

**UNIVERZITA PALACKÉHO
V OLOMOUCI
PEDAGOGICKÁ FAKULTA**

Katedra technické a informační výchovy

**Možnosti aplikace inovované elektrotechnické
stavebnice Elektromontážní souprava ve výuce obecně
technických předmětů na druhém stupni základní
školy**

Diplomová práce

Olomouc 2015

Vedoucí práce:
Mgr. Martin Havelka, Ph.D.

Autor práce:
Bc. Petr Zimmerman

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci zpracoval samostatně a s použitím pramenů uvedených v seznamu literatury.

V Olomouci 21. 4. 2015

.....

Bc. Petr Zimmerman

Poděkování

Děkuji vedoucímu práce, panu Mgr. Martinu Havelkovi, Ph.D., za odborné vedení, rady a připomínky, které mi poskytnul při zpracování této kvalifikační práce.

Obsah

TEORETICKÁ ČÁST	7
Úvod.....	7
1 Základní pojmy	9
1.1 Charakteristika pojmu technika	9
1.2 Technické vědy	11
1.3 Technická výchova	11
1.4 Interdisciplinární charakter technické výchovy	12
2 Téma elektrotechnika a elektronika v RVP ZV	13
3 Organizační formy výuky	15
3.1 Hromadná (frontální) výuka	15
4 Výukové metody	17
4.1 Projektová výuka	17
4.2 Skupinová a kooperativní výuka.....	19
4.2.1 Přípravná fáze.....	21
4.2.2 Realizační fáze	22
4.2.3 Prezentační fáze	22
4.3 Metody diskusní.....	22
4.4 Metody heuristické, řešení problémů.....	23
4.5 Metody situační.....	24
5 Materiální didaktické prostředky	26
5.1 Modely a didaktické stavebnice.....	27
5.2 Statické zobrazení	29
6 Osobnost vychovávaného jedince	30
6.1 Rozdíly v osobnosti vychovávaného jedince.....	30

APLIKAČNÍ ČÁST	33
7 Elektromontážní souprava v OTP	33
7.1 Sestavení inovované Elektromontážní soupravy	33
8 Přehled realizované výuky	39
8.1 Popis výuky.....	40
8.2 Probíraná teorie v 1. hodině výuky	42
8.3 Praktická činnost v 2. hodině výuky.....	43
8.4 Vědomostní test žáků.....	44
8.4.1 Vědomostní test žáků 8. A	44
8.4.2 Vědomostní test žáků 8.B	46
8.5 Vyhodnocení výuky vyučujícím.....	47
9 Průzkumné šetření.....	49
9.1 Případová studie - rozhovor.....	49
9.2 Průzkumné šetření.....	52
9.2.1 Užitá metodika	53
9.2.2 Charakteristika výzkumného dotazníku	53
9.2.3 Charakteristika vzorku respondentů.....	53
9.2.4 Interpretace výsledků realizovaného výzkumu	54
Závěr	67
Přehled použité literatury a zdrojů	69
Seznam použitých obrázků	72
Seznam tabulek	73
Seznam grafů.....	74
Seznam příloh.....	75
Příloha č. 1: Součástky obsažené v inovované Elektromontážní soupravě	76
Příloha č. 2: Zapojení zásuvkového obvodu (23).....	77
Příloha č. 3: Zapojení jednopólového vypínače (23)	78

Příloha č. 4: Zapojení domovního zvonku (23)	79
Příloha č. 5: Zapojení rozvodné skříně (23).....	80
Příloha č. 6: Průzkumný dotazník	81
ANOTACE.....	83

TEORETICKÁ ČÁST

Úvod

Předkládaná diplomová práce navazuje na mou bakalářskou práci, která byla zaměřena na teoretický návrh možností inovace elektrotechnické stavebnice Elektromontážní souprava. Pro účel této diplomové práce byl vytvořen inovovaný model Elektromontážní soupravy, který odpovídá zpracování v bakalářské práci.

Tato práce bude zaměřena na začlenění modernizované elektrostavebnice Elektromontážní souprava v souladu s Rámcovým vzdělávacím programem pro základní vzdělání (dále jen RVP ZV), konkrétně do vzdělávací oblasti, Člověk a svět práce ve výuce obecně technického předmětu pro druhý stupeň základní školy.

Učitel obecně technického předmětu musí před realizací výuky samotného tématu nejprve zodpovědět základní otázky. Co budu učit? Jak to budu učit? Koho budu učit? Jaké pomůcky k tomu použiji? Otázky Co budu učit? a Jaké pomůcky použiji?, jsou zodpovězeny zadáním tématu této diplomové práce.

V úvodu teoretické části se tato práce zaměří na stěžejní pojmy a souvislosti těchto pojmů, které jsou nedílnou součástí pro tvorbu efektivního, výchovně-vzdělávacího procesu. Tato část bude zahrnovat volby výukových metod, organizačních forem výuky, materiální didaktické pomůcky. Díky tomu zodpovíme otázku, Jak to budu učit? V této části se budeme zaměřovat na aktivizační metody výuky, které jsou pro vyučovací proces v obecně technickém předmětu stěžejním přístupem.

Pokračovat budeme zodpovězením otázky, Koho budu učit? Zde se budeme zabírat vlivem osobnosti žáků a učitele na výchovně-vzdělávací proces. Toto téma je důležité pro zvýšení efektivity přípravy a následné realizace výuky.

Ústředním tématem této diplomové práce bude aplikační část, v níž rozebereme konkrétní realizované přípravy pro výuku s elektrostavebnicí Elektromontážní souprava a její efektivitu při aplikaci aktivizačních metod. Předkládané přípravy, vstupy a výstupy výuky budou ověřeny v rámci pedagogické praxe realizované na ZŠ Tř. Spojenců v Olomouci, konkrétně v osmém ročníku v součinnosti s pány učiteli Mgr. L. Hrabákem a Mgr. J. Fleškem. Po realizaci výuky bude žákům zadán znalostní test. Vědomostní test bude vyhodnocen v aplikační části předkládané práce.

Hlavním cílem této práce je integrace aktivizačních metod do výuky obecně technického předmětu, konkrétně tématu elektrotechnické stavebnice modernizované Elektromontážní soupravy. Dílčími cíli v teoretické rovině bude objasnění základních technických a didaktických pojmů a charakteristika vychovávaného jedince. Dílčím cílem v aplikační části bude vypracování návrhu realizace výuky s modernizovanou Elektromontážní soupravou a jeho ověření návrhu v praxi. Dalším dílčím cílem je zjištění názoru vyučujícího v předmětu Praktických činností pomocí rozhovoru na aplikaci Elektromontážní soupravy ve výuce a jejím zakotvením v Školním vzdělávacím programu (dále jen ŠVP) a vyhodnocení průzkumného dotazníku, který bude rozeslán do škol v Olomouci a blízkém okolí.

Jsem přesvědčen, že téma silových elektrotechnických bytových rozvodů je pro rozvoj žáků a jejich uplatnění v budoucí společnosti (jak v profesní, tak osobní linii) podstatné z důvodů bezpečného zacházení se silovými rozvody a případnou volbou profesní orientace v tomto směru.

1 Základní pojmy

V úvodu teoretické části této diplomové práce budou zmíněny základní pojmy výchovně-vzdělávacího procesu ve výuce obecně technického předmětu (dále jen OTP) na druhém stupni základní školy.

1.1 Charakteristika pojmu technika

Termín technika, který pochází z řeckého techné (slovo pro znalost a obratnost v řemeslné a umělecké práci), je označení pro rozsáhlou a velmi složitou oblast civilizace. Definovat přesně pojem technika je velmi obtížné, proto výsledná definice bývá různá podle vědy, v níž je definice provedena. Definic pojmu technika je celá řada, pro tuto diplomovou práci budou postačovat tři odlišné vyjádření tohoto slova (1).

Tradiční způsob vymezení říká, že „technika je soubor ve prospěch člověka uměle vytvořených prostředků lidské činnosti a souhrn postupů a způsobů činností prováděných při jejich výrobě a užití.“ (1). Tento výklad je znám pro svoji jednoduchost, ovšem plyne z ní i nejednoznačnost. Dále pod touto definicí je nutné rozlišit techniku v širším slova smyslu a techniku v užším slova smyslu.

Technika jako soubor uměle vytvořených prostředků činnosti člověka, „látkových“ technických objektů – toto je technika v užším slova smyslu.

Technika v širším slova smyslu jsou technologie, tedy technické postupy, jimiž jsou měněny vlastnosti objektivního světa v souladu se záměry člověka. Dále je možno tuto stránku chápat jako procesy využívání uměle vytvořených prostředků, zdrojů materiálů, energií i databází a přírodních fenoménů k dosažení lidských záměrů (1).

H. Wolffgramm (2) definuje pojem technika jako společenský jev, zahrnující tvořivou činností vzniklý, stále se měnící a vyvíjející systém materiálních prostředků, postupů a pracovních předmětů, které člověk tvoří a využívá k dosažení jím stanovených účelů, cílů a rovněž k uspokojení společenských a individuálních potřeb ve všech oblastech života.

J. Stoffa (3) se v druhém přístupu zabývá mnohoznačností termínů technika a technologie. Ty dále dělí:

- Technosféra je třetí, uměle vytvořený svět, existující vedle biosféry a sociosféry,
- Technika je množina látkových, účelově vytvořených objektů i nelátkové formy hmoty účelově vytvořené nebo účelově modifikované lidskou činností. Technika tvoří hlavní část technosféry,

- Technologie je způsob realizace libovolné cílově orientované činnosti, technologie jsou z podstatné části rovněž součástí technosféry.

Důležité v tomto vymezení je ve výuce technických předmětů používat pro označení způsobu realizace činnosti pojem technologie, ne technika.

Třetí vymezení se odkazuje na pohled vědy a techniky podle francouzského vědce J. Salomona. Termín technika nezahrnuje moderní obsah termínu technologie. Pojem je ve francouzštině i angličtině velmi obecný, může označovat materiální objekty, nástroje, složité systémy, ale i nemateriální objekty, myšlenky, poznatky, symboly. „Technologie je vždy technika, která prošla vědou, která spojuje práci v laboratoři s prací v továrně, aby působila nejenom na povahu věcí, ale také na lidi a společnost, jejich způsob výroby a spotřeby, jejich organizaci a jejich systém komunikace a nakonec na jejich vidění sebe samých. Technologie není pouze vytvářením a změnou fyzických objektů, je také tvořením a změnou imateriálních objektů (4).

Dále je zapotřebí se zmínit o zákonitostech techniky. Ty mají na výuku technických předmětů značný vliv.

1) Jednota přírodních a společenských momentů v technice.

Každý technický objekt, systém a postup spočívá v účelném využití přírodních pochodů, jevů, zákonitostí a možností přírody. Společenské momenty se při povrchním pohledu výrazně neprojevují, jejich působení je zdánlivě nepřímé a nedirektivní, je však velmi účinné. Stav poznání přírodních zákonitostí vymezuje prostor technických řešení. Volba, objem i tempo vytváření a způsob užívání techniky jsou závislé právě na lidských a společenských momentech.

2) Určenost (determinovanost) techniky

Technika je prostředkem k dosahování konkrétních cílů a účelů, pro něž byla vytvořena. Základními otázkami jsou: „Pro co, k jakému účelu je technika určena a tvořena?“ Z toho vyplývá logický vztah účel – prostředek.

3) Komplexní charakter techniky

Vyplývá ze značného počtu současně působících přírodních a společenských zákonitostí. Toto jejich cílevědomě dosahované a řízené společné působení (spolupůsobení) reprezentuje technickou stránku jevu, objektu.

4) Mnohost možností technických řešení

Technika zpravidla disponuje možnostmi více správných řešení určité technické úlohy (v důsledku mnohosti vazeb techniky je obtížné stanovení optimálního řešení). V technice platí i to, že některé experimentální a zkušební činnosti nejsou vlivem mnohosti působících vlivů stejně jednoznačné a jejich výsledky převoditelné, jako v přírodních vědách.

V této podkapitole jsme objasnili pojem technika a moderní chápání tohoto pojmu. V následující podkapitole rozebereme technické vědy a jejich členění

1.2 Technické vědy

Technika a technologie dnes zásadním způsobem ovlivňují lidskou společnost a život každého jejího jedince. Z toho důvodu jsou technika a technologie předmětem zkoumání mnoha vědních oborů.

Mezi technické vědy jsou řazeny ty, jejichž předmětem zkoumání je technika, její výroba, užívání, údržba, likvidace (případně recyklace). Technické vědy jsou klasifikovány jako tzv. praktické vědy. Jako každá jiná věda musí mít i technické vědy svůj předmět zkoumání, metody výzkumu, systém a vztahy k dalším vědám.

Technické vědy lze s přehledem členit na 3 základní kategorie:

1. Vědy zkoumající technické materiály,
2. Vědy zkoumající technické činnosti a procesy, technologické postupy, tzn. Technologické vědy,
3. Vědy o technických objektech (zařízení, stroje, ...) (1).

V současnosti se v technických vědách výrazně prosazuje matematizace a fyzikalizace, zdůvodňování souvislostí a systematizace, postupné sjednocení části do celků a jejich integrace. Především matematizace a fyzikalizace, uplatňování společenských, humanitních a ekologických aspektů dělají z technických věd závažný a složitý vzdělávací problém.

1.3 Technická výchova

Technickou výchovu podle Stoffy (5) můžeme chápat jako systematický a řízený proces záměrného formování osobnosti ve vztahu k technice tak, aby vychovávaný získal správné postoje k technice a užití techniky v životě.

Obsah technické výchovy musí cílevědomě směřovat k porozumění a souvislostem mezi technikou, společností, hospodářstvím, přírodou a ekologií. Pojetí obsahu

technické výchovy musí směřovat k aktivnímu, účelnému, ekologickému a bezpečnému zacházení s technikou ve všech oblastech života vychovávaného.

Cílem technické výchovy je osvojení teoretických východisek a základů současné techniky, principu technického zařízení a technologií. Tyto části pak spojit s praktickým užitím techniky, osvojením potřebných dovedností a návyků, utváření technických zájmů, rozvojem technického myšlení, potřebou techniku poznávat a bezpečně používat.

Při provádění technické výchovy lze spatřit řízený proces vytváření:

1. Vědomostí o technice, o její výrobě a užití,
2. Dovedností, návyků a schopností v uskutečňování známých způsobů činnosti s technikou,
3. Tvůrčích dovedností a schopností při činnosti s technikou,
4. Pozitivních vztahů a postojů k technice a činnosti s technikou.

Technická výchova jako taková nestojí osamocena ve výuce na Základní škole, ale má úzké vztahy i s jinými vyučovanými předměty. Tyto vztahy budou popsány v následující podkapitole.

1.4 Interdisciplinární charakter technické výchovy

Technická výchova a zejména problematika elektrotechnických stavebnic je velmi úzce navázána na řadu oborů. Zde si uvedeme obory v návaznosti na problematiku řešenou v rámci této diplomové práce.

Nejtěsnější vztahy mají elektrotechnické stavebnice s fyzikou a materiálně-vědními obory. Další velmi těsné vztahy pak můžeme sledovat k matematice a elektrotechnice. Určitě musí zaznít i vztah k ekologickým oborům a problematikou bezpečnosti práce.

Ve školním prostředí pak je jasná vazba s technickou výchovou, kde si žáci osvojují základy práce s elektrotechnickými prvky. Nemalou vazbu spatřujeme i v občanské nauce, kde se žáci rozhodují o svém budoucím profesním zaměření, dále i v českém jazyce, který přispívá ke správné a přesné terminologii v technických předmětech.

V této kapitole byly klíčové pojmy pro další text práce vymezeny tak, jak je dále chápeme. Další kapitoly se budou zabývat jednotlivými aspekty, které ovlivňují výchovně-vzdělávací proces na základních školách.

2 Téma elektrotechnika a elektronika v RVP ZV

Vzhledem k tomu, že RVP ZV nedefinuje učivo, školy v ŠVP realizují jen některé celky a výuce tématu elektro není věnován dostatečný prostor. Proto je třeba analyzovat Vzdělávací program základní škola (dále jen VP ZŠ) z hlediska realizace tématu Elektrotechnika kolem nás a následně tento koncept porovnat s novým pojetím v RVP ZV.

Ve VP ZŠ (24) byly elektrotechnické stavebnice začleněny do kapitoly Praktické činnosti. Praktické činnosti měly za cíl, aby žáci získali:

- Základní a praktické pracovní dovednosti a návyky z různých oblastí, zejména v ruční práci v oblastech pěstitelství, **elektrotechnika**, vhodných materiálů, základních činnostech v domácnosti,
- Poznali vybrané materiály a jejich vlastnosti, naučili se při práci používat vhodné nástroje a pracovní postupy, výpočetní techniku a osvojili si jednoduché pracovní postupy pro běžný život,
- Osvojili si zásady bezpečnosti a hygieny práce, základy organizace a plánování práce,
- Aktivní vztah k ochraně životního prostředí, pozitivní postoj k řešení ekologických problémů.

V praktických činnostech je tematický celek **Elektrotechnika kolem nás**, která se nachází v úseku pro druhý stupeň základní školy. V této kapitole je přímo podkapitola věnovaná práci s elektronickými a elektrotechnickými stavebnicemi. Stavebnicemi se přímo zabývala část **Jednoduché elektronické obvody**, kde náplň tvořila čtení a kreslení základních elektrotechnických značek a schémat, elektrotechnické součástky, jejich vlastnosti, užití, nářadí a pomůcky, sestavení, zapojení a ovládání jednoduchých elektronických obvodů. Hlavním předmětem této diplomové práce je Elektromontážní souprava, kterou můžeme začlenit do oblasti **Elektrická instalace v domácnosti**, kde se prováděla modelová montáž základních obvodů, zjišťování a odstraňování drobných poruch s dodržením bezpečného napětí.

V dnešním pojetí RVP ZV (6) však přímo kapitolu zabývající se samostatně elektrotechnikou a konkrétně elektrotechnickými stavebnicemi nenajdeme. Přímou technikou a práci s ní se zabývá vzdělávací oblast Člověk a svět práce. Ten je dělen na část pro první stupeň základního vzdělání a druhý stupeň základního vzdělání. V části pro první i druhý stupeň se vyskytuje společný tematický okruh

KONSTRUKČNÍ ČINNOSTI, který představuje stavebnice – plošné, prostorové, konstrukční, sestavování modelů, práce s návodem (zde se již mohou uplatnit elektrotechnické stavebnice). V části pro druhý stupeň jsou pak tematické okruhy DESIGN A KONSTRUOVÁNÍ:

- Stavebnice (konstrukční, elektrotechnické, elektronické), sestavování modelů, tvorba konstrukčních prvků, montáž a demontáž.
- Návod, předloha, náčrt, plán, schéma, jednoduchý program.

PROVOZ A ÚDRŽBA DOMÁCNOSTI:

- Elektrotechnika v domácnosti – elektrická instalace, elektrické spotřebiče, elektronika, sdělovací technika, funkce, ovládání a užití, ochrana, údržba, bezpečnost a ekonomika provozu, nebezpečí úrazu elektrickým proudem.

PRÁCE S LABORATORNÍ TECHNIKOU:

- Pracovní postupy, přístroje, zařízení a pomůcky pro měření a experimenty, experimentální práce, pravidla bezpečné práce a ochrany životního prostředí při experimentální práci.

VYUŽITÍ DIGITÁLNÍCH TECHNOLOGIÍ:

Ovládání funkcí a propojování digitální techniky, diagnostika a odstraňování problémů při provozu digitální techniky. (6)

Z výše uvedených témat je patrné, v jakých tematických okruzích je vhodné začlenit elektrotechnické stavebnice do výchovně-vzdělávacího procesu a to v pojetí názorné výuky a předávání informací z vědního oboru elektrotechnika. Žák je tak praktickou formou seznámen se základy této technické disciplíny a připravován na volbu svého budoucího povolání.

Na závěr této kapitoly je nutné vyhodnotit srovnání VP ZŠ a RVP ZV. V prvním uvedeném vzdělávacím programu je jasně vymezeno, v jakém předmětu a v jakém tematickém okruhu je možno elektrotechnické stavebnice zařadit. To velmi vyučujícímu usnadňuje plánování výuky. V RVP ZV je začlenění elektrotechnických stavebnic velmi variabilní, což nabízí vyučujícímu volnost zařadit elektrotechnické stavebnice v jakémkoliv ročníku, ovšem za značného rizika neprovázanosti učiva s ostatními úzce souvisejícími předměty.

3 Organizační formy výuky

Přesná definice pojmu organizační forma výuky není v odborné literatuře jednoznačně vymezena, proto ji v této kapitole stanovíme tak, jak ji chápeme my. Všeobecně podle zdroje (7) se pod tímto pojmem rozumí uspořádání výuky, tj. organizace činnosti učitele a žáků při vyučování. Každá z organizačních forem, které níže uvedeme pro názornost, vytváří vztahy mezi žákem, vyučujícím, obsahem vyučovací hodiny a prostředky vzdělávání. Z pohledu učitele jsou zásadní dvě hlediska, s kterými musí pracovat a to: „s kým a jak“ vyučující pracuje a „kde“ výuka probíhá.

Pro úspěšný průběh výchovně-vzdělávacího procesu se využívá těchto organizačních forem vyučovacího procesu (7):

- Individuální výuka,
- Hromadná (frontální) výuka,
- Individualizovaná výuka,

Jeden zdroj (8) chápe organizační formy tak a jiný zdroj zase jinak. Výše uvedené členění je jedno z mnoha možných členění.

3.1 Hromadná (frontální) výuka

Zdroj (7) uvádí, že systém hromadné výuky zavedl již J. A. Komenský. Principem této metody je utvořit homogenní skupinu žáků. Tato skupina se tvoří několika metodami:

- Stejný věk dětí – předpokládána stejná mentální úroveň skupiny,
- Stejná látka, stejné úkoly – vyučuje se v daném čase na daném místě pouze a jeden předmět.

Učitel řídí učební činnost všech žáků najednou, proto frontální výuka. Uspořádání učebního prostoru je dáno zasedacím pořádkem, kde v popředí je vyučující. Organizaci školního dne určuje vyučovací rozvrh, přičemž jedna vyučovací hodina je 45 minut a hodiny jsou děleny přestávkou.

Při regulaci učebních činností žáků musí vyučující zvládnout řadu činností. Musí vytvářet podmínky pro učení žáků, seznamuje je s novým učivem, umožňuje jim, aby si učivo upevnili a prohloubili a v neposlední řadě musí být schopen diagnostikovat žáky i sebe a celou vyučovací hodinu. Na diagnostice závisí zjištění míry dosažení předem stanoveného cíle vyučovací hodiny (7).

V aplikační části této diplomové práce byla tato forma využita při první hodině probíraného tématu. Vyučující uvedl teoretický základ domácích silových rozvodů, zejména však barevné značení vodičů, jednotlivé komponenty domácích rozvodů a práci se schémata zapojení. Tyto základy byly potřebné pro následující hodiny. Vzhledem k tomu, že hromadná výuka je charakteristická nízkou mírou aktivity žáků, je proto velmi žádoucí nové pojmy uvádět na praktických příkladech, tyto příklady upevňovat a neustále opakovat. Velmi zásadní je i diktování zápisků do pracovních sešitů, kde žáci mají utříděný přehled pojmů souvisejících s problematikou domácích rozvodů.

V následující hodině, kde žáci měli přejít na samostatnou práci s elektrotechnickou stavebnicí Elektromontážní souprava, je nutné, aby vyučující opět zopakoval základní pojmy, související s problematikou.

4 Výukové metody

J. Maňák uvádí tři typy výukových metod (8). Klasické vyučovací metody, aktivizující výukové metody a komplexní výukové metody, které jsme ale popsali v předešlé kapitole a chápeme je jako organizační formy výuky. Klasické vyučovací metody odpovídají tradičnímu pojetí výuky. Tato kapitola se však bude zabírat aktivizujícími výukovými metodami, které úzce souvisí s tématem diplomové práce a to sice s elektrotechnickou stavebnicí Elektromontážní souprava.

Charakteristickým rysem aktivizujících učebních metod je vlastní učební činnost žáka, která vede k rozvoji myšlenkových dovedností i vědomostí na základě vlastní aktivity a iniciativy. Dnešní doba poskytuje pasivní příjem informací pomocí masmedií, což vede ke značné pasivitě žáka. Cílem aktivizujících metod je u žáků rozvíjet potřebné rysy osobnosti. Aktivně získané poznatky a dovednosti jsou trvalejší pevnější.

Dle práce J. Novákové (9) rozlišujeme u žáků několik druhů aktivity. Zde je stručně charakterizujeme:

- Aktivita vynucená – vzniká ze situace, že vyučující donutí žáky k nějaké činnosti („Otevřete si pracovní sešit a proved'te zápis“),
- Aktivita navozená – velice důležitá při výuce odborných předmětů, kdy se žáci na vyzvání vyučujícího aktivně zapojují do výuky, velmi významným prvkem je zde motivace žáků,
- Aktivita nezávislá – způsobená vlastním zájmem žáka o činnost. Využívá se jí též při výuce odborných předmětů, obzvláště pak při zpracování domácích úloh,
- Aktivita angažovaná – žáci jsou velmi aktivizováni, nepotřebují pokyn vyučujícího, jsou připraveni samostatně řešit úlohu, jsou uvědoměli a zodpovědní.

J. Maňák a V. Švec v knize Výukové metody (8) uvádějí vybrané aktivizující výukové metody, které rozebereme, protože úzce souvisí s tématem předkládané práce.

4.1 Projektová výuka

Tradiční výuka většinou probíhá v izolovaných vyučovacích předmětech, zdánlivě odtržená od reality. Do tohoto stylu výuky zasahuje právě projektová výuka. Jde o metodu řešení problémů, kde problémy mají komplexnější charakter. Výukové záměry a plány této metody mají vždy širší praktický dosah. Projekty sdružují

přirozenou cestou k spolupráci několik vyučovacích předmětů, protože jejich cílem je řešit situaci ze životní reality (8).

J. Maňák a V. Švec (8) tedy vymezují projekt jako komplexní praktickou úlohu (problém, téma) spojenou se životní realitou, kterou je nutno řešit teoretickou i praktickou činností, která vede k vytvoření adekvátního produktu.

Průběh řešení projektu lze dělit do několika fází:

- Stanovení cíle – musí být zajištěna vhodnost tématu vzhledem k podmínkám a prostředí. Je nutná motivace žáků, kdy se žáci s tématem musí ztotožnit a přijmout je za své.
- Vytvoření plánu řešení – tento krok předurčuje výsledek řešení projektu. Zde dochází k přerozdělení jednotlivých úkolů na žáky, je zde zahrnut přesný odhad spotřeby materiálu, kalkulace nákladů, zajištění zodpovědnosti za plnění jednotlivých úkolů, jakým způsobem se budou prezentovat výsledky. Účelné je vypracovaný plán zpřístupnit všem, aby bylo možné kontrolovat průběh.
- Realizace plánu – zde jde o pozorné a kritické sledování průběhu vypracovaného plánu, který vedoucí projektu srovnává s aktuálním stavem. Řadí se sem vyhledávání potřebných informací, zajišťování materiálů, provádění exkurzí, pořizování dokumentace, přepracování nezdařených akcí. Žáci se cvičí v zodpovědném jednání, zapojují všechny smysly, vnímají, pozorují, experimentují.
- Vyhodnocení – opírá se o sebekritiku a objektivní posouzení přínosu jednotlivých řešitelů. Důležitou součástí je též zveřejnění výsledků společného úsilí a celkové zhodnocení práce na projektu. Žáci seznamují svoje kolegy, vyučující, vyšší nebo nižší ročníky, případně rodinu a širší veřejnost s výsledky své práce. Tato část přináší řešiteli značný pocit motivace a uspokojení, posílení důvěry ve vlastní schopnosti (8).

Z hlediska zvolených cílů a témat projektů se stanoví časový rozsah projektové výuky, který může být:

- Krátkodobý – dvou a více hodinový,
- Střednědobý – jeden a více denní,
- Dlouhodobý – projektový týden (obvykle se realizuje alespoň jednou ročně),

- Mimořádně dlouhodobý – zahrnuje několik týdnů a měsíců, většinou probíhá paralelně s běžnou výukou (8).

Předkládaná diplomová práce se bude v aplikační části opírat o některé části projektové výuky. Zejména z hlediska cílů, plánování, zajištění materiálu a časové náročnosti. Zásadním bodem je vyzdvižení provázanosti životních zkušeností s prací na elektrotechnické stavebnici Elektromontážní souprava.

4.2 Skupinová a kooperativní výuka

Mnozí čtenáři podle názvu této podkapitoly patrně usoudí, že skupinová výuka spočívá v rozdělení baterie žáků do skupin. Každá skupina má stejný počet žáků. To je ovšem jen část významu skupinové výuky. Důležitý je zde pojem **kooperativní**. Díky tomu se vyznačuje tato metoda následujícími rysy (8):

- „*Spolupráce žáků při řešení obvykle náročnější úlohy nebo problému,*
- *Dělbá práce žáků při řešení úlohy, problému,*
- *Sdílení názorů, zkušeností, prožitků ve skupině,*
- *Prosociálnost, tj. vzájemná pomoc členů skupiny,*
- *Odpovědnost jednotlivých žáků za výsledky společné práce.“*

Pojetí této metody je však různé, kupříkladu C. Bassett, J. McWhirter a K. Kitzmiller považují v kooperativní výuce ve třídě za klíčové pojmy tyto prvky (8):

- „*Pozitivní závislost členů skupiny, tzn., že úspěšnost každého jednotlivého člena skupiny je závislá na úspěšnosti všech jejích ostatních členů,*
- *Interakce žáků „face to face“*
- *Individuální odpovědnost žáků za skupinovou spolupráci (její průběh a výsledky), včetně hodnocení přínosu jednotlivců pro společné řešení úlohy nebo problému,*
- *Vývoj účinných sociálních dovedností,*
- *Komunikace členů skupiny o zlepšování skupinového procesu.“*

Můžeme tuto metodu shrnout do této definice: je to komplexní výuková metoda, která je založena na kooperaci (spolupráci) žáků mezi sebou při řešení různě náročných úloh a problémů, ale i na spolupráci třídy s učitelem (8).

Pro názornost rozdílů mezi skupinovou kooperativní metodou výuky a frontální výukou citujeme tabulku (str. 138, 8)

Tab. č. 4.1 – Rozdíly mezi frontální a skupinovou výukou

Dimenze	Frontální výuka	Skupinová výuka
Činnost učitele	Stanovuje učební úlohy a tempo výuky	Rozděluje žáky do skupin, zadává jim úlohy, popř. vyžaduje při formulaci úloh aktivitu žáků, podněcuje žáky ke spolupráci
Učební úlohy	Stejně pro celou třídu	Rozdílné svým obsahem a náročností, umožňující spolupráci žáků
Činnost žáků	Řeší úlohy podle instrukcí učitele, který hodnotí jejich práci	Spolupracují při řešení úloh, vzájemně si pomáhají, diskutují, hodnotí svoji práci
Způsob komunikace	Jednostranná: učitel – žáci, žáci - učitel	Mnohostranná komunikace mezi žáky ve skupině, mezi skupinami a učitelem
Uspořádání třídy	Stálé	Flexibilní, umožňující uspořádání pracovních míst žáků podle velikosti skupiny i charakteru úloh a skýtající prostor pro komunikaci s učitelem

Dle řady zahraničních výzkumů, které jsou uvedeny ve zdroji (8) je potvrzeno, že kooperativní výuka vede k vyšším výkonům žáků než při tradiční frontální výuce. Aniž by byla snižována významnost učebního výkonu jednotlivce, považujeme za hlavní přednost skupinový výkon, který závisí na sociální interakci mezi jednotlivci skupiny. Ukazuje se, že účinnost skupinové metody není ani tak závislá na řešení problému jako spíše na úrovni rozvoje sociálních dovedností žáků neformálně spolupracovat. Těmto sociálním dovednostem dnešní tradiční výuka věnuje velmi málo pozornosti (8).

Skupinová a kooperativní výuka se vyznačuje třemi fázemi, a to: přípravnou, realizační a prezentační.

4.2.1 Přípravná fáze

Tato fáze zahrnuje promyšlení řady okolností, které podmiňují účinnost skupinové výuky (8).

Velikost a vytváření skupin – o optimálním počtu žáků ve skupině se vedou dlouhé diskuze, všeobecně vzato se za nejmenší skupinu žáků považují tři žáci. Mnoho autorů se vyjadřuje, že standardní jsou malé skupiny o tři až pěti žácích (8).

Charakter učebních úloh – již v úvodu skupinové výuky bylo uvedeno, že pro tuto formu jsou vhodné úlohy, které umožňují spolupráci žáků. Každá dílčí skupinka dostala instrukce od vyučujícího. Instrukce byly podány pouze ústní formou. Důležitým aspektem je srozumitelnost a stručnost instrukce. Instrukce a zadání úloh muselo být pro žáky motivující. Při realizované výuce byl motivací výsledný elektrický obvod, který po připojení ke zdroji energie funguje (8).

Úloha učitele při skupinové výuce a její zajištění – příprava skupinové výuky předpokládá, že vyučující promyslí, jak bude skupinovou práci žáků řídit. Na rozdíl od frontální výuky zde vystupuje organizační činnost vyučujícího. Ovšem tato činnost je jakoby „z povzdálí“, kdy hlavním objektem skupinové výuky je samotná skupina, nikoliv vyučující. Při realizaci skupinové výuky vyučující dbá zejména (8):

- Motivuje žáky pro skupinové řešení úloh (problémů)
- Organizuje vytváření skupin ve třídě, popř. vytváření usměrňuje,
- Zadává skupinám úlohy a jasné instrukce,
- Pozoruje práci skupin, činnost žáků a v případě potřeby poskytuje metodickou pomoc,
- Podporuje spolupráci žáků ve skupinách, výměnu názorů,
- V případě potřeby se stává členem některé ze skupin žáků,
- Vyzývá žáky k hodnocení jejich společné práce ve skupině i k individuálnímu sebehodnocení přínosu jednotlivých žáků k řešení úlohy,
- Vybízí žáky k prezentaci jejich skupinové spolupráce, popř. shrnuje a hodnotí výsledky práce všech skupin ve třídě.

4.2.2 Realizační fáze

Skupinová výuka je komplexní organizační forma výuky a proto vyžaduje předběžné zkušenosti a nezbytné sociální dovednosti žáků i potřebné praktické dovednosti vyučujícího (8).

Někteří autoři doporučují rozdělení rolí ve skupině tak, aby byla usnadněna skupinová kooperace. Může jít kupříkladu o role vedoucího skupiny (vede činnost ve skupině a organizuje), asistenta vedoucího, zapisovatele, mluvčího skupiny (prezentuje výsledky skupiny) (8).

Problémem při této metodě bývá neustálá přítomnost učitele a jeho zásahy do dění ve skupině. Je ovšem složité pro vyučujícího odhadnout, kdy není jeho zásah do skupiny zapotřebí a kdy je naopak vyžadován. Pořád by mělo ale platit pravidlo, že vyučující většinu zodpovědnosti ponechává skupině. Vyučující by měl vystupovat pouze jako motivátor a kontrolor správnosti řešení úlohy, měl by pokládat vhodné otázky (8).

4.2.3 Prezentační fáze

Výsledky řešení problémů jednotlivých skupin by měly být prezentovány ostatním skupinám ve třídě. Nabízí se rozmanité formy prezentace. S tématem předkládané diplomové práce však hlavně souvisí ústní sdělení výsledků, doplněné případně schématem. V závislosti na výkonu každé skupiny a sdělení jejich poznatků dochází k efektivnímu vyřešení celkové úlohy (problému), v tomto případě sestavení obvodu dle zadaného schématu prostřednictvím inovované Elektromontážní soupravy.

4.3 Metody diskusí

Tato metoda se velmi prolíná s dialogovou výukovou metodou. Lze ji pokládat za vývoj od direktivně řízených forem výukového rozhovoru až k volnému typu dialogu, diskuze (8).

Výuková metoda diskuze se vymezuje jako taková forma komunikace učitele a žáků, při níž si účastníci navzájem vyměňují názory na dané téma, na základě svých znalostí pro svá tvrzení uvádějí argumenty a tím společně nacházejí řešení daného problému (8).

Tato metoda se nehodí v situacích, kdy chceme probrat témata, která obsahují nesporná fakta, která jsou pravdivá a proti nimž nelze vznášet námitky. V případě předkládané diplomové práce byla metoda využita pouze v úvodu hodiny pro

diagnostiku postoje žáků k různým povoláním. Žáci byli dotázáni na povolání svých rodičů a následně vyučující vyvolal diskusi na téma budoucího odborného zaměření žáků. Díky této metodě vyučující získal přehled o skupině žáků, s kterou spolupracoval. Vedlejším cílem této metody bylo uvedení některých faktů na pravou míru. Díky tomuto úvodu se u některých žáků změnila jejich postoje k různým povoláním.

4.4 Metody heuristické, řešení problémů

Heuristika (z řeckého heuréka = objevil jsem, našel jsem) je věda zkoumající tvůrčí myšlení, také heuristická činnost, tj. způsob řešení problémů. Jedná se o moderní odborný termín, který označuje významný lidský rys: touhu po poznání, odhalení a objevení všeho důležitého pro život. Tradiční výuka poznatky žákům přímo sdělovala. V případě heuristické metody jsou žákům poznatky sdělovány nepřímou, vyučující žáky vede k tomu, aby nové poznatky objevovali a osvojovali si je sami. Vyučující při objevování pouze řídí a usměrňuje tento proces. Důležitým momentem této formy je přinášet žákům radostné zážitky a potěšení z vyřešení problému, přičemž je nutné postupovat po dílčích krocích od seznámení se s učivem až po pojmové zvládnutí, upevnění myšlenkových i manuálních operací a docílit tak smysluplné aplikace nově získaného (8).

Učení cestou samostatného objevování je velmi významný způsob objevování, ovšem je i velice náročný. Po žácích vyžaduje určitou úroveň získaných předchozích dovedností a vědomostí, aby bylo možné dosáhnout požadovaného cíle. Cíl musí být žákům hned od začátku jasný a musí být hlavně postaven tak, aby odpovídal jejich vědomostní, mentální i fyzické úrovni. K praktikování heuristické metody musí žáci zvládnout řadu návyků a úkonů. Mezi ně patří vyhledávání a třídění informací, uspořádání dat, cílené kladení otázek, tvorby hypotéz, techniky řešení problémů a rozporů (8).

Praxe ale podle J. Maňáka a V. Švece (8) ukazuje, že metoda objevování má i negativní stránky. Jedná se zejména o velkou časovou náročnost, metoda není účinná za všech okolností a všech případů, řízení výuky klade vysoké nároky na vyučujícího. Z tohoto hlediska bývá heuristická metoda mnohdy nahrazována metodou řízeného objevování, při níž jsou vstupy vyučujícího o něco častější a důkladnější. Využívá se i technika odrazového můstku jako startovacího momentu a to v podobě zajímavých informací nebo motivačního impulsu pro žáky.

Za nejefektivnější a nejpropracovanější heuristickou metodu literatura uvádí metodu řešení problémů nebo taky problémovou výuku. Této metody bylo hojně využíváno v hodinách, které se staly základem této diplomové práce. Ústředním tématem této metody je „problém“. Člověk řeší v životě problémy neustále. Ve výuce je problém chápán jako stav, který žák nemůže vyřešit na základě prozatím získaných dovedností a vědomostí. J. Kozielcki (10) chápe problém jako „*teoretickou nebo praktickou obtíž, kterou musí žák řešit aktivním zkoumáním, myšlením*“. Z hlediska řešení problému je nejdůležitější identifikace problému.

V tomto odstavci čtenáři bude objasněn správný průběh řešení problému. Tato činnost se dělí do několika fází:

- Identifikace problému, jeho nalezení a vymezení,
- Analýza problémové situace, odlišení známých a neznámých informací,
- Vytvoření domněnek a hypotéz, stanovení návrhu možného řešení
- Verifikace hypotéz, vlastní řešení problému,
- Návrat k dřívějším fázím při neúspěšném řešení (8).

4.5 Metody situační

Situační metody vycházejí ze všeobecné potřeby školy provázat vědomosti a dovednosti v ní nabyté s životem jedince. Vychází z potřeby řešit konkrétní situaci nebo problém, který existuje ve skutečnosti. Hlavní uplatnění má tato metoda obzvláště u vzdělávání dospělých, své místo si ale postupně našla i na středních a základních školách (8).

Situační metody se musely přizpůsobit mentalitě, rozhledu a potřebám žáků daného věku. Situace musí být vhodná a přizpůsobená požadavkům vzdělávacích osnov. Tato metoda nabízí významnou příležitost překračovat akademický rámec školy a tím podporuje rozvíjení žádaných kompetencí žáka.

Podstatou této metody je řešení problémového případu, kdy se za případ považuje metodicky zpracovaný materiál, který zobrazuje reálnou problémovou situaci, přičemž její řešení není jednoznačné.

Situační metody podle J. Maňáka a V. Švece (8) za dobu svého existování prošly vývojem, došlo k jejich hlubšímu rozpracování, vzniku mnoha variant a typů. Některé varianty v tomto odstavci uvedeme.

- Metoda rozboru situace – základem je důrazné prostudování písemných materiálů (v našem případě se jedná o schémata zapojení), po které následuje

diskuze ve třídě pod taktovkou vyučujícího. Důraz je kladen na volbu nejefektivnějšího řešení.

- Řešení konfliktní situace – připravuje žáky na řešení situace v časovém omezení za předpokladu, že nemají dostatek informací (v našem případě se jedná o nízkou nebo žádnou zručnost při práci s elektrotechnickými materiály a ručním nářadím, které si musí osvojit během páru vyučovacích hodin).
- Metoda incidentu – spočívá v krátké ústní zprávě o vybrané situaci na začátku hodiny (v našem případě se jedná o zapojení schématu, kupříkladu domovního zvonku, kdy cílem je sestavení funkčního elektrického obvodu). K řešení je ale tato informace nedostatečná a žáci mají 20 – 30 minut, kdy se snaží logickými úvahami a pokusy nalézt řešení zadané situace (sestavení obvodu za použití správných nástrojů ve správném pořadí). V poslední fázi vyučující odhalí skutečné řešení (v případě, že žákům se nepodařilo situaci vlastními silami kompletně vyřešit) (8).

Užití této metody může výuku velmi oživit. Žákům mohou být stanoveny role elektrikářů (případně jiných rolí) a mohou na vlastní kůži zažít práci řemeslníka.

5 Materiální didaktické prostředky

V obecné didaktice se didaktickými prostředky rozumí takové předměty a jevy, které slouží k dosažení vytyčených výukových cílů. Tyto didaktické prostředky reálně vycházejí z předem stanovených cílů výuky. Jejich cílem je zefektivnit průběh vyučovacího procesu. Didaktické prostředky lze obecně rozdělit na dvě velké skupiny a to na nemateriální didaktické prostředky a na materiální didaktické prostředky. Pod nemateriálními si čtenář může představit formy a metody výuky, dílčí cíle a jiné. V následujícím textu se ale zaměříme na materiální didaktické prostředky (11).

V pedagogické praxi se můžeme setkat a využívat velmi pestré spektrum učebních pomůcek, které zjednodušují a zvyšují efektivitu vyučovacího procesu. V následujícím textu bude zmíněn přehled těchto pomůcek, které jsou vhodné pro výuku OTP, podrobněji se budeme zabývat těmi didaktickými prostředky, které budou účelné pro výuku elektrických zařízení a obvodů v OTP (11).

Didaktické prostředky vhodné pro výuku odborných předmětů (12):

- Originální předměty a přírodniny,
- **Modely a didaktické stavebnice,**
- Tištěné textové pomůcky,
- **Statická zobrazení,**
- Elektronické textové studijní pomůcky,
- Dynamická zobrazení,
- Využití počítače pro přípravu pomůcek,
- Využití internetu.

Z výše uvedeného výčtu didaktických prostředků jsou právě modely a didaktické stavebnice a statická zobrazení zásadní pro průběh vyučovacího procesu, který bude popsán v aplikační části této diplomové práce. Níže se podrobněji zaměříme na tuto problematiku.

5.1 Modely a didaktické stavebnice

Modely jsou upravené, zmenšené nebo zvětšené skutečné předměty či zařízení. Jejich výhodou je, že lépe znázorňují důležité znaky, jsou přitom trojrozměrné, bývají sestaveny z částí a mnohdy jsou pro názornost i barevně zvýrazněné.

Jak uvádí zdroj (13) stavebnice lze vymezit jako určitou sadu předmětů určenou k sestavování a spojování do libovolných nebo přesně vymezených celků, k jejich montáži a demontáži. Z pedagogického hlediska jsou didaktické stavebnice na základě předlohy nebo vlastní představivosti vhodným prostředkem, jak sestavit různá technická zařízení.

Přehled kategorizace didaktických prostředků se zaměřením na elektrotechnické stavebnice (14):

1. Kategorizace podle místa uplatnění
 - a. Školní – používané ve školní sféře,
 - b. Domácí – určeny pro zájmovou činnost, domácí práci nebo zábavu.
2. Kategorizace podle uživatelů
 - a. Stavebnice pro začátečníky,
 - b. Stavebnice pro pokročilé,
 - c. Stavebnice pro velmi pokročilé.
3. Kategorizace podle způsobu výroby stavebnice
 - a. Amatérské – žáci nebo pedagogové vyrábějí sami,
 - b. Poloamatérské – sestavené převážně z profesionálně vyrobených dílů,
 - c. Profesionální – vyrobené firmami.
4. Kategorizace stavebnic podle umístění součástek
 - a. Pevně namontované na nosné desce,
 - b. Umístěné na nosných destičkách, nebo uvnitř funkčních jednotek,
 - c. Virtuální.
5. Kategorizace podle způsobu zařazení do školní výuky
 - a. Demonstrační stavebnice – pedagog demonstruje zákonitosti a činnosti žákům pomocí stavebnice,
 - b. Žákovské stavebnice – odolné proti mechanickému poškození, pracují na nich hlavně žáci,
 - c. Kombinované stavebnice – může být demonstrační nebo žákovská,

- d. Virtuální stavebnice – moduly, měřící přístroje, součástky vytvořené speciálním programem v počítači.

V následujícím textu uvedeme přehled motivů pro zařazení didaktické stavebnice do výuky podle práce J. Dostála (15):

- Didaktické stavebnice podporují aktivní činnost při učení a vytvářejí tak protiváhu proti pasivní percepci, která je stále uplatňována v ostatních předmětech na základních školách.
- Didaktické stavebnice umožňují rozšiřování a prohlubování vědomostí žáka týkající se technických objektů, které jsou pro žáky obtížně pochopitelné
- Didaktické stavebnice jsou spojovacím článkem mezi technickou realitou a teorií.
- Didaktické stavebnice zvyšují názornost a usnadňují proces učení
- Didaktické stavebnice nerozvíjí pouze technické schopnosti, ale zlepšují i sociální vazby ve skupině. Žáci jsou nuceni spolupracovat, aby společně dosáhli vytyčených cílů.
- Při práci se stavebnicemi zvyšují žáci svoji zručnost, získávají návyky a dovednosti, které by těžko získali na reálném objektu.
- Při všech činnostech jsou žáci nuceni využívat již dříve nabyté poznatky, tvořivé myšlenky a představivost a dále je rozvíjet.

Mezi nejpoužívanější elektrotechnické stavebnice na základních školách, které lze využít k demonstraci problematiky domácích silových obvodů patří Elektromontážní souprava, Boffin, Didaktik a jiné.

5.2 Statické zobrazení

Statická zobrazení jsou klasickou tradiční pomůckou, která se ve velké míře využívá v OTP na základních školách. Patří mezi ně zejména kupříkladu školní obrazy, grafy, schémata, fotografie, tabulky, diagramy (16).

Schémata, fotografie a obrazy jsou velmi vhodné pro použití ve výuce OTP. Můžeme jimi doplnit textové učivo a tak zvýšit přehlednost učiva a motivaci žáků se učivo naučit. Díky nim si žáci navíc zlepšují pozorovací schopnosti a nacvičují si logický postup práce (16).

Stěžejní jsou v této diplomové práci elektrotechnická schémata, na které se odkazujeme v předešlé bakalářské práci (23) autora Analýza možností inovace elektrotechnické stavebnice Elektromontážní souprava pro druhý stupeň základní školy. Schémata využita ve výuce, která bude popsána v aplikační části této diplomové práce.

6 Osobnost vychovávaného jedince

Pochopení osobnosti vychovávaného jedince má podle E. Urbanovské (17) zásadní vliv na způsob výchovného působení vychovávajícího na žáka. Proto pochopení individuality a zvláštností osobnosti jedince mají velký význam. Historicky byla osobnost vychovávaného jedince chápána jako nezměnitelná, to se však s rozvojem pedagogiky a psychologie mění.

Osobnost člověka je vnímána jako jednota tělesného a duševního, vrozeného a získaného, která se projevuje v jeho prožívání a chování. Taková osobnost je jedinečná a neopakovatelná, je součástí určitého prostředí, které ji ovlivňuje a samotná osobnost na prostředí reaguje. Osobnost sjednocuje veškerý průběh duševních jevů a stavů za daných okolností. Je charakteristická svojí regulující a integrující aktivitou (17).

Vlastnosti osobnosti vychovávaného jedince determinuje na jedné straně vliv vrozených a dědičných předpokladů a zvláštností a dalších biologických faktorů včetně procesu zrání a na straně druhé vliv vnějšího prostředí a výchovy (17).

6.1 Rozdíly v osobnosti vychovávaného jedince

Učitelé i vychovatelé ve školním procesu zažili situace, kdy si všimli, že jednotliví žáci reagují na různé podněty rozdílně. Reagují odlišným způsobem a rychlostí, zaměřují svoji pozornost jiným směrem, případně hodnotí situaci z různých úhlů pohledu. Někteří žáci jsou trpěliví, jiní jsou zase zbrklí a ihned se přihlásí s odpovědí nebo reagují ukvapeně na určitou situaci. V následujícím textu rozdělíme jednotlivé zvláštnosti osobnosti podle E. Urbanovské (17):

- Temperament – jedná se o vnitřní styl prožívání osobnosti a způsobu reagování člověka. Za základ temperamentu se považují vrozené vlastnosti nervových procesů, především síla vzruchu a útlumu, rovnováha mezi těmito procesy a jejich flexibilita. Nejčastěji je temperament chápán podle Hippokratovy typologie, ta však není pro vyučujícího dostatečná. Vyučující by se zejména měli zaměřit na míru aktivity, rytmičnost, reakci žáka na nové podněty, adaptaci na různé výchovné situace a na intenzitu reakcí (17).
- Osobnostní rysy – jsou relativně stálé a výrazně ovlivňují naše projevy. Způsobují rozdíly v chování i prožívání. Nejznámější je dělení rysů podle Eysencka na extroverzi – introverzi, neuroticismus – stabilitu a psychoticismus.

Ve vztahu k výchovně vzdělávacímu prostředí se jedincům s vyšší mírou extroverze bude lépe dařit v otevřeném, společenském a aktivním prostředí. Introverti naopak budou vyžadovat dostatek osobního prostoru pro vlastní práci. Neurotičtí žáci budou podávat optimální výkon v nestresujícím prostředí, kde jsou požadavky jasné a strukturované. Pro stabilní žáky zase bude silnější motivací prostředí, kde se objevuje určitá míra stresu (17).

- Intelligence – H. Gardner (18) chápe inteligenci jako soubor dovedností, které člověku umožňují řešit skutečné problémy nebo obtíže a dosáhnout účinného výsledku. S inteligencí souvisí dovednost zpracovat informaci. Ty, které si chceme uchovat v paměti, zpravidla strukturujeme do logických celků. Podle H. Gardnera (18) má člověk sedm typů inteligence: logicko-matematickou, jazykovou, prostorovou, tělesně pohybovou, hudební, interpersonální, intrapersonální (17).
- Sebevědomí – velký vliv na psychiku jedince má to, jak sám na sebe nazírá, jak se hodnotí, jaký má postoj k sobě samotnému, jaká je míra jeho sebevědomí. Je podstatným regulačním prvkem psychiky a úspěšnosti člověka. Lidé s přiměřeným sebevědomím si volí adekvátní cíle, dokážou reálně posoudit svoje možnosti. Lidé s nízkým sebevědomím jsou závislí na hodnocení druhých, jsou citliví na neúspěch, jsou nejistí a vzdávají se. Lidé s vysokým sebevědomím mají zvýšenou sebedůvěru, volí si příliš vysoké až náročné cíle. Jsou ale klidní a vyrovnaní. Mají však nereálný obraz o sobě (17).
- Pohlaví – genderové rozdíly v chování a prožívání jsou dány biologickými i fyziologickými odlišnostmi, ale i rozdílným výchovným přístupem k pohlavím. Byly zaznamenány rozdílné křivky psychického vývoje, odlišnosti v preferenci zájmů, v hodnotové orientaci, v zaměřenosti (chlapci se zaměřují na výkon, dívky na sociální vazby), míře aktivity, flexibility a úzkosti (u dívek je vyšší), míře sebevědomí (u chlapců je vyšší). Tyto rozdíly není vhodné přeceňovat, ovšem ve výchovně-vzdělávacím procesu s nimi musíme počítat (17).
- Věk – vyučující by se měl seznámit se zvláštnostmi postupného rozvoje jednotlivých poznávacích procesů a počítat tak s postupným rozvojem abstraktního myšlení žáka (přibližně od devátého roku). Měl by pochopit zvýšenou kritičnost v období puberty nebo přirozenou touhu dítěte po činnosti a zájem o vše nové, neznámé (17).

Zásadní je v edukačním procesu interakce a vztah mezi vyučujícím a vyučovaným. Pokud je tento vztah pozitivní, je edukační proces efektivnější a vztah pevnější. Je důležité, aby vyučující k žákům přistupoval individuálně a přihlédl k potřebám každé skupiny. Pilotní výuka, která je součástí a předmětem předkládané diplomové práce, nebyla zdaleka stejná pro rozdílné pohlaví. Vyučující musel přihlédnout k problematičtějšímu čtení schémat u dívek, jejich snížené motivaci k předmětu činnosti i k jejich horšímu manuálně dovednostnímu výkonu. Bylo zapotřebí, aby vyučující dívky více kontroloval a více je motivoval. U chlapeckých skupin bylo zapotřebí dohlédnout na kázeň při práci, a aby nepoškodili nešetrným zacházením didaktické prostředky a manuální nářadí.

Dále se již osobností vychovávaného jedince a vychovatele zabývat nebudeme, protože to není stěžejním tématem této práce. Zdůrazňujeme ale, že je nutné při plánování výuky přihlédnout k individuálním aspektům skupiny, které ovlivňují edukační proces.

APLIKAČNÍ ČÁST

7 Elektromontážní souprava v OTP

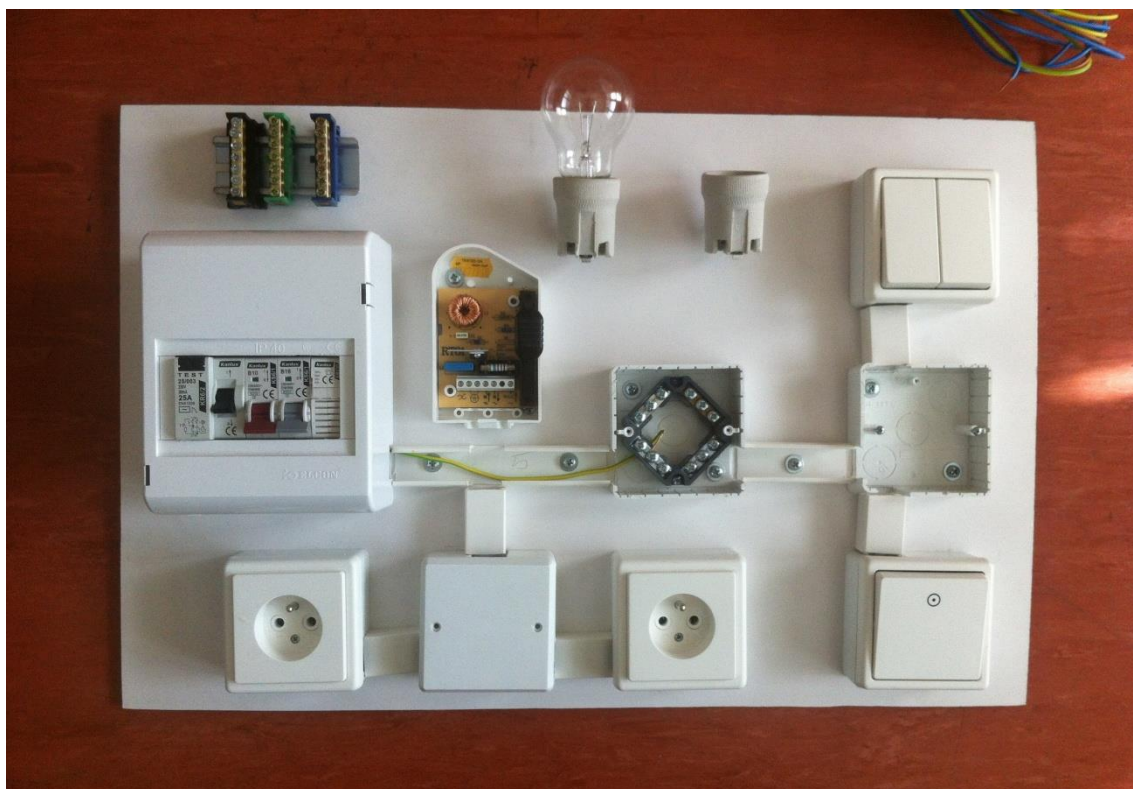
Nejdříve považujeme za nutné kategorizovat inovovanou Elektromontážní soupravu ve shodě s podkapitolou 5.1 Materiální didaktické prostředky. Elektromontážní souprava je školní elektrostavebnice, poloamatérská, vyučující ji sám sestaví nebo libovolně upravovuje za použití profesionálně vyrobených součástek. Z pohledu členění dle M. Havelky a Č. Serafína se jedná o kombinovanou stavebnici jak pro samostatnou práci žáků, tak pro demonstrování jevu vyučujícím.

Realizace inovované Elektromontážní soupravy vychází z teoretického návrhu, který byl proveden v předchozí bakalářské práci (23). Následující podkapitola se zaměří na postup sestavení a upozorní na možné potíže při sestavení. Seznam použitých součástek naleznete v Příloze č. 1.

7.1 Sestavení inovované Elektromontážní soupravy

Montážní deska vychází ze staré Elektromontážní soupravy. Vhodným materiálem je plastová deska. Minimální tloušťka by neměla klesnout pod 4 mm. Naše inovovaná Elektromontážní souprava má desku o tloušťce 4 mm, ovšem projevuje se nedostatečná tuhost. Užitím materiálu větší tloušťky tak zaručíme dostatečnou tuhost desky proti ohýbání a jinému mechanickému poškození. Rozměry montážní desky jsou shodné se starou verzí, tedy 570 mm x 370 mm. Barvu montážní desky již necháme na konstruktérovi. Pro naši stavebnici jsme zvolili bílou plastovou desku o tloušťce 4 mm s rozměry viz výše.

V levém horním rohu (viz Obr. 7.1 – Inovovaná elektromontážní souprava) je umístěna svorkovnice pro připojení zdroje elektrické energie. Pro názornost jsme zvolili klasické značení svorkovnic podle barev vodičů. V tomto místě hrozí riziko nebezpečného dotyku. Předpokládáme však, že vyučující nechává žáky zapojovat na elektrostavebnici, která není připojena ke zdroji elektrické energie. Spoléháme na vyučujícího, že elektrostavebnici připojí ke zdroji elektrické energie až po kontrole zapojení. K připevnění svorkovnice na montážní desku ideálně poslouží elektrikářská DIN lišta, na kterou jsme poté svorkovnice nasunuli.



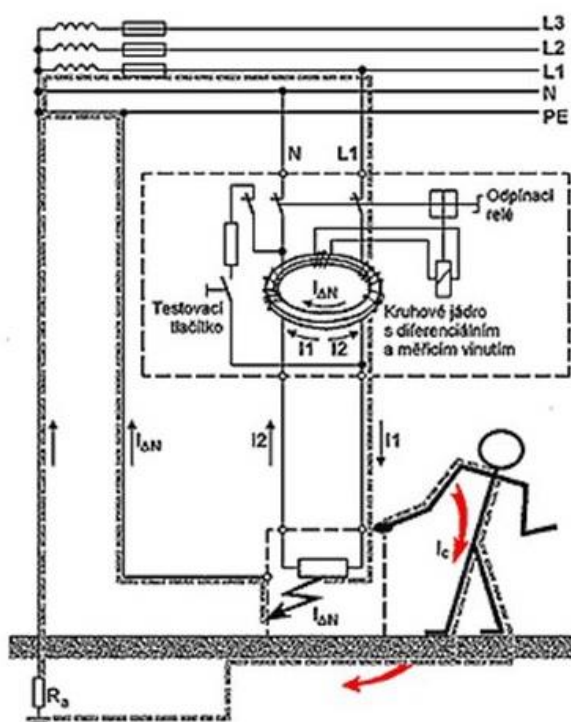
Obr. č. 7.1 – Inovovaná Elektromontážní souprava

Dalším prvkem je rozvodná skříň. Volili jsme malou nástěnnou šestimodulovou rozvodnici. Před připevněním na montážní desku bylo zapotřebí do boku rozvodné skříň vyříznout vstupní a výstupní díry pro vodiče elektrické energie. Tuto rozvodnou skříň je vhodné nainstalovat hned pod svorky pro připojení zdroje elektrické energie. Doporučujeme ponechat rozvodnou skříň neustále zapojenou a žákům pouze v souladu se schématem zapojení rozvodné skříň (23) ukázat samotné zapojení. Pro žáky je zapojení jističů a proudového chrániče podle schématu problematické, navíc po zapojení nevidí žák žádný efekt. V rozvodné skříni jsou umístěny:

- proudový chránič FI 20,
- jistič světelného okruhu B 10,
- jistič zásuvkového okruhu B 16,
- modulový domovní zvonek.

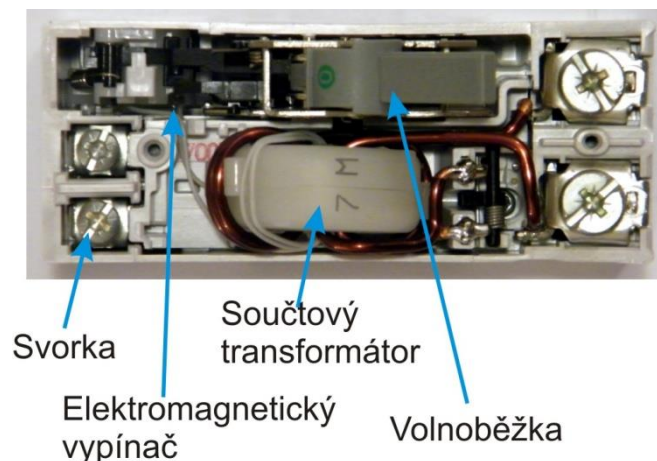
V následujícím textu popíšeme princip proudového chrániče FI 20. Považujeme chápání principu práce proudového chrániče jako důležité téma ve výuce moderních domácích silových rozvodů. Základním prvkem proudového chrániče je součtový transformátor. Ten má za úkol vyhodnocovat, zda z připojeného obvodu vytéká stejný proud, jaký do něj vtéká. Pokud proudy nejsou stejné, je zřejmé, že část

proudu odtéká jinudy a v obvodu je porucha. Vznikne-li na výstupním vinutí součtového transformátoru vlivem rozdílných proudů v obvodu dostatečný proud, spustí se mechanismus, který odpojí celý obvod od sítě. Vypnutí proudového chrániče je velmi rychlé, a proto pokud dojde k dotyku člověka na živou část obvodu, dojde k odpojení obvodu tak rychle (řádově ms až 100 ms), že nedojde k úrazu elektrickým proudem. Nejčastěji se používají proudové chrániče, které odpojují obvod při únikovém proudu do 30 mA (26).



Obr. č. 7.2 – Schéma principu proudového chrániče (27)

Pro teoretickou výuku je vhodné ke schématu a samotnému principu proudového chrániče přiložit obrázek, který nahlíží do vnitřku proudového chrániče.



Obr. č. 7.3 – Pohled na sestavu proudového chrániče (26)

Pro lepší manipulaci a montování elektrotechnických součástí jsme použili sedm panelových nástěnných montážních krabiček. Jejich hloubka je 25 mm. Dvě krabičky slouží jako uzly, uvnitř každé z nich je čtyřstranný věneček. Jinou možností bylo použití VAGO svorek. Na trhu jsou k dostání dvě verze, přičemž první je nerozebíratelná a druhá rozebíratelná. Pro naši inovaci by bylo vhodné použití rozebíratelných, avšak k jejich znovuotevření je zapotřebí značné množství síly. Proto v naší inovované elektrostavebnici volíme klasické propojovací věnečky. Další dvě krabičky jsme využili pro zásuvkové obvody, kde máme možnost sestavit jednoduchý zásuvkový obvod, nebo obvod se dvěma zásuvkami. Poslední tři krabičky jsou určeny pro vypínače a tlačítka. Před umístěním na montážní desku je nutné rozměřit a vystříhnout vstupní otvory do krabiček.

K možnosti sestavit světelný okruh slouží dvě keramické objímky, přičemž před montáží je vhodné mírně vyhnout kovovou lištu, pomocí které jsou tyto dvě objímky umístěny na elektrostavebnici. Tento postup je nutný pro dostatečný prostor k zašroubování světelného zdroje do objímky tak, aby se nedotýkal montážní desky. Tím zamezíme jejímu zahřívání. Naskýtá se možnost použití pravoúhlého profilu pro instalaci objímek ve větší vzdálenosti od montážní desky, ovšem naše řešení se jeví jako dostačující. Pro demonstraci světelného okruhu jsme použili wolframové žárovky na 230 V o výkonu 40 W. Žárovka po připojení na bezpečné dotykové napětí 50 V pouze žhaví vlákno. Necháváme na zvážení, zda nepoužít jiný zdroj světla, případně zda světelné okruhy pouze nedemonstrovat vyučujícím za použití standardního zásuvkového napětí 230 V.

Pro demonstraci stmívaného světelného okruhu jsme nainstalovali jednoduchý stmívač. Vycházeli jsme z návrhu předchozí bakalářské práce (23), ovšem použitý stmívač byl velmi drahý a nevhodný pro instalaci na montážní krabičku. Proto jsme volili nožní stmívač, který je levnější. Používá se v průmyslu k jednoduchému řízení otáček stroje. Tuto součástku je vhodné umístit poblíž objímek. Problémem této součástky je nízké napětí, proto doporučujeme zapojení stmívače pouze demonstrovat vyučujícím za použití standardního zásuvkového napětí 230 V.

V poslední řadě je příhodné umístit na montážní desku lišty, kterými provedeme vodiče elektrické energie. Pro naši elektrostavebnici byl zvolen způsob tak, jak jej popisuje Obr. č. 7.1 – Inovovaná Elektromontážní souprava. Důležité je přesně si rozvrhnout spoje s ostatními lištami a montážními krabičkami, aby bylo možné do nich vyříznout vstupy.

Pro rozvod elektrické energie byl zvolen měděný vodič typu CYKY-J 1,5 mm². Zmíněný typ vodiče se používá v domácích rozvodech pro světelné okruhy, my jej ve stavebnici použijeme i pro demonstraci zásuvkových okruhů, které jsou jinak v praxi realizovány vodičem typu CYKY-J 2,5 mm². Tento vodič je však příliš tuhý a pro manipulaci s inovovanou Elektromontážní soupravou nevhodný. Důležité je žákům sdělit, jakým způsobem se provádí spoj pomocí tohoto vodiče – na koncích vodiče se pomocí kulatých kleští vytvoří očko, které musí být pravotočivé z důvodu samosvornosti očka při přitahování šroubového spoje. Dalším možným řešením je použití lankových měděných vodičů opatřených na koncích očkem. Tyto vodiče by usnadnily samotnou montáž, ovšem méně by rozvíjely psychomotorické dovednosti žáků a zároveň pro každý obvod by musely být zvlášť nachystané vodiče.

Na závěr provedeme výčet součástek potřebných k sestavení elektrického obvodu. Jedná se o jednoduchý vypínač pro světelný obvod, lustrový vypínač pro realizaci světelného obvodu se dvěma světelnými zdroji, křížový vypínač pro demonstraci světelného obvodu ovládaného z více míst, tlačítko pro domovní zvonek a zásuvky pro realizaci zásuvkového obvodu. Použili jsme součástky od firmy ABB řady Classic. Tyto součástky přesně pasují na montážní krabičky a jsou cenově dostupné. Pozor se musí dávat při montáži a demontáži vypínačů a tlačítka, kdy je nutné ovládací tlačítko opatrně „vyloupnout“ nožikem nebo šroubovákem tak, aby nedošlo k poškození plastového rámečku nebo ovládacího tlačítka. Je třeba zmínit možné použití jiných součástek, s možností zasunout vodič do kontaktu. Nám se jeví součástky tohoto typu

jako nevhodné pro jejich problematické demontování a nízké rozvíjení psychomotorických dovedností žáků.

Pro instalaci svorkovnice, rozvodné skříně, lišt, panelových krabiček, stmívače a objímek jsme použili šroubky s kulatou hlavou na křížový šroubovák délky 10 mm v kombinaci s podložkami a maticemi pro pevné ukotvení na montážní desce.



Obr. č. 7.4 – Zdroj elektrické energie (28)

Jak z předchozího textu vyplývá, možným nedostatkem stavebnice je vhodný zdroj elektrické energie, který není součástí naší inovované elektrostavebnice. Nabízí se několik možností, které uvádíme jako návrh pro budoucí řešitele této problematiky. Vhodné je využít regulovatelný laboratorní zdroj. Více se laboratorními zdroji zabývá předchozí bakalářská práce (23). Další možností může být použití komerčního zdroje elektrické energie (viz Obr. 7.4 – Zdroj elektrické energie), ovšem je zapotřebí upravit výstupní svorku tak, aby bylo možné zdroj připojit k inovované Elektromontážní soupravě. Tím ale majitel zdroje ztrácí záruku takového zdroje.

8 Přehled realizované výuky

Téma: Elektrická instalace v domácnosti.

Zařazení do výuky: 8.A a 8.B, v rámci předmětu Pracovní činnosti.

Časová náročnost výuky: 4 vyučovací hodiny délky 45 min.

Časové rozvržení výuky:

- 1. hodina 8.A – teoretický základ Elektrické instalace, představení Elektromontážní soupravy,
- 2. hodina 8.A – realizování zapojení rozvodné skříně, světla ovládaného vypínačem, zvonku ovládaného tlačítkem,
- 1. hodina 8.B – teoretický základ Elektrické instalace, představení Elektromontážní soupravy,
- 2. hodina 8.B – realizování zapojení rozvodné skříně, světla ovládaného vypínačem, zvonku ovládaného tlačítkem.

Tematický celek: Provoz a údržba domácnosti.

Vzdělávací oblast: Člověk a svět práce.

Mezipředmětové vztahy: Fyzika, Matematika, Přírodopis, Český jazyk, Chemie.

Organizační formy výuky: Hromadná výuka, individualizovaná výuka.

Metody výuky: Skupinová a kooperativní metoda, metoda řešení problémů, situační metoda, přednáška, vysvětlování, práce se schématem, instruktáž.

Výukové cíle:

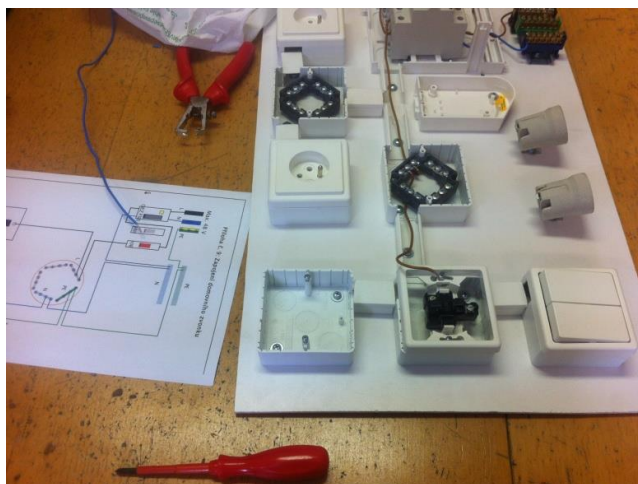
- Kognitivní
 - žák vysvětlí pojem elektrická instalace v domácnosti,
 - žák vysvětlí princip fungování domácích silových rozvodů,
 - žák charakterizuje pojmy: vypínač, tlačítko, rozvodná skříň, jistič, pojistka, vodící lišta, montážní krabice, věneček, vodič, přípojná svorkovnice,
 - žák zná číslo a příslušný paragraf pro vyhlášku k samostatné práci na elektrických silových rozvodech,
 - žák charakterizuje elektrostavebnici Elektromontážní souprava,
 - žák rozlišuje barevné značení vodičů elektrické energie,
 - žák rozlišuje nástroje pro práci na domácích silových rozvodech.

- Psychomotorické - žák sestaví elektrický obvod podle zadaného schématu,
- žák ovládá pracovní nástroje pro práci na elektrických obvodech,
- žák si zapisuje informace a pracovní postup do pracovního sešitu,
- žák spolupracuje se svými spolužáky ve skupině,
- žák vědomě dodržuje zásady bezpečnosti práce.
- Afektivní - žák posoudí náročnost zaměstnání elektrikáře,
- žák je ochoten vyjádřit svůj názor k elektrikářské profesi,
- žák oceňuje funkčnost domácích silových rozvodů.

Materiální a didaktické prostředky: Tabule, křída, inovovaná stavebnice Elektromontážní souprava, vodiče, vypínače, tlačítko, jističe, žárovka (230 V, 40 W), zdroj střídavého napětí 50 V, pracovní nástroje, schéma zapojení obvodu, sešit, psací potřeby, zkoušečku obvodů (vadaska), pracovní stůl.

8.1 Popis výuky

Výuka probíhala v 8. ročnících na ZŠ Tř. Spojenců 8 v Olomouci. Téma je zařazeno v RVP pod vzdělávací oblast Člověk a svět práce v tematickém celku Provoz a údržba domácnosti. Přímo v ŠVP zmíněné základní školy není práce na elektrostavebnicích zahrnuta. Výuka o elektrických obvodech se na této konkrétní škole realizuje podle ŠVP v předmětu Fyzika. Po konzultaci s vyučujícími Praktických činností byla vyvolána diskuze na to zařadit téma elektrostavebnic zpátky do předmětu Praktické činnosti.



Obr. č. 8.1: Inovovaná Elektromontážní souprava

Z důvodu jediného exempláře inovované Elektromontážní soupravy byla zvolena kombinace výuky hromadné, kde vyučující sám vysvětlil a zapojil obvod za přihlížení žáků, a výuky individualizované, kde vyučující přizval ke spolupráci žáky tak, aby se byli schopni všichni u stavebnice prostřídat a provést pracovní úkon. Aktivizační metody byly zvoleny z důvodu řádného a efektivního naplnění cílů a mezipředmětových vztahů výuky.



Obr. č. 8.2: Práce s elektrostavebnicí

Druhá vyučovací hodina byla praktická. Žákům byly rozdány schémata zapojení světelného obvodu a zvonku. Tyto schémata vyučující s žáky důkladně prošel, bylo zapotřebí zdůraznit správné barevné označení vodičů. Jednotliví žáci byli vybíráni pro rozličné úkony, které vedly ke správnému zapojení elektrického obvodu. Po zapojení elektrického obvodu a zkontrolování vyučujícím byly živé části obvodu, kde hrozilo nebezpečí úrazu elektrickým proudem zakrytovány, připojil vyučující obvod ke střídavému zdroji elektrického napětí 50 V a obvod následně spustil a popsal. Žáci si prováděli zápisky do pracovních sešitů, včetně rekapitulace a postupu zapojení elektrického obvodu.

Na závěr hodiny byl žákům udělen znalostní test, na který byli předem upozorněni, a vycházel z teoretických informací předchozí hodiny. Na test dostali žáci

k vypracování 7 minut. Vyhodnocení testů bude popsáno o pár podkapitol níže této diplomové práce.

8.2 Probíraná teorie v 1. hodině výuky

První část první vyučovací hodiny byla teoretická, kde byly využity klasické metody výuky, vysvětlování a přednášky, pro uvedení žáků do problematiky domácích silových rozvodů.

Bylo nutné probrat správné značení vodičů a jističů v rozvodné skříni, žáci se sami aktivně podíleli na vyjmenování jednotlivých prvků domácích rozvodů. Tyto poznatky si žáci zaznamenali do sešitu v následujícím znění:

- V dnešních elektrických rozvodech se používají třížilové vodiče. Celý vodič v sobě obsahuje fázový vodič, nulový vodič, zemnicí vodič.
- Barevné značení:
 - fázový vodič je **hnědý, černý nebo šedý (L)**
 - nulový vodič je **modrý (N)**
 - zemnicí vodič je **zelenožlutý (PE)**
- Jištění obvodu proti přetížení nebo nebezpečí úrazu elektrickým proudem se dnes zajišťuje proudovým chráničem (značení **FI**) a jističi pro světelné (značení **B 10**) a zásuvkové (značení **B 16**) obvody.
- Domácí silové rozvody se skládají z vodičů, ovládacích prvků, zásuvek a spotřebičů.

Žáci v diskuzi rozlišili příklady ovládacích prvků a spotřebičů, vyučující je pouze terminologicky upravil a poté vypsál na tabuli do tabulky. Děti si pak tabulku přepsaly do sešitu.

Tab č. 8.1 – Ovládací prvky a spotřebiče v domácích silových rozvodech

Ovládací prvky v domácnosti	Spotřebiče el. energie v domácnosti
- tlačítko	- světlo
- jednoduchý vypínač	- zásuvky pro připojení spotřebičů
- lustrový vypínač	- samotné spotřebiče
- schodišťový vypínač	- zvonek
- stmívač	- zabezpečovací technika

Dále žákům bylo sděleno, že samostatnou práci na elektrickém zařízení může provádět pouze odborník s potřebnou kvalifikací, tedy se vzděláním

v elektrotechnickém oboru a s vyhláškou č. 50 o odborné způsobilosti v elektrotechnice a § 6 pro samostatnou práci na elektrickém zařízení do 1 000 V ve vypnutém stavu.

Na závěr teoretické části hodiny proběhlo seznámení žáků s elektrotechnickou stavebnicí Elektromontážní souprava a instruktáž pro práci s ní. Vyučující během instruktáže zapojil rozvodnou skříň pro další hodinu, která bude praktická. Nakonec žáky upozornil na znalostní test, který se bude skládat z této teoretické hodiny.

8.3 Praktická činnost v 2. hodině výuky

Na začátku vyučovací hodiny vyučující s žáky během pěti minut zopakoval základní pojmy z minulé teoretické hodiny. Žáci byli u stavebnice postupně dotazováni, přičemž cílem bylo, aby si pojmy spojili s jednotlivými prvky, tudíž vyučující požadoval po žácích i vybrání součástky z pracovního stolu, kde byla rozmístěna Elektromontážní souprava.

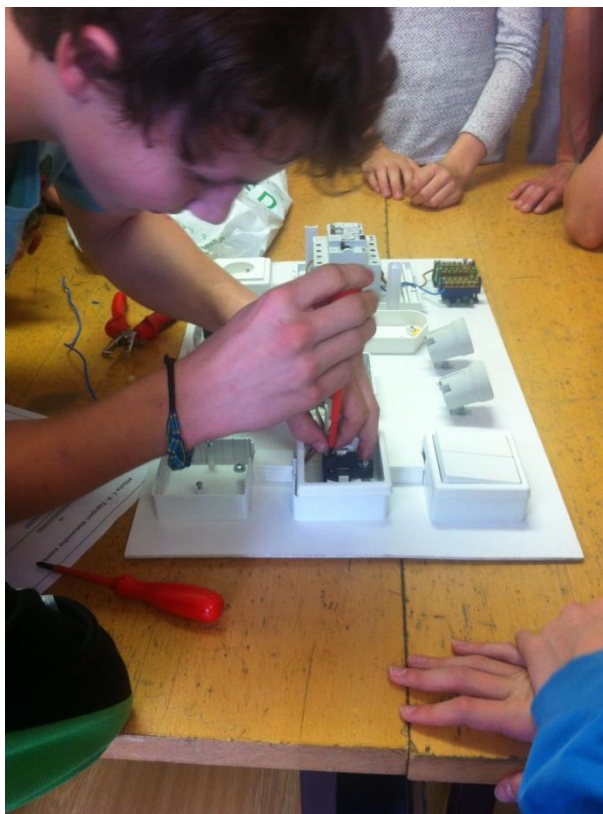
V následující části hodiny byla každému žákovi rozdána 3 schémata zapojení, která jsme vytvořili pro předchozí bakalářskou práci:

- Zapojení zásuvkového obvodu (Příloha č. 2),
- Zapojení jednopólového vypínače (Příloha č. 3),
- Zapojení domovního zvonku (Příloha č. 4),

Žákům byly rozděleny úkony potřebné ke správnému sestavení elektrického obvodu. Nástroje použité při manuální činnosti byly:

- Kleště na odizolování konců vodičů,
- Štípací kleště,
- Kleště s kulatými čelistmi,
- Kombinované kleště,
- Křížový šroubovák,
- Elektrikářský nůž typu Jokar.

Každý žák provedl nácvik odizolování vodiče pomocí odizolovávacích kleští a kombinovaných kleští. Vyučující žáky upozornil na vhodnou délku odizolovaného konce vodiče (pro vytvoření očka). Tento nácvik byl časově náročný, včetně určování délky vodičů. Žáci neměli dostatečně rozvinuté motorické schopnosti, proto bylo zapotřebí se jim více věnovat.



Obr. č. 8.3: Práce žáků na elektrostavebnici

Každý žák měl možnost zvolit si pracovní nástroj pro svoji činnost tak, aby se všichni žáci během vyučovací hodiny prostrídali. Vyučující dával pozor na manipulaci s nástroji, případné nedostatky v manuální činnosti ihned svým zásahem napravil. Na sestavení jednoho obvodu bylo zapotřebí cca 10 minut vyučovací hodiny.

8.4 Vědomostní test žáků

Vědomostní test se skládal výhradně z teoretických znalostí elektrických rozvodů v domácnosti. Byl sestaven pro obě třídy 8. ročníku částečně jiný, avšak sémanticky stejný test. Vyučující tím předešel možnému předání verze testu sousední třídě. Tím by byla narušena autentičnost testu. Vědomostní test obsahoval 5 otevřených otázek, v následujících podkapitolách rozebereme oba testy a porovnáme obě třídy.

8.4.1 Vědomostní test žáků 8. A

Tento test vyplnilo celkem 15 žáků, z toho 10 chlapců a 5 dívek. Test zahrnoval celkem 5 vědomostních otevřených otázek:

- Kolika-žilové jsou vodiče, používající se pro bytové rozvody?
- Jaké barvy se používají pro označení fáze?

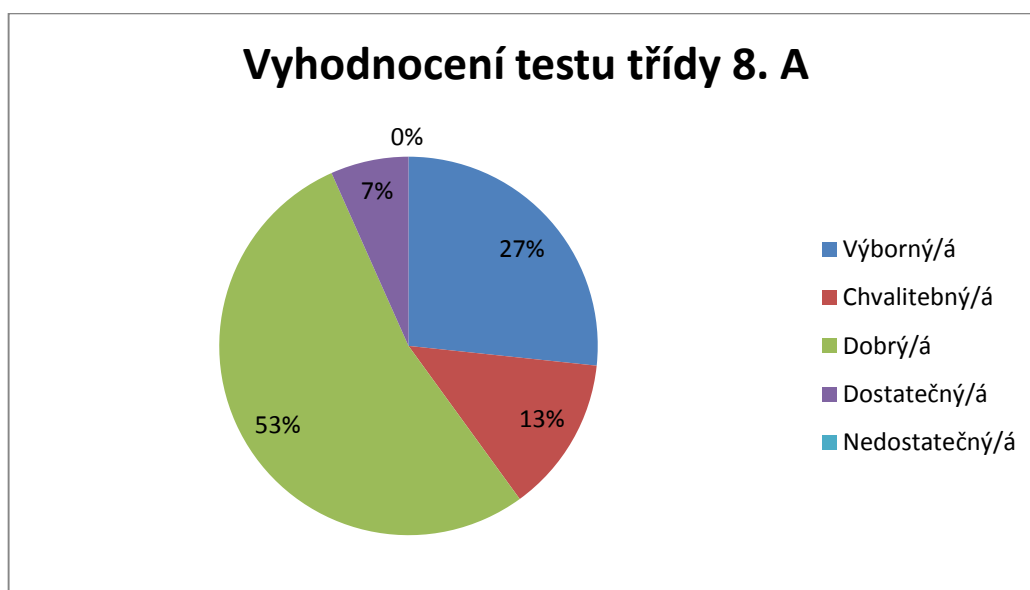
- Jaké jističe se používají v domácích silových rozvodech pro světelné okruhy a zásuvkové okruhy?
- Jakou vyhlášku a paragraf musí mít elektrotechnik, aby mohl pracovat na elektrickém obvodu do 1 000 V bez napětí?
- Vyjmenuj co nejvíce elektrotechnických prvků, s kterými se běžně setkáš v domácnosti (minimálně 3).

Následující část této podkapitoly se bude věnovat vyhodnocení testu pomocí grafu a tabulek, přičemž analyzujeme celkovou úspěšnost v testu a rozdíly mezi dívkami a chlapci.

Tab. č. 8.2 – Vyhodnocení testu třídy 8. A

Výsledná známka z testu	Celkový úspěch chlapci [N]	Celkový úspěch dívky [N]	Relativní úspěch [%]
Výborný/á	4	0	27
Chvalitebný/á	1	1	13
Dobrý/á	4	4	53
Dostatečný/á	1	0	7
Nedostatečný/á	0	0	0
Celkem:	10	5	100

Graf č. 8.1 – Vyhodnocení testu třídy 8. A



Z grafu a tabulky vyplývá, že největší četnost hodnocení je Dobrý/á, které mělo více než polovina žáků. Co shledáváme velmi potěšujícím je, že více jak čtvrtina žáků měla hodnocení Výborný/á. Největším problémem byla otázka č. 3, kde odpověděli na otázku pouze 4 chlapci a žádné dívky. Závěrem ale můžeme říci, že výuka domácích silových rozvodů byla velmi úspěšná.

8.4.2 Vědomostní test žáků 8.B

Tento test vyplnilo celkem 13 žáků, z toho 7 chlapců a 6 dívek. Test zahrnoval celkem 5 vědomostních otevřených otázek:

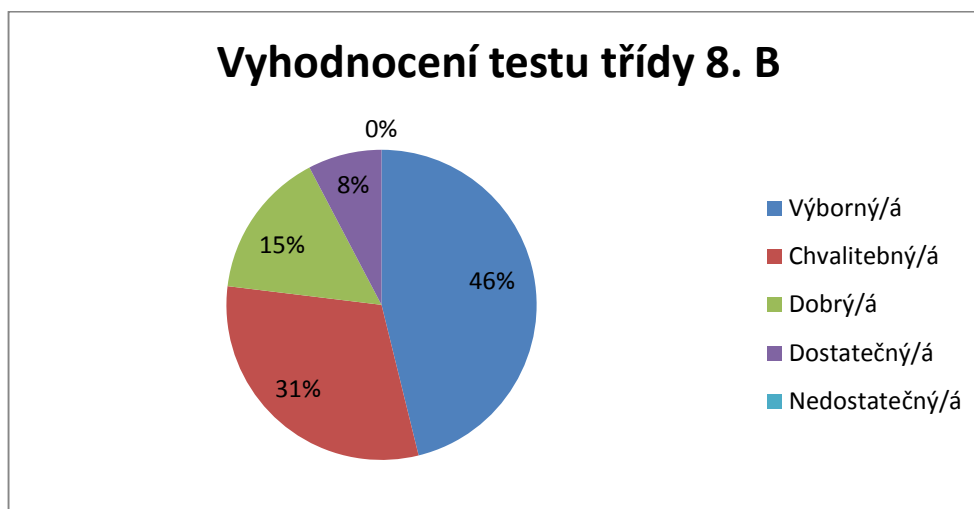
- Jaké barevné označení se používá pro fázový vodič?
- Jakou vyhlášku a paragraf musí mít elektrotechnik, aby mohl pracovat na elektrickém obvodu do 1 000 V bez napětí?
- Jaké označení se používá pro proudový chránič, jistič pro zásuvkové obvody a jistič pro světelné obvody?
- Kolika-žilové vodiče se používají v dnešních elektrických obvodech?
- Z jakého materiálu jsou vyrobeny dnešní vodiče pro domácí silové rozvody?

Následující část této podkapitoly se bude věnovat vyhodnocení testu pomocí grafu a tabulek, přičemž analyzujeme celkovou úspěšnost v testu a rozdíly mezi dívkami a chlapci.

Tab. č. 8.3 – Vyhodnocení testu třídy 8. B

Výsledná známka z testu	Celkový úspěch chlapci [N]	Celkový úspěch dívky [N]	Relativní úspěch [%]
Výborný/á	5	1	46
Chvalitebný/á	1	3	31
Dobrý/á	1	1	15
Dostatečný/á	0	1	8
Nedostatečný/á	0	0	0
Celkem:	7	6	100

Graf č. 8.2 – Vyhodnocení testu třídy 8. B



Z tabulky a grafu vyplývá, že necelá polovina třídy má hodnocení Výborný/á. Můžeme vyvodit závěr, že v této třídě vyučující více motivoval žáky k výkonu. V tomto testu byla největším problémem otázka č. 3, na kterou odpovědělo celkem 7 chlapců a 1 dívka. Závěrem můžeme prohlásit, že výuka domácích silových obvodů byla v této třídě velmi úspěšná.

8.5 Vyhodnocení výuky vyučujícím

Výuka v obou třídách byla téměř bezproblémová. Občasné vyrušování žáků ve třídě je standardní záležitostí. Vyučující vždy bez problému vyrušování eliminoval. V 8. B byla výuka efektivnější z důvodu vysoké motivace celé třídy. U třídy 8. A byla motivace nižší z důvodu většího zatížení jedním vyrušujícím žákem. Při výkladu teorie se snažil žák vyrušovat všemi způsoby, vyučující se proto zdržel eliminací jeho neuspokojivého chování. V manuální zručnosti byly obě třídy rovnocenné, ovšem tato zručnost zdaleka vyučujícího neuspokojila. Problém u žáků nastával hlavně v plýtvání spojovacím materiálem a nedokonalou ovladatelností pracovních nástrojů. Došlo k poškození páru šroubků strhnutím hlavičky, ovšem vyučující měl tento materiál v zásobě. Velmi omezujícím faktorem je použití bezpečného střídavého dotykového napětí 50 V. Z tohoto důvodu při zapojení světelného okruhu zdroj světla jen velmi málo zářil. V úvahu by připadalo použití stavebnice na klasických 230 V střídavého napětí, ovšem pro toto napětí neprošla elektrotechnická stavebnice revizí. V tomto případě připadá v úvahu demonstrace elektrických obvodů na elektrostavebnici pouze vyučujícím s vyhláškou č. 50.

Závěrné hodnocení výuky v obou třídách je nutné rozdělit do dvou rovin a to do roviny teoretické, kde vyučující shledal znalosti žáků pro tuto problematiku jako chvalitebné (což dokládají tabulky a grafy), manuální zručnost žáků však byla na pomezí mezi dobrý a dostatečný.

9 Průzkumné šetření

V rámci průzkumného šetření jsme se rozhodli v první řadě pro případovou studii. Na základě série otázek byl realizován rozhovor s vyučujícím předmětu Praktické činnosti na ZŠ Tř. Spojenců v Olomouci. Aprobace vyučujícího je učitelství fyziky a technických věd. Případová studie byla realizována za účelem zpracování otázek pro výzkumný dotazník, který bude popsán v druhé podkapitole.

9.1 Případová studie

V případové studii jde o detailní studium jednoho nebo několika případů. Ve statistickém šetření shromažďujeme relativně omezené množství dat od mnoha jedinců, zatímco v případové studii sbíráme velké množství dat od jednoho nebo několika jedinců (29). V našem případě budeme sbírat data od jednoho vyučujícího k dokreslení situace výuky na ZŠ, na níž byl realizován praktický výstup s inovovanou stavebnicí. Případová studie byla zaznamenána na zvukovou stopu a poté beze změn významu odpovědi přepsána.

Otázka č. 1: Je u vás na ZŠ realizovaná výuka na elektrotechnických stavebnicích, a v kterém předmětu?

Odpověď: „*V praktických činnostech na tuto výuku není prostor, protože v ŠVP nám zkrouhli Praktické činnosti do tří ročníků 6., 7., 8., a když není v 9. ročníku, tak jsme to museli v rámci RVP ZV udělat tak, aby nám to vycházelo podle nejnужnějších věcí v RVP ZV, a tam to právě není jasné. Takže neučí se to v Praktických činnostech a děti se s tím setkají až v 9. ročníku ve Fyzice. Takže až v 9. ročníku Fyzika, kde mluvíme o spotřebičích, elektro, o úrazu elektrickým proudem, potom jak si ten proud vede cestu, když dojde k jedнопólovému nebo dvoupólovému dotyku, takže shrnuto ve Fyzice v 9. ročníku někdy v průběhu října a listopadu se tato problematika probírá.*“

Otázka č. 2: Pracujete v této výuce s nějakou konkrétní elektrostavebnicí nebo se pohybujete v teoretické rovině?

Odpověď: „*Záleží na konkrétním učiteli, jak si to zvolí, já v současné době jdu teoreticky, takže nemám stavebnici, já to dělám teoreticky, takže obrázky, slajdy, případně prezentace, ale mohla by se využít stavebnice, kterou máme. Máme jednu takovou stavebnici, kde by se tohle dalo realizovat. Jedná se o modulovou stavebnici, kde jsou postavičky, znázorněné žárovky kudy prochází proud, takže touhle stavebnicí by to šlo, ale já to zatím nedělám, jedu teoreticky.*“

Otázka č. 3: Když použijete ve výuce elektrostavebnici, pracujete s ní rád? Rád ji ukážete dětem nebo ji spíše vnímáte jako komplikaci výuky?

Odpověď: „**Pracuji s jiným typem elektrostavebnice**, než je ta Vaše, sice využívám ty moduly, ale když třeba probírám stejnosměrný elektrický proud, tak zapojení sériové, paralelní, žárovky přes jeden až více vypínačů. **Pracuji s tím rád, protože děti to zajímá, jsou zaujatí tím, že mohou dělat něco s rukama**, můžou to propojovat vodiči, **vesměs se jim to podaří**, jsou to jednoduchá schémata, buď pouze sériové zapojení, nebo pouze paralelní zapojení, můžou si odšroubovat žárovičky, jak je ten elektrický proud větší nebo menší, nebo když u sériového zapojení odšroubují jednu, tak že to zhasne, z **toho jsou nadšení, ta hodina je dobrá. Při práci s jednoduchými elektrickými obvody tuto stavebnici využívám, protože z té hodiny mám pak dobrý pocit.** Nevyhýbám se tomu, ale pracuji s jiným typem elektrotechnické stavebnice.“

Otázka č. 4: Jaký typ elektrostavebnice by Vám ve výuce vyhovoval? Co by se na ní mělo dát realizovat? Byly by to silové obvody nebo by měla být více digitální, tzn. různé čítače, blikací obvody, aj.? Něco co je více přitažlivé pro žáky?

Odpověď: „Existuje série stavebnic Voltík, takový komerční, potom ještě jeden typ, na který si ale teď nevzpomenu. Nicméně **bral bych toho Voltíka, ale díval jsem se na ceny a není to nejlevnější záležitost**, protože **bych potřeboval do výuky alespoň 15 těchto stavebnic**. Takže nevím, pravděpodobně by byla možnost je objednat přes ředitele, teďka to ale **řeším tak, že si vyloženě sám chystám ty součástky, buď ty blokové, nebo na dřívkách. Vodiče si pájím sám, krokosvorky si pájím sám, tak abych šetřil peníze školy a osvědčilo se mi v praxi**, že pro ty děti je takové přirozené, že si mohou na ten vodič sáhnout, potom obvod propojit vodičem a ne nějakým zaplastovaným modulem. Je to přirozenější, přijde mi to i didakticky efektivnější, takže **nemám vyloženě stavebnici, kterou bych preferoval**, spíše si kupuju v elektro součástky a vlastně dělám improvizovaně součástky na to, aby se daly propojovat. Obvody jsou jednoduché, v osmičce sériový a paralelní obvod, sériové a paralelní řazení rezistorů, měří se tam napětí a proud, takže to jsou všechno jednoduché elektrické obvody k polovodičům, potom vyloženě v devítce tam pouze pomocí stavebnice zkusím vodivost diody v propustném a závěrném směru. Potom jak reaguje fotorezistor a termistor, fotorezistor na světlo, termistor na teplo, takže to jsou

zase vyložene jednoduché obvody: zdroj, součástka, nějaký indikátor – nejčastěji žárovka nebo LED dioda, takže takovéto jednoduché zapojení. Na čítače a jinou vyšší dívčí není čas. Takže vyložene podle ŠVP s nimi proberu fotorezistor, termistor, polovodičovou diodu a jejich chování při působení tepla, světla a u diody propustný, závěrný směr.

Otázka č. 5: Kolik času věnujete této výuce?

Odpověď: „**Bývá to tak dvě vyučovací hodiny, není tam toho moc, udělá se pracovní list, kde mají zapojení, propojí to, je tam návod, co s tím mají udělat.** Třeba ten termistor dát do horké vody, pozorují jev, jakože žárovka začíná svítit více a potom se vyvodí závěr. **Děti to potom přepíšou svými slovy a my to potom převedeme do toho fyzikálního světa** jako vlastní vodivost a uvolňování částic náboje, které mohou vést elektrický proud. Během jedné hodiny uděláme fotorezistor a termistor a diodu během druhé. Takže dvě hodiny. A v osmičce probíráme stejnosměrný elektrický proud a obvody, tak tam to je tak na čtyři vyučovací hodiny. Tam **se jednak děti pokouší zapojit obvod podle schématu a potom měří proud v nerozvětveném a rozvětveném obvodu a potom měří napětí na jednotlivých součástkách.** A ve třetí a čtvrté hodině kdy zjišťují odpor z naměřených hodnot proudu a napětí. Vypočítají elektrický odpor. Dohromady teda čtyři hodiny osmičky a dvě hodiny devítka.“

Otázka č. 6: Jaké vědomosti a dovednosti by si podle Vás měli žáci odnést z těchto hodin?

Odpověď: „**Určitě fyzikální veličinu elektrický proud, pojmy sériové a paralelní zapojení, Ohmův zákon, polovodiče kde neplatí Ohmův zákon, schematické značky, alespoň ty základní, aby to uměli propojit,** aby do budoucnosti až půjdou na gymnázia a průmyslovky, **dokázali sestavit jednoduchý elektrický obvod, dokázali rozvětvit obvod přes uzly, vypočítat elektrický odpor z naměřených hodnot,** umět změřit proud jako sériové zapojení na ampérmetru, případně naměřit napětí při paralelním zapojení měřiče vůči té součástce a to je v podstatě vše.“

Otázka č. 7: Probíráte s dětmi i bezpečnost práce při práci na elektrickém zařízení?

Odpověď: „**Bezpečnost práce děláme v 9. ročníku, kde se zabýváme střídavým elektrickým proudem,** tam to začíná elektromagnetickou indukci, využití jevu elektromagnetické indukce, generátory střídavého napětí. **Potom rozvodnou elektrickou sítí, nebezpečí úrazu elektrickým proudem.**“

Otázka č. 8: Jak se Vám líbila modernizovaná Elektromontážní souprava, na které probíhala výuka při pedagogické praxi? Dokážete si představit její zařazení do výuky na ZŠ?

Odpověď: „*Líbilo se mi, že ta stavebnice nezabírala moc místa, že tam byly bloky, součástky byly blízko u sebe, byla přehledná, člověk nemusel nikde nic shánět. Z tohoto pohledu bylo dobré, že se opravdu dá realizovat několik zapojení prostřednictvím jedné stavebnice. Já bych do toho šel, vypadala moderně, součástky byly moderní, odpovídaly dnešní době. To co máme ve škole, tak to jsou ještě místy staré pojistkové skříně a to by se dětem asi nelíbilo, ony hodně dají na tu vizuální stránku, takže já bych se práci s ní vůbec nebránil. Bylo super, že se vlezla na stůl, každý žák by mohl mít svoji, byla přehledná a teda že tam byly bloky, které odpovídají dnešním požadavkům, takže si myslím, že by to bylo fajn.*“

Výsledky zjištěné v uvedené případové studii, můžeme shrnout následovně. Z případové studie vyplývá, že na dané ZŠ (jako ostatně na řadě jiných ZŠ) není výuka tématu Elektrotechnika kolem nás realizována v OTP. Jedná se o téma, které bylo zakotveno ve VP ZŠ, do RVP ZV již zařazeno nebylo. Dle našeho názoru je však důležité.

Dotazovaný učitel vyzdvihuje význam aktivní činnosti žáka s elektrostavebnicí, hodnotí ji jako přínosnou, ale současně tuto formu výuky zařazuje velmi sporadicky s ohledem na nídostačující úroveň vybavení ZŠ příslušnými materiálními didaktickými prostředky. Lze říci, že kdyby jimi disponoval, realizoval by výuku tohoto typu častěji.

Ve své praxi učitel používá modulově uspořádanou elektrostavebnici jiného typu, kterou doplňuje o další obvodové prvky dle potřeby. Výhody spatřuje v univerzálnosti a nízkých nákladech tohoto řešení.

Výuka části elektrotechnika zařazenou do předmětu Fyzika realizuje v klasickém pojetí, zaměřuje se i na rozvoj intelektových a manipulativních dovedností žáků, což je v souladu s cíli OTP na ZŠ.

9.2 Průzkumné šetření

Průzkumné šetření bylo postaveno na základě případové studie s vyučujícím předmětu Praktické činnosti na ZŠ Tř. Spojenců 8 v Olomouci. Získali jsme tak důležité

informace, pomocí kterých jsme mohli sestavit funkční průzkumný dotazník. Tímto děkujeme vyučujícímu za poskytnutý rozhovor.

9.2.1 Užitá metodika

Průzkumné šetření probíhalo v měsících únor, březen a duben roku 2015 na základních školách v Olomouci a blízkém okolí. Získané informace umožňují náhled do problematiky využití elektrotechnických stavebnic na druhém stupni základních škol v obecně technických předmětech.

Průzkumné šetření bylo provedenou formou dotazníků, které jsou využívány jako efektivní metoda sběru dat. Pomocí dotazníků se provádějí nejrůznější typy průzkumů. Dotazník je složen z určitého počtu otázek, přičemž otázky pro náš průzkum byly otevřené, polootevřené a uzavřené. Pomocí těchto otázek zjišťujeme názor respondentů. Na základě odpovědí je pak možné zobecnit názory a postoje k dané problematice (25).

Výhodou průzkumných dotazníků je možnost získání velkého objemu dat za relativně krátkou dobu. K nevýhodám patří nemožnost ověření pravdivosti odpovědi respondenta. Navíc ne vždy musí odpovědi v dotazníku zcela odpovídat názorům a představám respondenta (25).

9.2.2 Charakteristika výzkumného dotazníku

Mezi základní školy v Olomouci a blízkém okolí bylo rozesláno 20 elektronických dotazníků, vytvořených pomocí bezplatné služby Google Docs. Z 20 rozeslaných dotazníků jsme obdrželi 16 zodpovězených. Tyto dotazníky jsme vyhodnotili verbální, grafickou a tabulární metodou. Průzkumný dotazník obsahuje celkem 11 otázek. Respondent měl možnost volby jedné možnosti, více možností a otevřené odpovědi.

V hlavičce dotazníku je uveden název dotazníku a průvodní slovo s žádostí o vyplnění a ujištěním, že se jedná o anonymní dotazník. U vybraných otázek byly umístěny doplňující poznámky, aby odpověď byla v souladu s položenou otázkou.

Vlastní dotazník je uveden v Příloze č. 6 předkládané diplomové práce.

9.2.3 Charakteristika vzorku respondentů

Průzkumu se účastnilo celkem 16 dotazovaných základních škol v Olomouci a blízkém okolí z 20 oslovených. Dotazník byl zaslán zástupcům ředitelů a ti byli požádáni o přeposlání dotazníku vyučujícím předmětu Praktické činnosti a Fyzika.

Dále je uveden přehled odpovědí, které jsou vyhodnoceny tabulární formou, grafem a písemně.

9.2.4 Interpretace výsledků realizovaného výzkumu

• Otázka č. 1

V této otázce nás zajímá, v jakém vzdělávacím okruhu mají základní školy zakotvenou práci s elektrotechnickými stavebnicemi.

1) V jakém vzdělávacím okruhu v ŠVP realizujete výuku pomocí elektrotechnických stavebnic?

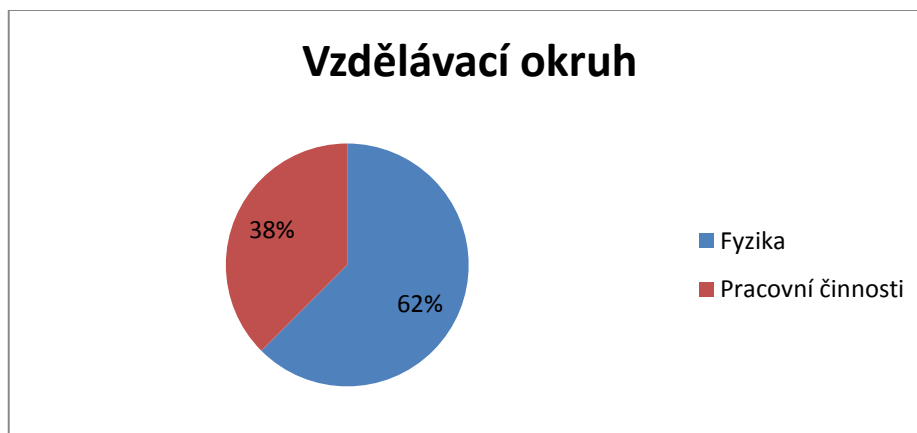
- Možnosti odpovědí: - Fyzika
- Pracovní činnosti

Jednotlivé odpovědi jsou zaznamenány v Tab. č. 9.1 a Grafu č. 9.1:

Tab. č. 9.1 – Vzdělávací okruh

Odpovědi	Absolutní četnost [N]	Relativní četnost [%]
Fyzika	10	62
Pracovní činnosti	6	38
Celkem	16	100

Graf č. 9.1 – Vzdělávací okruh



Z uvedených odpovědí vyplývá, že výuka pomocí elektrostavebnic probíhá v nadpoloviční většině v předmětu Fyzika. Tato skutečnost je zarážející, v použití elektrostavebnic ve výuce jsme předpokládali výraznější převahu Praktických činností. Na druhou stranu je potěšující, že se výuka pomocí elektrostavebnic stále realizuje. Hlavním motivem realizace výuky na elektrostavebnicích by mělo být rozvíjení dovedností a manuální zručnosti dětí.

- **Otázka č. 2**

V této otázce jsme zjišťovali, v kterém ročníku se na základních školách realizuje výuka elektrotechniky a elektroniky.

2) V kterém ročníku probíráte základy elektroniky a elektrotechniky?

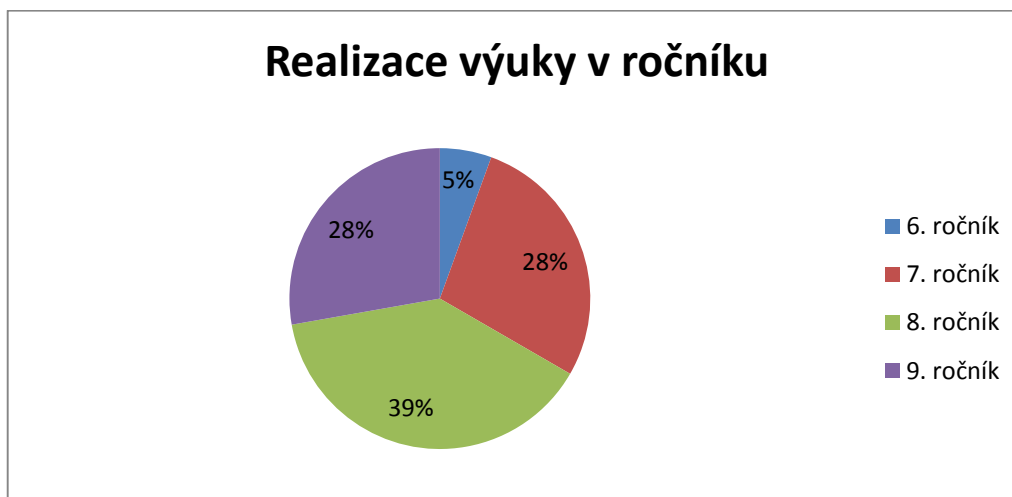
- Možnosti odpovědí:
- 6. ročník
 - 7. ročník
 - 8. ročník
 - 9. ročník

Jednotlivé odpovědi jsou zaznamenány v Tab. č. 9.2 a Grafu č. 9.2:

Tab. č. 9.2 – Realizace výuky v ročníku

Odpovědi	Absolutní četnost [N]	Relativní četnost [%]
6. ročník	1	5
7. ročník	5	28
8. ročník	7	39
9. ročník	5	28
Celkem	18	100

Graf č. 9.2 Realizace výuky v ročníku



Ze získaných odpovědí vyplývá, že některé základní školy se věnují základům elektroniky a elektrotechniky ve více ročnících, protože se nám vrátilo 16 dotazníků, ale odpovědi zaškrtnutých možností bylo 18. Je potěšující, že několik škol se této problematice věnuje ve větším rozsahu než v jednom ročníku.

- **Otázka č. 3**

Tato otázka byla otevřená, zajímala nás hodinová dotace výuky základů elektroniky a elektrotechniky. Její vyhodnocení proběhne písemnou formou.

3) Jakou časovou dotaci věnujete výuce základů elektrotechniky a využíváte při ní elektrostavebnice?

Možnost odpovědí: - otevřená odpověď

V **6 případech** je zmiňována časová dotace **2 vyučovací jednotky**. Z našeho pohledu je to málo, přestože 3 respondenti realizují výuku elektroniky a elektrotechniky na elektrostavebnicích.

Ve **3 případech** respondenti uvedli **3 vyučovací jednotky**, přičemž 2 respondenti uvádějí, že věnují výuce elektroniky a elektrotechniky **3 vyučovací jednotky v 8. ročníku a další 3 v 9. ročníku**, přičemž jednou realizují tuto výuku ve Fyzice a podruhé v Pracovních činnostech. Tento přístup se nám jeví jako vhodný a dostačující, vyučující zmínili, že využívají elektrostavebnice.

Další **2 respondenti** uvádějí **4 vyučovací jednotky** v jednom ročníku s využitím elektrostavebnice.

Další respondent uvádí časovou dotaci **5 vyučovacích jednotek**, kdy **3 vyučovací jednotky věnuje tématu ve Fyzice** a **2 vyučovací jednotky v Pracovních činnostech**. Elektrostavebnici při výuce využívá.

Poslední respondent uvádí časovou dotaci **6 vyučovacích jednotek**, nspecifikoval však v kterých ročnících a jestli využívá elektrostavebnice.

- **Otázka č. 4**

Tato otázka byla opět otevřená, odpovědělo na ni pouze 12 dotazovaných respondentů. Otázka měla možnost otevřené odpovědi, proto vyhodnocení proběhne opět písemnou formou.

4) Vlastní Vaše škola nějaký typ konkrétní elektostavebnice?

Možnost odpovědi: - otevřená odpověď

Na tuto otázku odpovědělo pouze 12 dotazovaných respondentů, přičemž ve **2 případech byla zmíněna elektostavebnice Elektromontážní souprava.**

V 1 případě vyučující zmiňuje, že Elektromontážní soupravu **inovoval pouze obměnou vodičů**, jištění pojistkami však ponechal v původním stavu.

Druhý respondent uvádí, že tento typ jeho škola vlastní, ale **nepoužívá pro zastaralost.**

Další respondent uvádí, že při výuce využívá **elektrostavebnice Boffin**, která je atraktivní a modulová. Tuto stavebnici vnímáme jako velmi moderní a pro žáky přitažlivou, protože na ní lze realizovat spoustu zajímavých zapojení. Ovšem přímo domácím silovým rozvodům se prakticky nevěnuje. Jiný respondent uvádí, že jeho škola **vlastní elektrostavebnici Voltík 2.**

Další uvádí jiný druh elektrostavebnice a to **Elektronik 1.**

Dva respondenti uvádí, že jejich škola vlastní **modulární elektrostavebnice**, ovšem jedna je vyrobena **podomácku na dřevěných hranolech** a **druhá obsahuje plastové kostičky se vstupem a výstupem**, kde obvod je uvnitř kostičky a schematická značka na horní straně kostičky. Stavebnice je doplněna o nové moduly.

Tři respondenti uvádí, že jejich škola nevlastní žádné elektrostavebnice.

Zajímavá je odpověď posledního respondenta, který uvádí, že neví jaký konkrétní typ elektrostavebnice jejich škola vlastní. Z toho usuzujeme, že se jedná o nově zaměstnaného vyučujícího.

Z **12 dotazovaných** respondentů tedy 9 uvádí, že jejich škola **vlastní elektrostavebnice**. Tento fakt je uspokojující, očekávali jsme horší výsledek.

- **Otázka č. 5**

Tato otázka ukazuje názor vyučujících na otevřené a uzavřené systémy elektrostavebnic. Uzavřeným systémem rozumíme elektrostavebnici, kde jsou jednotlivé vodiče, případně obvody zapouzdřeny v plastových krytech. Otevřené typy stavebnic nabízí možnost viditelně propojovat součástky vodiči. Vyhodnocení této otázky proběhne pomocí tabulky a grafu.

5) Jsou podle Vás pro výuku lepší uzavřené (modulové) systémy nebo variabilní otevřené systémy (viditelné vodiče i součástky)?

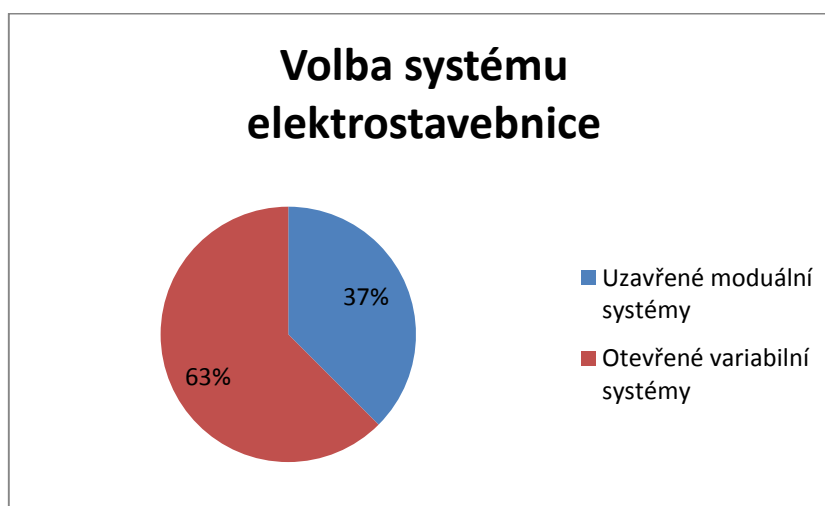
Možnosti odpovědí: - Uzavřené modulární systémy,
- Otevřené variabilní systémy.

Jednotlivé odpovědi jsou zaznamenány v Tab. č. 9.3 a Grafu č. 9.3:

Tab. č. 9.3 – Volba systému elektrostavebnice

Odpovědi	Absolutní četnost [N]	Relativní četnost [%]
Uzavřené modulární systémy	6	37
Otevřené variabilní systémy	10	63
Celkem	16	100

Graf č. 9.3 – Volba systému elektrostavebnice



Výsledek této odpovědi jsme očekávali. Otevřené variabilní systémy stavebnic jsou pro žáky názornější. Žák vidí, odkud kam vede vodič, zapojené schéma pak odpovídá svým složením obrazovému schématu. Práce na těchto systémech je ale náročnější, proto by tyto stavebnice měly být zařazovány ve vyšších ročnících druhého stupně

základních škol. Tyto stavebnice vyžadují vyšší manuální zručnost při připojování vodičů k součástkám. Příkladem takové stavebnice je Elektromontážní souprava. Uzavřené systémy, skládající se z modulů, by měly být zařazeny naopak v nižších ročnících. Žáci získávají základní povědomí o sestavení elektrického obvodu a teprve základní psychomotorické dovednosti. Tyto stavebnice pracují na rozvíjení abstraktního myšlení.

- **Otázka č. 6**

Na tuto otázku byla zvolena otevřená odpověď, cílem této otázky bylo zjistit jakým konkrétním zapojením se vyučující při práci s elektrostavebnicemi zabývají. Vyhodnocení této otázky proběhne písemnou formou.

6) Jaké typy zapojení realizujete na elektrostavebnicích?

Možnost odpovědi: - otevřená odpověď

Bylo zaznamenáno 12 odpovědí, přičemž **2 respondenti** uvádí, že **nerealizují žádné zapojení** na elektrostavebnicích.

Jeden z respondentů uvádí, že na jejich Elektromontážní soupravě realizují obvody, které tato souprava nabízí, ovšem **udělal nové schémata zapojení podle stávajících norem**. Na stavebnici pouze vyměnil vodiče (z dvoužilových na třížilové vodiče). Nákresy upravil podle třížilových vodičů. Na možné zapojení realizované na Elektromontážní soupravě se odkazujeme na předešlou bakalářskou práci (23).

Další respondent uvádí, že používají elektrostavebnici Voltík 2. **Využívá všechny zapojení, které stavebnice umožňuje**. Podotýká, že nestíhá během probírané tematiky všechny, ale neustále je obměňuje.

Čtyři respondenti uvádějí, že se zabývají více polovodičovými součástkami, tedy **zapojení diody v propustném a závěrném směru, zapojení rezistorů** (sériově i paralelně a výpočet rezistence), **potenciometru, fotorezistoru a termistoru**. Při zapojení fotorezistoru a termistoru jeden respondent uvádí, že nechává žáky jev popsat do pracovního listu a poté jej společně zobecní a provedou zápis do sešitu (vodivost součástky za určitých podmínek specifických pro součástku). V odpovědích jsme zaznamenali i **sestavování světelných okruhů a zásuvkových okruhů**, někteří respondenti uvádějí, že pro ozvláštňení výuky **zapojují zvonek, bzučák, různé blikače a sirény**.

Další respondenti se zabývají sérioparalelním **zapojením rezistorů** k výuce zacházení s měřicími přístroji (ampérmetrem a voltmetrem).

Z odpovědí vyvozujeme závěr, že spektrum různých zapojení, které základní školy realizují, je velmi široké. Tento fakt považujeme za velmi pozitivní.

- **Otázka č. 7**

U této otázky nás zajímalo, zda respondenti umožňují žákům pracovat na elektrostavebnicích nebo jestli je využívají pouze k demonstraci určitého jevu. Vyhodnocení odpovědí proběhne tabulkovou formou a grafem.

7) Pracujete na elektrostavebnicích Vy (demonstrace jevu) nebo žáci?

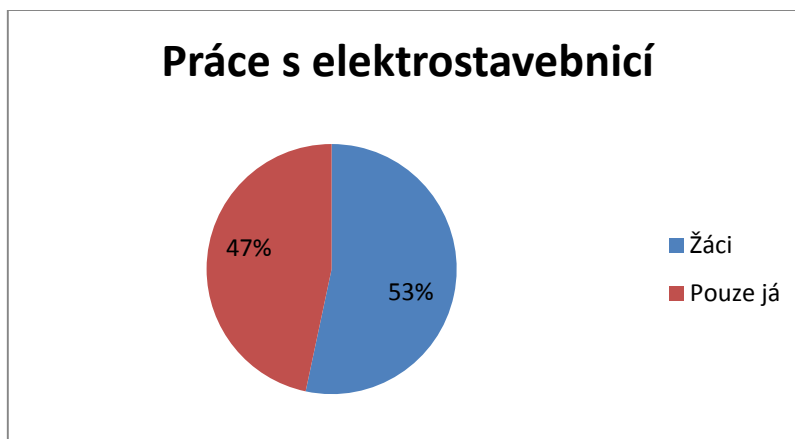
- Možnost odpovědi:
- Žáci
 - Pouze já (demonstrace jevu)

Jednotlivé odpovědi zaznamenány v Tab. č. 9.4 a Grafu č. 9.4:

Tab. č. 9.4 – Práce s elektrostavebnicí

Odpovědi	Absolutní četnost [N]	Relativní četnost [%]
Žáci	8	53
Pouze já (demonstrace jevu)	7	47
Celkem	15	100

Graf č. 9.4 – Práce s elektrostavebnicí



Z odpovědí usuzujeme, že vyučující téměř v polovině případů využívají elektrostavebnice pouze k demonstraci určitého jevu. Žáci jsou v tomto případě ochuzeni o práci s elektrostavebnicí, výuka tedy z velké části postrádá psychomotorickou složku. Mírně nadpoloviční většina ale uvádí, že žáci s elektrostavebnicemi aktivně pracují. Tento fakt chápeme jako pozitivní, nicméně rozložení odpovědí jsme očekávali spíše ve prospěch samostatné práce žáka s elektrostavebnicí.

- **Otázka č. 8**

V této otázce bylo cílem zodpovědět, jestli vyučující využívají pracovních listů. Chápeme je jako didaktickou pomůcku, kde může vyučující umístit jednotlivá schémata a poté dát žákům prostor k reakcím na zadané řešení problémů. Pracovní list může sloužit i jako forma hodnocení žáka, případně jako jistá forma zápisu žáka, kterou si pouze doplní o své informace. Vyhodnocení této otázky proběhne tabulkovou formou a grafem.

8) Vytváříte pro žáky pracovní listy k výuce základů elektrotechniky a elektroniky?

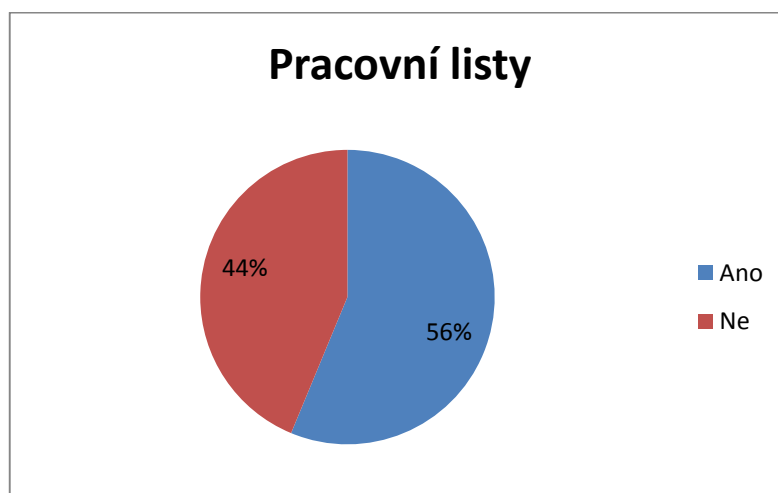
Možnost odpovědi: - Ano
 - Ne

Jednotlivé odpovědi zaznamenány v Tab. č. 9.5 a Grafu č. 9.5:

Tab. č. 9.5 – Pracovní listy

Odpovědi	Absolutní četnost [N]	Relativní četnost [%]
Ano	9	56
Ne	7	44
Celkem	16	100

Graf č. 9.5 – Pracovní listy



Pracovní listy jsou dobrým doplňkem klasické vyučovací hodiny. Žák musí aktivně zapisovat své poznatky, které pak může znova ověřovat. Možnost umístění schématu na pracovní list je velkým usnadněním pro vyučujícího, který nemusí promítat

schéma pomocí zpětného projektoru, nebo dataprojektoru na zeď, nebo bílé plátno, které by zapojení skreslila. Naše očekávání v použití pracovních listů při výuce elektroniky a elektrotechniky a práci s elektrostavebnicí byla větší. Nadpoloviční většina vyučujících pracovní listy pro žáky sestavuje a tím ztraktivňuje samotnou výuku, což shledáváme jako dostačující.

- **Otázka č. 9**

Cílem otázky bylo zjistit, jaká témata se probírají v souladu s ŠVP ZV. Na tuto odpověď reagovalo 14 respondentů z 16. Vyhodnocení otázky proběhne písemnou formou.

9) Jaká konkrétní témata realizujete při výuce základů elektroniky a elektrotechniky?

Možnost odpovědi: - otevřená odpověď

Ze všech odpovědí **6 respondentů** uvádí výuku **bezpečného zacházení s domácími spotřebiči**. Toto téma vnímáme jako ideální propojení vědomostí žáka s jeho zkušenostmi v reálném životě. Úzce s tímto tématem souvisí i zásady bezpečnosti práce a objasnění problematiky nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Těchto **6 respondentů** spolu s dalšími **3** odpovídajícími zmiňují výuku **polovodičů**, kdy se zaměřují na **charakteristiku diody v propustném a závěrném směru**, dále počítání **sérioparalelních zapojení odporů, úbytků napětí a proudu v obvodu**.

Další **4 respondenti** uvádějí, že v jejich hodinách probíhá výuka **schematických značek a čtení schémat zapojení elektrického obvodu**.

Zbývající respondenti uvádějí, že probírají témata **zdroje elektrické energie, vznik magnetického pole a magnetismus**. Dále se zmiňují o výuce polovodičů. Z odpovědí na tuto otázku vyplývá, že většina témat se realizuje ve výuce předmětu Fyzika.

Z uvedených odpovědí se respondenti zabývají spíše fyzikálními jevy a tyto jevy pouze demonstrují pomocí elektrostavebnic. Výsledky této odpovědi korespondují s Otázkou č. 1. Opět vyvozujeme závěr, že spektrum probíraných témat na základních školách v oblasti elektrotechnika a elektronika je velmi široké.

- **Otázka č. 10**

Na tuto otázku odpovědělo všech 16 respondentů. V této otázce nás zajímalo, zda vyučující kladou důraz na vědomosti a dovednosti spojené bezpečným zacházením s elektrickými spotřebiči a problematice nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Odpovědi budou vyhodnoceny tabulkovou formou a grafem.

10) Realizujete výuku bezpečnosti práce, konkrétně nebezpečí úrazu elektrickým proudem?

- Možnost odpovědi:
- Ano, tuto výuku realizujeme
 - Ne, toto téma není důležité

Jednotlivé odpovědi zaznamenány v Tab. č. 9.6 a Grafu č. 9.6:

Tab. č. 9.6 – Výuka bezpečnosti práce

Odpovědi	Absolutní četnost [N]	Relativní četnost [%]
Ano	15	89
Ne	1	11
Celkem	16	100

Graf č. 9.6 – Výuka bezpečnosti práce



Z odpovědí na otázku č. 11 vyplývá, že se téměř všichni, až na jedinou výjimku, zabývají tématem bezpečnost práce při manipulaci s elektrickým zařízením. Toto téma vnímáme jako podstatné a důležité, je pozitivní, že se zásady bezpečnosti práce probírají jak při výuce ve Fyzice, tak v Praktických činnostech.

- **Otázka č. 11**

Součástí této otázky byla fotografie inovované Elektromontážní soupravy (viz Obr č. 7.1 – Inovovaná Elektromontážní souprava). Cílem bylo zjistit, jak vizuálně hodnotí respondenti inovovanou Elektromontážní soupravu, zda se jim jeví rozdělení přístrojů na desce adekvátní, případně jaké inovace by do této elektrostavebnice vnesli oni. Odpovědi na tuto otázku byly otevřené, vyhodnocení proběhne tedy písemnou formou.

11) Jak hodnotíte vizuální stránku inovované elektrostavebnice Elektromontážní souprava, realizovali byste pomocí ní výuku?

Možnost odpovědi: - otevřená odpověď

Na tuto otázku reagovalo celkem 15 dotazovaných z 16. Z celkového počtu odpovědí se **9 respondentů** shoduje na **libivém vzhledu elektrostavebnice**. Dále **oceňují její velikost**, kdy se inovovaná Elektromontážní souprava bez problémů vejde do lavice pro práci dvojice.

Další **2 dotazovaní** uvádějí, že stavebnice se jim sice jeví zajímavá, ale dali by raději **přednost Voltíku 2 a uzavřeným systémům elektrostavebnice**. Jeden z nich dokonce podotýká, že inovovaná Elektromontážní souprava je pro dnešní žáky nevhodná z důvodu nedostatečně rozvinuté jemné motoriky. Práce s touto elektrostavebnicí by výuku podle něj zdržovala.

Jiní **2 respondenti** oceňují **vybavení inovované Elektromontážní soupravy rozvodnou skříní**. Tuto ukázkou moderního jištění elektrického obvodu vítají. Jeden z respondentů je ochotný podle našeho návrhu inovovat svoji Elektromontážní soupravu, kde prozatím nahradil pouze staré vodiče novými vodiči CYKY-J 1,5 mm². Tuto reakci vítáme.

Jeden dotazovaný uvádí, že by ještě **doplnil** tuto elektrostavebnici **schematickými značkami**. Bylo by podle něj vhodné na každou součástku nakreslit schématickou značku.

Poslední respondent uvádí, že by elektrostavebnici využil pouze pro demonstraci elektrických jevů. Je to rozhodně jedno z možných využití inovované Elektromontážní soupravy.

Závěr

Cíl předkládané diplomové práce spočívá ve fyzické inovaci Elektromontážní soupravy vycházející z teoretického návrhu předešlé bakalářské práce a její aplikaci ve výuce obecně technického předmětu na druhém stupni základní školy. S Elektromontážní soupravou se stále mohou žáci setkat na základní škole a díky této inovaci, která odpovídá aktuálně platným normám, z ní můžeme udělat opět atraktivní učební pomůcku.

Tato diplomová práce je rozdělena na dvě části, přičemž první část je teoretická a druhá část aplikační.

V teoretické části jsme se zaměřili na základní pojmy týkající se techniky, technických věd a technické výchovy. Dále jsme se zaměřili na interdisciplinární charakter techniky. Zásadní bylo rozebrání organizačních forem výuky a aktivizačních výukových metod, které slouží k zajištění efektivního výchovně-vzdělávacího procesu. Nedílnou součástí bylo vyřešit zakotvení inovované Elektromontážní soupravy v problematice materiálně didaktických prostředků. Tady jsme stavebnici jasně vymezili a kategorizovali. V neposlední řadě jsme se zabývali osobností vzdělávaného jedince, což je důležitá část textu, pro pochopení individuálního přístupu k žákům ve výuce Praktických činností za pomoci inovované Elektromontážní soupravy.

Aplikační část byla zaměřena na návrh možné výuky s inovovanou Elektromontážní soupravou za pomoci integrace aktivizačních metod a analýzou již realizované výuky podle navrženého modelu. Tato výuka byla realizována v průběhu pedagogické praxe autora na ZŠ Tř. Spojenců 8 v Olomouci, které tímto děkujeme za poskytnuté prostory při realizaci výuky. Důležitou částí byl popis sestavení inovované elektrostavebnice a upozornění na možná úskalí při její realizaci. Dalším dílčím cílem byla realizace průzkumného šetření, které mělo za úkol analyzovat možnosti použití inovované Elektromontážní soupravy v obecně technickém předmětu na druhém stupni základní školy. Průzkumné šetření proběhlo formou dotazníku pro učitele, který byl rozeslán na 20 základních škol v Olomouci a blízkém okolí. Z celkového počtu rozeslaných dotazníků se nám vrátilo 16 vyplněných. Hned odpověď na první otázku nás překvapila zjištěním, že výuka pomocí elektrostavebnic se realizuje v nadpoloviční většině v předmětu Fyzika a ne v Praktických činnostech. Dalším překvapením bylo, že více než čtvrtina vyučujících by dala přednost uzavřené modulové elektrostavebnici před otevřeným variabilním systémem. Velmi potěšující bylo ale množství různých

témat a zapojení, týkajících se výuky základů elektrotechniky a elektroniky na druhém stupni základní školy. Vyučující zde projevili značnou kreativitu.

Řešením předkládané diplomové práce byly splněny všechny navržené dílčí cíle, které umožnily splnit celkový cíl této diplomové práce, spočívající v analýze možností aplikace inovované elektrotechnické stavebnice Elektromontážní souprava v obecně technickém předmětu na druhém stupni základní školy. Realizovaná inovace odpovídá dnešním normám a moderním trendům v problematice domácích silových rozvodů a tím zvyšuje atraktivitu a aktuálnost dané učební pomůcky pro výuku na druhém stupni základní školy.

Přehled použité literatury a zdrojů

- 1) KROPÁČ, Jiří. *Didaktika strojírenských a elektrotechnických předmětů*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2002, 155 s. ISBN 80-244-0561-X.
- 2) WOLFFRAMM, H. Von der allgemeinen technogie zur allgemeine Techniklehre. *Technica didactica, Zeitschrift fur Allgemeine Techniklehre*, 1998, jahrgang 2, band 1, S. 3 – 23. ISSN 0949-8109.
- 3) STOFFA, J. K mnohoznačnosti termínov technika a technológia v terminologickom systéme odboru technická výchova. In *Technické vzdelávanie ako súčasť všeobecného vzdelania*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 1996, s. 258 - 261. ISBN 80-88825-43-1.
- 4) SALOMON, Jean-Jacques. *Technologický úděl*. Vyd. 1. Překlad Ivana Holzbachová. Praha: Filosofia, 1997, 287 s. ISBN 80-700-7097-8.
- 5) STOFFA, J. Terminológia v technickej výchove. 1. vyd. Nitra: VŠP, 1994. ISBN 8088738350.
- 6) *Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání*. Praha: VÚP, 2013. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/file/433>.
- 7) PF UJEP. *Organizační formy výuky* [online]. [cit. 2015-04-14]. Dostupné z: http://www.pf.ujep.cz/obecna-didaktika/pdf/Organizacni_formy_vyuky.pdf.
- 8) MAŇÁK, J a ŠVEC, V. *Výukové metody*. Brno: Paido, 2003. ISBN 80-7315-039-5.
- 9) NOVÁKOVÁ, Jiřina. *Aktivizující metody výuky* [online]. 2014 [cit. 2015-04-14]. Dostupné z: <http://vzdelavani-dvpp.eu/download/opory/08novakov.kn.bl.TISK.pdf>.
- 10) KOZIELECKI, J. *Rozwiazywanie problemów*, warszawa 1969.
- 11) LÍBAL, Radek. *Využití didaktických prostředků při výuce: se zaměřením na e-learningový systém*. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně, 2008. Dostupné z: http://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/6579/1/C3%ADbal_2008_dp.pdf. Diplomová práce. Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně. Vedoucí práce Ing. Mgr. Svatava Kašpárková, Ph.D.
- 12) SLAVÍK, M.; HUSA, J.; MILLER, I. *Materiální didaktické prostředky a technologie jejich využívání*. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2007. 48 s. ISBN 978-80-213-1705-9.
- 13) SLAVÍK, Milan. *Vysokoškolská pedagogika*. Vyd. 1. Praha: Grada, 2012, 253 s. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-4054-6.

- 14) HAVELKA, Martin a Čestmír SERAFÍN. *Konstrukční a elektrotechnická stavebnice ve výuce obecně technického předmětu*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2003, 170 s. Skripta (Univerzita Palackého). ISBN 80-244-0692-6.
- 15) DOSTÁL, Jiří. *Elektrotechnické stavebnice: (teorie a výsledky výzkumu)*. Vyd. 2. Olomouc: Votobia, 2008, 74 s. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-7220-308-6.
- 16) SLAVÍK, M.; HUSA, J.; MILLER, I. *Materiální didaktické prostředky a technologie jejich využívání*. vyd. Praha: Česká zemědělská univerzita, 2007. 48 s. ISBN 978-80-213-1705-9.
- 17) URBANOVSKÁ, Eva. Osobnost vychovávaného jedince. *Vybrané kapitoly z obecné pedagogiky I*. 2008.
- 18) GARDNER, H. *Frames of Mind: Theory of Multiple Intelligences*. New York: Basic Books, 1985.
- 19) SKARUPSKÁ, Helena. *Výukové metody ve vyučování odborných předmětů*. Vyd. 1. Praha: Národní institut pro další vzdělávání, 2007, 28 s. ISBN 978-80-86956-06-0.
- 20) MAŠEK, Jan, Petr MICHALÍK a Václav VRBÍK. *Otevřené technologie ve výuce*. 1. vyd. Plzeň: Západočeská univerzita v Plzni, 2004, 114 s. ISBN 80-704-3254-3.
- 21) MAŇÁK, Josef, Petr MICHALÍK a Václav VRBÍK. *Nárys didaktiky*. 3. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2003, 104 s. ISBN 80-210-3123-9.
- 22) ŽÁK, Vojtěch, Petr MICHALÍK a Václav VRBÍK. *Metody a formy výuky: hospitační arch*. 3. vyd. Praha: Národní ústav pro vzdělávání, 2012, 27 s. ISBN 978-80-87063-61-3.
- 23) ZIMMERMAN, Petr. *Analýza možností inovace elektrotechnické stavebnice Elektromontážní souprava pro druhý stupeň základní školy*. Olomouc, 2013. Bakalářská práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Vedoucí práce Mgr. Martin Havelka, Ph.D.
- 24) JEŘÁBEK, Jaroslav, Milan ROSENZWEIG, Adriena SMEJKALOVÁ a Eva JANOUŠKOVÁ. MŠMT. *Vzdělávací program základní škola*. 1996, 386 s. Dostupné z: www.vuppraha.cz/wp-content/uploads/2009/12/VP_ZS.doc.
- 25) CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. Vydání 1. Praha: Grada Publishing, 2007, 265 s. ISBN 978-80-247-1369-4.

- 26) Chrániče. NEVAŘIL, Josef. *Učíme v prostoru: Encyklopedie - rodinný dům* [online]. [cit. 2015-04-19]. Dostupné z: http://uvp3d.cz/dum/?page_id=2615.
- 27) Doplnková ochrana: Princip proudového chrániče. [online]. [cit. 2015-04-19]. Dostupné z: http://images.slideplayer.cz/8/2017448/slides/slide_19.jpg.
- 28) TS Bohemia. [online]. [cit. 2015-04-19]. Dostupné z: https://interlink-static3.tsbohemia.cz/mikrotik-napajeci-zdroj-adapter-24v-2a-pro-routerboard-48w-spinany-17939av-jpg-big_ies770939.jpg.
- 29) HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní metody a aplikace*. Vyd. 1. Praha: Portál, 2005, 407 s. ISBN 80-736-7040-2.

Seznam použitých obrázků

Obr. č. 7.1 – Inovovaná elektromontážní souprava	34
Obr. č. 7.2 – Schéma principu proudového chrániče	35
Obr. č. 7.3 – Pohled na sestavu proudového chrániče	36
Obr. č. 7.4 – Zdroj elektrické energie	38
Obr. č. 8.1 – Inovovaná Elektromontážní souprava	40
Obr. č. 8.2 – Práce s elektrostavebnicí	41
Obr. č. 8.3 – Práce žáků s elektrostavebnicí	44

Seznam tabulek

Tab. č. 4.1 – Rozdíly mezi frontální a skupinovou výukou	20
Tab. č. 8.1 – Ovládací prvky a spotřebiče v domácích silových rozvodech	42
Tab. č. 8.2 – Vyhodnocení testu třídy 8. A	45
Tab. č. 8.3 – Vyhodnocení testu třídy 8. B	46
Tab. č. 9.1 – Vzdělávací okruh	54
Tab. č. 9.2 – Realizace výuky v ročníku	55
Tab. č. 9.3 – Volba systému elektrostavebnice	58
Tab. č. 9.4 – Práce s elektrostavebnicí	61
Tab. č. 9.5 – Pracovní listy	62
Tab. č. 9.6 – Výuka bezpečnosti práce	65

Seznam grafů

Graf č. 8.1 – Vyhodnocení testu třídy 8. A	45
Graf č. 8.2 – Vyhodnocení testu třídy 8. B	47
Graf č. 9.1 – Vzdělávací okruh	54
Graf č. 9.2 – Realizace výuky v ročníku	55
Graf č. 9.3 – Volba systému elektrostavebnice	58
Graf č. 9.4 – Práce s elektrostavebnicí	61
Graf č. 9.5 – Pracovní listy	62
Graf č. 9.6 – Výuka bezpečnosti práce	65

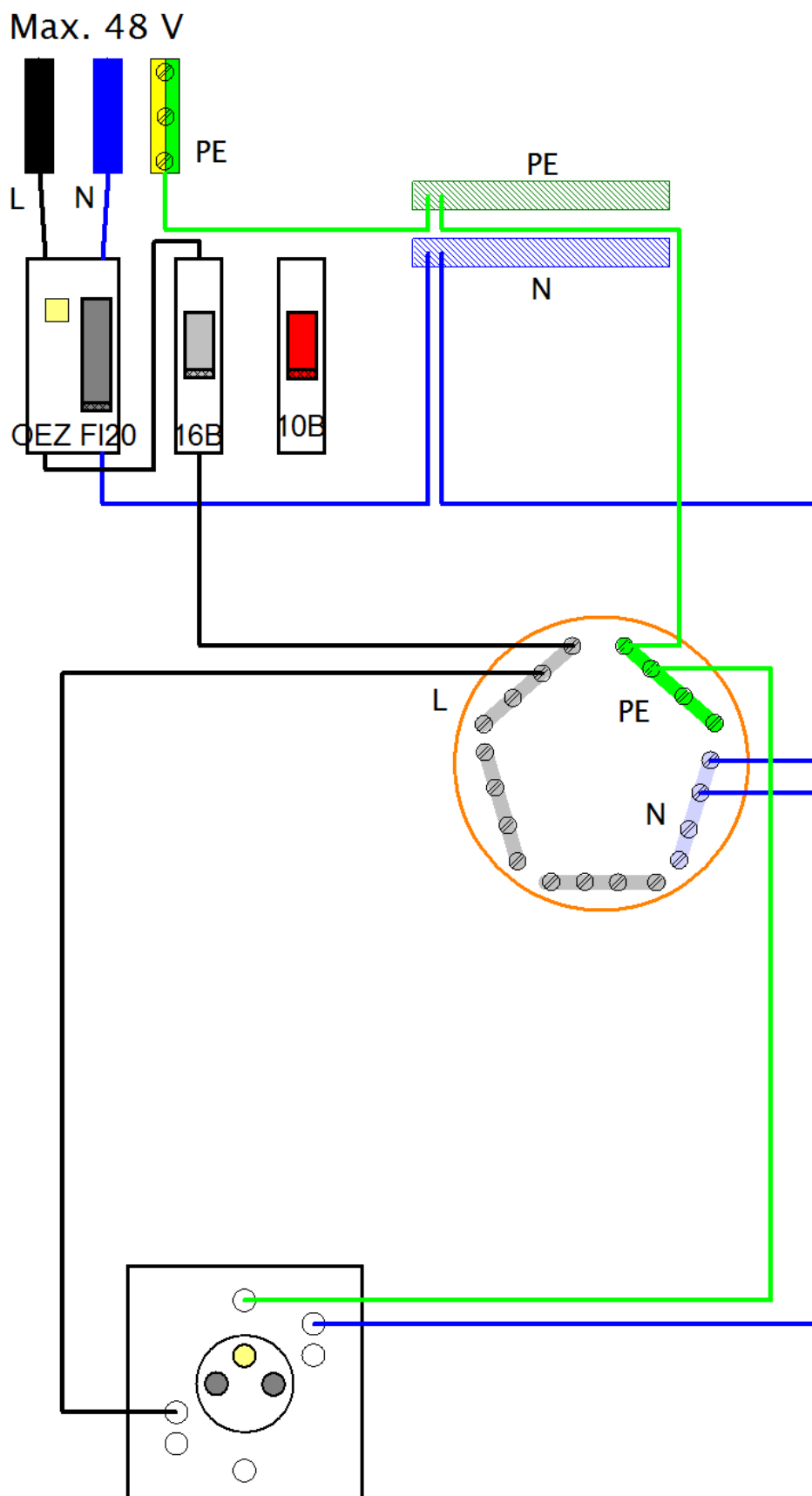
Seznam příloh

Příloha č. 1: Součástky obsažené v inovované Elektromontážní soupravě	76
Příloha č. 2: Zapojení zásuvkového obvodu	77
Příloha č. 3: Zapojení jednopólového vypínače	78
Příloha č. 4: Zapojení domovního zvonku	79
Příloha č. 5: Zapojení rozvodné skříně	80
Příloha č. 6: Průzkumný dotazník	81

Příloha č. 1: Součástky obsažené v inovované Elektromontážní soupravě

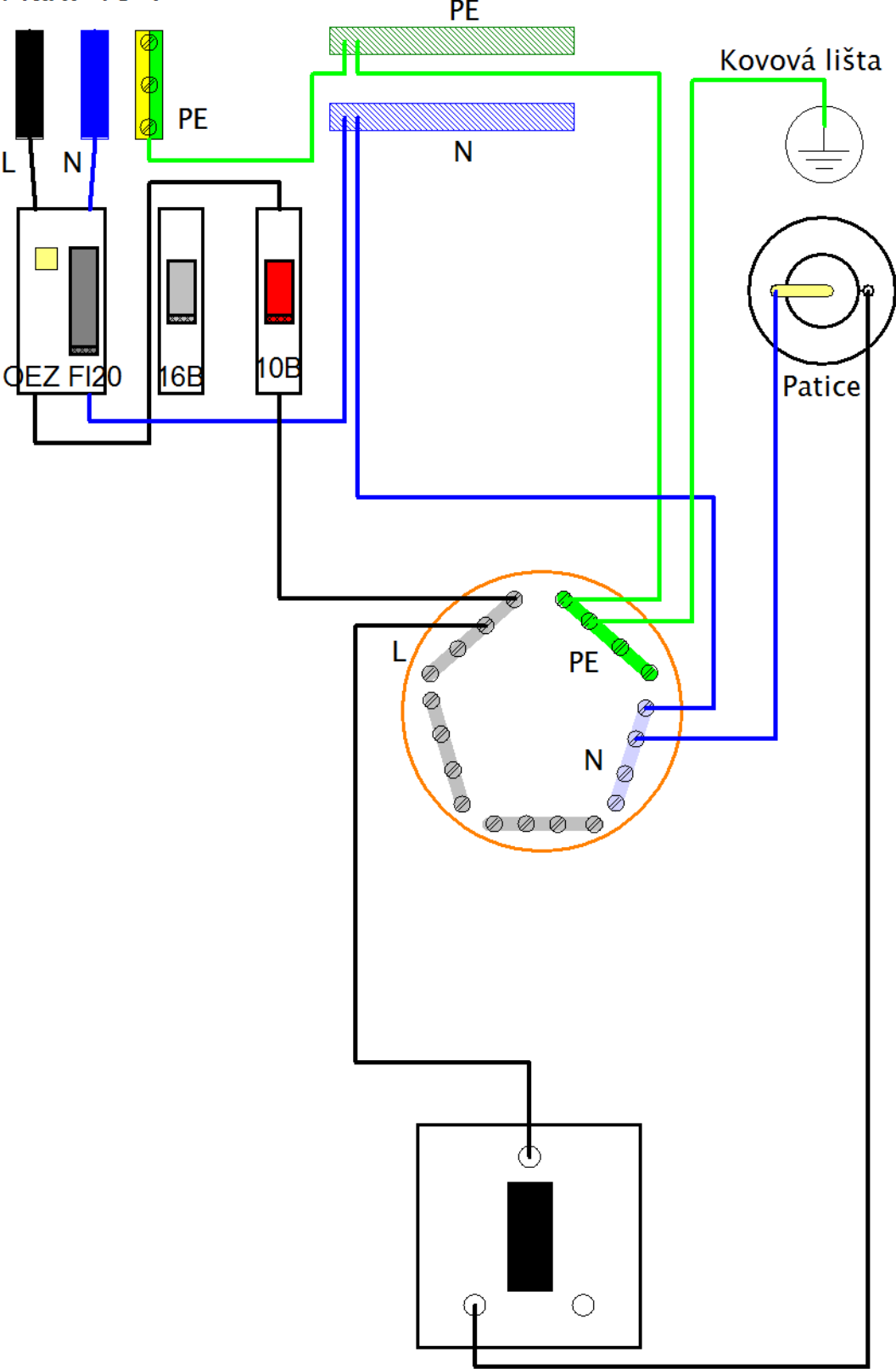
Přístrojová deska 570 mm x 370 mm	1 ks
DIN lišta 90 mm	1 ks
Svorkovnice pro připojení zdroje	1 ks černá
	1 ks modrá
	1 ks zelená
Rozvodná skříň pro 6 modulů	1 ks
Proudový chránič FI 20	1 ks
Jistič B 10	1 ks
Jistič B 16	1 ks
Montážní krabičky nástěnné	7 ks
Rozvodné věnečky	3 ks
Zásuvka jednoduchý ABB Classic	2 ks
Vypínač lustrový ABB Classic	1 ks
Vypínač jednoduchý ABB Classic	2 ks
Vypínač křížový ABB Classic	1 ks
Tlačítko ABB Classic	1 ks
Zvonek modulový	1 ks
Patice pro světelný zdroj se závitem E 27	2 ks
Lišty pro rozvod el. energie	
Krytka montážních krabiček	5 ks
Stmívač	1 ks
Světelný zdroj 230 V, 40 W	2 ks
Vodiče CYKY-J 1,5 mm ²	

Příloha č. 2: Zapojení zásuvkového obvodu (23)

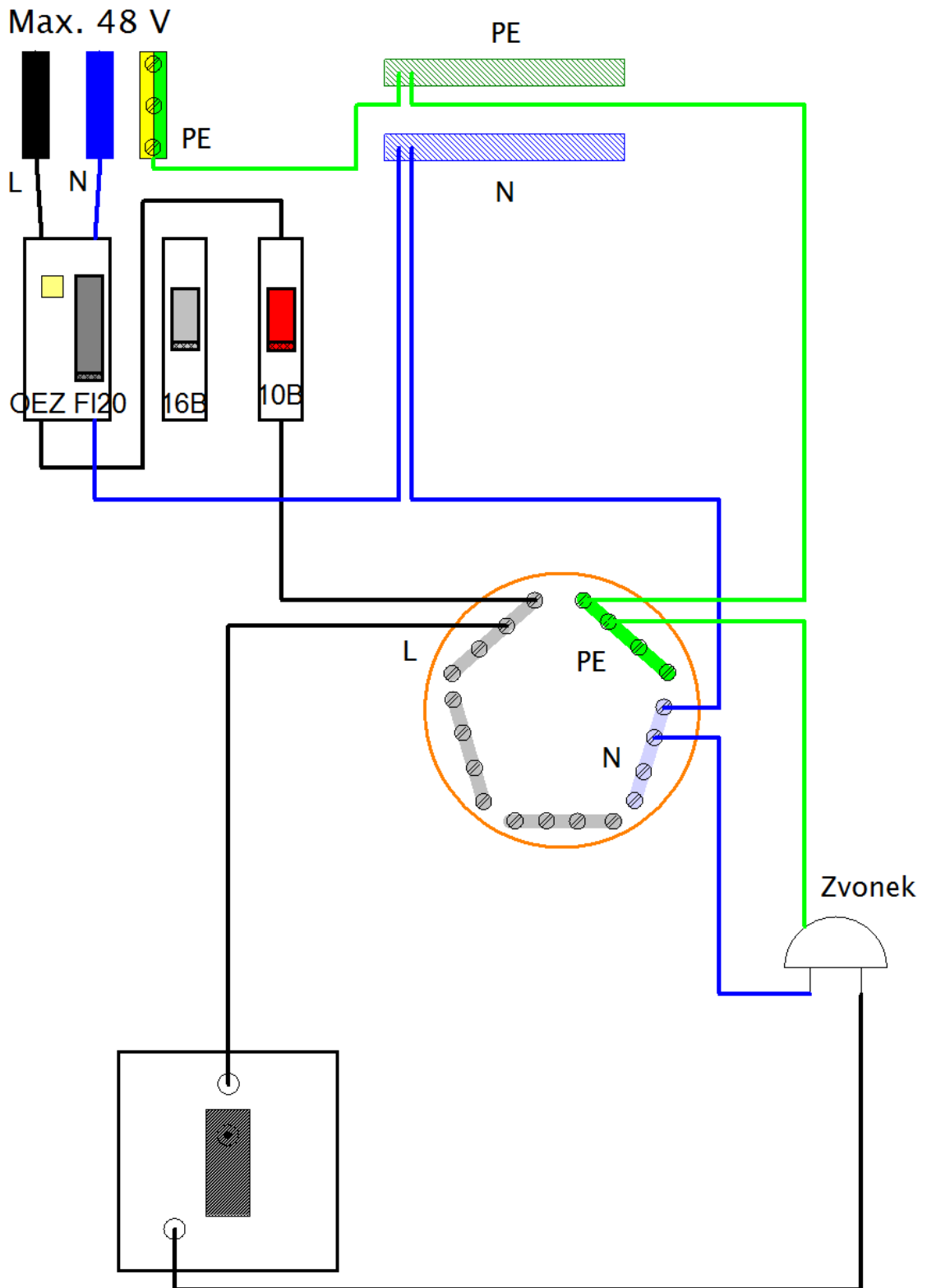


Příloha č. 3: Zapojení jednopólového vypínače (23)

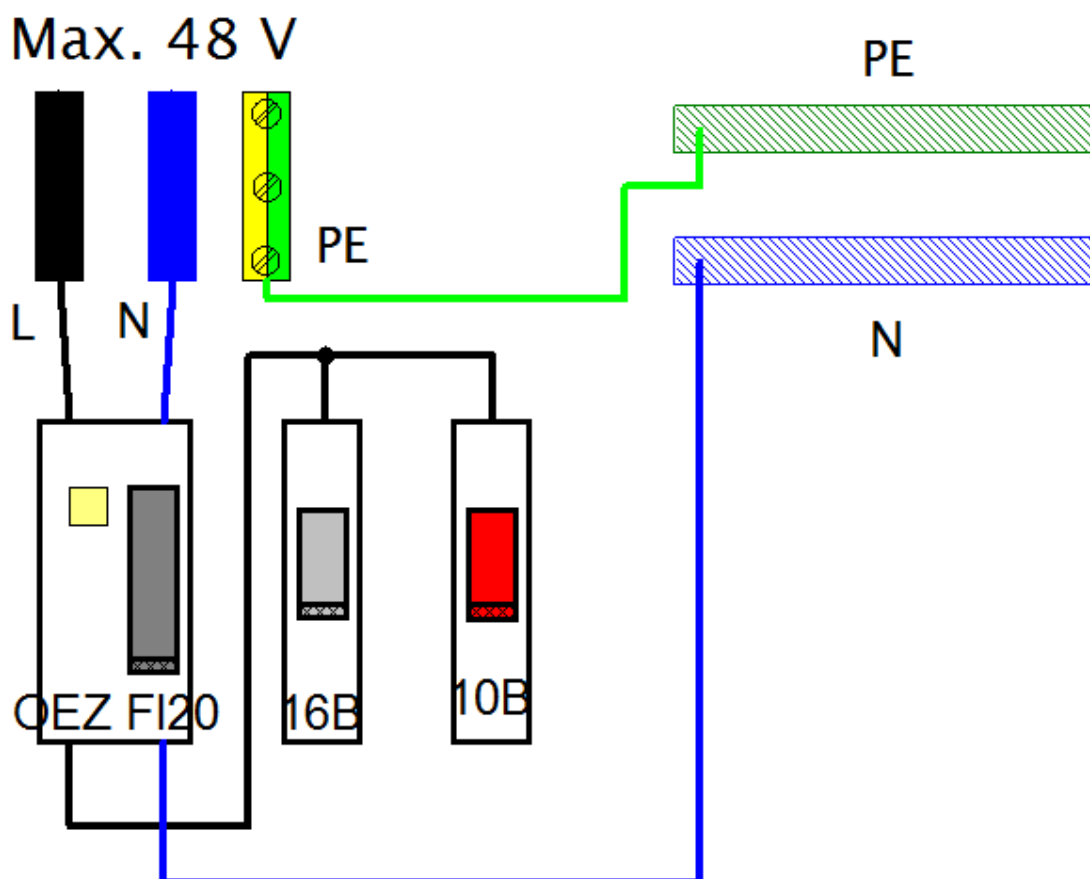
Max. 48 V



Příloha č. 4: Zapojení domovního zvonku (23)



Příloha č. 5: Zapojení rozvodné skříně (23)



Příloha č. 6: Průzkumný dotazník

1. V jakém vzdělávacím okruhu v ŠVP realizujete výuku pomocí elektrotechnických stavebnic?

a) Pracovní činnosti

b) Fyzika

c) Jiné:

2. V kterém ročníku probíráte základy elektroniky a elektrotechniky?

6. ročník

7. ročník

8. ročník

9. ročník

3. Jakou časovou dotaci věnujete výuce základů elektrotechniky a využíváte při ní elektrostavebnice?

4. Vlastní Vaše škola nějaký typ konkrétní elektrostavebnice?

(Prosím o přesný název nebo alespoň popis stavebnice, pokud je bez obalu nebo „podomáčku“ vyrobená)

5. Jsou podle Vás pro výuku lepší uzavřené (modulové) systémy nebo variabilní otevřené systémy (viditelné vodiče i součástky)?

Uzavřené modulové systémy

Otevřené variabilní systémy

6. Jaké typy zapojení realizujete na elektrostavebnicích?

7. Pracujete na elektrostavebnicích Vy (demonstrace jevu) nebo žáci?

- Pouze já (demonstrace jevu)
- Žáci

8. Vytváříte pro žáky pracovní listy k výuce základů elektrotechniky a elektroniky?

- Ano
- Ne

9. Jaká konkrétní témata realizujete při výuce základů elektroniky a elektrotechniky?

10. Realizujete výuku bezpečnosti práce, konkrétně nebezpečí úrazu elektrickým proudem?

- Ano
- Ne

11. Jak hodnotíte vizuální stránku inovované elektrostavebnice Elektromontážní souprava, realizovali byste pomocí ní výuku?

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Bc. Petr Zimmerman
Katedra:	Katedra technické a informační výchovy
Vedoucí práce:	Mgr. Martin Havelka, Ph.D.
Rok obhajoby:	2015

Název práce:	Možnosti aplikace inovované elektrotechnické stavebnice Elektromontážní souprava ve výuce obecně technických předmětů na druhém stupni základní školy
Název v angličtině:	A Range of Possibilities of Using Innovated Electrotechnical Kit, Electro Assembly Kit, in Teaching Technical Subjects for Upper Primary School
Anotace práce:	<p>V teoretické části jsou charakterizovány základní pojmy týkající se techniky a zakotvení elektrotechnických stavebnic v Rámcovém vzdělávacím programu pro základní vzdělání. Pozornost je zaměřena na organizační formy výuky a aktivizační metody ve výuce obecně technických předmětů. Je zde rozebráno začlenění elektrotechnických stavebnic v materiálních didaktických prostředcích.</p> <p>V aplikační části je popsána fyzická inovace elektrotechnické stavebnice Elektromontážní souprava, návrh možného řešení výuky na této elektrotechnické stavebnici, popis realizované výuky na základní škole. Pomocí průzkumného dotazníku je zjišťována míra užívání elektrotechnických stavebnic, témata realizovaná ve výuce základů elektrotechniky a elektroniky a jejich zakotvení ve Školním vzdělávacím programu a vizuální názor na inovovanou elektrotechnickou stavebnici Elektromontážní soupravu. Výsledky vyhodnocujeme pomocí tabulek, grafů a slovních odpovědí.</p>
Klíčová slova:	Elektrotechnická stavebnice, Elektromontážní souprava, inovace, montážní práce, bytové rozvody elektrické energie, schémata, bezpečnost práce, Rámcový vzdělávací program, aktivizační metody, technika, školní vzdělávací program

<p>Anotace v angličtině:</p>	<p>In the theoretical part of the thesis, there are characterized basic terms connected to the technology and the definition of the electrotechnical kits within the General educational program. The focus is put on the organizing forms of the instruction and activating methods within the instruction of generally-technical subjects. The inclusion of the electrotechnical kits in the physical didactic means is here also analysed. In the application part, the physical innovation of the electrotechnical kit Electroassembly Kit is described as well as the proposal of the possible solution of instruction based on this electrotechnical kit. Also the description of the realized instruction at the basic school is included. Via the inquiry questionnaire, the following things were investigated: the extent of the application of the electrotechnical kits at the basic schools, the topics in the instruction of the basics of electrotechnics and electronics and its definition within the School Educational Programme, and the visual opinion on the innovated electrotechnical kit Electroassembly Kit. The results are evaluated via tables, graphs and verbal answers.</p>
<p>Klíčová slova v angličtině:</p>	<p>Electroassembly Kit, electrical-construction kit, innovation, construction woks, residential power lines, diagrams, safety at work, General educational program, methods of activation, technology, School Educational Programme</p>
<p>Přílohy vázané v práci:</p>	<p>Příloha č. 1: <i>Součástky obsažené v inovované Elektromontážní soupravě</i> Příloha č. 2: <i>Zapojení zásuvkového obvodu (23)</i> Příloha č. 3: <i>Zapojení jednopólového vypínače (23)</i> Příloha č. 4: <i>Zapojení domovního zvonku (23)</i> Příloha č. 5: <i>Zapojení rozvodné skříně (23)</i> Příloha č. 6: <i>Průzkumný dotazník</i> 1 CD ROM</p>
<p>Rozsah práce:</p>	<p>84 s. (vlastní práce 77 s., přílohy 7 s.) 54 s. normostran</p>
<p>Jazyk práce:</p>	<p>Český jazyk</p>

