



Pedagogická
fakulta
Faculty
of Education

Jihočeská univerzita
v Českých Budějovicích
University of South Bohemia
in České Budějovice

Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích

Pedagogická fakulta

Katedra aplikované fyziky a techniky

Diplomová práce

Technická výchova a její pojetí na základních školách v regionu

Vypracoval: Bc. Pavel Bican

Vedoucí práce: Mgr. Pavel Černý, Ph.D.

České Budějovice 2021

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem svou diplomovou práci vypracoval samostatně, pouze s použitím pramenů a literatury uvedených v seznamu citované literatury.

Prohlašuji, že v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb. v platném znění souhlasím se zveřejněním své diplomové práce, a to v nezkrácené podobě – v úpravě vzniklé vypuštěním vyznačených částí archivovaných Pedagogickou fakultou elektronickou cestou ve veřejně přístupné části databáze STAG provozované Jihočeskou univerzitou v Českých Budějovicích na jejích internetových stránkách, a to se zachováním mého autorského práva k odevzdanému textu této kvalifikační práce.

Souhlasím dále s tím, aby toutéž elektronickou cestou byly v souladu s uvedeným ustanovením zákona č. 111/1998 Sb. zveřejněny posudky školitele a oponentů práce i záznam o průběhu a výsledku obhajoby kvalifikační práce. Rovněž souhlasím s porovnáním textu mé kvalifikační práce s databází kvalifikačních prací Theses.cz provozovanou Národním registrem vysokoškolských kvalifikačních prací a systémem na odhalování plagiátů.

Abstrakt

Tato diplomová práce se zabývá aktuálním stavem výuky technické výchovy na základních školách v Jihočeském kraji a následným využitím získaných dat pro rozvoj výuky technické výchovy na Katedře aplikované fyziky a techniky (KAFT) PF JU. Pro zjištění stavu technické výchovy v regionu byla zvolena deskriptivní metoda v podobě kvantitativního dotazníku. Z dotazníkového šetření mimo jiné vyplynulo, že na většině základních škol má učebna technické výchovy podobu dřevo- kovodílny, přičemž asi polovina těchto učeben je moderně vybavena. S tím souvisí i další zjištění, že téměř třetina oslovených škol již disponuje 3D tiskárnou. Překvapivým zjištěním také bylo, že 81,5 % oslovených respondentů nebylo obeznámeno s probíhajícím pilotním projektem MŠMT týkajícím se zavadení předmětu „Technika“ na vybraných základních školách. Na základě výsledků dotazníkového šetření bylo také navrženo několik nových konceptů vybavení a rozvržení učeben technické výchovy na KAFT PF JU.

Klíčová slova: technická výchova, dotazníkové šetření, návrh učebny, 3D tisk, dílny.

Abstract

This diploma thesis is devoted to a current state of teaching methods in technical education at primary schools in the South Bohemian Region. The acquired data were subsequently used to develop teaching methods in technical education at the Department of Applied Physics and Technology, Faculty of Education, University of South Bohemia (KAFT PF JU). To identify the condition of technical education in the region there was chosen a descriptive method in the form of a questionnaire survey. From the survey results, among other findings, emerged that the classrooms for the technical education have the form of a wood-metal workshop in most of the primary schools, although around half of them is equipped with modern facilities. There is other finding related to the mentioned statement. Almost a third of the addressed schools have 3D printer available. Surprising finding was also that 81.5% of the respondents were not familiar with the ongoing pilot project led by the Ministry of Education, Youth and Sports. The project concerns the introduction of the subject “Technology” in selected primary schools. Based on the survey results there were several new concepts of equipment and layout of the workshops at the Department of Applied Physics and Technology, Faculty of Education, University of South Bohemia (KAFT PF JU) proposed.

Key words: technical education, questionnaire survey, design of a classroom, 3D printing, workshops.

Poděkování

Na tomto místě bych chtěl poděkovat svému vedoucímu diplomové práce panu Mgr. Pavlovi Černému, Ph.D. za jeho cenné rady a připomínky k mé diplomové práci. Následně bych chtěl poděkovat všem ředitelům základních škol, kteří byli ochotni se na mém výzkumu podílet. A tím pádem bych chtěl i poděkovat učitelům, kteří vyplnili požadovaný dotazník. V poslední řadě bych chtěl poděkovat své rodině za podporu při celém studiu.

Obsah

Úvod.....	7
1 Teoretická část	8
1.1 Výuka technické výchovy v České republice	8
1.1.1. Vývoj technické výchovy.....	8
1.1.1.1 Technická výchova v období 1980–1996.....	8
1.1.1.2 Technická výchova v období 1996–2000.....	9
1.1.1.3 Ovlivnění technické výchovy s příchodem projektu INDOŠ.....	11
1.1.1.4 Internet a technická výchova	11
1.1.2. Technická výchova v RVP	12
1.1.2.1. Školní vzdělávací program a technické vzdělávání na ZŠ	13
1.1.2.2. Náplň předmětu technická výchova v rámci ŠVP.....	16
1.1.3. Projekty realizované v rámci předmětu technická výchova.....	17
1.1.3.1. Pilotní ověřování projektu „Technika“ na ZŠ	17
1.1.3.2. Školní projekty na ZŠ Ústavní v Praze	18
1.1.3.3. Projekt „Technika je zábava“	19
1.2. Porovnání technického vyučování na ZŠ ve vybraných zemích.....	20
Cíle práce.....	21
2. Metodika výzkumu	22
2.1. Výzkumný problém.....	22
2.2. Definice základních pojmů souvisejících s výzkumným problémem.....	22
2.3. Formulace výzkumné otázky	22
2.4. Kvantitativní výzkum.....	22
2.4.1. Způsob výběru.....	22
2.4.2. Popis výzkumného vzorku.....	23
2.5. Popis navrhované metody výzkumu	23
2.6. Navrhovaný způsob sběru dat	23
2.7. Subjekty zahrnuté ve výzkumu	24
3. Praktická část	32
3.1. Výsledky a diskuse dotazníkového šetření.....	32
3.1.1. Vybavenost učebny technické výchovy	32
3.1.2. Organizace výuky technické výchovy	34
3.1.3. Učitel a jeho subjektivní hodnocení.....	37
3.1.4. Systémová opatření	39
3.2. Návrh na rekonstrukci učeben technické výchovy na PF JU.....	41

3.2.1. Výčet přístrojů a stavebnic	41
3.2.1.1 3D tiskárna	42
3.2.1.2 3D scanner	42
3.2.1.3 3D extruder.....	43
3.2.1.4 Arduino a Mikrobot.....	43
3.2.1.5 Frézky a soustruhy	45
3.2.1.6 CNC stroj.....	45
3.2.1.7 Laserová gravírovačka	46
3.2.2. Doporučení ke koupi konkrétních zařízení na KAFT PF JU	47
3.2.3. Grafické zobrazení učeben technické výchovy na KAFT PF JU	49
Závěr	52
Seznam použité literatury.....	53
Přílohy	59

Úvod

Technika se objevuje kolem nás už od počátku věků. Lidstvo mělo vždy potřebu se neustále zlepšovat a usnadňovat si svoji práci. Pokud by se tyto důvody neobjevily před mnoha tisíci lety, pravděpodobně by se naše civilizace neposunula nikam. Technika je tedy k našemu životu potřebná [1,2]. Vzhledem k neustálému zlepšování věcí, které nám pomohly, jako například primitivní nástroje pro opracování materiálů, či kolo z dob středověku, jsme se přesunuli přes dobu parních lokomotiv, prvních letadel, parních turbín, výroby elektřiny, automobilů až do dnešní doby. Produkty dnešní doby mohou být kupříkladu nanotechnologie, elektromobily, vesmírné rakety či solární panely. Technika se objevuje napříč obory jako jsou například zdravotnictví, strojírenství, IT technologie, doprava či školství [1–4].

Dnešní doba si vyžaduje, aby si žáci osvojovali techniku včetně pozitivního vztahu k ní. Jedním z důvodů je, že jsou obecně lidé natolik obklopeni technikou, že vynechat ji by mohlo mít za následek nevyužití lidského potenciálu v dostatečné míře. Společnost se stala technologickou a školství musí být pro tento trend více uzpůsobeno [3,4].

Výuka technické výchovy na základních školách se po celou dobu školství vyvíjí. Postupem času např. s příchodem internetu do škol se samotná výuka začala více optimalizovat a postupovat k aktuálním trendům [3,4].

Cílem této diplomové práce je zjištění aktuálního stavu výuky technické výchovy na základních školách v Jihočeském kraji a následné využití získaných dat pro rozvoj výuky technické výchovy na Katedře aplikované fyziky a techniky (KAFT) PF JU. V celé diplomové práci se vyskytuje spojení slov technická výchova. Toto spojení slov vyjadřuje předměty na 2. stupni základních škol, které se rozdílně jmenují. Nicméně jde o technicky zaměřené předměty, jako např. dílny či pracovní činnosti.

1 Teoretická část

1.1 Výuka technické výchovy v České republice

1.1.1. Vývoj technické výchovy

1.1.1.1 Technická výchova v období 1980–1996

V tomto období byla výuka technické výchovy na základních školách realizována v předmětu pracovní činnosti v 5. až 8. ročníku. Technická výchova poskytovala žákům nové dovednosti a myšlení. V technických dílnách si žáci osvojovali základní znalosti techniky, technického myšlení a technickou představivost. Poznali různé materiály, jejich vlastnosti a naučili se pracovat s měřidly, nástroji a pracovním nářadím. Dále se žáci naučili plánovat práci, organizovat ji a stanovit k ní patřičný pracovní postup [5–8].

Nepostradatelným pomocníkem ve výuce byly kvalitně zpracované učebnice, které se nazývaly „Pracovní vyučování – technické práce v 5. až 8. ročníku základní školy“, které jsou vyobrazeny na obrázku 1. Vydavatelem těchto knih bylo Státní pedagogické nakladatelství Praha. Knihy uvedené na obrázku 1 se používaly postupně za sebou dle číslování, společně s okruhem elektrotechniky, který dříve nebyl zahrnut ve výuce [5–8].



Obrázek 1: Učebnice technické výchovy [5–8].

V dřívější době byl zcela běžný prostředek ke zvýšení technických vědomostí časopis ABC nebo Urob si sam včetně televizních pořadů. Časopis ABC dával návod a inspiraci kutilům jakéhokoliv věku tím, že manuální zručnost je zcela přirozená a běžná vlastnost, kterou člověk může využívat v každodenním životě a tím si vylepšit například i svůj domov. Na obrázku 2 je zobrazena dílna, kterou například jeden z kutilů mohl vlastnit pro vytváření svých výrobků. Velkou výhodou té doby byl fakt, že internet byl na začátku svého rozkvětu v České republice, a proto v té době de facto neexistovala žádná videa, která by zprostředkovala videonávody a jiné mnohdy velmi cenné rady pomocí online (internetového) nosiče [9,10].



Obrázek 2: Ukázka „domácí“ dílny [11].

V minulé době také existovalo velké množství různých kroužků, kde se žáci seznamovali s různými technickými směry jako např. modelářský či keramický kroužek aj. Možností dalšího vzdělávání v technickém směru mimo školu byla např. organizace Pionýr, která umožňovala rozvíjení odborné zručnosti a výchovy. Pokračováním těchto aktivit byla možnost žáků mj. zvyšovat svoje technické a manuální zručnosti výukou v odborném školství [5–8]. Pracovní činnosti nezahrnovaly na základních školách pouze technicky zaměřený předmět, vyučovaly se zde i například pěstitelské práce. Pěstitelské práce na školním pozemku a vyučování těchto prací probíhalo společně pro obě pohlaví.

1.1.1.2 Technická výchova v období 1996–2000

V roce 1996 schválilo MŠMT (Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy) projekt s názvem: „Vzdělávací projekt základní škola“, který nově rozděloval počet hodin mezi vyučované předměty. Praktické činnosti měly minimálně 4hodinovou dotaci na výuku. V tabulce 1 je uveden počet hodin a rozdělení odborných předmětů na základní škole.

Tematické celky pro 6. a 7. ročník byly tyto: práce s počítačem, pěstitelství, práce s technickými materiály, elektrotechnika kolem nás, provoz a údržba domácnosti, příprava pokrmů a svět práce. Tematický celek pro 8. a 9. ročník byl „Svět práce“. Časová dotace pro praktické činnosti pro 6. až 9. ročníky byla 4 vyučovací hodiny s tím, že řediteli umožňoval tento program výběr tematických celků [12].

Základní část	Hodinová dotace				Náplň nadstavbové části
	6.ročník	7.ročník	8.ročník	9.ročník	
Pracovní a technická výchova	2	2			Pěstitelství, zpracování textilií, příprava pokrmů, práce v domácnosti, práce v dílně
Technika			2	2	Technika v životě člověka, technické kreslení, práce v dílně, kurz řízení malého motocyklu, technika ve službách lidstva

Tabulka 1: Učební plán základní školy v období 1996–2000 (1.–9. ročník) [12].

Učebnice na technickou výchovu (pracovní činnosti) na obrázku 3 se používají i v dnešní době na základních školách. Od té doby proběhlo mnoho aktualizací uvedených učebnic tak, aby se přizpůsobily moderním informacím. S příchodem internetu do České republiky a následného velkého rozmachu (r.1996–1997) se začal snižovat zájem o technickou výchovu na základních školách. O to větší byl kladen důraz na výuku informatiky a výpočetní techniky [13].



Obrázek 3: Učebnice, které byly používány v roce 1997 [14].

1.1.1.3 Ovlivnění technické výchovy s příchodem projektu INDOŠ

Po roce 2000 byl spuštěn projekt s názvem „INDOŠ“ (Internet do škol). Tento projekt si sliboval od zřizovatele (MŠMT), že zavede internet do základních a středních škol napříč Českou republikou. Tato skutečnost nesla s sebou i fakt, že se začali učitelé více zaměřovat na tento předmět a výuka počítačů začala být více upřednostňovaná, například před technickou výchovou. Tento projekt probíhal do roku 2005, kdy byl ukončen. Roky poté se nesly v tomto duchu a tento trend přetrvává většinou až do současnosti [13–15].

1.1.1.4 Internet a technická výchova

Pro dosažení vyšších schopností zaměřených na tvořivost a nelpění na encyklopedických vědomostech se jeví použití počítače jako dobrý nápad. Nástup počítačové techniky do všech oblastí života značně vzrostl. Technické a přírodovědné obory jsou tímto jasným důkazem. V těchto oborech je vidět, jak technika velmi usnadnila přístupy k práci např. v elektrotechnice, kybernetice či matematice. Naopak obory humanitního charakteru např. psychologie či filologie mají tuto techniku jako pomocný okrajový prostředek.

Většinové názory žáků na výpočetní techniku [16] byly takové, že žáci získali především samostatnost při práci na počítači, ale rozhodně se více učiva nenaučili. Ke zkvalitnění výuky by dle slov žáků mohla přispět větší časová dotace na samostatnou práci ve škole. Čas na počítači by měl být vykompenzován pravidelnými přestávkami, kdy si žák odpočine. Z hlediska pedagogicko-psychologického internet při řešení úkolu většinu žáků rozptyluje a vede k nesoustředěnosti. Řešením by mohlo být vytvoření výukového programu, který by podporoval tvořivost žáků i v praxi [1,2,17]. Jednou z dostupných věcí v dnešní době je promítání na tabuli či na zeď pomocí zařízení, které je k tomu určeno, např. meotar.

Obecně se ve školství nachází velký počet počítačů, ale efektivita práce na nich je nízká [16,18]. Dopady nadměrného používání počítače mohou být tyto: zhoršení zraku, únava, výpadek pozornosti, špatné držení těla, menší slovní zásoba, vyjadřovací schopnosti žáka jsou sniženy, tj. menší schopnost se zamyslet nad problémem do hloubky. Poruchám, kdy se žáci špatně vyjadřují, soustředí či dokonce ztrácí každodenní návyky a vzorce chování se říká digitální demence. Touto problematikou se zabývá mnoho studií. Neexistuje žádný důkaz, který by potvrdil, že informační technika zlepšuje výuku, právě naopak. Vede k povrchnějšímu myšlení a rozptyluje pozornost [19].

1.1.2. Technická výchova v RVP

Technická výchova v RVP (Rámcový vzdělávací program) patří do oblasti, která se nazývá Člověk a svět práce. RVP je zřízen Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy (MŠMT) a začal platit od roku 2005 a podle tohoto systému se školy řídí až do současnosti. Tato oblast vychází z běžného lidského života, kde se žáci naučí pracovat s materiály, nástroji, přístroji a dalšími užitečnými věcmi v technické oblasti. Rámcový vzdělávací program je ze své podstaty takto definován:

„Rámcové vzdělávací programy (RVP) tvoří obecně závazný rámec pro tvorbu školních vzdělávacích programů všech oborů vzdělání v předškolním, základním, základním uměleckém, jazykovém a středním vzdělávání.“ [20].

Na prvním stupni je tato oblast rozdělena na tyto tematické okruhy:

- práce s drobným materiálem;
- konstrukční činnosti;
- pěstitelské práce;
- příprava pokrmů.

Na druhém stupni je tato oblast rozdělena na tyto tematické okruhy:

- 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.

Pro školu jsou všechny výše uvedené oblasti povinné a musí je splnit v požadovaném rozsahu. Na vyšším stupni si ředitel školy musí zvolit minimálně jeden z okruhů, jaký bude na základní škole vyučován a ten dodržet v plném rozsahu. Vychází to z možností samotné základní školy a zároveň z nabídky a kvalifikace učitelů, kteří budou daný předmět vyučovat. Je zde doporučení ze strany MŠMT, aby se žáci v 8. a 9. ročníku více vzdělávali v technických pracích a materiálech s nimi spojených. Toto doporučení je zohledněno s budoucím možným vzděláváním žáků na SOU či odborných středních technických školách [20].

1.1.2.1. Školní vzdělávací program a technické vzdělávání na ZŠ

Školní vzdělávací program je plán, podle kterého učitel vyučuje daný předmět (technickou výchovu). Školní vzdělávací program, musí být v souladu s rámcovým vzdělávacím programem. Školní vzdělávací program je ze své podstaty takto definován:

„Školní vzdělávací program obsahuje konkrétní cíle vzdělávání, délku, formy, obsah a časový plán vzdělávání, podmínky přijímání uchazečů, průběhu a ukončování vzdělávání, včetně podmínek pro vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami, označení dokladu o ukončeném vzdělání, pokud bude tento doklad vydáván. Dále stanoví popis materiálních, personálních a ekonomických podmínek a podmínek bezpečnosti práce a ochrany zdraví, za nichž se vzdělávání v konkrétní škole nebo školském zařízení uskutečňuje.“ [20]. V dnešní době se na základních školách setkáme takřka se všemi okruhy, které RVP nabízí ve své oblasti Člověk a svět práce. Zdaleka ne všechny základní školy vlastní prostory pro celou náplň všech oblastí – mohou si tudíž vybrat, jakou oblast budou vyučovat.

Dílny jsou většinou vybaveny pracovními stoly, na kterých je přidělán upínací svěrák. Pod pracovním stolem se může nacházet plechový pojízdný stůl na nářadí, ve kterém je uloženo kladivo, gumová palice, hoblík, šroubováky, pilníky, měřidla, rýsovací pomůcky, nůžky, tužky a jiné potřebné materiály. Počet pracovních stolů je vždy dán kapacitou samotné dílny. V dílně nebo mimo ni jsou uloženy přístroje určené k manipulaci většinou vyučujícím jako např. vrtačka, fréza, pájka aj. Obrázek 4 ukazuje jednu z existujících dílen, ve kterých se žáci učí nejen manuální zručnosti.

Na stěnách učeben jsou někdy k vidění nákresy, průřezy, sestavy a jiné technické výkresy, které mají za cíl výukovou a informační podporu pro žáky. Vyučující dává pozor během celého vyučování na žáky, neboť pracují s předměty u kterých hrozí poranění při nevhodném zacházení.



Obrázek 4: Učebna dílen na základní škole v Albrechticích [21].

Pěstitelské práce a chovatelství jsou také nedílnou součástí technické výchovy (pracovních činností) na základních školách. Ne všechny školy mají své pozemky, na kterých by bylo možné vést tuto výuku. V této výuce jde především o to, aby žáci byli seznámeni s pěstitelskou činností ve všech oblastech. Dále je třeba, aby se naučili a poznali druhy rostlin, stromů a základních činností na pozemku včetně údržby náradí. V chovatelství jsou seznámeni žáci s domácími zvířaty, jejich potřebami a bezpečností při jejich chovu, včetně hygieny. Pokud se hodina uskutečňuje mimo školní pozemek např. na travnatých plochách a záhonech před školou je nutné z hlediska bezpečnosti zvýšený dohled na žáky. Na obrázku 5 je zobrazena probíhající výuka pěstitelských prací.



Obrázek 5: Pěstitelské práce na základní škole v Kněžicích [22].

Příprava pokrmů (v kuchyních) je další z často využívaných pracovních činností na základní škole. Výuka probíhá v kuchyni, kterou má škola vyhrazenou pro tyto účely. Kuchyně pro účely výuky je jiná, než ta, do které žáci chodí na obědy. Na obrázku 6 je zobrazena příprava pokrmu (palačinek) ve školní kuchyni, která je určena pro výuku žáků. Žáci zde připravují základní jednoduché pokrmy, které jsou podávány za studena či za tepla. Příkladem mohou být obložené chlebičky, pomazánky, dorty aj. Žáci se učí vařit polévky, těstoviny, bramborovou kaši s řízkem, palačinky, krupicovou kaši či různé omáčky. Toto je pouze informativní příklad toho, jaké jídla mohou žáci ve výuce pod dozorem vyučujícího připravovat. Jidel, které lze připravit je samozřejmě mnohem více. Vyučující během celé hodiny dává pozor na žáky s ohledem na jejich bezpečnost, neboť výuka probíhá v přímé interakci s potenciálně nebezpečnými elektrickými přístroji (např. sporák či mixér) a při špatné manipulaci by mohlo dojít k poranění žáků.



Obrázek 6: Příprava pokrmů na základní škole v Pečkách [23].

Svět práce je oblast, která se vyučuje v 8. a 9. ročníku s možnou realizací i v 7. ročníku. V této oblasti se žáci dozví, jak se prezentovat a jakým způsobem zhodnotit své možnosti na trhu práce či kde hledat nabídku práce. Žáci v této oblasti zpravidla navštěvují Úřad práce, kde se jim po určitou dobu věnuje přidělený pracovník, který žákům danou problematiku vysvětluje. Dále se žáci mohou naučit své prezentování v klasické učebně, kde jim učitel vysvětluje potřebné věci. Některým žákům k samotné prezentaci pomáhá i divadelní (dramatický) kroužek. A právě ukázka z dramatického kroužku je zobrazena na obrázku 7.



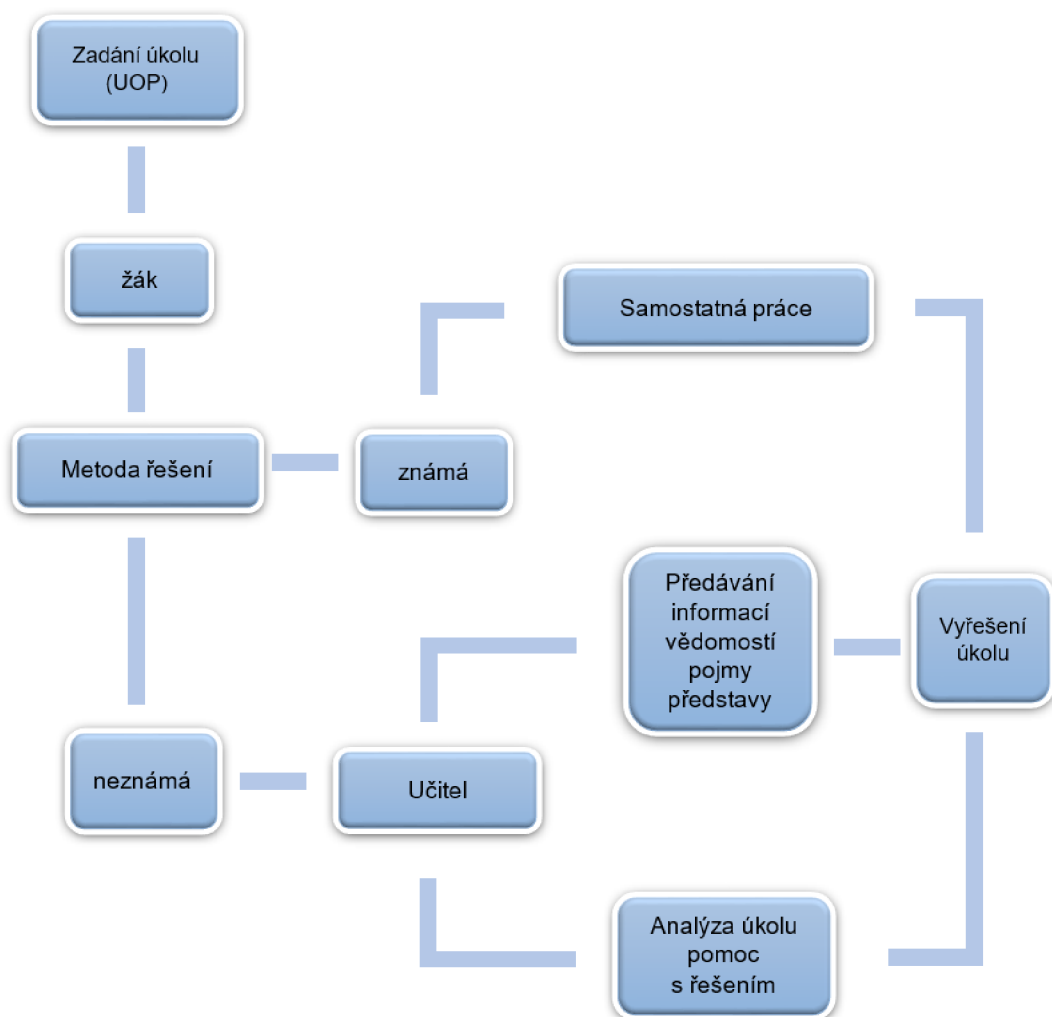
Obrázek 7: Divadelní kroužek na základní škole v Litomyšli [24].

1.1.2.2. Náplň předmětu technická výchova v rámci ŠVP

Samotnou náplň práce v dané hodině si volí vyučující sám. Příkladem náplní práce v dané hodině může být výroba vařečky do kuchyně, která je popsána níže. Na začátku přípravy na hodinu je vždy napsané téma práce, následuje jméno vyučujícího, název školy, název předmětu, třída, časová dotace, datum, pomůcky, cíle, pracovní postup a popřípadě nějaká poznámka k postupu.

- *Pomůcky:* dřevo o rozměrech 5 x 30 cm a tloušťce 1 cm, tužka, ruční pila, brusný papír, vařečka do kuchyně, pilník na dřevo, upínací svěrák, posuvné měřítko.
- *Cíle:* Žáci dojdou k poznání, že technika je významnou součástí lidské kultury a je vždy úzce spojena s činností člověka. Žáci si zvýší vytrvalost a soustavnost při plnění úkolu. Žáci si zvýší pozitivní vztah k práci a k odpovědnosti za kvalitu svých výsledků práce. Žák si zvýší míru samostatnosti.
- *Pracovní postup:* Žák si položí kus dřeva o rozměrech 5 x 30 cm na pracovní stůl před sebe. Tužkou obtáhne vařečku na kus dřeva. Začíná v rohu tak, aby eliminoval množství odpadu. Žák nebude vyřezávat přímo na čáře vařečku, ale pomalým odřezáváním kusů se bude zbavovat dřeva až do momentu, kdy bude mít od čáry 0,5 cm. Po odřezání pilou si žák vezme do ruky pilník na dřevo a všechny strany výrobku opiluje. Na dokončení si žák vezme brusný papír a všechny strany ještě osmirkuje. Posuvným měřítkem žák zkontroluje přesnost výrobku.
- *Poznámka:* Žák si odnáší výrobek domů a tento výrobek lze použít v běžném životě.

Obrázek 8 znázorňuje princip obecného řešení úkolu, pokud žák zná či nezná postup řešení zadaného úkolu (práce).



Obrázek 8: Schéma obecného řešení úkolu [16].

1.1.3. Projekty realizované v rámci předmětu technická výchova

1.1.3.1. Pilotní ověřování projektu „Technika“ na ZŠ

Projekt s názvem „Technika“ vznikl pod záštitou MŠMT a v tuto chvíli je ve fázi testovací. Projekt nahradí technickou výchovu (pracovní činnosti) na druhém stupni a bude se jednat zpravidla o jednu hodinu týdně a měl by být zcela zprovozněn v roce 2022 [25].

Autoři projektu jsou si vědomi, že by se technika měla vyučovat už od mateřské školy, ale primární směr je veden na základní školy. Do projektu se mohou přihlásit jednotlivé základní školy napříč Českou republikou. Do projektu bude zapojeno

35 základních škol, ve kterých bude probíhat intenzivní spolupráce. Kontrola bude realizována formou zpětné vazby. Každá škola bude mít přiřazeného svého metodika. Učitel bude podávat zpětnou vazbu o průběhu výuky a společně s ředitelem školy na konci roku odevzdají zprávu o průběhu projektu. Učitelé získají zdarma metodické školení zaměřené na nové technologie: 3D tisk, drony, laser, CNC stroje a jiné. Cílem pilotního ověření je zapojit do přípravy veřejnost, testovat přímo ve výuce danou koncepci a ověřit příslušné metodické postupy a materiály.

Výsledky učení by se měly dotknout oblastí například: technická kreativita, technické činnosti a práce s materiálem, řemesla a technické profese v realizaci např. bytů, domů a zahrad. Představa nové učebny dílen je zobrazena na obrázku 9 [3,26].



Obrázek 9: Nová představa dílen pro předmět technika [26].

1.1.3.2. Školní projekty na ZŠ Ústavní v Praze

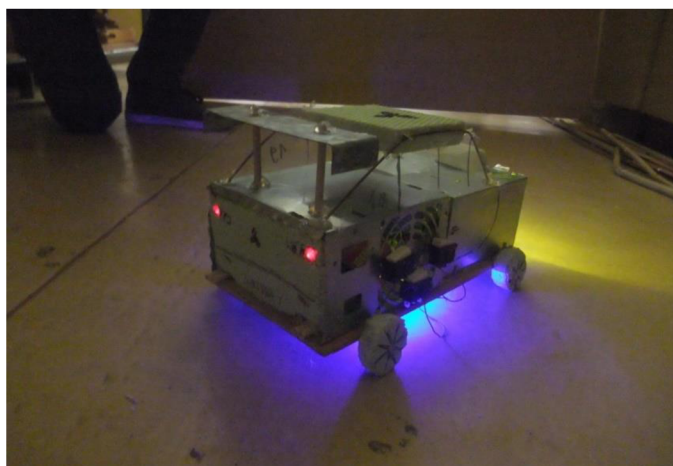
Mnoho projektů si základní školy zřizují samy. Jednou z takových příkladů je ZŠ Ústavní v Praze. Škola nabízí žákům mnoho školních projektů v oborech chemie, ekologická praktika, fyzika, a především technická výchova (pracovní činnosti). Technická výchova (pracovní činnosti) je rozdělena do 5 kategorií:

- projekty v rámci článku Mozaika 1. pololetí;
- pěstitelství;
- projekt „Elektrické spotřebiče“;
- výrobky – modely krajin a pokojů;
- pracovní činnosti při online výuce.

Projekty jsou zpracovány především v hodinách technické výchovy (pracovních činností). V rámci projektu volby povolání žáci navštěvují exkurze na SŠ, kde se

seznamují se svými budoucími učiteli, a především s náplní samotné výuky. Na dané SŠ si žáci vyberou řemeslo či profesi a v hodinách technické výchovy (pracovních činností) zhotoví daný výrobek, který má návaznost na jimi vybrané povolání. Následně zpracují krátkou zprávu o dané profesi za pomoci literatury.

Projekt Elektrické spotřebiče probíhal v roce 2017/2018 se žáky 8.tříd. V úvodu žáci byli rozděleni do skupin, kde rozebírali nefunkční elektrické spotřebiče. V další části hodiny se žáci za pomoci literatury seznamovali s principem, využitím či s potřebou daných elektrických spotřebičů. Následně své poznatky odprezentovali třídě. V poslední části si žáci vyráběli papírové modely těchto elektrických spotřebičů či jiných zařízení. Někteří žáci byli natolik šikovní, že použili například i elektrické součástky jako například diody. Na obrázku 10 je zobrazen právě takový model, který žáci vyráběli. Jde o automobil, který je podsvícen pomocí diod [27].



Obrázek 10: Automobil ve školním projektu na ZŠ Ústavní v Praze [27].

1.1.3.3. Projekt „Technika je zábava“

Tento projekt probíhal v letech 2012 až 2014 v Karlovarském kraji, kde sdružoval 20 základních škol a jednu střední průmyslovou školu. Cílem projektu byla podpora odborného vzdělávání žáků v Karlovarském kraji a propagace nedostatkových profesí v oblastech elektrotechnika a strojírenství společně s motivací k těmto oborům. Tohoto projektu se zúčastnili žáci 8. a 9. tříd a jejich počet byl přes 1600. Žáci docházeli do střední průmyslové školy v Ostrově, kde jim zkušení učitelé předávali své zkušenosti a ukazovali jim společně se svými žáky dané oblasti. Následně žáci docházeli i do průmyslových závodů, kde se seznámili s technickými obory v praxi. Exkurzí se zúčastnilo přes 800 žáků a jejich zájem výrazně vzrostl, což ukazují dotazníky, které žáci vyplňovali. Výsledky dotazníků byly tyto: před účastí na projektu by 16 % žáků

směřovalo do oblastí strojírenství a elektrotechnika. Po účastní na projektu to bylo 22 %. Na technické školy se v roce 2012/2013 hlásilo 19,1 % žáků. O rok později, tedy v roce 2013/2014, se tento stav navýšil na 22,4 %. Nárůst zájmu o studování technických oborů se dle předpokladů potvrdil [28, 29].

1.2. Porovnání technického vyučování na ZŠ ve vybraných zemích

V následujícím textu jsou porovnány a zpracovány jednotlivé země, ve kterých se vyučuje technická výchova. Výčet zemí je tento: Rakousko, Dánsko, Finsko a Nizozemsko. Tyto země byly vybrány s ohledem na skutečnost, že jejich školství představuje jinou vizi a volnější výuku ve smyslu lepšího klimatu ve třídě [30]. Tento vhled ukáže patřičný rozdíl mezi jednotlivými zeměmi a jejich výukou a zároveň může pomoci v inspiraci v následném vzdělávání.

Známkování v České republice je rozděleno do pětistupňové klasifikace, která je číslována od jedné do pěti, přičemž známka 1 je nejlepší. Totožnou klasifikaci má i Rakousko. Dánská klasifikace má sedmistupňovou škálu: 12 (výborný výkon), 10 (velmi dobrý výkon), 7 (dobrý výkon), 4 (uspokojivý výkon), 02 (dostačující výkon), 00 (nedostačující výkon) a -3 (nepřijatelný výkon). Klasifikace ve Finsku probíhá velmi často ústní formou, ale najde se zde i číselná forma, která má tuto podobu: 10 (výborný výkon), 9 (chvalitebný výkon), 8 (dobrý výkon), 7 (průměrný výkon), 6 (uspokojivý výkon), 5 (dostatečný výkon), 4 (nedostatečný výkon). Klasifikace v Nizozemsku je od 10 do 1, kde číslovka deset označuje nejlepší hodnocení [31–33].

V Rakousku mají v 5. a 6. ročníku v technické výchově celkem čtyři hodiny. To samé platí i pro ČR v 6. a 7. ročníku. Následuje výuka v 8. a 9. ročníku o totožné hodinové dotaci [34]. Žáci v 7. a 8. ročníku v Rakousku v hlavní škole navštěvují podniky, které jsou technicky zaměřené. Od 7. třídy se v Rakousku žáci mohou zaměřit v dalším vzdělávání na technické obory. Žáci v Dánsku na druhém stupni (do 7. třídy) se setkávají například s těmito pracovními operacemi: modelování ze dřeva či opracování kovu. Žáci mají možnost si zvolit i nepovinný předmět, který se nazývá odborný výcvik, kde se jejich technické znalosti zvýší [33, 35]. Pracovní výuka ve Finsku se nazývá „Řemesla“. Ve finských dílnách je možné vidět například šicí stroje, žehličky, vrtačky, pily či pilníky. Výrobky, které žáci vyrábějí se využívají v běžném životě [36]. Kromě šicích strojů a žehliček jsou všechny uvedené nástroje k vidění i na českých školách. V Nizozemsku se od 12 let žáci učí předmětu „Technika“, který jim pomáhá v prohloubení nových znalostí [37].

Cíle práce

- Cílem této diplomové práce bylo jednak pomocí dotazníkového šetření zmapovat stav výuky technicky zaměřených předmětů na základních školách v Jihočeském kraji s ohledem na:
 - organizaci výuky technické výchovy;
 - pedagogické zajištění výuky technické výchovy a subjektivní pohled učitele tohoto předmětu;
 - technické zajištění učeben technické výchovy;
 - systémová opáření na základních školách v technické výchově.
- Zanalyzovat výsledky dotazníkového šetření a vyvodit z nich sadu praktických doporučení s ohledem na:
 - optimalizaci výuky technické výchovy na Pedagogické fakultě JU;
 - inovaci učeben pro výuku technické výchovy na Pedagogické fakultě JU.

2. Metodika výzkumu

2.1. Výzkumný problém

Byl stanoven výzkumný problém s názvem „Technická výchova a její pojetí na základních školách v jihočeském regionu“. Druh samotného výzkumného problému bude deskriptivní, pomocí dotazníku.

2.2. Definice základních pojmů souvisejících s výzkumným problémem

- Polytechnické vzdělávání – vzdělávání, které v sobě zahrnuje technické dovednosti, znalosti a přehled ostatních oborů, které s technikou souvisí [38].
- Technická výchova – praktické činnosti, dílny, pěstitelské práce, práce na pozemku, práce v kuchyni a jiné předměty vyučované na ZŠ.
- Manuální práce – výkon pracovní činnosti, při které dominuje využití fyzických sil.
- Kognitivní schopnosti – poznávací schopnosti, díky kterým jedinec jedná, mluví, zvládá úkoly aj. Centra kognitivních schopností (funkcí), funkce jsou uloženy v mozku a jsou součástí lidské psychiky [39].
- Kompetence – soubor požadovaných znalostí, které vyžaduje daná činnost po jedinci [40].

2.3. Formulace výzkumné otázky

„V jakém stavu je technická výchova na základních školách v regionu?“

2.4. Kvantitativní výzkum

2.4.1. Způsob výběru

Kritériem pro výběr základních škol byl požadavek, aby se základní školy nacházely v Jihočeském kraji a byl na nich vyučován předmět technická výchova.

2.4.2. Popis výzkumného vzorku

Výzkumným vzorkem byli učitelé na základních školách v Jihočeském kraji, kteří vyučují předmět technická výchova.

2.5. Popis navrhované metody výzkumu

V celém výzkumu byla použita pouze jedna metoda a to dotazník. Dotazník byl realizován pomocí písemného (internetového) dotazování respondentů, kterým byl zaslán e-mailem na základní školu.

2.6. Navrhovaný způsob sběru dat

Sběr dat byl realizován pomocí dotazníku v online podobě, který byl zaslán společně s úvodem v e-mailu vedení školy.

2.7. Subjekty zahrnuté ve výzkumu

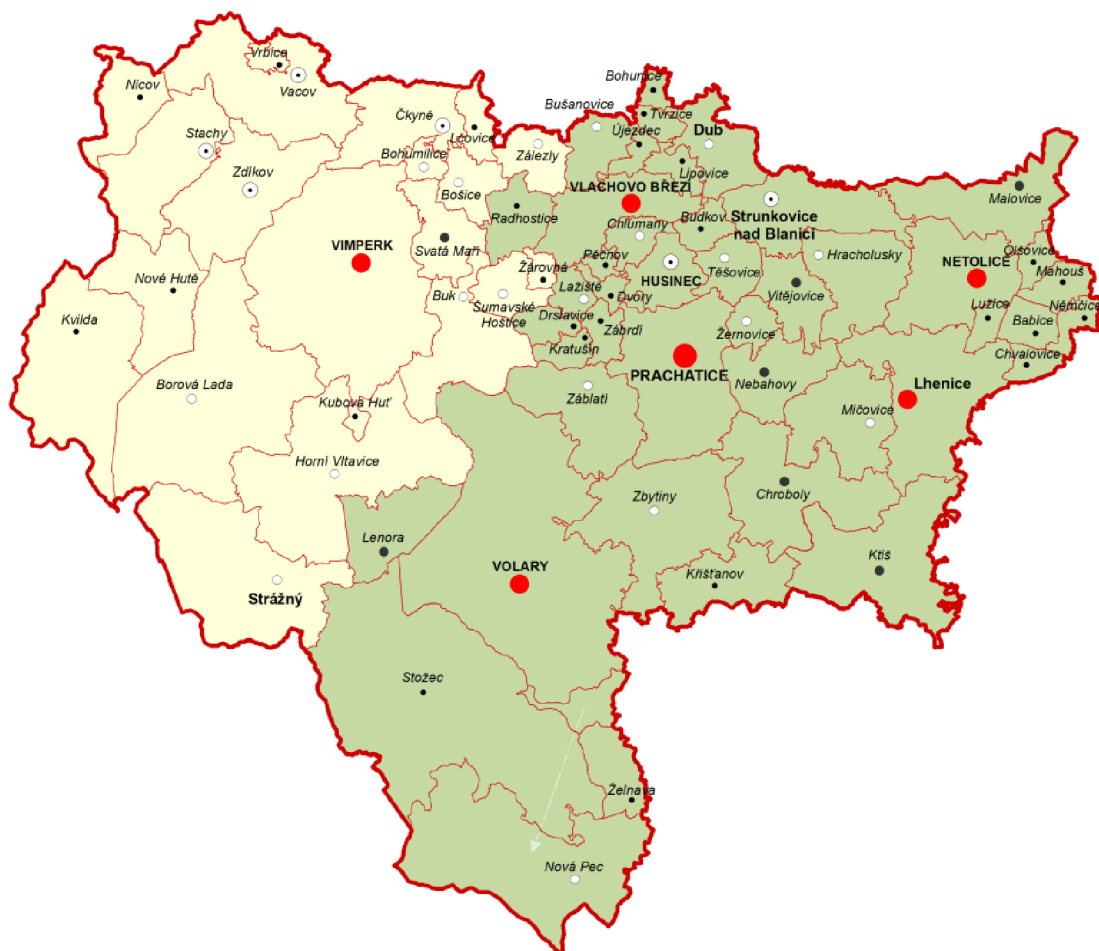
V Jihočeském kraji bylo osloveno 132 základních škol, které ukončují svoji školní docházku 9. třídou. Ke každé základní škole byl přiřazen jeden dotazník, který byl vyplněn učitelem daného předmětu. Počet základních škol, které se zúčastnily výzkumu a počet učitelů technické výchovy je totožný. Výzkum byl založen na 74 dotaznících, což představuje 56 % z celkového počtu oslovených základních škol. Identifikovat se podařilo 60 základních škol, avšak u 14 dotazníků nebylo možné identifikovat z jaké školy pocházejí. Těchto 14 základních škol není uvedeno v příloze B. Kompletní dotazník se nachází v příloze A. V příloze B je poté uveden seznam základních škol, které byly identifikovány v rámci zpětné vazby dotazníkového šetření. Školy, které jsou vedeny jako alternativní a malotřídky, tedy základní školy, které končí svoji školní docházku 5. třídou, nejsou zahrnuty ve výzkumu.

Jihočeský kraj je rozdělen do 7 okresů: České Budějovice, Prachatice, Český Krumlov, Tábor, Písek, Jindřichův Hradec a Strakonice. Na následujících obrázcích 11 – 17 jsou vyobrazeny mapy jednotlivých okresů a na nich jsou vyznačeny základní školy, od kterých byla získána zpětná vazba v rámci výzkumu. Červeným terčíkem bez čísla, jsou označeny města, ve kterých učitel technické výchovy správným způsobem vyplnil dotazník. Červeným terčíkem s číslem, jsou označeny města, ve kterých více učitelů na základních školách vyplnilo správným způsobem dotazník.

Zaznamenávání průběhu výsledků a vyhotovení grafů bylo provedeno firmou Survio, která funguje jako zhotovitel online dotazníků na internetu s následnou možností zobrazení výsledků a analýzy.



Obrázek 11: Základní školy, které se v okrese České Budějovice zúčastnily výzkumu [41].



Obrázek 13: Základní školy, které se v okrese Prachatice zúčastnily výzkumu [41].



Obrázek 14: Základní školy, které se v okrese Písek zúčastnily výzkumu [41].



Obrázek 15: Základní školy, které se v okrese Tábor zúčastnily výzkumu [41].



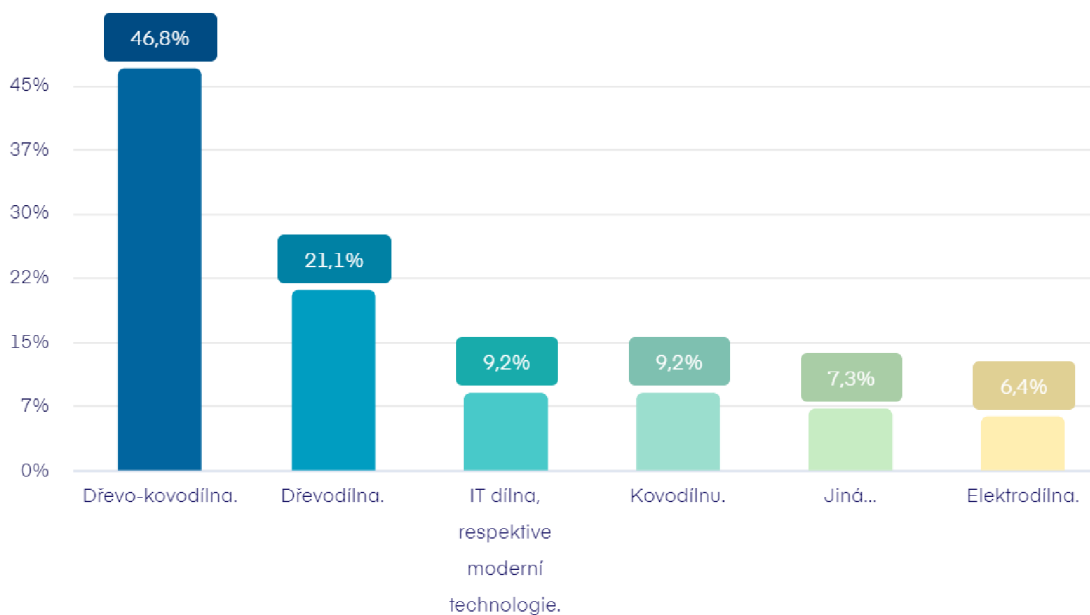
Obrázek 17: Základní školy, které se v okrese Jindřichův Hradec zúčastnily výzkumu [41].

3. Praktická část

3.1. Výsledky a diskuse dotazníkového šetření

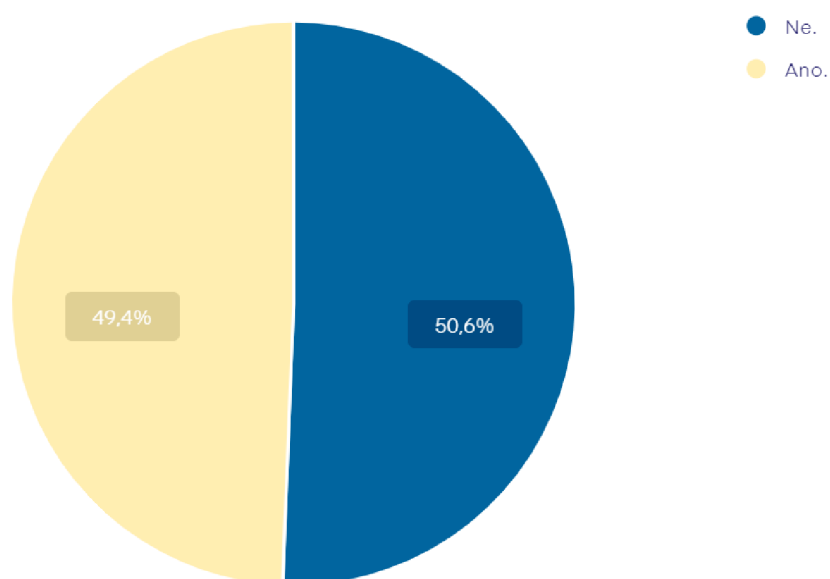
3.1.1. Vybavenost učebny technické výchovy

➤ Co vaše učebna technické výchovy spíše připomíná?



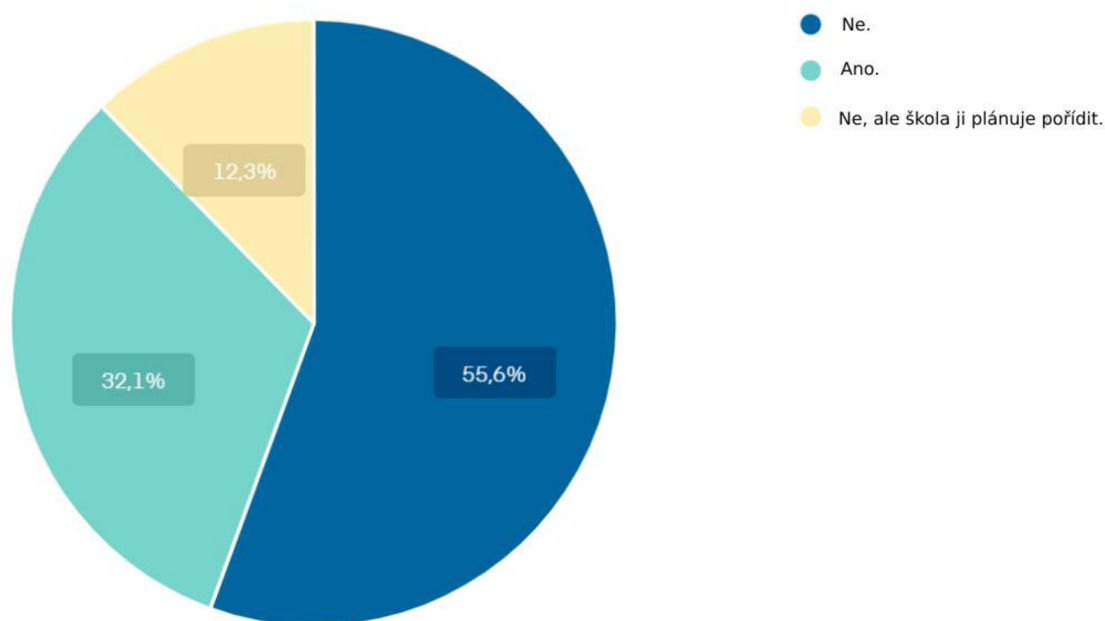
Obrázek 18: Vzhled učebny technické výchovy.

➤ Považujete vaši učebnu technické výchovy za moderní z pohledu aktuální doby?



Obrázek 19: Modernost učebny technické výchovy z pohledu aktuální doby.

➤ Vlastní škola 3D tiskárnu?



Obrázek 20: Vlastnění 3D tiskárny na základní škole.

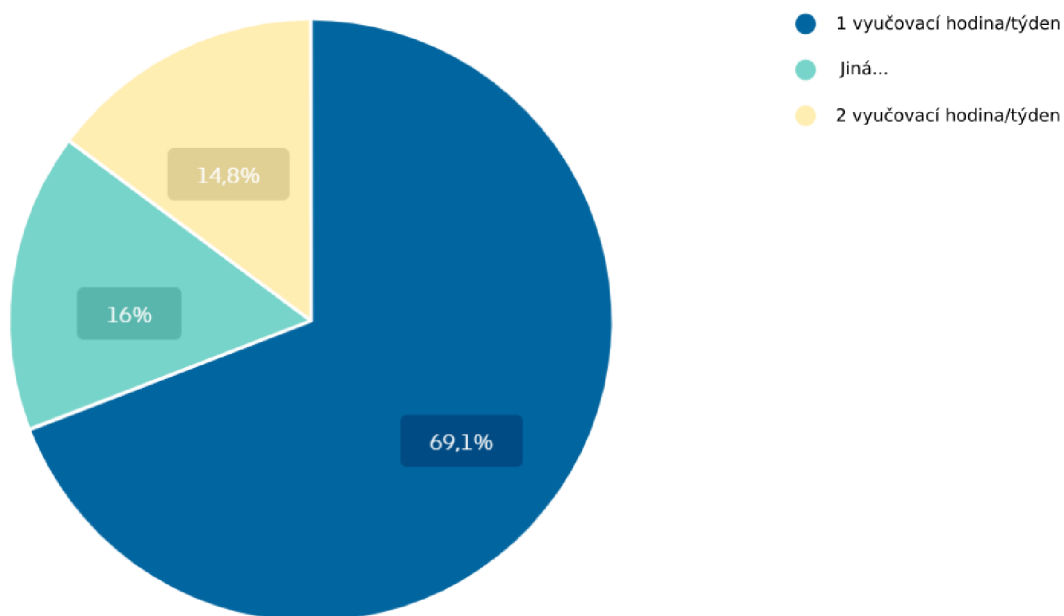
Z grafu na obrázku 18 je zřejmé, že téměř polovina učitelů vyučuje technicky zaměřený předmět v učebně, která odpovídá zpracování dřeva a kovu, zatímco každý pátý učitel má k dispozici učebnu, která je vybavena pouze na zpracování dřeva. Celkem tedy tři čtvrtiny učitelů mají k dispozici učebnu na zpracování tradičního materiálu dřeva nebo kovu, popřípadě obou materiálů, což zřejmě vychází z podoby dílen v minulosti. Zhruba čtvrtina učitelů má k dispozici učebnu, která nepřipomíná klasickou dílnu, ale pracoviště s moderními technologiemi IT nebo elektrodílnu. U škol, které mají klasickou dílnu s využitím dřeva a kovu, se dá předpokládat, že se jejich podoba příliš nezměnila od dob jejich vzniku v dobách minulého režimu. Zatímco u zbylé čtvrtiny, kde se v dílně využívají moderní technologie IT a elektro lze předpokládat, že dílny prošly velkou proměnou (rekonstrukcí) nebo byly zcela nově vybudované.

Při pohledu na graf na obrázku 19 je zřejmé, že přesně polovina učitelů hodnotí svoji učebnu moderní z pohledu aktuální doby, zatímco druhá polovina nikoli. Při pohledu na graf na obrázku 18 se dá předpokládat, že učitelé, kteří zvolili možnost „IT technologie a elektrodílny“ budou spadat do oné poloviny, která svoji dílnu považují za moderně vybavenou. Dá se předpokládat, že učitelé, kteří zvolili odpověď, že nepovažují svou učebnu za moderní z pohledu aktuální doby, jsou právě ti, u kterých v jejich dílně převládá zpracování dřeva a kovu tradičními postupy.

Z grafu na obrázku 20 je patrné, že více než polovina škol nevlastní 3D tiskárnu a ani ji v dohledné době neplánuje zakoupit. Oproti tomu jedna třetina škol už tuto techniku vlastní. Je třeba dodat, že technologie 3D tisku je poměrně nová a pravděpodobně potrvá delší dobu, než se nové technologie do škol implementují. U 3D tisku je předpoklad velké perspektivy do budoucna, což dokládá i fakt, že jedna třetina škol tuto techniku již využívá a dalších 12 % škol má v plánu si tuto techniku v budoucnu pořídit. Je vysoce pravděpodobné, že pokud by se realizoval výzkum o několik let později, došel by pravděpodobně k závěru, že 3D tiskárny jsou již ve většině škol.

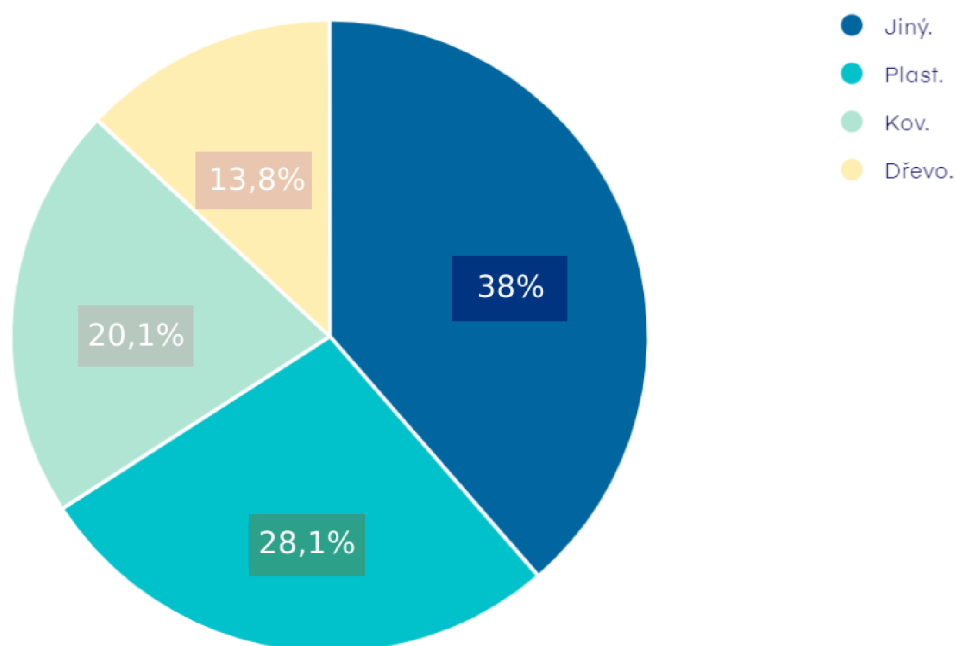
3.1.2. Organizace výuky technické výchovy

➤ Jak velkou máte časovou dotaci za týden na předmět technická výchova?



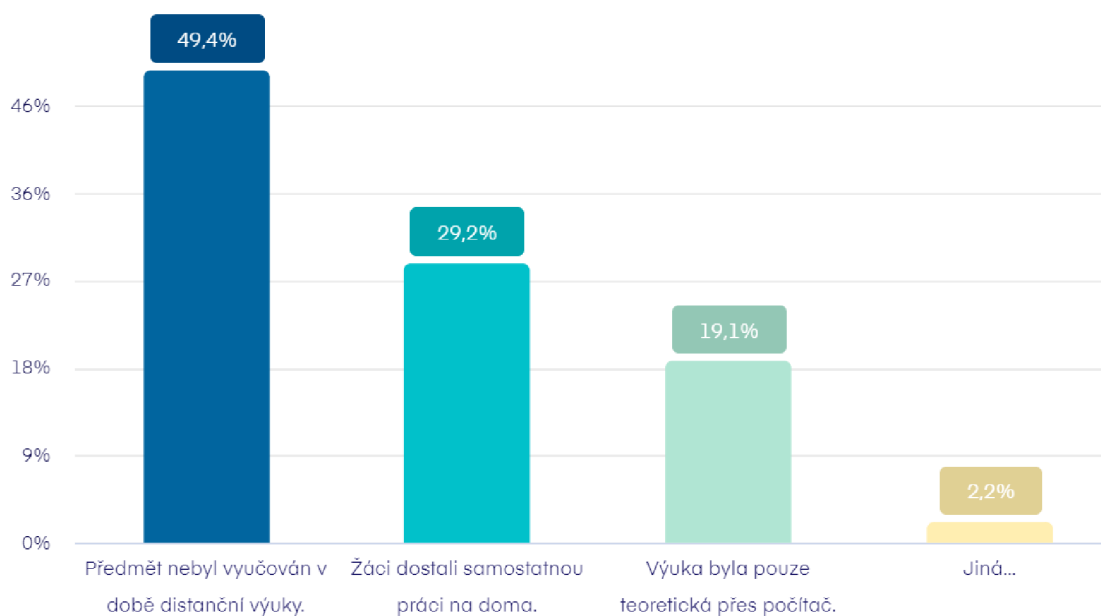
Obrázek 21: Časová dotace v předmětu technické výchovy.

➤ Z jakého materiálu nejčastěji vyrábíte výrobek?



Obrázek 22: Nejčastěji používaný materiál.

➤ Jakým způsobem jste vyučovali předmět technická výchova v době distanční výuky (Covid-19)?



Obrázek 23: Vyučování předmětu technická výchova v době pandemie Covid-19.

Z grafu na obrázku 21 je zcela zřejmé, že bezmála 70 % učitelů má technickou výchovu jednu vyučovací hodinu týdně. Pouze bezmála 15 % učitelů daný předmět vyučuje ve dvojnásobné hodinové dotaci, tedy dvě hodiny týdně. Tento stav vychází z RVP, kde je definován rozsah technické výchovy v rámci vyučování na 2. stupni základní školy. Odpověď „Jiná“, která je zde zastoupena v 16 % může poukazovat na vyšší časovou dotaci, nicméně je to méně pravděpodobné. Pravděpodobnější je vysvětlení, že se jedná o časovou dotaci nižší než jedna vyučovací hodina za týden. Tento předpoklad může být způsoben vyučováním technického předmětu pouze v jednom pololetí, což by znamenalo, že by se v celém školním roce vyučoval předmět v průměru pouze půl vyučovací hodiny za týden.

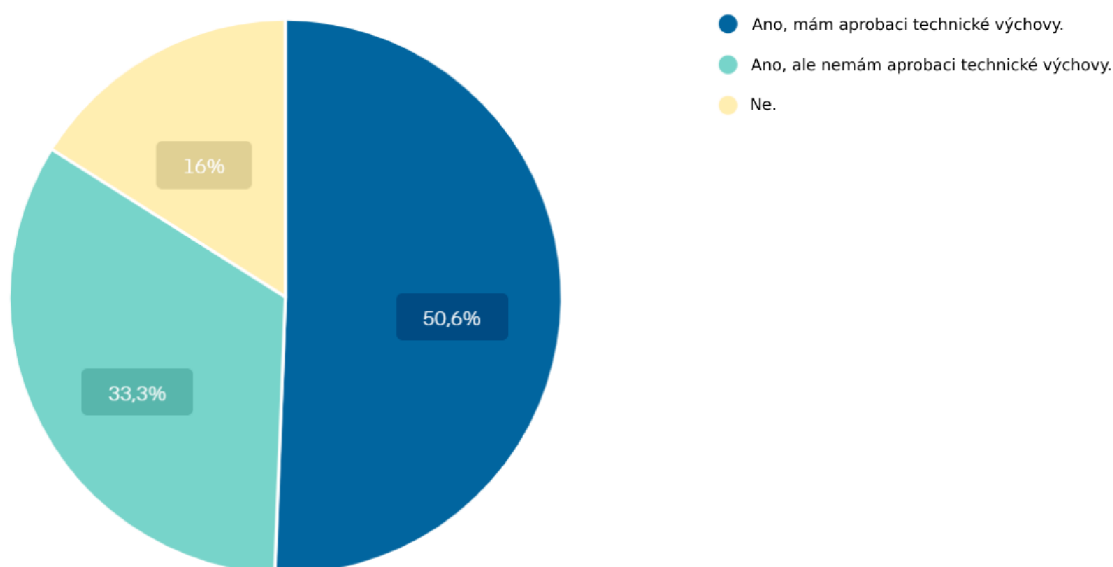
Při pohledu na graf na obrázku 22 je zjevné, že zhruba ve třetině případů žáci vyrábí výrobek z plastu, což je očekávaná odpověď vzhledem k nízké ceně plastu, dobré dostupnosti a poměrně snadné obrobitelnosti. Tyto vlastnosti plastu snižují vynaložené úsilí pro žáky při zpracování tohoto materiálu. Zhruba jedna pětina respondentů uvedla jako nejčastější materiál pro výrobu ve své dílně kov, přičemž se může jednat v tomto případě o typické výrobky, jako je plechová krabička nebo hlavolamy z ohnutého drátu aj. Zhruba jedna šestina respondentů uvedla jako nejčastější materiál dřevo. Možnými výrobky ze dřeva mohou být dřevěné hranoly či jednoduché automobily. Jistým překvapením bylo vysoké zastoupení odpovědi „Jiná“. U otázky č. 18 respondenti ve velké většině označili svou dílnu jako učebnu nejvíce připomínající pracoviště pro zpracování dřeva a kovu. Navzdory tomu, odpovědi u otázky č. 22 nasvědčují, že bez ohledu na typ učebny, jsou v rámci výuky technické výchovy zpracovávány nejrůznější materiály (nejen dřevo a kov). Možným materiálem, který měli respondenti na mysli, když vyplnili možnost „Jiná“ může být keramika, textil či papír. Po většinu času si výuka keramiky vyžaduje delší čas na samotnou výrobu (vypalování), což při rozsahu jedné hodiny za týden není reálné. S papírem se žáci většinou setkávají na prvním stupni ve výtvarné výchově a v technické výchově pro tento materiál většinou moc prostoru nezbyvá. V úvahu rovněž připadá, že učitelé technické výchovy používají při výuce častěji také textilní materiály. Nabídka možností u této otázky byla bohužel nevhodně zvolena, a tak se lze pouze domnívat, jaký technický materiál měla velká část respondentů na mysli.

Z grafu na obrázku 23 je zřejmé, že praktická výuka předmětu technická výchova v době pandemie Covid-19 vůbec neprobíhala. Je to pochopitelné s ohledem na víceméně nezbytnou fyzickou přítomnost žáků ve výuce s ohledem na manuální práci v dílně, která je velmi obtížně nahraditelná běžnými nástroji distanční výuky. Na druhou stranu necelá

třetina vyučujících zadala žákům v době pandemie samostatnou práci na doma. Pravděpodobnou samostatnou prací byla výroba předmětů, která nevyžadovala použití méně běžných technických nástrojů, kterými domácnosti obecně příliš nedisponují. Nelze totiž spoléhat na to, že každý žák bude mít doma např. šroubovák, kladivo či jiné nástroje. Pouze pětina škol nahradila výuku technické výchovy v době pandemie výukou teoretickou. V tomto případě se nabízí například výuka bezpečnosti a ochrany zdraví při práci (BOZP), seznámení se se základní metodologií, základními technickými materiály, nástroji a přístroji.

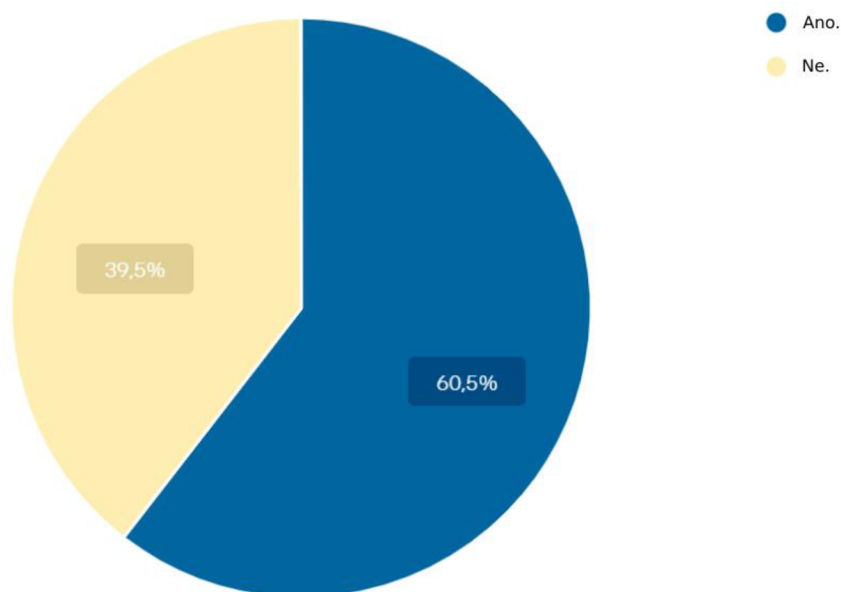
3.1.3. Učitel a jeho subjektivní hodnocení

➤ Máte vysokoškolské pedagogické vzdělání pro 2.stupeň základní školy?



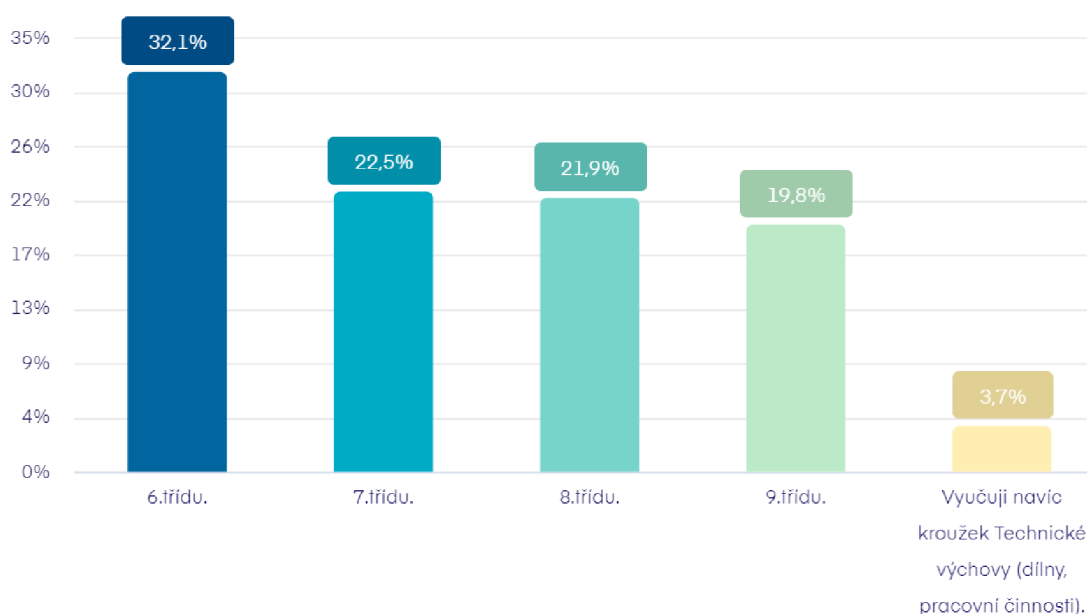
Obrázek 24: Vysokoškolské pedagogické vzdělání na základních školách.

➤ Považujete časovou dotaci technické výchovy za dostatečnou?



Obrázek 25: Dostatečnost časové dotace v předmětu technické výchovy.

➤ Jakou třídu vyučujete?



Obrázek 26: Třídy, ve kterých učitelé vyučují technickou výchovu.

Z obrázku 24 vyplývá, že téměř polovina učitelů, kteří vyučují technicky zaměřený předmět má vysokoškolské vzdělání a zároveň mají aprobační technická výchova. Druhá polovina je tedy složena z učitelů, kteří nejsou aprobováni. Jedna třetina respondentů

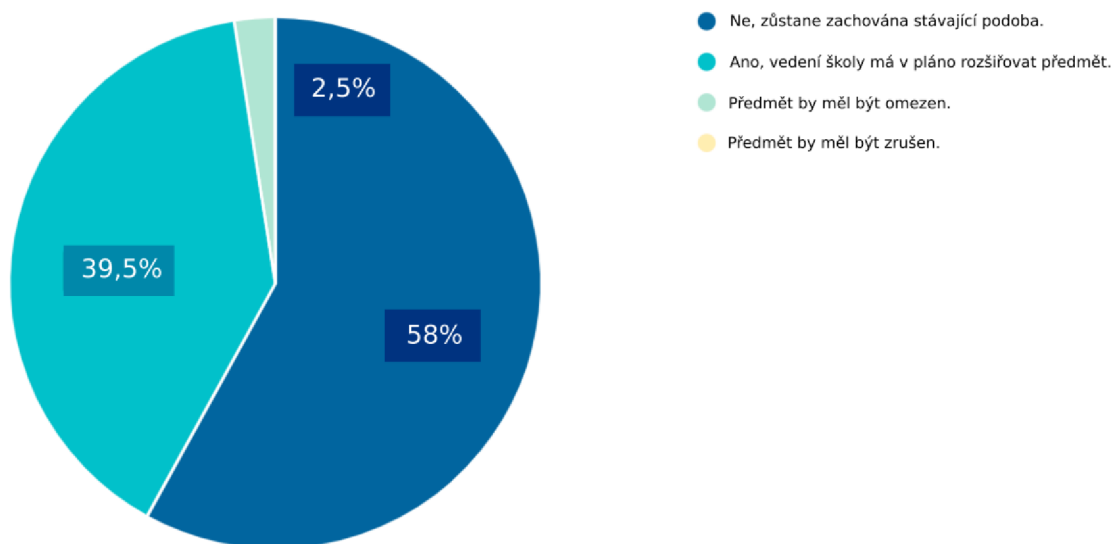
vypověděla, že sice má vysokoškolské vzdělání, ale nemá aprobaci technická výchova. Pravděpodobně aprobované předměty těchto učitelů budou v oblasti fyziky, informatiky či matematiky. Jedna šestina z celkového počtu respondentů nemá vysokoškolské pedagogické vzdělání, tito učitelé mohou mít vysokou školu zaměřenou na strojírenství či elektrotechniku aj.

Na obrázku 25 jde čistě o subjektivní hodnocení vyučujícího (např. jaká očekávání má učitel k danému předmětu, jakou má časovou dotaci aj.), kde se 60 % učitelů vyjádřilo k dostatečné časové dotaci technické výchovy. Většinový pohled na dostatečnou časovou dotaci může více vyhovovat neaprobovaným učitelům, kteří mohou více improvizovat v dané hodině.

Obrázek 26 poskytuje přehled učitelů, kteří vyučují technickou výchovu napříč celým druhým stupněm. Přestože je mírný nárůst učitelů, kteří vyučují v 6. třídě, tak zbytek tříd je rozložen rovnoměrně. Zajímavé je, že asi 4 % učitelů vedou ke své výuce technické výchovy ještě navíc kroužek, pravděpodobně dobrovolný.

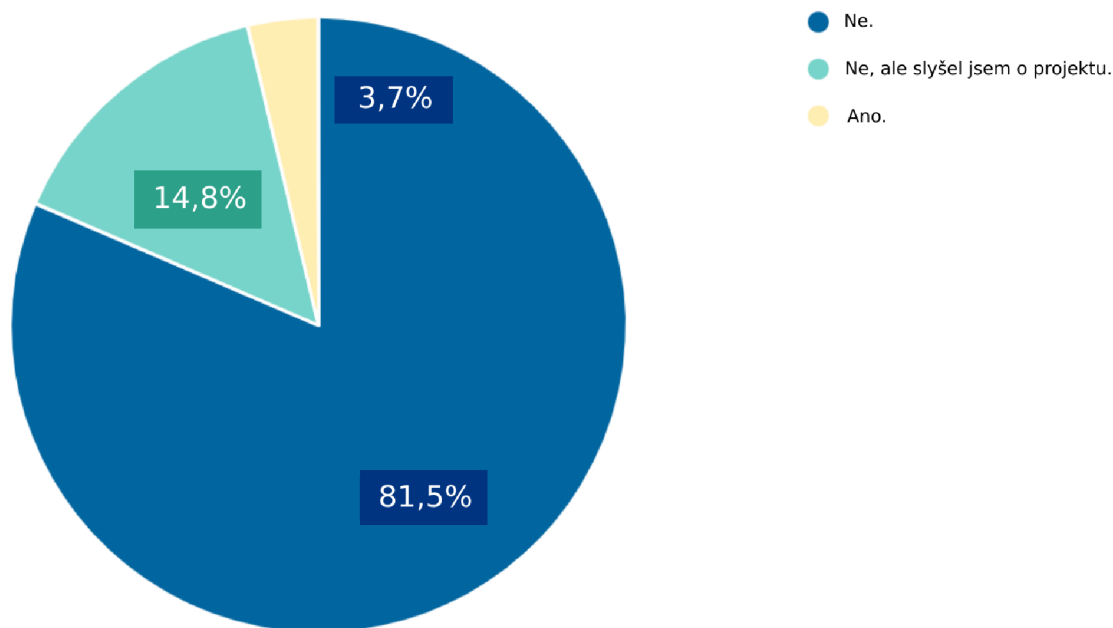
3.1.4. Systémová opatření

➤ Má vedení školy v budoucnu zájem podporovat předmět technická výchova?



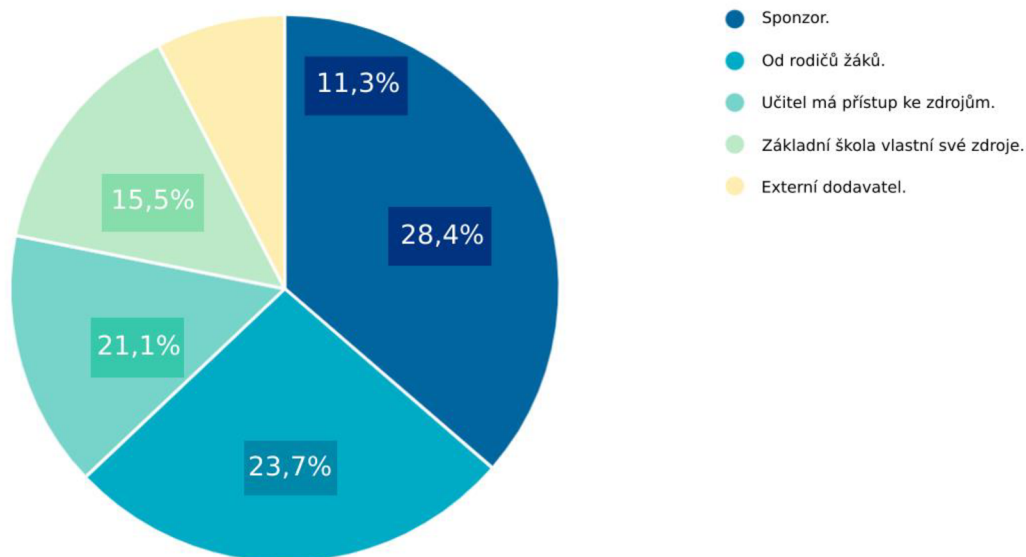
Obrázek 27: Podpora předmětu technické výchovy ze strany vedení školy do budoucna.

➤ Účastní se vaše základní škola pilotního projektu s názvem „Technika“?



Obrázek 28: Účast základní školy na projektu „Technika“.

➤ Z jakého zdroje nejčastěji odebíráte materiál ke zpracování v hodině?



Obrázek 29: Zdroje, ze kterého škola (učitel) odebírá materiál pro svoji hodinu.

Z obrázku 27 vyplývá, že na většině základních škol bude předmět technická výchova zachován ve stávající podobě nebo bude rozšířen. Z čehož vyplývá, že technická výchova nebude do budoucna negativně regulována či nebude zanikat. Toto je velmi pozitivní výsledek pro budoucnost technické výchovy.

Z obrázku 28 je patrné, že pouze 4 % základních škol se účastní pilotního projektu s názvem „Technika“ a celých 81,5 % základních škol ani neví, o jaký projekt se jedná. Pravděpodobně ze strany MŠMT nebylo v úvodu ani zamýšleno, že se do tohoto projektu bude zapojovat velké množství základních škol, nicméně komunikace mezi učiteli technické výchovy pravděpodobně nefunguje ve správném pojetí. Pokud by fungovala, učitelé technické výchovy by měli povědomí a věděli o jaký projekt se jedná, což u 81,5 % učitelů konstatovat nelze.

Obrázek 29 představuje téměř rovnoměrné rozložení zdrojů, ze kterých základní škola potažmo učitel technické výchovy odebírá materiál do své hodiny. Nelze jednoznačně sdělit, že převažuje daný zdroj oproti ostatním. Z čehož následně vyplývá, že získávání materiálu není systémově ošetřeno např. odkud mají základní školy čerpat daný materiál. Evidentně každá škola si řeší po svém, jakým způsobem bude zajišťovat materiál pro technickou výchovu.

3.2. Návrh na rekonstrukci učeben technické výchovy na PF JU

Autor diplomové práce je studentem KAFT na Pedagogické fakultě JU v Českých Budějovicích. Tato katedra disponuje dvěma učebnami technické výchovy, ve kterých se vyučují tyto předměty: technická dokumentace, strojní součásti, technická mechanika, strojní zařízení, ruční obrábění a kovoobrábění. Vybavení a rozložení učebny odpovídá dřívější době. V učebnách se aktuálně nachází deset hoblin, deset pracovních stolů společně s upínacími svěráky a ručním nářadím, CNC stroj, dataprojektor, keramická pec, počítač a univerzální stůl. Je zde poptávka ze strany státu, aby se ve školách vyučovala technická výchova a v ní aktuálnější poznatky. Právě pro zjištění stavu technické výchovy byl sestaven výzkum společně s dotazníkem, který zmapoval stav technické výchovy na základních školách v Jihočeském kraji, pro které KAFT PF JU připravuje své absolventy. Z výsledků dotazníku (kapitola 3) bude vytvořen návrh pro učebny technické výchovy na KAFT PF JU. Na základě zjištěných výsledků a po konzultaci s KAFT PF JU se vytvořil návrh, jakým způsobem se učebny technické výchovy inovují.

3.2.1. Výčet přístrojů a stavebnic

V kapitolách 3.2.1.1.–3.2.1.7 jsou rozepsány jednotlivé přístroje, technologie a stavebnice, které po konzultaci s KAFT PF JU budou zastoupeny v učebnách technické výchovy. Dodavatele a výrobce si KAFT PF JU zvolí individuálně. Cenová nabídka je

vyobrazena v tabulkách 2–5. Rozdělení jednotlivých přístrojů a stavebnic je dle požadavků KAFT PF JU vyobrazeno na obrázcích 35 a 36.

3.2.1.1 3D tiskárna

Technologie 3D tisku (aditivní výroba) sahá do 80. let 20. století, kde se tato technologie objevila. Nicméně rozmach 3D tiskáren sahá spíše do blízké minulosti. Existuje mnoho technologií, které se používají v 3D tiskárnách, nicméně tou nejrozšířenější je FFF/FDM (Fused Filament Fabrication/Fused Deposition Modeling) a právě tato technologie je popsána níže. Technologie FFF/FDM 3D tisku spočívá v natavování materiálu nejčastěji ve formě plastové struny (drátu) tzv. filamentu, který se nachází v blízkosti tiskárny navinutý na cívce. Filament prochází tiskovou hlavu, kde se roztaví a následně se nanáší na předem připravenou podložku ve formě 3D objektu.

Důvodem vybrání 3D tiskárny je ten, že je to poměrně nová technologie tisku, která ukazuje žákovi přímou výrobu požadovaného výrobku. Dochází zde k vizuálnímu obrazu, jak se daný výrobek vyrábí. Žáci na 3D tiskárně mohou tisknout výrobky k zápočtům či zkouškám a pro učitele tyto výrobky mohou sloužit jako kontrola odvedené práce žáků. Umístění 3D tiskárny by nemělo být v prašném prostředí z důvodu zanesení nečistot. Tiskárna 3D by se měla nacházet v dobře osvětlené místnosti. Specifické odvětrávání u 3D tiskárny není nutné, neboť páry, které vznikají, tak mohou bez sebemenších problémů opustit místnost skrz okna [42].

3.2.1.2 3D scanner

Technologie 3D scanneru je založena na dvou různých principech. V prvním případě čočka snímá odražený paprsek od objektu, který je snímáný a tímto způsobem zachytávání paprsků tvoří 3D objekt do software počítače. Ve druhém případě se povrch objektu snímá přímo za pomoci scanneru na daném povrchu a utváří se obraz, který je dále přenášen do softwaru v počítači. Existují tedy dvě metody, bezkontaktní a kontaktní snímání. Snímání objektu probíhá probíhá v úhlu 360 °. Na velikosti objektu ve většině případů nezáleží z pohledu výběru scanneru. Složitější objekty, které mají časté záhyby se většinou snímají pomocí kontaktního scanneru z důvodu větší přesnosti.

Důvodem vybrání 3D scanneru je jeho použití ve výuce a propojení s 3D tiskárnou a 3D extruderem. Žáci by tímto přístrojem mohli naskenovat daný objekt, za pomoci 3D tiskárny ho vytisknout a pokud by došel filament, žáci využijí 3D extruderu, který jim filament vyrobí (kapitola 3.2.1.3). Umístění 3D scanneru by nemělo být v prašném prostředí z důvodu zanesení nečistotami, mělo by být v dobře osvětlené místnosti, měl by být vytvořen dostatečný prostor pro snímání a připojení k počítači [43].

3.2.1.3 3D extruder

Extrudér pro 3D tiskárnu je zařízení, které vyrábí pomocí vytlačování filament (plastovou strunu). Extrudér vytlačuje různé barvy a průměry filamentu dle potřeby obsluhy. Některé extrudery jsou schopny recyklovat i staré výrobky z plastu (např. PET láhve či výrobky z 3D tiskárny opakovaně). Je zde možnost ušetření až 90 % na nákladech na hotových filamentech.

Extrudér by byl vhodným doplňkem do školy z několika důvodů. Jedním z nich je možnost ušetření finančních nákladů spojených s nákupem nového filamentu. Dalším důvodem je možnost recyklace plastu. Žáci by zde mohli vidět, že například PET lahev nemusí vyhodit do odpadkového koše, ale může se zrecyklovat a následně použít do formy výrobku. Jedním z dalších důvodů pořízení extrudéru je toto nové příslušenství k 3D tiskárně, tvořící jeden velký celek, kde žáci uvidí propojitelnost všech 3 komponentů (3D tiskárna, 3D scanner a 3D extrudér). Extrudér by neměl být umístěn v prašném a vlhkém prostředí z důvodu zanesení přístroje a následném zkratu při kontaktu s vodou [44].

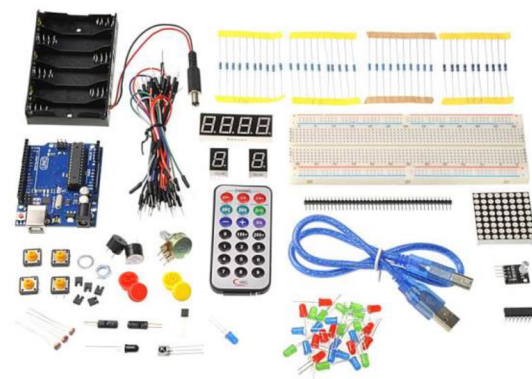


Obrázek 30: Extrudér Filabab PRO 100 [44].

3.2.1.4 Arduino a Mikrobít

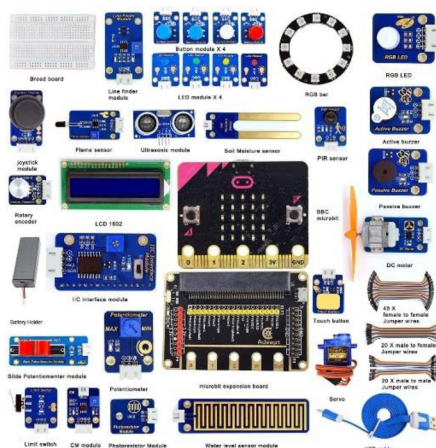
Arduino je elektrická stavebnice, která se skládá z elektrických obvodů, rezistorů, spínačů, diod, tranzistorů a jiných elektrických součástek. Existuje mnoho variant a kombinací, které lze realizovat pomocí stavebnice Arduino. Do stavebnice Arduino lze přikupovat jednotlivé části, které lze navzájem propojovat. Zpočátku je potřeba vlastnit buď základní modul, na který se postupně přidávají další komponenty, anebo zcela nový hotový modul. Základní modul je zobrazen na obrázku 31. Pořízením stavebnice Arduino by žáci získali nové zkušenosti, přístupy a obecně nový způsob výuky v oboru elektro. Tento ojedinělý způsob by žákům mohl ukázat nový a hravý pohled na elektrotechniku.

Následně tento pohled a naučené postupy by žáci mohli aplikovat ve své příští učitelské profesi. Učitelům by tato stavebnice mohla pomoci ve výuce ve smyslu demonstračních pokusů při výkladu a zároveň by zde učitelé mohli provádět zápočty a zkoušky. Žáci by tak při zápočtu či zkoušce mohli ihned vidět, zda dané zapojení funguje či nikoli a měli tak okamžitou zpětnou vazbu ve své práci [45].



Obrázek 31: Základní modul stavebnice Arduino [45].

Jedním z dalších návrhů je Mikrobit (na obrázku 32), což je malý počítač, který lze programovat pomocí programovatelných jazyků (např. Python) na počítači podle svých představ. Mikrobit se skládá z tlačítek, senzorů, diod a ostatních elektrických zařízení. Zároveň je potřeba, aby žák/učitel vlastnil počítač, ze kterého se bude Mikrobit ovládat. Následná výuka by mohla probíhat formou programování pomocí Mikrobitu a následného zkontrolování správnosti zapojení. Mikrobit je opatřen i zvukovým tónem pro případ, že žák či učitel chce mít slyšitelný vjem. Žáci se dozví a zároveň uvidí, jakým způsobem probíhá přenos informací ze vstupní části do výstupní části počítače [46].



Obrázek 32: Základní deska stavebnice Mikrobit [47].

3.2.1.5 Frézky a soustruhy

Dalším z možných návrhů jsou pracovní stroje tvořené ze stavebnice o malých rozměrech (většinou kolem jednoho metru), které lze libovolně sestavovat (obrázek 33). Příklady pro sestavení pracovních strojů jsou tyto: stacionární vrtačka, soustruh na kov, horizontální či vertikální fréza. Stavebnice dávají možnost učitelům potažmo žákům sestavit si dle aktuální potřeby daný pracovní stroj a vyrábět na něm požadovaný výrobek. Jedna z možných podmínek získání zápočtů či zkoušek ze strany učitele by mohla být taková, že si žáci v první řadě sami sestaví daný pracovní stroj a vyrobí na něm požadovaný výrobek o daných rozměrech. Tuto formu výuky, bez sestavení pracovního stroje z důvodu bezpečnosti, by mohli žáci na vysoké škole uplatnit i ve své budoucí učitelské profesi. Tyto stroje se hodí i na základní školy, kde tyto stroje šetří prostor vzhledem k jejich velikosti a relativně nízké ceně.

Vzhledem k tomu, že se jedná o pracovní stroje, které opracovávají materiál je zřejmé, že se bude kolem těchto strojů vytvářet i patřičný odpad. Proto by bylo vhodné umístění těchto pracovních strojů do jiné místnosti než jsou stroje náchylné na prach (např. 3D tiskárny). Umístění těchto pracovních strojů by mělo být na dobře osvětleném místě vzhledem k bezpečnosti při práci, samotné výrobě a následné úpravě výrobků [48,49].



Obrázek 33: UNIMAT stavebnice pro pracovní stroje [48].

3.2.1.6 CNC stroj

CNC (Computer Numerical Control) je v překladu „počítačem řízený obráběcí stroj“. CNC stroje lze rozdělit na soustružnické, frézovací, kombinované a drátořezky. Aby bylo možné obrábět daný materiál, je k tomu zapotřebí vlastnit počítač, který je připojen k CNC stroji a přes který uživatel pomocí NC programů řídí samotný technologický

proces. Na základních školách jsou zřídka kdy k vidění CNC stroje, naopak na středních odborných školách a učilištích je k vidění CNC strojů mnoho. Na vysokých školách jsou k vidění CNC stroje spíše podle specializace fakult a oborů. Výhoda CNC stroje ve vysokoškolském prostředí je ten, že žák má možnost si vyzkoušet výrobu výrobku pomocí této technologie a zároveň uvidí propojitelnost elektroniky, IT technologie a mechaniky, což mu přinese nové spojení těchto oborů.

Využití pro učitele na vysoké škole by mohlo být takové, že žákům může učitel zadat konkrétní práci na CNC stroji a následně dle správnosti výrobku vyhodnotí, zda žák daný úkol splnil. Žák bude muset správně naprogramovat CNC stroj a zvolit správnou technologii. Využití na základních školách by bylo spíše okrajové a pro žáky by nepřineslo velký význam.

CNC stroj by měl být v dobře osvětleném prostředí, aby bylo možné dobře vidět na výrobu a na počítač. I když počítač má svůj zdroj světla, tak ale není žádoucí, aby si žák/učitel kazil zbytečně zrak. Většina CNC strojů bývá zakrytá průhlednou deskou, do které uživatel vidí a může kontrolovat daný výrobek, nicméně i zde platí, aby kolem CNC stroje nebyl nepořádek [50].

3.2.1.7 Laserová gravírovačka

Laserová gravírovačka je jedna z technologií, která se na základních školách tolik nepoužívá, ale na středních a vysokých školách většinou ano. Jedná se o vykreslování požadovaného tvaru na materiál (například papír či látka) pomocí laseru, který je upevněn nad daným materiálem. Laserová gravírovačka se skládá z obdélníkové hliníkové konstrukce, laseru, pojízdné konstrukce a zdroje elektrického proudu. Žáci se s laserovou gravírovačkou či se samostatným laserem na základní škole moc nesetkávají, navzdory tomu, že je to relativně známá technologie. Z tohoto důvodu autor nabyl dojmu, že by bylo potřeba tuto technologii alespoň v malé míře na základní škole vlastnit.

Učitel by tak na základní škole mohl žákům ukazovat práci s touto technologií a zároveň by si žáci za pomoci této technologie mohli vyrobit různé předměty. Ve vysokoškolském prostředí by učitel žákům mohl předvádět složitější výrobky s danou technologií či vygravírovat požadovanou texturu na jiný druh materiálu, např. na kůži či tepelně odolný plast. Nevýhoda u laserové gravírovačky je výkon laseru, který může poškodit oči. Je tedy důležité vždy používat ochranné brýle, které zamezují poškození zraku [51].



Obrázek 34: Laserová gravírovačka [51].

3.2.2. Doporučení ke koupi konkrétních zařízení na KAFT PF JU

KAFT PF JU vlastní dvě nové 3D tiskárny typu Original Prusa i3 MK3S+, a proto není potřeba dokupovat další 3D tiskárnu do učebny technické výchovy. Tento počet prozatím zcela vyhovuje požadavkům učitelů a žáků na práci na této tiskárně. KAFT PF JU vlastní dva 3D scannery typu HP 3D Scan Pro S3 (David SLS-3). Není zde po předchozí domluvě s vedením katedry poptávka po zakoupení dalšího kusu scanneru vzhledem k dostatečnému aktuálnímu množství.

KAFT PF JU vlastní CNC stroj typu EMCO Concept MILL 105. Na CNC stroji žáci pracují jen zřídka, je více využíván správcem učeben technické výchovy, který na tomto stroji pracuje. Z tohoto důvodu není žádoucí, pořizovat další stroj podobného či stejného typu. Je proto spíše do budoucna žádoucí, aby na tomto stroji pracovali více žáci a naučili se na stroji požadované operace.

Obě varianty stavebnic jsou doporučeny do nové učebny technické výchovy KAFT PF JU po dvou kusech, poněvadž každá z nich zastává rozdílný pohled na elektroniku. Mikrobít jde cestou programování a Arduino spíše více cestou manuálního zpracování. V tabulce 2 jsou uvedené jednotlivé ceny základních modulů a webové stránky, ze kterých lze daná stavebnice objednat.

Zařízení	Počet ks	Cena v Kč s DPH	Webová stránka
Mikrobit A - základní model	1	1469	Programovatelná stavebnice BBC micro:bit Starter kit EF08179 bsc.com.cz
Mikrobit B - základní model	1	1480	Amazon.com: Adept BBC Micro:bit Sensor Starter Kit Microbit Programmable Starter Kit for Micro:bit with 35 Projects PDF Tutorial Book Micro:bit and Expansion Board Included: Toys & Games
Arduino A - základní model	1	625	Průměrná sada Arduino L - 157 díly (pajtech.cz)
Arduino B - základní model	1	864	Startovací sada Arduino Rozšířený XXL - 222 díly (pajtech.cz)

Tabulka 2: Ceny a možnosti pořízení elektrických stavebnic Arduino a Mikrobit.

Laserový gravírovací stroj KAFT PF JU nevladí. Navzdory tomu, že se touto technologií vytváří mnoho výrobků denní spotřeby. Je zde proto návrh na pořízení jednoho kusu laserového gravírovacího stroje, který by tuto technologii představil a žáci by si na tomto stroji mohli vyzkoušet práci. V tabulce 3 jsou uvedeny ceny a webové stránky, ze kterých lze tento přístroj zakoupit. Autor zastává názor, že by se měl pořídit jeden kus laserového gravírovacího stroje a to prvního typu A v tabulce 3. Důvodem vybrání typu A je nižší cena, stejné parametry jako má typ B a větší a kladnější počet recenzí oproti typ B. Na druhou stranu typ B může být dodán dle internetového obchodu dříve, až o sedm pracovních dní.

Zařízení	Počet ks	Cena v Kč s DPH	Webová stránka
Laserová gravírovačka A	1	5912	New atomstack a5 20w laser engraving machine wood cutting design desktop diy laser engraver new eye protection design support for windows banggood world premiere Sale - Banggood.com
Laserová gravírovačka B	1	6699	Amazon.com: Upgraded Laser Engraver 20W, Eye Protection 5000mw Laser Engraving Cutting Machine CNC, Fixed-Focus Precise DIY Laser Marking 400x410mm for Metal, Vinyl, Wood, Leather, Aluminum, 445 ± 5nm Wave

Tabulka 3: Ceny a možnosti pořízení laserové gravírovačky.

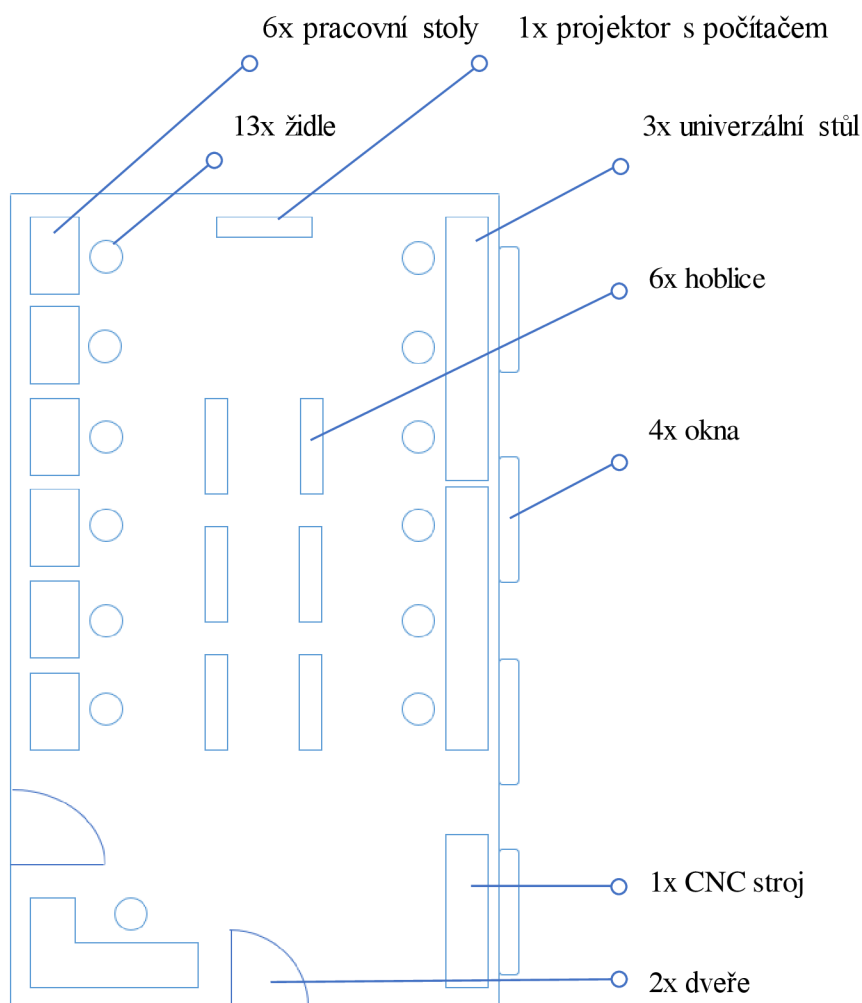
Pracovní stavebnice, ze kterých lze sestavit dle návodu pracovní stroje lze objednat na webových stránkách s patřičnou cenou v tabulce 4. Doporučení ze strany autora je pro první variantu, tedy pro firmu Zhouyu machine, která nabízí za relativně stejnou cenu jako firma UNIMAT o 2 pracovní stroje více. Doporučoval bych pořídit dvě tyto stavebnice. Všechny uvedené ceny v tabulkách 2,3 a 4 se mohou do budoucna lišit od aktuální ceny stejně jako webové stránky, na kterých lze dané zboží objednat.

Zařízení	Počet ks	Cena v Kč s DPH	Webová stránka
Zhouyu machine	1	11 844	ZHOUYU 60W High Power 8 In 1 Mini Metal Machine Kit DIY Woodworking Modelmaking Motor speed 12,000rpm/min - Amazon.com
UNIMAT	1	11 649	TheCoolTool 160141 UNIMAT 1 Classic Set (stavebniceprochytredeti.cz)

Tabulka 4: Ceny a možnosti pořízení pracovních stavebnic.

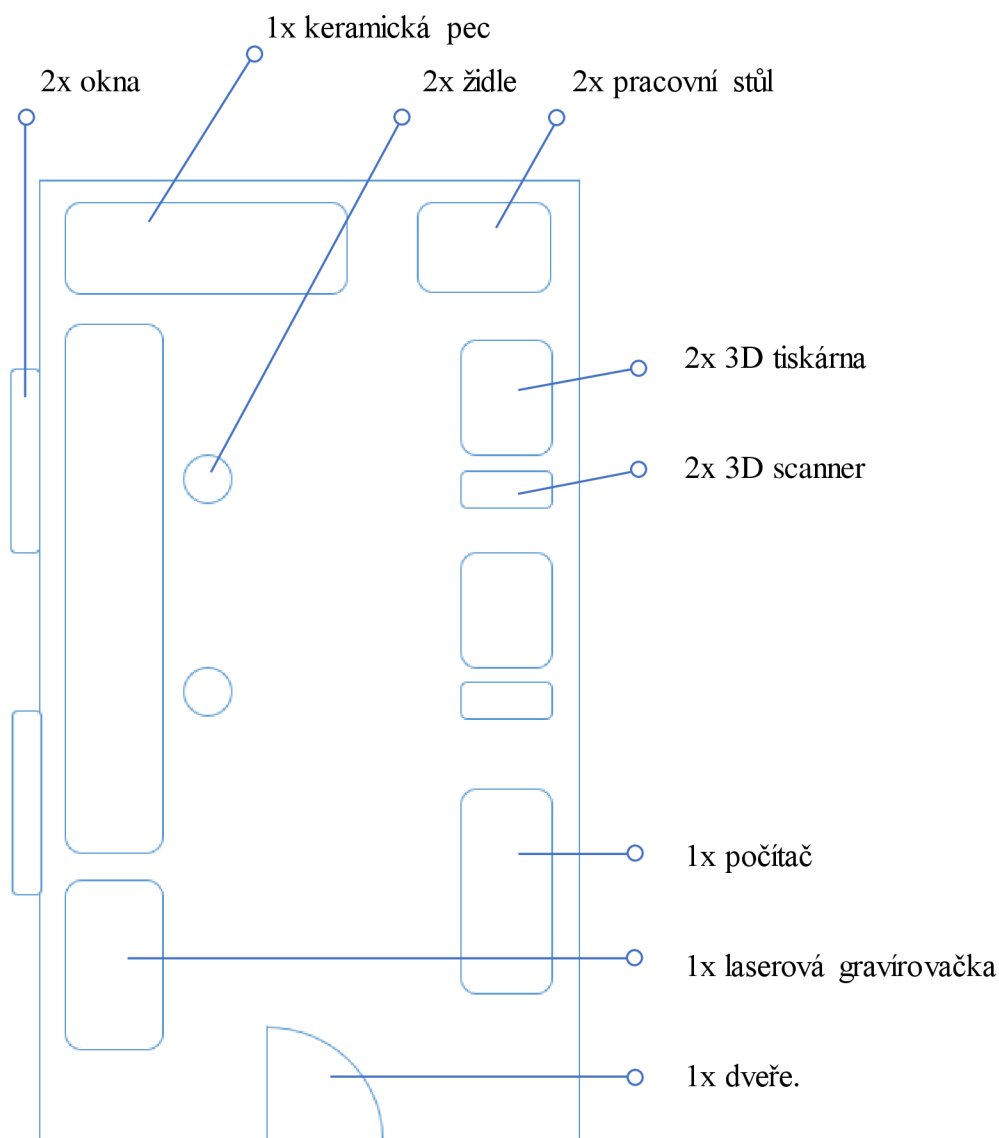
3.2.3. Grafické zobrazení učeben technické výchovy na KAFT PF JU

Návrhy na učebnu technické výchovy jsou dva. První návrh se jedná přímo samotné učebny, která je vyobrazena na obrázku 35 společně s legendou k obrázku. V této učebně by byla stavebnice z pracovních strojů a Arduino či Mikrobít na univerzálním stole, který by byl rozpuštěný z důvodu bezpečnosti. Oddělil by se tak prostor pro operace s hrubým materiálem a operace s jemným materiálem. Druhý návrh se týká místnosti, která by sloužila pro výuku inovativního tisku 3D, která je vyobrazena na obrázku 36 také společně s legendou k obrázku. V této učebně by byla laserová gravírovačka společně s 3D tiskárnami a 3D scannery.



Obrázek 35: Návrh učebny technické výchovy pro PF JU.

Při pohledu zleva zespodu je na obrázku 35 vidět stůl do písmena L, který představuje univerzální stůl společně s židlemi. Nad tímto univerzálním stolem jsou vstupní dveře a nad těmito dveřmi je umístěno šest pracovních stolů s židlemi, které lze zasunout pod pracovní stůl. Na tomto pracovním stole žáci provádí základní operace, jako například vrtání, řezání, pilování či broušení. Na pravé straně od pracovních stolů, na kraji místnosti, je umístěn projektor společně s počítačem. Z tohoto místa bude moci učitel vyučovat technickou výchovu. V levém horním rohu zabíhá až do bezmála tří čtvrtin učebny technické výchovy druhý univerzální stůl společně s židlemi, který je rozdělen na dvě poloviny. První polovina bude použita pro elektrické stavebnice a druhá polovina pro zmenšené verze pracovních strojů (např. frézky). Uprostřed učebny mezi pracovními stoly a univerzálními stoly se nachází šest holic. V pravém spodním rohu je umístěn CNC stroj a před ním jsou dveře vedoucí do dalších místností KAFT. Po celé pravé straně učebny jsou čtyři okna.



Obrázek 36: Návrh učebny 3D tisku technické výchovy pro PF JU.

Při pohledu zleva se nachází v učebně technické výchovy laserová gravírovačka, která bude umístěna na stole. Nad laserovou gravírovačku je pracovní stůl pro dokončovací práce po 3D tisku, kde žáci mohou například očišťovat výrobek. Nad pracovním stolem v levém horním rohu je umístěna keramická pec na vypalování výrobků. Vedle této pece po pravé straně stojí pracovní stůl, který bude sloužit pro odkládání a chladnutí výrobků z keramické pece. Na pravé straně z horní části jsou dvě 3D tiskárny a dva 3D scannery. Pod těmito 3D přístroji je umístěn ve spodní pravé části počítač, ze kterého bude 3D tisk řízen. Na spodní straně uprostřed jsou vstupní dveře do učebny technické výchovy a v levé části dvě okna, které osvětlují relativně malou místnost dostačujícím světlem.

Závěr

- Byla nastudována literatura týkající se technického vzdělávání na základních školách a na základě této literatury byla vypracována teoretická část diplomové práce.
- Bylo navrženo dotazníkové šetření s dvanácti otázkami pro zmapování stavu výuky technicky zaměřených předmětů na základních školách v regionu.
 - Mimo jiné bylo zjištěno, že pouze zhruba pětina základních škol disponuje učebnami pro technicky zaměřené předměty, které nemají charakter dřevo- nebo kovodílny.
 - Navzdory tomu, zhruba třetina oslovených škol disponuje 3D tiskárnou a dalších 12 % uvažuje o její koupi. Na základě toho lze konstatovat, že 3D tisk bude na základních školách v budoucnu stále častější součástí výuky technicky zaměřených předmětů.
 - Dále bylo také jisté, že žádná z oslovených základních škol neuvažuje o zrušení technicky zaměřených předmětů a jen 2,5 % škol plánuje omezení výuky.
 - Poměrně překvapivým zjištěním bylo, že více než 80 % oslovených učitelů neví o pilotním zavádění předmětu „Technika“ na vybraných základních školách, což může nasvědčovat nedobré komunikaci ze strany MŠMT směrem k učitelské komunitě.
- Získaná data z dotazníkového šetření byla analyzována a na základě nich byla navržena nová koncepce učeben technické výchovy na KAFT PF JU.
 - Byly navrženy možné technologie zařaditelné do výuky.
 - Bylo navrženo nové rozložení učeben zahrnující nové technologie, jako 3D tisk, 3D skenování, CNC frézování apod.

Seznam použité literatury

- [1] BRABEC, Zdeněk. Návrh souboru výukových prací pro obor Mechanik elektrotechnických zařízení. Brno, 2006. Bakalářská práce. Masarykova univerzita v Brně. Vedoucí práce Miroslav Čadílek.
- [2] PRCHAL, Lukáš. Využití didaktické techniky a učebních pomůcek ve vyučování odborného výcviku. Brno, 2013. Bakalářská práce. Masarykova univerzita v Brně. Vedoucí práce Jiří Strach.
- [3] DOSTÁL, Jiří. Podkladová studie: Člověk a technika [online]. Praha, 2018, 2018, 36 [cit. 2021-5-20].
- [4] BICAN, Pavel. Školní praxe ve firmě – porovnání stávajících a nových přístupů [online]. České Budějovice, 2019 [cit. 2021-5-20]. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích. Vedoucí práce Mgr. Pavel Černý, Ph.D.
- [5] MOŠNA, František. Pracovní vyučování: technické práce v 6. ročníku základní školy. 6., přeprac. vyd. Praha: SPN, 1989, 159 s. Učebnice pro základní školy. ISBN 80-042-4017-8.
- [6] ŠKÁRA, Ivan. Pracovní vyučování: technické práce v 7. ročníku základní školy. 2., přeprac. vyd. Praha: SPN, 1983, 158 s. Učebnice pro základní školy.
- [7] HORÁK, Vladimír. Pracovní vyučování: technické práce v 8. ročníku základní školy. 2., přeprac. vyd. Praha: SPN, 1983, 144 s. Učebnice pro základní školy.
- [8] RÁDL, František. Pracovní vyučování: technické práce v 5. ročníku základní školy. 5., přeprac. vyd. Praha: SPN, 1988, 168 s. Učebnice pro základní školy.

- [9] MŠMT ČR. Vzdělávací program Základní škola: včetně Osnov Ekologického přírodopisu, Osnov Volitelných předmětů, Úprav a doplňků, Učebních plánů rozšířeným vyučováním. 2., nově dopl. vyd. Praha: Fortuna, 2001, 344 s. ISBN 80-716-8595-X.
- [10] Internet v Česku slaví 25 let, jako první se připojil tunový počítač. [online]. 2017 [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://www.denik.cz/ekonomika/internet-v-cesku-slavi-25-let-jako-prvni-se-pripojil-tunovy-pocitac-20170214.html>
- [11] Dílny [online]. [cit.2021-5-20]. Dostupné z: <https://bit.ly/3yUKBXE>
- [12] Národní ústav pro vzdělávání: VZDĚLÁVACÍ PROGRAMY PLATNÉ V ZÁKLADNÍM VZDĚLÁVÁNÍ PŘED ZAVEDENÍM RVP ZV [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/vzdelavaci-programy-platne-v-zakladnim-vzdelavani-pred?highlightWords=vzd%C4%9B%C3%A1vac%C3%AD+programy+z%C3%A1kladn%C3%AD+%C5%A1kola+1-9>
- [13] KRČMAŘOVÁ, Gabriela. 20 let Internetu v České republice [online]. 2012 [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://ikaros.cz/20-let-internetu-v-ceske-republice>
- [14] Pracovní činnosti inovace a výuka v praxi: Ohlédnutí do historie výuky technické výchovy na ZŠ [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://www.technicka vychova.cz/historie.php>
- [15] Internet ve školách: Jak skončil byznys za 884 milionů korun [online]. 2007 [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://www.itbiz.cz/internet-ve-skolach>
- [16] VINTR, Jiří. Základy didaktiky pro učitele odborných předmětů. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, 2002.

- [17] HLINĚNSKÝ, Jindřich. Využití didaktických technologií a pomůcek při výuce elektrooborů. Brno, 2007. Bakalářská práce. Masarykova univerzita v Brně. Vedoucí práce Josef Vojáček.
- [18] VANÍČEK, Jiří. Informatika pro 1. stupeň základní školy: informační a komunikační technologie. V Brně: Computer Press, 2012. ISBN 978-80-251-3749-9.
- [19] SPITZER, Manfred. Digitální demence: Jak připravujeme sami sebe a naše děti o rozum. 1. vyd. Brno: Host, 2014, 341 s. ISBN 978-80-7294-872-7.
- [20] Národní ústav pro vzdělávání: RVP PRO ZÁKLADNÍ VZDĚLÁVÁNÍ [online][cit.2021-5-20]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/rvp-pro-zakladni-vzdelavani>
- [21] Základní škola a Mateřská škola Albrechtice [online]. 2015 [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://bit.ly/3gdRNph>
- [22] Základní škola Kněžice - okres Nymburk: Pěstitelské práce [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://www.zs-knezice.cz/gallery/pestitelske-prace>
- [23] WILHELMOVÁ, Mgr. Jana Wilhelmová. Základní škola Pečky, okres Kolín: Svět práce. Školní kuchyňka. Příprava pokrmu [online]. 2017 [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://bit.ly/3wMGHIG>
- [24] Základní škola Litomyšl: Červen patřil divadelním představením Double Šmrncu [online]. 2019 [cit.2021-5-20]. Dostupné z: <https://bit.ly/2R9DSbd>
- [25] Vybrané základní školy začnou od září vyučovat techniku: O studijních oborech [online]. 2019 [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://bit.ly/3yKatVQ>

- [26] DOSTÁL, Jiří. TECHNIKA jako součást všeobecného základního vzdělávání POKUSNÉ OVĚŘOVÁNÍ NA ZÁKLADNÍCH ŠKOLÁCH V ČR – NOVÉ KURIKULUM PRO 21. STOLETÍ [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <http://www.technika.upol.cz/files/pokusne-overovani-uvod.pdf>
- [27] Základní škola a Mateřská škola Ústavní: Pracovní činnosti [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://bit.ly/3wFsWB4>
- [28] Technika je zábava [online]. (CZ.1.07/1.1.18/02.0035) [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://databaze.op-vk.cz/Project/Detail/4041>
- [29] 3. Základní škola Cheb Malé náměstí 3: Projekt "Technika je zábava" [online]. [cit.2021-5-20]. Dostupné z: <https://bit.ly/3vzvVLg>
- [30] FIALOVÁ, Lucie. V českém vzdělávacím systému není vize, na níž by byla shoda [online]. In: .2019 [cit. 2021-5-20]. ISSN 1213-1385. Dostupné z: https://ceskapozice.lidovky.cz/tema/v-ceskem-vzdelavacim-systemu-neni-vize-na-niz-by-byla-shoda.A191211_160820_pozice-tema_lube
- [31] Nizozemské školství [online]. 2013 [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <http://bstroosnijder.blogspot.com/2013/02/nizozemske-skolstvi.html>
- [32] MAŤAŠOVÁ, Zuzana. Metodický portál RVP.CZ: O hodnocení žáků ve Finsku [online]. 2005 [cit.2021-5-20]. Dostupné z: <https://bit.ly/3c6p6cw>
- [33] BORÁŇOVÁ, Bc. Michaela. DÁNSKÝ ŠKOLSKÝ SYSTÉM [online]. Olomouc, 2012 [cit.2021-5-20]. Dostupné z: <https://bit.ly/3fy8hct>
- [34] Bundesrecht konsolidiert: Lehrpläne [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://www.ris.bka.gv.at/NormDokument.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568&FassungVom=2019-03-20&Artikel=&Paragraf=&Anlage=1%2Fml&Uebergangsrecht=>

- [35] Zpravodaj – odborné vzdělávání v zahraničí, příloha III/200 – Rakousko
- [36] NOVOTNÁ, Olga. Komenský odborný časopis pro učitele základní školy MUNI PED: Postřehy z finských škol [online]. 2019 [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://www.ped.muni.cz/komensky/clanky/postrehy-z-finskyh-skol>
- [37] Školy v Holandsku se zřetelem na profesní přípravu žáků se speciálními vzdělávacími potřebami ve smyslu plánování budoucnosti [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://bit.ly/2RPnGw9>
- [38] Podpora polytechnického vzdělávání (přírodovědné, technické, environmentální) [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/p-kap/podpora-polytechnickeho-vzdelavani>
- [39] Kognitivní funkce [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://bit.ly/3uDm7yL>
- [40] Kompetence [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://slovník-cizich-slov.abz.cz/web.php/slovo/kompetence>
- [41] Český statistický úřad: Okresy [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://www.czso.cz/csu/xc/okresy>
- [42] Jak funguje stolní 3D tiskárna: Základní technologie 3D tisku [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://www.tonerpartner.cz/clanky/jak-funguje-stolni-3d-tiskarna-zakladni-technologie-3d-tisku-24967cz39332/>
- [43] Průvodce 3D skenery: Jaké jsou jejich výhody a nevýhody? [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://www.tonerpartner.cz/clanky/pruvodce-3d-skenery-jake-jsou-jejich-vyhody-a-nevyhody-25287cz39332/>
- [44] FilaFab PRO 100 [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <http://d3dinnovations.com/filafab/product/filafab-pro-100/>

- [45] Průměrná sada Arduino L - 157 díly [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://pajtech.cz/prmrn-sada-arduino-l-157-dly-p-8699.html>
- [46] BBC MICRO:BIT – MIKROPOČÍTAČ PRO VÝUKU PROGRAMOVÁNÍ [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://bit.ly/3vFh4P1>
- [47] Adept BBC Micro:bit Sensor Starter Kit | Microbit Programmable Starter Kit for Micro:bit with 35 Projects PDF Tutorial Book | Micro:bit and Expansion Board Included [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://amzn.to/3ia13x0>
- [48] TheCoolTool 160141 UNIMAT 1 Classic Set [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <http://www.stavebniceprochytredeti.cz/cs/the-cooltool-160141-unimat-1-classic-set-537.html>
- [49] ZHOUYU 60W High Power 8 In 1 Mini Metal Machine Kit DIY Woodworking Modelmaking Motor speed 12,000rpm/min [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://amzn.to/3wONpDs>
- [50] Co jsou to CNC obráběcí stroje? [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://www.profika.cz/co-jsou-to-cnc-obrabe-ci-stroje>
- [51] Nový ATOMSTACK A5 20W laserový gravírovací stroj na řezání dřeva Design stolní kutilský laserový rytec Nový design na ochranu očí Podpora pro Windows Banggood World Premiere [online]. [cit. 2021-5-20]. Dostupné z: <https://bit.ly/2S1W2ff>

Přílohy

Příloha A

Dotazník

Dotazník

Téma: Technická výchova a její pojetí na základních školách v regionu.

Dobrý den,

jmenuji se Pavel Bican a studuji v 5. ročníku na Jihočeské univerzitě v Českých Budějovicích, na Pedagogické fakultě, Katedře aplikované fyziky a techniky, obor fyzika a technická výchova. K závěru studia se poji diplomová práce a povětšinou i výzkum. A právě výzkum pomocí dotazníku jsem si vybral i já. Rád bych Vás tímto požádal o spolupráci ve formě vyplnění výše zmíněného dotazníku, týkající se předmětu Technická výchova (dílky, pracovní činnosti). Dotazník Vám zabere maximálně 10 minut, obsahuje 13 otázek a jeho odpovědi jsou anonymní. Výsledky plynoucí z dotazníku budou použity v mé diplomové práci a zároveň budou Katedře aplikované fyziky a techniky na JU, na které studuji, sloužit jako výstupní informace ke zefektivnění vzdělávání budoucích učitelů v předmětu technické výchovy.

Bc. Pavel Bican

- 1) Na jaké základní škole vyučujete předmět technická výchova (dílny, pracovní činnosti)? – PROSÍM NAPSAT CELÝ NÁZEV ZÁKLADNÍ ŠKOLY

Poznámka: Dotazník je anonymní, výsledky budou zpracovány hromadně. Tato otázka je pouze informativní, z důvodu možného většího počtu učitelů na základní škole.

a)

- 2) Máte vysokoškolské pedagogické vzdělání pro 2.stupeň základní školy?

Poznámka: Vyberte jednu odpověď.

- a) Ano, dokonce mám i aprobaci technická výchova (dílny, pracovní činnosti).
b) Ano, ale nemám aprobaci technická výchova (dílny, pracovní činnosti).
c) Ne.

- 3) Jakou třídu vyučujete?

Poznámka: Vyberte jednu nebo více odpovědí.

- a) 6.třídu.
b) 7.třídu.
c) 8.třídu.
d) 9. třídu.
e) Vyučuji navíc kroužek technické výchovy (dílny, pracovní činnosti).

- 4) Jak velkou máte časovou dotaci za týden na předmět technická výchova (dílny, pracovní činnosti)?

Poznámka: Pokud je časová dotace jiná, doplňte do pole „Jiná...“ jaká ve skutečnosti je a pokud se liší časová dotace pro různé ročníky, tak také doplnit do stejného pole.

- a) 1 vyučovací hodina/týden
b) 2 vyučovací hodina/týden
c) Jiná...

- 5) Považujete časovou dotaci technické výchovy (dílny, pracovních činností) za dostatečnou?

Poznámka: Vyberte jednu odpověď.

- a) Ano.
b) Ne, dle mého názoru je nedostatečná.

- 6) Co vaše učebna technické výchovy (dílen, pracovních činností) spíše připomíná?
Poznámka: Vyberte jednu nebo více odpovědí
- a) Kovodílnu.
 - b) Elektrodílnu.
 - c) Dřevodílnu.
 - d) IT dílnu, respektive moderní technologie.
 - e) Dřevo- kovodílnu.
 - f) Jiná...
- 7) Považujete vaši učebnu technické výchovy (dílen, pracovních činností) moderní z pohledu aktuální doby?
- a) Ano.
 - b) Ne.
- 8) Má vedení školy v budoucnu zájem podporovat předmět technická výchova (dílny, pracovní činnosti)?
Poznámka: Za předpokladu, že není nově a moderně zařízená.
- a) Ano, vedení školy má v plánu rozšiřování předmětu.
 - b) Ne, zůstane zachována stávající podoba.
 - c) Předmět by měl být omezen.
 - d) Předmět by měl být zrušen.
- 9) Z jakého materiálu nejčastěji vyrábíte výrobek?
Poznámka: Změňte pořadí položek dle svých preferencí (1. – nejdůležitější, poslední – nejméně důležitá)
- a) Kov.
 - b) Dřevo.
 - c) Plast.
 - d) Jiný.

10) Z jakého zdroje nejčastěji odebíráte materiál ke zpracování v hodině?

Poznámka: Změňte pořadí položek dle svých preferencí (1. – nejdůležitější, poslední – nejméně důležitá)

- a) Základní škola vlastní své zdroje.
- b) Učitel má přístup ke zdrojům.
- c) Od rodičů žáků.
- d) Externí dodavatel, který je na základě smlouvy domluven se základní školou.
- e) Sponzor.

11) Vlastní škola 3D tiskárnu?

Poznámka: Vyberte jednu odpověď.

- a) Ano.
- b) Ne.
- c) Ne, ale škola ji plánuje pořídit.

12) Účastní se vaše základní škola pilotního projektu s názvem „Technika“?

Poznámka: Zavádí se nový pilotní projekt, garantovaný MŠMT, který spočívá v testovacím režimu výuky nového předmětu s názvem Technika.

- a) Ano.
- b) Ne.
- c) Ne, ale slyšel/a jsem o tomto projektu.

13) Jakým způsobem jste vyučovali předmět technická výchova (pracovní činnosti, dílny) v době distanční výuky (Covid-19)?

Poznámka: Vyberte jednu nebo více odpovědí

- a) Předmět nebyl vyučován v době distanční výuky.
- b) Výuka byla pouze teoretická přes počítač.
- c) Žáci dostali samostatnou práci na doma.
- d) Jiná...

Děkuji vám za váš čas při vyplňování dotazníku.

Bc. Pavel Bican

Příloha B

Seznam základních škol, které se zúčastnily výzkumu:

1	Základní škola a mateřská škola T. G. Masaryka, Rudolfovská 143, České Budějovice
2	Základní škola a základní umělecká škola, Zliv
3	Základní škola a mateřská škola Ševětín
4	Základní škola a mateřská škola, Nová 5, České Budějovice
5	Základní škola Týn nad Vltavou, Malá Strana
6	EDUCAnet - střední škola a základní škola České Budějovice, s. r. o.
7	Mateřská škola, základní škola a střední škola pro sluchově postižené, České Budějovice, Riegrova 1
8	Mateřská škola, základní škola a praktická škola, České Budějovice, Štítného 3
9	Základní škola a mateřská škola, L. Kuby 48, České Budějovice
10	Základní škola a mateřská škola Horní Stropnice
11	Základní škola a mateřská škola Dubné
12	Základní škola a mateřská škola Rudolfov
13	Základní škola a mateřská škola Dříteň
14	Základní škola a mateřská škola Lišov
15	Základní škola a mateřská škola Kubatova 1, České Budějovice
16	Základní škola Máj II, M. Chlajna 23, České Budějovice
17	Základní škola Borovany
18	Základní škola Matice školské 3, České Budějovice
19	Základní škola a mateřská škola, Emy Destinové 46, České Budějovice
20	Základní škola Týn nad Vltavou, Hlinecká
21	Základní škola České Budějovice, Oskara Nedbala 30
22	Základní škola Dukelská 11, České Budějovice
23	Základní škola Nerudova 9, České Budějovice
24	Základní škola Pohůrecká 16, České Budějovice
25	Základní škola Nové Hrady
26	Základní škola a mateřská škola Frymburk
27	Základní škola a mateřská škola Větřní
28	Základní škola a mateřská škola Křemže
29	Základní škola Český Krumlov, Plešivec 249
30	Základní škola T. G. Masaryka, Český Krumlov

31	Základní škola Český Krumlov, Za Nádražím 222
32	Základní škola profesora Josefa Brože, Vlachovo Březí
33	Základní škola Vimperk, Smetanova 405
34	Základní škola a mateřská škola Lhenice
35	Základní škola Prachatice, Vodňanská 287
36	Základní škola Volary
37	Základní škola, Netolice, okres Prachatice
38	Základní škola a mateřská škola Mirovice
39	Základní škola Protivín, se sídlem 398 11 Protivín, Komenského 238
40	Základní škola Edvarda Beneše a mateřská škola Písek
41	Základní škola T. G. Masaryka a mateřská škola Písek
42	Základní škola Jana Husa a mateřská škola Písek
43	Základní škola Josefa Kajetána Tyla a mateřská škola Písek
44	Základní škola Bernarda Bolzana obecně prospěšná společnost, Tábor
45	Základní škola Planá nad Lužnicí, okres Tábor
46	Základní škola a mateřská škola Malšice
47	Základní škola a mateřská škola Tábor, Husova 1570
48	Základní škola Bechyně, Školní 293
49	Základní škola Veselí nad Lužnicí, Blatské sídliště 23
50	Základní škola T. G. Masaryka Suchdol nad Lužnicí
51	Základní škola Třeboň, Sokolská 296
52	Základní škola a mateřská škola Nová Bystřice
53	Základní škola Jindřichův Hradec III, Vajgar 692
54	Základní škola a mateřská škola Studená
55	Základní škola Jindřichův Hradec III, Vajgar 592
56	Základní škola Radomyšl
57	Základní škola a mateřská škola Bělčice
58	Základní škola F. L. Čelakovského, Strakonice, Jezerní 1280
59	Základní škola Volyně
60	Základní škola Bavorov