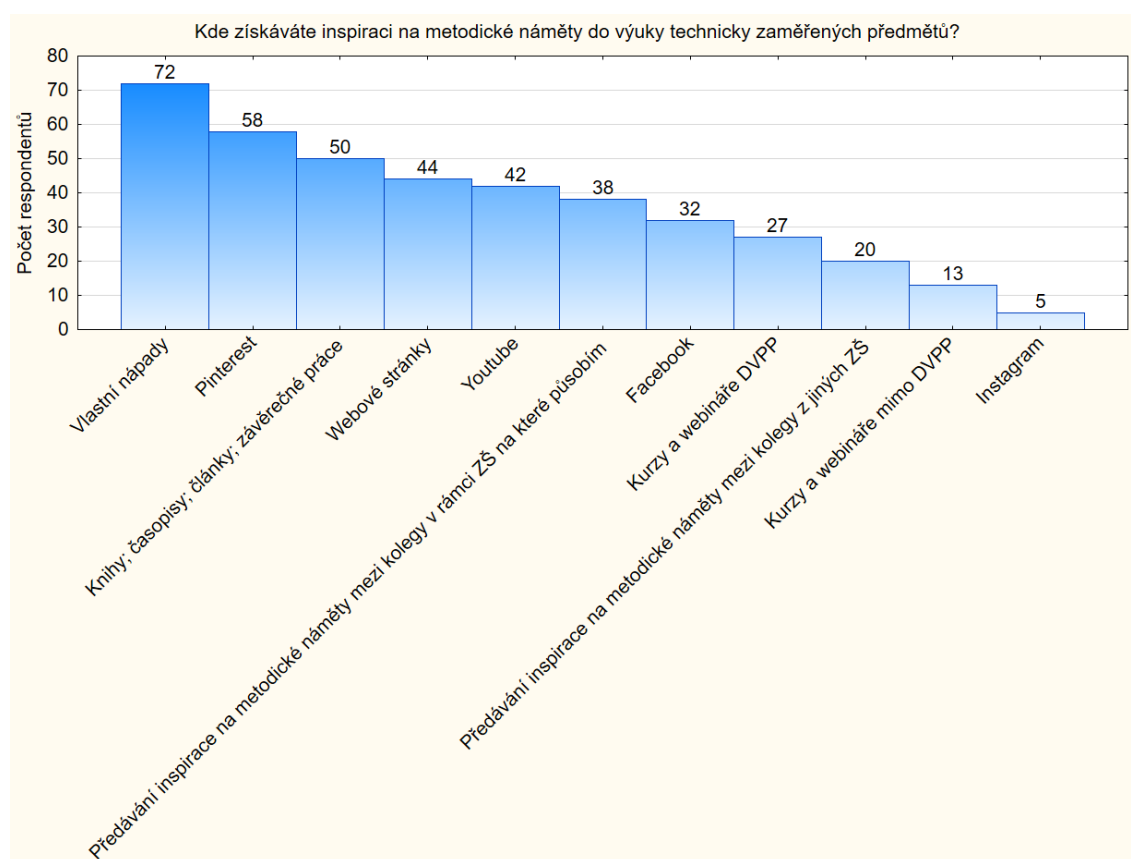


Graf č. 12: Histogram četností VP₇ (Statistica 12)

Výzkumný předpoklad byl potvrzen, neboť na základě analýzy volilo 3D tisk 29,41 %. Podrobnější hodnocení je uvedeno v grafu č. 12.

VP8: Učitelé technicky zaměřených předmětů nejméně využívají možnost získávání inspirace na metodické náměty od vyučujících z jiných ZŠ.

Cílem zmíněného výzkumného předpokladu bylo zjistit, zda učitelé technicky zaměřených předmětů nejméně využívají možnost získávání inspirace na metodické náměty od vyučujících z jiných základních škol. Tento výzkumný předpoklad byl stanoven na základě skutečnosti, že ačkoliv existuje na sociální síti Facebook skupiny pro sdílení inspirace na metodické náměty do výuky technicky zaměřených předmětů (např. Učitelé sobě – náměty pro výuku techniky a praktických činností – ZŠ a MŠ), ne každý učitel využívá zmíněnou sociální síť nebo ví o této možnosti a chybí tak prostředí bez omezení, kde by se každý vyučující mohl nejenom inspirovat, ale přispívat také svými náměty. U zmíněné položky bylo možné zatrhnout více odpovědí a uvést také vlastní odpověď, z toho důvodu je také celkový součet odpovědí vyšší než celkový počet respondentů.

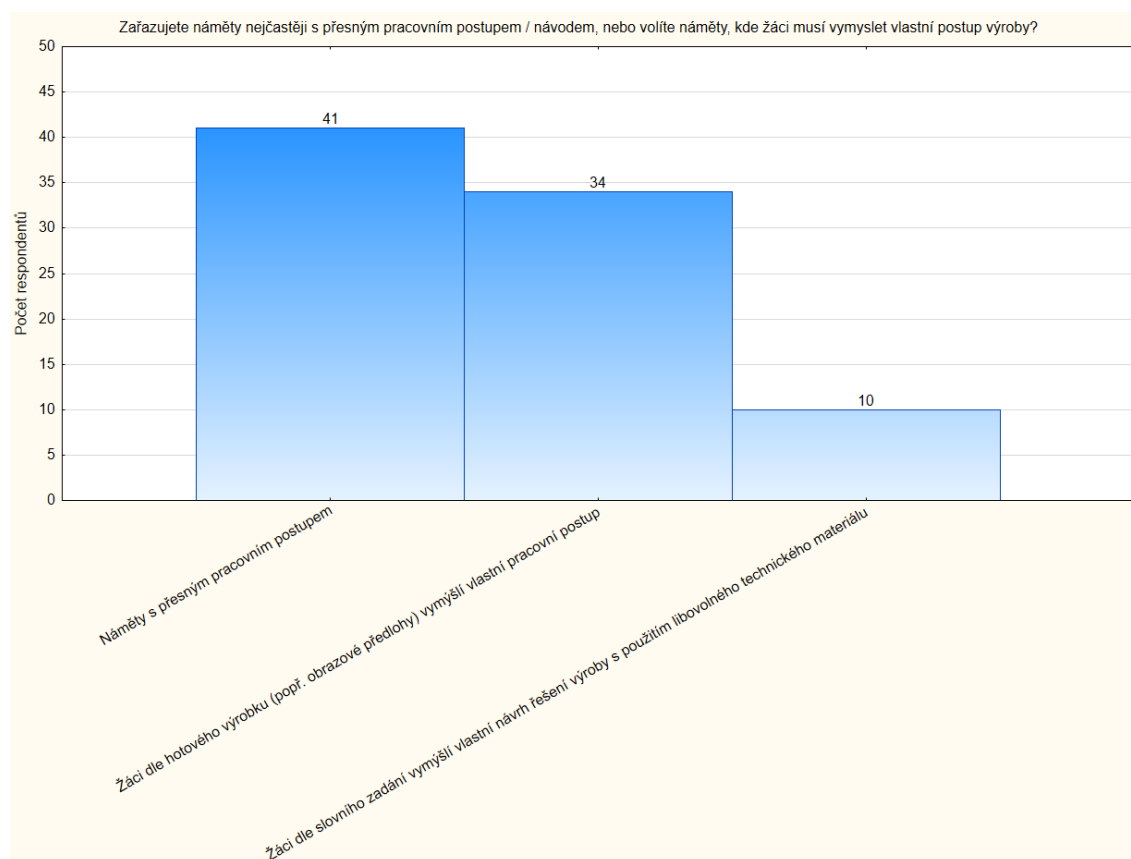


Graf č. 13: Histogram četností VP8 (Statistica 12)

Výzkumný předpoklad nebyl potvrzen, neboť na základě analýzy volilo nejméně respondentů odpověď Instagram – 5,8 %. Podrobnější hodnocení je uvedeno v grafu č. 13.

VP₉: Učitelé technicky zaměřených předmětů nejčastěji zařazují metodické náměty s přesným pracovním postupem.

Cílem zmíněného výzkumného předpokladu bylo zjistit, zda učitelé technicky zaměřených předmětů nejčastěji zařazují metodické náměty s přesným pracovním postupem. Tento výzkumný předpoklad byl stanoven na základě skutečnosti, že volit metodické náměty s přesným pracovním postupem je pro učitele nejsnadnější variantou, jak připravit výuku. Avšak vhodnější variantou by měla být možnost – žáci dle hotového výrobku (popř. obrazové přílohy) vymýšlí vlastní pracovní postup nebo možnost – žáci dle slovního zadání vymýšlí vlastní návrh řešení výroby s použitím libovolného technického materiálu, kde se u žáků více podporuje kreativita, technické myšlení a schopnost řešit problémové situace.

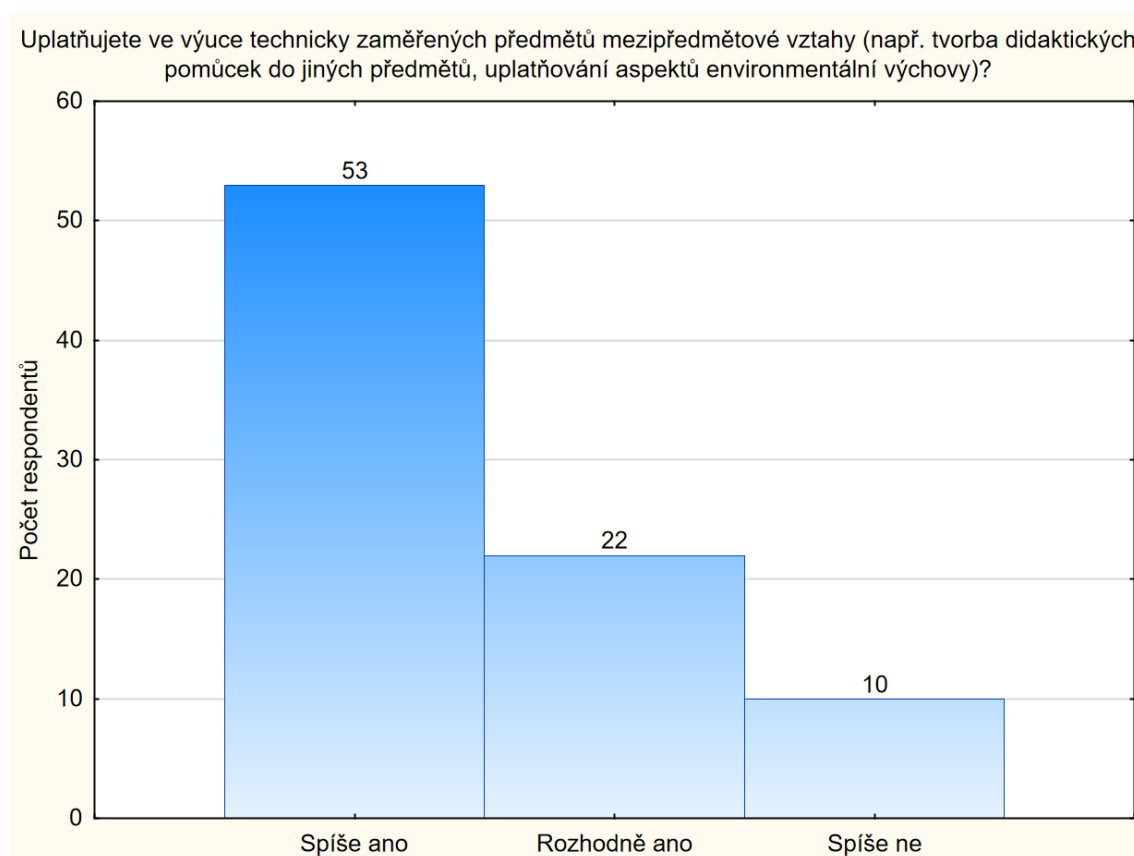


Graf č. 14: Histogram četností VP₉ (Statistica 12)

Výzkumný předpoklad byl potvrzen, neboť na základě analýzy volilo odpověď náměty s přesným pracovním postupem – 48,24 %. Podrobnější hodnocení je uvedeno v grafu č. 14.

VP10: Více jak 60 % respondentů uplatňuje ve výuce technicky zaměřených předmětů mezipředmětové vztahy.

Cílem zmíněného výzkumného předpokladu bylo zjistit, zda více jak 60 % dotazovaných uplatňuje ve výuce technicky zaměřených předmětů mezipředmětové vztahy. Tento výzkumný předpoklad byl stanoven na základě skutečnosti, že mezipředmětové vztahy lze využívat např. k tvorbě didaktických pomůcek do jiných předmětů, uplatňování aspektů environmentální výchovy a tím přispívat k dalšímu rozvoji žáků po všech stránkách (kognitivní, afektivní, psychomotorické), což by mělo být v zájmu každého učitele.



Graf č. 15: Histogram četností VP₁₀ (Statistica 12)

Výzkumný předpoklad byl potvrzen, neboť na základě analýzy volilo odpověď Rozhodně ano 53 učitelů a 22 učitelů volilo odpověď Spíše ano. Z toho vyplývá, že 88,24 % respondentů uplatňuje ve výuce technicky zaměřených předmětů mezipředmětové vztahy. Podrobnější hodnocení je uvedeno v grafu č. 15.

V rámci dotazníku mohli dále respondenti reagovat na otázku „**Pokud jste odpověděli v předchozí otázce zaměřené na mezipředmětové vztahy odpověděli Ano, uveďte, o jaké předměty se jedná (popř. uveďte příklad metodického námětu). Pokud jste odpověděli ne, napište proč**“ otevřenou odpovědí. Pro zajímavost také uvádím několik přínosných přesných znění jednotlivých odpovědí.

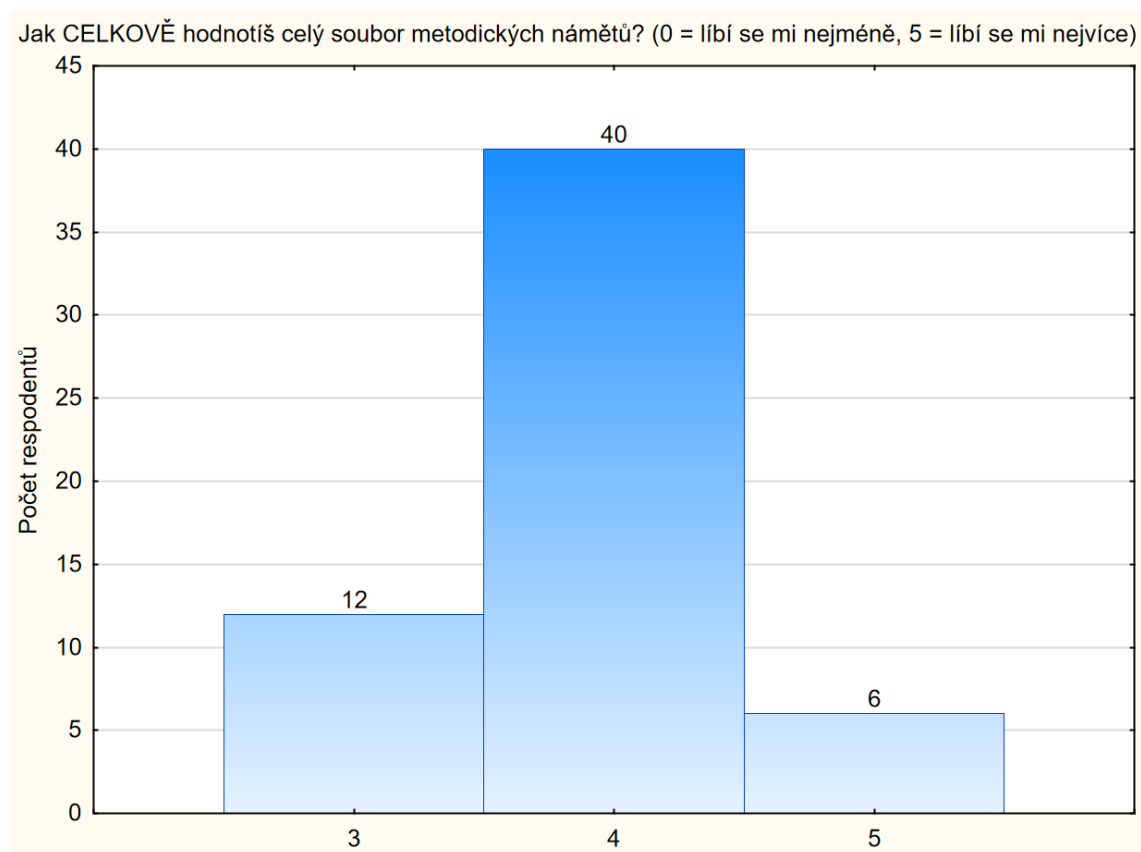
- „Fyzika – hlavolamy, modely (fyz. principy), Výtvarný výchova (dekorace, dárky, výzdoba dle ročního období), Přírodopis (modely organismů). Ještě doplnění – předchozí otázky ohledně návodů – přesně dle návodu u např. hlavolamů, ale volně v případě dekorací.“
- „Výzdoba školy – výroba květináčů, dále oprava pomůcek, vždy podle požadavku kolegů“
- „matematika (měření, rýsování), zeměpis (měřítko nákresu, těžba materiálů – oblasti, země), biologie (rostlinné materiály, stavba dřevin), fyzika (vlastnosti materiálů, základy elektrotechniky), chemie (složení, vlastnosti a výběr barev) atd... Ještě k předchozí otázce. Zadání způsobu pracovního postupu záleží na složitosti a účelnosti budoucího výrobku, věku žáků, a hlavně jejich tvůrčích i pracovních schopnostech.“
- „environmentální aspekty – práce se dřevem jako s obnovitelným materiálem, výroba pravítka na podtrhávání v sešitech“
- „Informatika – modelování, poté tisk na 3D tiskárně, výtvarná výchova – barvení modelu.“
- „Matematika (rýsování, měření), přírodopis (nauka o přírodních materiálech) apod.“
- „S dalšími kolegy vymýšlíme projekty, kde jsou pak různé kulisy a pomůcky, které tvoří děti sami právě v praktických činnostech.“
- „jen jako součást výroby (např. rýsování, měření, materiály, třídění atd.)“
- „uplatňujeme aspekty environmentální výchovu, znalosti z matematiky, přírodopisu, výtvarné výchovy“
- „Práce s přírodninami – pojmenování, kdy roste, její rysy, v případě neživ. přírodnin třeba kámen... (tohle je vápenec, ten můžete najít...)“
- „tvoříme výrobky na výzdobu škol, když máme různé projektové dny nebo jsme dělali např. rámečky na obrázky do Výtvarné výchovy.“

- „zatím jsme žádné didaktické pomůcky nedělali, ale samozřejmě žáky učím třídit odpad, předávám jim teorii o různých materiálech, jejich zpracování apod., občas narazíme i na určité fyzikální jevy a ukazujeme si nějaké pokusy“
- „třídění, měření a orýsování materiálu pro výrobu“
- „Krmítko – Př – ochrana ptactva“
- „přírodopis, občanská nauka např ekolog. výchova, čj – popis prac. postupu – poté vyrobíme...“
- „nejčastěji Př (sýkorkovník, hmyzí domeček, ...)“
- „Ozdobné truhlíky (pro výzdobu školy v součinnosti s výtvarnou výchovou), různé opravy pomůcek“
- „Bedýnky na nerosty, věšáky do TV.“
- „výroba pomůcek pro žáky 1.stupně (přírodověda)“
- „Spolupráce s VV, výroba jednoduchých pomůcek pro první stupeň, knihovnička pro dům s pečovatelskou službou atd. “
- „technické činnosti – využití na školním pozemku v pěstitelství (lavička, ptačí budka, apod) “
- „počítadlo, hodiny, didaktické kostky“
- „Domovní znamení – VV, dějepis“
- „Málo času/ distanční výuka“
- „měření – fyzika, odpad – ekologie“
- „Hv – výroba hudebních nástrojů“
- „JČ kostky na měkké a tvrdé souhlásky /dřevo a molitan/ ... a.řada dalších.“

Dále respondenti odpovídali pouze vypsáním názvu předmětů – mezi nejčastější patřila Matematika (20 odpovědí), dále pak Přírodopis (16 odpovědí), Fyzika (14 odpovědí), Výtvarná výchova (8 odpovědí), Chemie (7 odpovědí), Český jazyk (5 odpovědí), Výchova ke zdraví (3 odpovědi), Environmentální výchova (3 odpovědi), Dějepis (2 odpovědi), Hudební výchova (2 odpovědi), Zeměpis (2 odpovědi), Rodinná výchova a Tělesná výchova (1 odpověď).

7.3 Diskuse

Dle analýzy výzkumných dat, která byla získána na základě dotazníkového šetření u učitelů technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ z různých krajů České republiky (přesněji z Hlavního města Prahy, Jihomoravského kraje, Karlovarského kraje, kraje Vysočina, Královehradeckého kraje, Moravskoslezského kraje, Pardubického kraje, Středočeského kraje, Ústeckého kraje, Zlínského kraje a nejvíce zastoupeného Olomouckého kraje) o celkovém počtu 85 respondentů lze konstatovat, že **návrh inovativních metodických námětů pro práci s technickými materiály lze z pohledu učitelů považovat za přínosný**. Toto zjištění podporuje vyhodnocení výzkumného předpokladu VP₃, kde se ukázalo, že **učitelé hodnotili celkově soubor metodických námětů na škále 0–5, kde 0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné průměrem 4,06**. Pro porovnání bylo dodatečně provedeno i výzkumné šetření u žáků, které je pouze doplňující a nebylo tak podrobně rozebráno, jako tomu bylo u výzkumného šetření u učitelů.



Graf č. 16: Histogram četností – celkové hodnocení souboru metodických námětů podle žáků (Statistica 12)

Doplňující výzkumné šetření bylo provedeno u žáků šesté a sedmé třídy Základní školy a Mateřské školy Čelechovice na Hané také prostřednictvím dotazníku. Do výzkumu se zapojilo celkem 58 žáků. U žáků bylo cílem zjistit, jak vnímají návrhy metodických listů a další informace spojené s výukou technicky zaměřeného předmětu. Dle grafu č. 16 můžeme vidět, že návrh metodických listů hodnotí žáci opět kladně a metodické náměty se jim líbí s výsledným průměrem 3,90.

Dále jsme na základě vyhodnocení výzkumných předpokladů VP₁–VP₂ zjistili, který metodický námět je nejlépe hodnocený a který metodický námět byl nejméně ohodnocen. Oba výzkumné předpoklady jsme potvrdili a zjistili jsme, že **nejlépe hodnoceným metodickým námětem je Bosá stezka (průměrné hodnocení 4,31)** naopak **nejméně hodnoceným metodickým námětem byla Mýdlenka z betonu (průměrné hodnocení 2,71)**. Pro porovnání bylo provedeno výzkumné šetření i u žáků, kde dle tabulky č. 5 můžeme vidět, že nejlépe hodnoceným metodickým námětem je Bosá stezka s průměrným hodnocením 4,53, což se shoduje se zjištěním u učitelů. Stejný případ nalezneme i u nejméně hodnoceného metodického námětu, který je u žáků opět Mýdlenka z betonu s průměrným hodnocením 2,81.

Název metodického námětu	Průměrné hodnocení	Směrodatná odchylka
Metodický námět č. 12: Bosá stezka	4,53	0,88
Metodický námět č. 3: Multifunkční stojan na NTB	4,52	0,75
Metodický námět č. 1: Palcový držák knižních listů	4,43	0,83
Metodický námět č. 6: Taška s vlastním potiskem	3,98	1,14
Metodický námět č. 7: Recyklované trojkolo na tužky	3,91	1,00
Metodický námět č. 4: Stojánek na sluneční brýle	3,81	1,21
Metodický námět č. 5: Lego věšák na klíče	3,66	0,86
Metodický námět č. 10: Včelka – krmítko pro ptáčky	3,62	0,96
Metodický námět č. 11: Macramé peříčka	3,57	1,05
Metodický námět č. 2: Věšák z dřevěných domečků	3,41	0,83
Metodický námět č. 9: Obraz z vyšívacího kruhu	3,07	0,81
Metodický námět č. 8: Mýdlenka z betonu	2,81	0,84

Tabulka č. 5: Průměrné hodnocení jednotlivých metodických námětů podle žáků

Na základě stanovení výzkumné hypotézy H_1 a následném vyhodnocení jsme zjistili, že **mezi hodnocením souboru metodických námětů u mužů a žen nejsou rozdíly**. Signifikance $p = 0,222879$ nebyla menší než zvolená hladina významnosti 5 % (0,05) a z tohoto důvodu jsme nemohli zamítnout nulovou hypotézu a přijmout hypotézu alternativní. Hypotézu jsme tedy nepotvrdili. Dále jsme na základě vyhodnocení hypotézy H_2 zjistili, že **v hodnocení souboru metodických námětů nejsou rozdíly dle věkových kategoriích 0-50 let a 51 let a více**. Signifikance $p = 0,088102$ nebyla menší než zvolená hladina významnosti 5 % (0,05) a z tohoto důvodu jsme nemohli zamítnout nulovou hypotézu a přijmout hypotézu alternativní. Hypotézu jsme tedy nepotvrdili. Avšak můžeme konstatovat, že i když, hypotéza nebyla statisticky potvrzena, mírné rozdíly se u obou skupin vyskytují. **Věková kategorie do 50 let hodnotila průměrně soubor metodických námětů bodovým ohodnocením 4,19, věková kategorie 51 let a více hodnotila soubor metodických námětů průměrně 3,89**. Zde tedy můžeme vidět, že věková kategorie nad 51 let celkově hodnotí tento soubor průměrně o něco nižším hodnocením. Lze tedy předpokládat, že věková kategorie nad 51 let mírně hůře přijímá inovativní podněty a změny.

Na základě vyhodnocení výzkumného předpokladu VP_4 jsme zjistili, že alespoň 60 % učitelů považuje za důležité zařazení tematického okruhu Práce s technickými materiály do technicky zaměřeného předmětu na 2. stupni ZŠ za důležité. Odpověď rozhodně ano volilo 50 respondentů, a odpověď spíše ano volilo 30 respondentů. Výzkumný předpoklad jsme potvrdili, neboť na základě vyhodnocení jsme zjistili, že **94,12 % respondentů považuje zařazení tematického okruhu Práce s technickými materiály do technicky zaměřeného předmětu na 2. stupni ZŠ za důležité**.

Dále jsme vyhodnotili výzkumný předpoklad VP_5 , díky kterému jsme zjistili, že **nejčastěji využívané zázemí pro výuku technicky zaměřeného předmětu na 2.stupni ZŠ je školní dílna**. Předpoklad jsme potvrdili, neboť **78,82 % respondentů volilo odpověď – školní dílna**. Lze předpokládat, že ne v každém případě se jedná o dostatečně vybavenou a vhodnou školní dílnu, avšak tato skutečnost nebyla v našem dotazníku zahrnuta.

Dle vyhodnocení dalšího výzkumného předpokladu VP_6 jsme zjistili, že **nejčastěji využívaný materiál v tematickém okruhu – Práce s technickými materiály je dřevo**. Tento předpoklad jsme volili především kvůli tomu, že dřevo jako technický

materiál je pro žáky nejlépe opracovatelný materiál, který je ve většině případů snadno dostupný a má různorodé využití. **Na základě analýzy volilo dřevo 91, 76 %** a výzkumný předpoklad byl potvrzen. Hned za zmíněným technickým materiálem se nacházel papír a drobný přírodní materiál. Tuto skutečnost také zmiňuje i Honzíková a Novotný (2005), uvádí, že v přírodě je nemožné nalézt dva stromy, které by vypadaly totožně a svou rozmanitostí, pestrostí a barevností nabízí mnoho možností při obrábění a využitelnosti dřeva na vybrané typy výrobků. Nejčastěji se dle zmíněných autorů využívá tzv. aglomerový materiál, kam se řadí např. dýha, překližka, laťovka, dřevotřískové desky atd. Dřevo je tedy snadno dostupný materiál, který lze do škol snadno dostat např. pomocí projektu FÍHA – DÝHA.

Na základě vyhodnocení výzkumného předpokladu VP₇ jsme zjistili, že mezi **nejčastěji používaná moderní technologie je 3D tisk**. 3D tisk v posledních letech našel velké uplatnění nejen v technických odvětvích, ale právě i ve školství. Učitelé nejčastěji odpovídali Žádné (63,53 %), především z nedostatku finančních prostředků, avšak i tak se nám výzkumný předpoklad potvrdil, protože **3D tisk volilo 29,41 % respondentů**.

Na základě výzkumného předpokladu VP₈, kde jsme zjišťovali, zda učitelé technicky zaměřených předmětů nejméně využívají možnost získávání inspirace na metodické náměty od vyučujících z jiných základních škol, jsme zjistili, že **nejméně využívají možnost získávání inspirace se sociální sítě Instagram s procentuálním zastoupením 5,8 %**. Na základě vyhodnocení tedy nebyl výzkumný předpoklad potvrzen. **Nejčastější odpovědi byly vlastní nápady, které volilo 72 respondentů (84,71 %) a Pinterest, který volilo 58 respondentů (68,24 %)**. Hejtmánek (2011) uvádí, že nejčastěji učitelé technické výchovy na základní škole čerpají náměty na výrobky z odborné literatury. Je tedy pravděpodobné, že učitelé jsou v dnešní době více kreativnější a čerpají z vlastních nápadů a také, že šla doba dopředu a na internetu je teď možné nalézt čím dál více metodických námětů, které lze využít ve výuce.

Na základě vyhodnocení předposledního výzkumného předpokladu VP₉ jsme zjistili, že učitelé technicky zaměřených předmětů **nejčastěji zařazují metodické náměty s přesným pracovním postupem**. Výzkumný předpoklad jsme potvrdili, neboť **48,24 %** respondentů volilo právě tuto odpověď.

Na základě vyhodnocení posledního výzkumného předpokladu VP₁₀ jsme zjistili, že více jak 60 % dotazovaných uplatňuje ve výuce technicky zaměřených předmětů mezipředmětové vztahy. Odpověď rozhodně ano volilo 53 respondentů, a odpověď spíše ano volilo 22 respondentů. Výzkumný předpoklad jsme potvrdili, neboť na základě vyhodnocení jsme zjistili, že **88,24 % respondentů uplatňuje ve výuce mezipředmětové vztahy**. Respondenti mohli dále na tuto problematiku reagovat v další položce vlastní odpovědi. Mezi nejčastěji uváděné předměty v rámci mezipředmětových vztahů patřila matematika, přírodopis a fyzika.

ZÁVĚR

Diplomová práce na téma „*Implementace inovativních metodických námětů pro práci s technickými materiály do výuky technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ*“ byla zpracována za účelem poskytnout inovativně zpracovaný soubor metodických námětů pro práci s technickými materiály a s ohledem na vzniklé metodické náměty provést analýzu využitelnosti námětů ve výuce z pohledu učitelů technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ a bližší specifika způsobu výuky technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ.

V teoretické části byly popsány stěžejní pojmy vztahující se k technice a technické výchově, dále bylo popsáno zakotvení technické výchovy v systému kurikulárních dokumentů České republiky, současné inovace v technickém vzdělávání a dále byla charakterizována řada vybraných technických materiálů. V závěrečné kapitole teoretické části bylo popsáno základní vybavení školní dílny, včetně moderních technologií, mezi které patří 3D tisk, laserové gravírování a CNC obrábění. V praktické části, se nacházely dvě hlavní kapitoly. První kapitola obsahovala návrh 12 metodických námětů pro práci s technickými materiály. V druhé kapitole byla provedena analýza využitelnosti metodických námětů ve výuce z pohledu učitelů a bližší specifika způsobu výuky technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ. Výzkumného šetření bylo realizováno prostřednictvím kvantitativní metody dotazníkového šetření u učitelů z různých krajů České republiky. Do výzkumu se zapojilo 85 učitelů technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ. V druhé kapitole praktické části diplomové práce byly stanoveny a zároveň vyhodnoceny dvě hypotézy a deset výzkumných předpokladů. Na závěr praktické části diplomové práce byla uvedena diskuse. Můžeme konstatovat, že všechny stanovené cíle celé diplomové práce byly splněny.

Hlavním přínosem práce je návrh souboru metodických námětů pro práci s technickými materiály včetně analýzy hodnocení metodických námětů z pohledu učitelů technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ. Dílčím přínosem je taktéž poskytnutí informací zaměřených na bližší specifika způsobu výuky technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ. Práce s různým technickým materiálem u dětí rozvíjí manuální zručnost a celkově kladný vztah k práci. Žáci v ní mohou hledat uvolnění od napětí ve výuce občas velmi náročných teoretických předmětů. Je důležité, aby žáci seznámili s manuální prací a s ní společně rozvíjeli manuální zručnost. Práce s technickými materiály měla a má na základní škole nezastupitelné místo, a je v našem zájmu, abychom ji nedovolili nechat vymizet z našich základních škol.

SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH CITACÍ

1. BAJTOŠ, Ján a Jozef PAVELKA. *Základy didaktiky technickej výchovy*. 1. vyd. Prešov: Prešovská univerzita, 1999. 148 s. ISBN 80-88722-46-2.
2. BASLER, Jaromír a Michal MRÁZEK. *Počítačové hry a jejich místo v životě člověka*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2018. ISBN 978-80-244-5404-7.
3. BALTARETU, Iva. *Jak vyrobit nejen betonové květináče a soutěž o knížku pro tvořivé* [online]. 2016. [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <http://www.diyprojekty.cz/2016/04/jak-vyrobit-nejen-betonove-kvetinace.html>
4. Bureau of Labor Statistics (BLS), *Employment projections – 2016-26* [online]. 2017 [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://www.bls.gov/news.release/pdf/ecopro.pdf>.
5. CORBETT, Stephen. *Práce se dřevem: kompletní praktická příručka: ucelený soubor návodů pro domácí kutily*. Čestlice: Rebo Productions, 2002. ISBN 80-7234-212-6.
6. CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. 2., aktualizované vydání. Praha: Grada, 2016. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-5326-3.
7. ČERNÝ, Michal. *3D tisk ve školním prostředí* [online]. 2015. [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/k/g/19903/3D-TISK-VE-SKOLNIM-PROSTREDI.html/>
8. Digidoupě, *3D tisková pera* [online]. 2021 [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://www.digidoupe.upol.cz/index.php/digiseznam/61-3d-pera>
9. 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.
10. DOSTÁL, Jiří, Pavlína ČÁSTKOVÁ, Miroslav JANU, Radim DĚRDA, Jan KUBRICKÝ, Hana BUČKOVÁ, Jiří KROPÁČ, Michal MRÁZEK a Adéla TOŠENOVSKÁ. *Vývoj systému podpory implementace inovativní koncepce technického vzdělávání na základních školách v české republice – TechnoLab. Trendy ve vzdělávání 2020* [online]. 2020 [cit. 2021-01-10]. Dostupné z: https://www.pdf.upol.cz/fileadmin/userdata/PdF/katedry/ktiv/Veda_a_vyzkum/2020/Sbornik_abstraktu_2020.pdf
11. DOSTÁL, Jiří. *Očekávané výstupy učení pro vzdělávací oblast „Člověk a technika“ pro 2. stupeň základních škol. Verze 1.4.2.*, [online]. 2019 Dostupné z <https://digifolio.rvp.cz/view/view.php?id=15685>
12. DOSTÁL, Jiří. *Podkladová studie – Člověk a technika* [online]. Praha: NÚV, 2018 [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/file/3517/>

13. Dřevořezba. *Svěráky York s upínáním* [online]. 2020 [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://www.drevorezba.cz/kategorie.aspx?kategorie=1816>
14. EASTON, Simon. *Woodburning with style*. East Petersburg, PA: Fox Chapel Pub., 2010. 208 s. ISBN 9781565234437
15. ELUC. *Truhlářská hoblice* [online]. 2014 [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/1948>
16. FASNEROVÁ, Martina a Jitka PETROVÁ. *Tvorba didaktických pomůcek se zaměřením na rozvoj polytechnických dovedností pro děti předškolního věku: metodická podpora pro učitele mateřských škol v oblasti polytechnického vzdělávání*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2015. ISBN 978-80-244-4731-5.
17. Fler. *Dřevo a pryskyřice* [online]. 2018 [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <https://www.fler.cz/magazin/drevo-a-pryskyrice-2311>
18. FLORIÁNOVÁ, Olga. *Kůže: zpracování a výrobky*. Praha: Grada, 2005. Řemesla, tradice, technika. ISBN 80-247-1091-9.
19. FRIEDMANN, Zdeněk. *Didaktika technické výchovy*. Brno: Masarykova univerzita, 2003, 92 s. ISBN 8021026413.
20. FRIEDMANN, Zdeněk. *Technické předměty na základní škole: (příručka pro učitele)*. Brno: Masarykova univerzita, 1997. ISBN 80-210-1663-9.
21. HEJTMÁNEK, Oldřich. *Problematika výuky materiálu dřevo v hodinách technické výchovy na 2. stupni ZŠ* [online]. Brno, 2011 [cit. 2021-04-19]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/th/tnpnz/>. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta. Vedoucí práce Josef PECINA.
22. HELAGO. *Vybavení školních dílen* [online]. 2020 [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: https://www.helago-cz.cz/files/skolni_dilny/dilny.pdf
23. HODIS, Zdeněk a Petr VYBÍRAL. *Bezpečnost práce při práci s technickými materiály*. JTIE - Journal of Technology and Information Education, 2012, roč. 2012/4, č. 2, s. 67-69. ISSN 1803-537X.
24. HONEY, M., PEARSON, G., & SCHWEINGRUBER, H. (Eds.). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research* [online]. 2014 Washington, DC: National Academies Press. [cit. 2021-03-10].
25. HONZÍKOVÁ, Jarmila a Jan NOVOTNÝ. *Dřevo v pracovní výchově*. Plzeň: Krajské centrum vzdělávání a Jazyková škola, 2005. ISBN 80-7020-150-9.
26. HONZÍKOVÁ, Jarmila. *Materiály pro pracovní činnosti na 1. Stupni ZŠ*. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2006.
27. HSIAO, H. S., CHEN, J. C., Lin, C. Y., ZHUO, P. W., & LIN, K. Y. *Using 3D printing technology with experiential learning strategies to improve preengineering students' comprehension of abstract scientific concepts and hands-on ability* [online]. 2019. Journal of Computer Assisted Learning, 35(2), 178–187. [cit. 2021-03-10].

28. Inovační strategie České republiky 2019–2030. *Polytechnické vzdělávání* [online]. 2019 [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: https://www.vlada.cz/assets/urad-vlady/poskytovani-informaci/poskytnute-informace-na-zadost/Priloha_1_Inovacni-strategie.pdf
29. JANOVEC, Jan. Technické materiály: v primárním a preprimárním vzdělávání [online]. 2013 [cit. 2021-01-10]. Dostupné z: http://old.projekty.ujep.cz/combiteachers/wp-content/uploads/2013/04/tech_mat_v_primarnim_a_preprimarnim_vzdelavani_autor_Jan_Jalove.pdf
30. JANU, Miroslav. *Základní školy potřebují kvalitní učitele „pracovního vyučování“* [online]. 2021 [cit. 2021-03-13]. Dostupné z: <https://www.pdf.upol.cz/nc/zprava/clanek/zakladni-skoly-potrebuji-kvalitni-ucitele-pracovniho-vyucovani/>
31. JOSTEN, Elmar, Thomas REICHE a Bernd WITTCHEN. *Dřevo a jeho obrábění*. Praha: Grada, 2010. Průvodce truhláře. ISBN 978-80-247-2961-9.
32. KOŽUCHOVÁ, Mária. *Rozvoj technickej tvorivosti*. Bratislava: Univerzita Komenského, 1995. Vysokoškolské skriptá. ISBN 80-223-0967-2.
33. KROPÁČ, J. a kol. *Didaktika technických předmětů – vybrané kapitoly*. 1. vyd. Olomouc : VUP, 2004. ISBN 80-244- 0848-1
34. KROPÁČ, Jiří a SERAFÍN, Čestmír. *Teoretické základy technických předmětů*. Olomouc: Univerzita Palackého, 2008. ISBN 978-80-244-2098-1.
35. KROPÁČ, Jiří, Zbyněk KUBÍČEK, Miroslav CHRÁSKA a Martin HAVELKA, *Didaktika technických předmětů: vybrané kapitoly*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2004. 223 s. ISBN 80-244-0848-1.
36. KROPÁČ, Jiří. *K problému uceleného pojetí výuky obecně technických předmětů*. e-Pedagogium, roč. 4, č. 1. [online]. 2004 [cit. 2021-01-10]., Dostupné na www: <http://epedagog.upol.cz/eped1.2004/index.htm>. ISSN 1213-7499.
37. KROPÁČ, Jiří. *K základním pojmům techniky a technické výchovy*. Olomouc: Univerzita Palackého, 1992, 35 s. ISBN 8070671580.
38. KRUŠPÁN, I. *Rozvíjanie technického tvorivého myslenia v procese technickej záujmovej činnosti*. In *Rozvíjanie tvorivých činností v pracovnej výchove*. Banská Bystrica : Pedagogická fakulta, 1985.
39. KRŮTA, Václav. *Staviva a výrobky pro svépomocné práce*. Praha: SNTL-Nakladatelství technické literatury, 1978. Polytechnická knihnice (SNTL).
40. KVAPIL, L. *Možnosti výchovy k tvořivosti při práci s některými technickými materiály na primární škole*. Olomouc, 2005. Univerzita Palackého v Olomouci, Pedagogická fakulta
41. MACEK, Tomáš. *Keramika*. 1.vydání. Brno : Computer Press a.s., 2007. 112 s. ISBN 978-80-251-1568-8.

42. MALTESE, A. V., MELKI, C. S., & WIEBKE, H. L. *The nature of experiences responsible for the generation and maintenance of interest in STEM* [online]. 2014 *Science Education*, 98(6), 937–962. [cit. 2021-03-16].
43. MARKOVÁ, Gabriela. *Košikářství*. Praha: Grada, 2005. Řemesla, tradice, technika. ISBN 80-247-0876-0.
44. MIKULKA, Lumír. *Dřevo od A do Z*. 5. vyd.. Čestlice: Rebo, 2013. Klub čtenářů (Rebo). ISBN 978-80-255-0717-9.
45. MOŠNA, František. *Didaktika technické výchovy*. Praha: Univerzita Karlova, 1992.
46. MOŠNA, František. *Didaktika základů techniky*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1991. ISBN 80-7066-271-9.
47. MOŠNA, František. *Práce s technickými materiály: pro 6.-9. ročník základních škol*. 2. vyd. Praha: Fortuna, 2001. Praktické činnosti. ISBN 80-7168-755-3
48. MRÁZEK, Michal. *Laserové gravírování na základních školách – možnosti a limity. Trendy ve vzdělávání 2019* [online]. 2019 [cit. 2021-01-10]. Dostupné z: https://www.pdf.upol.cz/fileadmin/userdata/PdF/katedry/ktiv/Veda_a_vyzkum/TEI/TEI_sbornik_final.pdf
49. Národní ústav pro vzdělávání (NÚV). *RVP pro základní vzdělávání*. “ [online]. 2021 [cit. 2021-03-13]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp>
50. NÁŘADÍ ONLINE. *Nářadí* [online]. 2019 [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://www.naradionline.cz/slovník-pojmu/naradi>
51. National Research Council (NRC). *STEM integration in K-12 education: Status, prospects, and an agenda for research* [online]. 2014 Washington DC: National Academy of Science. [cit. 2021-03-10].
52. NÉMETHOVÁ, Silvia a Michal MRÁZEK. *Programování CNC strojů – je to skutečně programování?*. Trendy ve vzdělávání 2019 [online]. 2019 [cit. 2021-01-10]. Dostupné z: https://www.pdf.upol.cz/fileadmin/userdata/PdF/katedry/ktiv/Veda_a_vyzkum/TEI/TEI_sbornik_final.pdf
53. NOVÁČEK, Tomáš. *Návrh vybavení dílny pro praktické činnosti na ZŠ*. Brno, 2014. Diplomová práce. Masarykova univerzita, Pedagogická fakulta
54. O2 chytrá škola. *Laserové gravírování* [online]. 2020 [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <https://o2chytraskola.cz/clanek/52/dalsi-zajimave-hracicky-a-gadgets/10607>
55. PATŘIČNÝ, Martin. *Pracujeme se dřevem: základní příručka*. 5., přepracované vydání. Praha: Grada Publishing, 2017. ISBN 978-80-271-0307-2.
56. PAVLAS Jiří, *Metodický list jako didaktický prostředek*. Trendy ve vzdělávání 2008 [online]. 2008 [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://tvv-journal.upol.cz/pdfs/tvv/2008/01/49.pdf>

57. PECINA, Pavel a Josef PECINA. *Materiály a technologie – dřevo*. Brno: Masarykova univerzita, 2006. ISBN 80-210-4013-0.
58. PECINA, Pavel. *Tvořivost ve vzdělávání žáků*. Brno: Masarykova univerzita, 2008. ISBN 978-80-210-4551-4.
59. PETŘÍK, Tomáš. *Práce s technickými materiály* [online]. 2020 [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <https://www.ped.muni.cz/wtech/petrik/pracestechnickymimaterialy/prace.html>
60. ProfiNáradí. *Základní rozdělení šroubováků* [online]. 2020 [cit. 2021-02-18]. Dostupné z: <https://www.profinaradi.com/zakladni-rozdeleni-sroubovaku>
61. Prusa Research. *Průša pro školy* [online]. 2021 [cit. 2021-02-20]. Dostupné z: <https://proskoly.prusa3d.cz/vyzva/>
62. RÁDL, Zdeněk, Stanislav DOLEŽAL a Július LÍŠKA. *Pracovní vyučování: technické práce v 5. ročníku základní školy*. 2. vyd. Praha: SPN, 1988. Učebnice pro základní školy (Státní pedagogické nakladatelství).
63. *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání* [online]. Praha: MŠMT, 2017 [cit. 2021-02-22]. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/file/43792/>
64. SERAFÍN, Čestmír. *Podmínky bezpečnosti a ochrany zdraví na základních školách*. DIDMATTECH 2018: Education-Technology-IT in Building a Better Future. 2018. https://didmattech.uniwersytetradom.pl/pliki/Didmattech_monografia_1.pdf
65. STIBOR, Karel a DOSEDLA, Zdeněk. *Praktikum materiálů a technologie kovů*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2003. 101 s. ISBN 80-210-3077-1.
66. STOFFA, J. (1992). O všeobecnej technickej vzdelanosti mládeže. In *Technické vzdelávanie jako súčasť všeobecného vzdelávania*. B. Bystrica: UMB
67. STOFFA, Ján. *Terminológia v technickej výchove*. 2. opr. a dopl. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2000, 161 s. ISBN 8024401398.
68. STRÁDAL, Jiří. *Člověk a svět práce pro 6.-9. ročník základních škol: příprava na volbu povolání*. 2., upr. vyd. Praha: Fortuna, 2007. Praktické činnosti. ISBN 978-80-7168-931-7.
69. ŠIMEK. *Pinie pokosnice hoblice* [online]. 2020 [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://www.simek.eu/pokosnice-350x140x50mm/>
70. ŠKÁRA, Ivan, Zdeněk PAVLÍČEK a Štefan BREZOVSKÝ. *Pracovní vyučování: technické práce v 7. ročníku základní školy*. 6. přeprac. vyd. Praha: SPN, 1990. Učebnice pro základní školy. ISBN 80-04-24646-X.
71. ŠKÁRA, Ivan. *Technika a základní všeobecné vzdělání*. Brno: Masarykova univerzita, 1996. ISBN 80-210-1477-6.

72. ŠKÁRA, Ivan. *Úvod do teorie technického vzdělávání a technické výchovy žáků základní školy*. 1. vyd. Brno : Masarykova univerzita, 1993. ISBN 80-210-0743-5.
73. ŠPÍS, Jiří. *Modelářství porcelánu a keramiky*. Třetí (v Silikátovém svazu první) upravené a rozšířené vydání. [Praha]: Silikátový svaz, 2016. ISBN 978-80-86821-78-8.
74. THOMA, Patrik. *Gravírování jako reklamní technologie*. Svět tisku 2 / 2007 [online]. 2007 [cit. 2021-02-15]. Dostupné z: <https://www.vseotisku.cz/gravirovani-jako-reklamni-technologie/>
75. TITĚRA, Dalibor. *Včelí produkty mýtů zbavené: med, vosk, pyl, mateří kašička, propolis, včelí jed*. Vydání třetí. Praha: Nakladatelství Brázda, 2017. ISBN 978-80-209-0424-9.
76. TŮMA, Jan. *Změna tónu*. Technický týdeník, roč. XLIII, 1995 š. 31.
77. TVARŮŽKA, Václav. *Koncepce školní dílny a technického zázemí pro výuku v současném paradigmatu techniky*. Trendy ve vzdělávání 2020 [online]. 2020 [cit. 2021-03-10]. Dostupné z: <https://tvv-journal.upol.cz/getrevsrce.php?identification=public&mag=tvv&raid=77&type=fin&ver=2>
78. VANĚK, V., VAŇKOVÁ, H.: *Materiály pro učitele primárního vzdělávání*. Ostrava: Ostravská univerzita, 2004, s. 136.
79. VINAGRE MOCARZEL, Marcelo Maia, Suzana ARLENO, Adriana AREZZO a João Paulo FERREIRA DA SILVA. *Conscientização sobre uso de canudos plásticos: projeto interdisciplinar sobre polímeros no Unilasalle-RJ*. *Conhecimento* [online]. 2019, 11(25), 11-27 [cit. 2021-03-16]. ISSN 19833695.
80. VONDRÁČEK, František, Štefan NÁHLÍK a Josef NOVÁČEK. *Pracovní vyučování: technické práce v 6. ročníku základní školy*. 4. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1985. Učebnice pro základní školy (Státní pedagogické nakladatelství).

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1: Hierarchie kurikulárních dokumentů

Obrázek č. 2: Základní řezy: a) příčný, b) středový, c) tečný

Obrázek č. 3: Vzorník vybraných druhů dřeva

Obrázek č. 4: Výrobky z epoxidové pryskyřice

Obrázek č. 5: Využití skartovaného papíru (quelling)

Obrázek č. 6: Využití kůže – kožený deníček na krk

Obrázek č. 7: Výroba stáčené svíčky ze včelí plástve

Obrázek č. 8: Výrobky z betonu

Obrázek č. 9: Gravírování skla ruční gravírkou na sklo

Obrázek č. 10: Nástroje pro měření a orýsování: 1- pokosník hybný, 2- příložný úhelník, 3- skládací metr 4- kovové měřicí pravítko, 5 - kovové měřicí pravítko s rukojetí, 6 - svinovací metr, 7 – pásmo, 8 - ocelové posuvné měřidlo, 9 - rejsek

Obrázek č. 11: Truhlářská hoblice

Obrázek č. 12: Svěrák bez upínání a mobilní svěrák

Obrázek č. 13: Truhlářské ztužidlo

Obrázek č. 14: Ochranná vložka ze smrkového dřeva

Obrázek č. 15: Popis lupenkové pily: 1- kovový rám, 2- pilový list, 3- rukojeť, 4- svěrka |
Držení lupenkové pily | Tvarovaná podložka pro řezání

Obrázek č. 16: Sada lupenkové pily s příslušenstvím a svidříkem s kopinatým hrotem

Obrázek č. 17: Rámová pila: 1- pilový list, 2- rukojeť, 3- příčka, 4- rameno, 5 – provaz, 6 – kolík

Obrázek č. 18: Správný postoj u řezání pilou na kov, držení pily u slabého a silného materiálu

Obrázek č. 19: Rámová pila BAHCO mini

Obrázek č. 20: Ocaska

Obrázek č. 21: Čepovka s pokosnicí

Obrázek č. 22: Štípací kleště a nůžky na plech

Obrázek č.23: Sada rašplí a pilníků

Obrázek č. 24: Sada jehlových pilníků s rukojetí

Obrázek č. 25: Brusný papír | Broušení s dřevěným špalíkem | Brusná houbička

Obrázek č. 26: Držák brusného papíru

Obrázek č. 27: Různé typy vrtáků a pomocného náradí pro vrtání

Obrázek č. 28: Základní druhy dlát: 1- ploché, 2- hraněné, 3- čepovní, 4- duté | Držení dláta a dřevěné paličky | Podstata dlabání

Obrázek č. 29: Řezbářský nožík

Obrázek č. 30: Popis hoblíku

Obrázek č. 31: Základní druhy hoblíků: 1- uběrák, 2- hladík, 3- klopkař

Obrázek č. 32: Kladivo a kleště

Obrázek č. 33: Chybné a správné držení kladiva

Obrázek č. 34: Základní druhy šroubováků: 1- TORX, 2- plochý šroubovák, 3- křížový šroubovák POZIDRIV, 4 - křížový šroubovák PHILIPS, 5 – šestihranný šroubovák

Obrázek č. 35: Sada kleští

Obrázek č. 36: Příklepová vrtačka

Obrázek č. 37: Stojanová vrtačka

Obrázek č. 38: Aku vrtačka 18V

Obrázek č. 39: Tavná akumulátorová pistole BOSCH

Obrázek č. 40: Horkovzdušná pistole Makita

Obrázek č. 41: Stolní lupínková pila

Obrázek č. 42: Tavná řezačka

Obrázek č. 43: Obráběcí sada The Cool Tool Sada Unimat ML Technics

Obrázek č. 44: 3D tiskárna Original Prusa i3 MK3S+

Obrázek č. 45: Návrh robota ovládaného pomocí desky Arduino Nano v aplikaci TinkerCAD a připravené objekty pro 3D tisk

Obrázek č. 46: 3D tiskové pero

Obrázek č. 47: Mini laserová gravírka NEJE

Obrázek č. 48: Pájecí stanice s funkcí vypalování

Obrázek č. 49: CNC frézka a router značky NUMCO

Obrázek č. 50: Dílenský stůl se 4 svěráky a šestihranný dílenský stůl

Obrázek č. 51: Speciálně navržené skříně pro ruční dřevoobrábění a kovovobrábění

Obrázek č. 52: Návrh pomůcky ze dřeva pro uschovávání ručních pil a pilníků

Obrázek č. 53: Návrh dispozičního řešení učebny

SEZNAM TABULEK

Tabulka č. 1: Kategorizace respondentů – kraj

Tabulka č. 2: Průměrné hodnocení metodických námětů

Tabulka č. 3: Statistické vyhodnocení H1

Tabulka č. 4: Statistické vyhodnocení H2

Tabulka č. 5: Průměrné hodnocení jednotlivých metodických námětů podle žáků

SEZNAM GRAFŮ

Graf č. 1: Kategorizace respondentů – pohlaví

Graf č. 2: Kategorizace respondentů – věk

Graf č. 3: Kategorizace respondentů – délka pedagogické praxe

Graf č. 4: Kategorizace respondentů – aprobovanost

Graf č. 5: Kategorizace respondentů – upřesnění lokality

Graf č. 6: Histogram četností VP3

Graf č. 7: Krabicový graf H1

Graf č. 8: Krabicový graf H2

Graf č. 9: Histogram četností VP4

Graf č. 10: Histogram četností VP5

Graf č. 11: Histogram četností VP6

Graf č. 12: Histogram četností VP7

Graf č. 13: Histogram četností VP8

Graf č. 14: Histogram četností VP9

Graf č. 15: Histogram četností VP10

Graf č. 16: Histogram četností – celkové hodnocení souboru metodických námětů podle žáků

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Dotazník pro učitele

Příloha č. 2: Dotazník pro žáky

Příloha č. 1: Dotazník pro učitele



Implementace inovativních metodických námětů pro práci s technickými materiály do výuky technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ

Vážení učitelé technicky zaměřených předmětů (praktických činností, pracovních činností, člověk a svět práce, techniky, případně jiných názvů předmětů s ekvivalentní náplní) na 2. stupni základních škol,

V rámci své diplomové práce bych Vás chtěla zdvořile požádat o vyplnění krátkého dotazníku, který je zaměřený na hodnocení metodických námětů, které jsem v rámci diplomové práce vytvořila a taktéž mne zajímají některé doplňující informace zaměřené na zmíněný předmět.

Dotazník je plně anonymní a data budou analyzována pouze anonymně. Přibližná délka vyplňování dotazníku je 20 minut.

Mnohokrát Vám děkuji za vyplnění,
Bc. Jitka Spurná
pole)

(*Povinné

1. Vyučujete v rámci technicky zaměřeného předmětu na 2.stupni ZŠ tematický okruh – Práce s technickými materiály? *
 - Ano
 - Ne

2. Považujete za důležité zařazení tematického okruhu – Práce s technickými materiály do technicky zaměřeného předmětu na 2.stupni ZŠ? *
 - Rozhodně ano
 - Spíše ano
 - Spíše ne
 - Rozhodně ne

Hodnocení metodických námětů

Náměty hodnoťte na škále od 0-5 (0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné).

Čím více se Vám tedy metodický námět bude líbit tím více mu udělte bodů.

Zajímá mne Váš osobní názor na hodnocení metodických námětů. Odkaz [ZDE](#).

3. Metodický námět č. 1: Palcový držák knižních listů (0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné) *



- 0 1 2 3 4 5

4. Metodický námět č. 2: Věšák z dřevěných domečků (0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné) *



- 0 1 2 3 4

5. Metodický námět č. 3: Multifunkční stojan na NTB (0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné) *



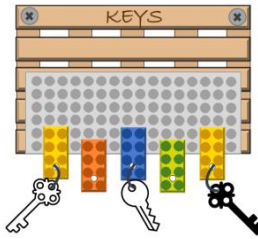
- 0 1 2 3 4 5

6. Metodický námět č. 4: Stojánek na sluneční brýle (0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné) *



- 0 1 2 3 4 5

7. Metodický námět č. 5: Lego věšák na klíče (0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné) *



- 0 1 2 3 4 5
8. Metodický námět č. 6: Taška s vlastním potiskem (0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné) *



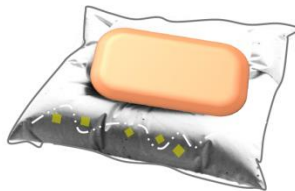
- 0 1 2 3 4 5

9. Metodický námět č. 7: Recyklované trojkolo na tužky (0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné) *



- 0 1 2 3 4 5

10. Metodický námět č. 8: Mýdlenka z betonu (0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné) *



- 0 1 2 3 4 5

11. Metodický námět č. 9: Obraz z vyšívacího kruhu (0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné) *



0 1 2 3 4 5

12. Metodický námět č. 10: Včelka – krmítko pro ptáčky (0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné) *



0 1 2 3 4 5

13. Metodický námět č. 11: Macramé peříčka (0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné) *



0 1 2 3 4 5

14. Metodický námět č. 12: Bosá stezka (0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné) *

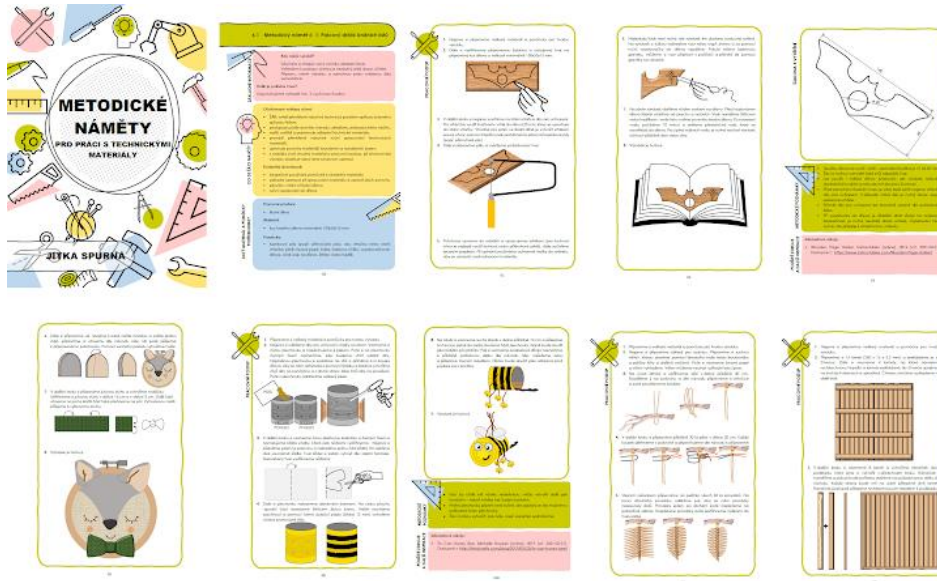


0 1 2 3 4 5

15. Jak CELKOVĚ hodnotíte celý soubor metodických námětů? (0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné) *

- 0 1 2 3 4 5

16. Stručně zhodnoťte soubor metodických námětů (klady, zápory, nápaditost, poutavost, zpracování, design apod.): *



Vaše odpověď:

.....
.....
.....

Doplňující otázky

V další části dotazníku Vás velmi prosím o vyplnění doplňujících otázek.

17. Kde nejčastěji vyučujete technicky zaměřený předmět (pracovní činnosti, praktické činnosti, dílny, člověk a svět práce a další ekvivalentní názvy)? (je možné zatrhnout více odpovědí) *

- Školní dílna
- Běžná třída
- Navštěvujeme sdílené dílny jiných základních škol
- Navštěvujeme sdílené dílny na středních školách
- Navštěvujeme sdílené dílny na vysokých školách
- Jiné:

18. Jaký technický materiál nejčastěji používáte ve výuce technicky zaměřených předmětů na 2.stupni ZŠ? (je možné zatrhnout více odpovědí) *

- Dřevo
- Kov
- Plast
- Papír
- Sklo
- Textil
- Kůže (popř. imitaci kůže)
- Korek
- Pryž
- Drobný přírodní materiál (šišky, jehličí, bukvice, kaštany, různé další plody apod.)
- Parafíny a vosky
- Modelovací hmoty
- Pedik
- Keramická hlína
- Beton / Cement
- Sádra
- Jiné:

19. Jaké moderní technologie používáte ve výuce technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ? *

- 3D tisk
- Laserové technologie
- CNC obrábění
- Jiné:

20. Kde získáváte inspiraci na metodické náměty do výuky technicky zaměřených předmětů? *

- Vlastní nápady
- Knihy, časopisy, články, závěrečné práce
- Kurzy a webináře DVPP
- Kurzy a webináře mimo DVPP
- Předávání inspirace na metodické náměty mezi kolegy v rámci ZŠ, na které působím
- Předávání inspirace na metodické náměty mezi kolegy z jiných ZŠ
- Webové stránky (např. technickavychova.cz, instructables.com)
- Youtube
- Pinterest
- Facebook (např. facebooková skupina Učitelé sobě – náměty pro výuku techniky a praktických činností – ZŠ a MŠ)
- Instagram
- Jiné:

21. Zařazujete náměty nejčastěji s přesným pracovním postupem / návodem, nebo volíte náměty, kde žáci musí vymyslet vlastní postup výroby? *

- Náměty s přesným pracovním postupem
- Žáci dle hotového výrobku (popř. obrazové předlohy) vymýšlí vlastní pracovní postup
- Žáci dle slovního zadání vymýšlí vlastní návrh řešení výroby s použitím libovolného technického materiálu

22. Uplatňujete ve výuce technicky zaměřených předmětů mezipředmětové vztahy (např. tvorba didaktických pomůcek do jiných předmětů, uplatňování aspektů environmentální výchovy)? *

- Rozhodně ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Rozhodně ne

23. Pokud jste odpověděli v předchozí otázce zaměřené na mezipředmětové vztahy odpověděli Ano, uveďte, o jaké předměty se jedná (popř. uveďte příklad metodického námětu). Pokud jste odpověděli ne, napište proč: *

Vaše odpověď:

24. Pohlaví: *

- žena
- muž

25. Věk (uved'te číslovkou): *

Vaše odpověď:

26. Délka pedagogické praxe (jenž zahrnuje výuku technicky zaměřeného předmětu) (uved'te číslovkou): *

Vaše odpověď:

27. Je technická výchova součástí Vaší vystudované aprobace? *

- Ano
- Ne

28. Zvolte kraj, kde se nachází základní škola, ve které působíte: *

- Hlavní město Praha
- Středočeský kraj
- Jihočeský kraj
- Plzeňský kraj
- Karlovarský kraj
- Ústecký kraj
- Liberecký kraj
- Královéhradecký kraj
- Pardubický kraj
- Olomoucký kraj
- Moravskoslezský kraj
- Jihomoravský kraj
- Zlínský kraj
- Kraj Vysočina

29. Upřesnění lokality základní školy, ve které působíte: *

- obec / městys
- město

Příloha č. 2: Dotazník pro žáky



Implementace inovativních metodických námětů pro práci s technickými materiály do výuky technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ

Milí žáci,

Prosím o vyplnění dotazníku. Odpovídejte pravdivě, dotazník je zcela anonymní (nepoznám, kdo odeslal odpověď) 😊. Přibližná délka vyplňování dotazníku je 20 minut.

Mnohokrát Vám děkuji za vyplnění,
Bc. Jitka Spurná

(*Povinné pole)

Hodnocení metodických námětů

Náměty hodnoťte na škále od 0-5 (0 = líbí se mi NEJMÉNĚ, 5 = líbí se mi NEJVÍCE).

Čím více se Vám tedy metodický námět bude líbit tím více mu udělte bodů.
Zajímá mne Váš osobní názor na hodnocení námětů.

Celý soubor námětů, včetně pracovních postupů najdete v Týmu (PČ 6.A / PČ 6.B / PČ 7) v souborech (dotaznik_namety.pdf). Před vyplňováním dotazníku je nutné si soubor prohlédnout.

1. Metodický námět č. 1: Palcový držák knižních listů (0 = nejméně líbí se mi nejméně, 5 = líbí se mi nejvíce) *



0 1 2 3 4 5

2. Metodický námět č. 2: Věšák z dřevěných domečků (0 = nejméně líbí se mi nejméně, 5 = líbí se mi nejvíce) *



- 0 1 2 3 4

3. Metodický námět č. 3: Multifunkční stojan na NTB (0 = nejméně líbí se mi nejméně, 5 = líbí se mi nejvíce) *



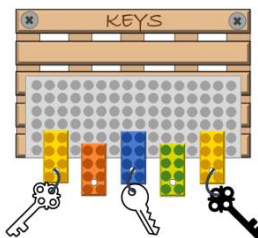
- 0 1 2 3 4 5

4. Metodický námět č. 4: Stojánek na sluneční brýle (0 = nejméně líbí se mi nejméně, 5 = líbí se mi nejvíce) *



- 0 1 2 3 4 5

5. Metodický námět č. 5: Lego věšák na klíče (0 = nejméně líbí se mi nejméně, 5 = líbí se mi nejvíce) *



- 0 1 2 3 4 5

6. Metodický námět č. 6: Taška s vlastním potiskem (0 = nejméně líbí se mi nejméně, 5 = líbí se mi nejvíce) *



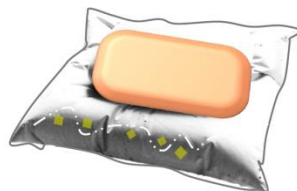
- 0 1 2 3 4 5

7. Metodický námět č. 7: Recyklované trojkolo na tužky (0 = nejméně líbí se mi nejméně, 5 = líbí se mi nejvíce) *



- 0 1 2 3 4 5

8. Metodický námět č. 8: Mýdlenka z betonu (0 = nejméně líbí se mi nejméně, 5 = líbí se mi nejvíce) *



- 0 1 2 3 4 5

9. Metodický námět č. 9: Obraz z vyšívacího kruhu (0 = nejméně líbí se mi nejméně, 5 = líbí se mi nejvíce) *



- 0 1 2 3 4 5

10. Metodický námět č. 10: Včelka – krmítko pro ptáčky (0 = nejméně líbí se mi nejméně, 5 = líbí se mi nejvíce) *



0 1 2 3 4 5

11. Metodický námět č. 11: Macramé peříčka (0 = nejméně líbí se mi nejméně, 5 = líbí se mi nejvíce) *



0 1 2 3 4 5

12. Metodický námět č. 12: Bosá stezka (0 = nejméně líbí se mi nejméně, 5 = líbí se mi nejvíce) *



0 1 2 3 4 5

13. Jak CELKOVĚ hodnotíte celý soubor metodických námětů? (0 = nejméně přínosné, 5 = nejvíce přínosné) *

0 1 2 3 4 5

14. Bavila by Vás výroba stejných nebo podobných výrobků? *

- Ano
- Ne

15. Líbí se vám barevný design námětů? *

- Ano
- Ne

16. Jsou pro vás pracovní postupy jednotlivých námětů přehledné a snadno pochopitelné? *

- Ano
- Ne

Doplňující otázky

V další části dotazníku Vás velmi prosím o vyplnění doplňujících otázek.

17. Pracujete rádi s technickým materiálem? *

- Ano
- Ne

18. Poznáváte rádi nové technické materiály? *

- Ano
- Ne

19. S jakým technický materiálem pracujete nejraději? (je možné zatrhnout více odpovědí) *

- Dřevo
- Kov
- Plast
- Papír
- Sklo
- Textil
- Kůže (popř. imitaci kůže)
- Korek
- Pryž
- Drobný přírodní materiál (šišky, jehličí, bukvice, kaštany, různé další plody apod.)
- Parafíny a vosky

- Modelovací hmoty
- Pedik
- Keramická hlína
- Beton / Cement
- Sádra
- Jiné:

20. Jaké moderní technologie byste rádi používali ve výuce technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ? *

- 3D tisk
- Laserové technologie (vypalování různých vzorů, které si navrhnete v počítači do různých materiálů)
- CNC obrábění

21. Jaké máte nejraději zadání ve výuce? *

- Výrobky s přesným pracovním postupem
- Podle hotového výrobku nebo obrázku vymyslet vlastní pracovní postup
- Podle slovního zadání vymyslet vlastní návrh výrobku a jeho řešení výroby s použitím libovolného technického materiálu

22. Bavilo by Vás vyrábět výrobky, které byste pak využili v ostatních předmětech nebo byste se s nimi mohli učit? (např. stojánek na štětce do VV, slepé mapy ze dřeva do Z atd.) *

- Rozhodně ano
- Spíše ano
- Spíše ne
- Rozhodně ne

23. Pohlaví: *

- žena
- muž

24. Věk (uved'te číslovkou): *

Vaše odpověď:

25. Třída: *

- 6.A
- 6.B
- 7.

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Jitka Spurná
Katedra:	Katedra technické a informační výchovy
Vedoucí práce:	Mgr. et Mgr. Michal Mrázek, Ph.D.
Rok obhajoby:	2021

Název práce:	Implementace inovativních metodických námětů pro práci s technickými materiály do výuky technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ
Název v angličtině:	Implementation of innovative methodological concepts of using technical materials in teaching technically oriented subjects in lower secondary school
Anotace práce:	<p>Technika nás obklopuje na každém kroku a je nutné se naučit jí porozumět. Technicky zaměřené předměty na základních školách jsou důležitými předměty, které u žáků rozvíjí technickou gramotnost, technickou tvořivost, a především technické myšlení. Technické výchově nebyla v minulých letech věnována dostatečná pozornost, ale v současné době je aktuálním a často probíraným tématem. Příprava na výuku učitele technicky zaměřeného předmětu na základní škole, především při rukodělných činnostech, je náročná a učitelé musí neustále vymýšlet nové nápady, které by žáky bavily, což je v dnešní době moderních technologií občas velmi složité.</p> <p>Diplomová práce <i>Implementace inovativních metodických námětů pro práci s technickými materiály do výuky technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ</i> nabízí soubor inovativně zpracovaných metodických námětů na výroby z běžně dostupných technických materiálů, popř. odpadových a zbytkových materiálů který může inspirovat učitele a zaujmout žáky a shrnuje výsledky výzkumného šetření zaměřeného na využitelnost námětů ve výuce</p>

	<p>z pohledu učitele technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ a bližší specifika způsobu výuky technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ.</p> <p>Diplomová práce je členěna na dvě části, teoretickou a praktickou. Teoretická část je zaměřena na problematiku definování stěžejních pojmů, mezi které spadá technika, technické myšlení, technická gramotnost, technická tvořivost a technická výchova. V další kapitole je prostor věnován zakotvení technické výchovy v systému kurikulárních dokumentů České republiky. Třetí kapitola se věnuje inovaci v technickém vzdělávání, kde je zmíněna nová podkladová studie k revizím RVP – Člověk a technika. Dále teoretická část charakterizuje vybrané technické materiály a základní vybavenost školních dílen, včetně moderních technologií, mezi které patří 3D tisk, laserové gravírování a CNC obrábění.</p> <p>Druhou částí je praktická část, která obsahuje dvě hlavní kapitoly. V první kapitole praktické části je zpracováno 12 metodických námětů pro práci s technickými materiály, které mohou sloužit jako inspirace pro učitele technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ. Druhá kapitola praktické části se zabývá výzkumným šetřením u učitelů technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ. Výzkumného šetření bylo realizováno prostřednictvím kvantitativní metody dotazníkového šetření. Do výzkumu se zapojilo 85 učitelů technicky zaměřených předmětů na 2. stupni ZŠ.</p>
<p>Klíčová slova:</p>	<p>Technika, technické myšlení, technická tvořivost, technická gramotnost, technické materiály, metodické listy, náměty, vzdělávací oblast Člověk a svět práce, technická výchova, technická výchova na 2. stupni ZŠ, technický materiál, práce s technickými materiály.</p>

Anotace v angličtině	<p>Technology is ubiquitous and it is necessary to learn how to understand it. Technically oriented subjects at primary schools belong to the subjects of importance which develop technical literacy, technical creativity, and above all, technical thinking in pupils. Technical education did not receive adequate attention in past years, but recently it has become a frequently discussed topic. To prepare a primary school teacher of a technical subject, especially in handicrafts, is challenging and teachers must constantly come up with new ideas that would divert their students, which is very difficult in this day and age of modern technologies.</p> <p>The thesis <i>Implementation of innovative methodological concepts of using technical materials in teaching technically oriented subjects in lower secondary school</i> offers a set of innovatively adapted methodological concepts of handiwork made from commonly available technical materials, or waste and various scrap material. This set may inspire teachers and engage students. It also summarizes the results of the survey research which focused on the usability of the concepts in class from the perspective of teachers of technical subjects at upper primary schools and the specifics of teaching technically oriented subjects at upper primary schools.</p> <p>The thesis is divided into two parts, the theoretical and the practical one. The theoretical part is focused on defining some key concepts which include technology, technical thinking, technical literacy, technical creativity and technical education. The next chapter covers the questions of how technical education is embedded in the system of curriculum documents of the Czech Republic. The third chapter deals with the innovations in technical education and mentions a recent study on the ‘RVP - Man</p>
-----------------------------	---

	<p>and Technology' revisions. The theoretical part also describes selected technical materials and fundamental equipment of school workshops, including modern technologies such as 3D printing, laser engraving and CNC machining.</p> <p>The practical part of the thesis consists of two main chapters. The first chapter analyses twelve methodological concepts of working with technical materials which can serve as inspiration for teachers of technically oriented subjects at upper primary schools. The second chapter deals with the research conducted on 85 teachers of technically oriented subjects at upper primary schools. The research was carried out using the quantitative method by means of a questionnaire survey.</p>
Klíčová slova v angličtině:	Technology, technical thinking, technical creativity, technical literacy, technical materials, methodical sheets, concepts, educational area Man and the world of work, technical education, technical education at upper primary schools, technical material, technical material handling.
Přílohy vázané v práci:	Příloha č. 1: Dotazník pro učitele Příloha č. 2: Dotazník pro žáky
Rozsah práce:	149 stran, 14 stran příloh
Jazyk práce:	Český jazyk