

**Návrh didaktické pomůcky
pro SOŠ**

—

**vzdělávací obor Mechanik
elektrotechnik se zaměřením
na inteligentní a komfortní
elektroinstalace**

Bakalářská práce

**Vedoucí bakalářské práce:
Mgr. et Mgr. Lenka Kamanová**

**Vypracoval:
Libor Matoušek**

Brno 2017

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem práci:

Návrh didaktické pomůcky pro SOŠ - vzdělávací obor Mechanik elektrotechnik se zaměřením na inteligentní a komfortní elektroinstalace

vypracoval samostatně a veškeré použité prameny a informace uvádím v seznamu použité literatury. Souhlasím, aby moje práce byla zveřejněna v souladu s § 47b zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, a v souladu s platnou *Směrnicí o zveřejňování vysokoškolských závěrečných prací*.

Jsem si vědom, že se na moji práci vztahuje zákon č. 121/2000 Sb., autorský zákon, a že Mendelova univerzita v Brně má právo na uzavření licenční smlouvy a užití této práce jako školního díla podle § 60 odst. 1 autorského zákona.

Dále se zavazuji, že před sepsáním licenční smlouvy o využití díla jinou osobou (subjektem) si vyžádám písemné stanovisko univerzity, že předmětná licenční smlouva není v rozporu s oprávněnými zájmy univerzity, a zavazuji se uhradit případný příspěvek na úhradu nákladů spojených se vznikem díla, a to až do jejich skutečné výše.

V Brně dne 29. 5. 2017

Poděkování

Na tomto místě bych rád poděkoval Mgr. et Mgr. Lence Kamanové, vedoucí mé bakalářské práce, za vedení, cenné rady a připomínky při zpracování daného tématu.

Abstrakt

Závěrečná práce se zabývá návrhem, tvorbou a užitím didaktické pomůcky do odborného předmětu Praktické vyučování pro žáky Střední školy strojírenské a elektrotechnické v Brně. Konkrétně se jedná o model rodinného domu s prvky komfortní a inteligentní elektroinstalace. Tato pomůcka je vhodná pro výuku žáků v oboru Mechanik elektrotechnik pro inteligentní a komfortní elektroinstalace. Je možno ji využívat ve třetím a čtvrtém ročníku v souladu se Školním vzdělávacím programem.

Cílem teoretické části je charakterizovat vzdělávání v elektrotechnických oborech na SOŠ, dále pak popsat didaktické zásady, které jsou vztažené k vytvořené didaktické pomůcce a definovat a charakterizovat didaktickou pomůcku a její druhy. Materiálem pro vypracování teoretické části, jsou odborné publikace v tištěné i elektronické podobě. Metodami zpracování teoretické části je analýza, syntéza a komparace odborných zdrojů.

Materiálem pro zpracování praktické části byly odborné zdroje z oblasti komfortní instalace, odborné zkušenosti. Dále pak interní dokumentace konkrétní střední odborné školy. Metodou praktické části pak bylo studium zdrojů, jejich analýza, syntéza a komparace.

Klíčová slova

Komfortní elektroinstalace, didaktické prostředky, didaktická pomůcka, didaktické zásady.

Abstract

The final thesis deals with the design, creation and use of didactic aids in the practical subject of practical lessons for students of the Secondary School of Engineering and Electrotechnics in Brno. Specifically, this is a model of a family house with elements of comfortable and intelligent wiring. This tool is suitable for teaching students in the field of electrical engineering for intelligent and comfortable wiring. It can be used in the third and fourth year in accordance with the School Educational Program.

The aim of the theoretical part is to characterize the electrotechnical education at SOŠ, to describe the didactic principles that are related to the didactical aid and to define and characterize didactic aids and its types. The material for the elaboration of the theoretical part are professional publications in printed and electronic form. Methods of processing the theoretical part are analysis, synthesis and comparison of professional resources.

The material for the practical part was specialized sources from the area of comfortable installation, professional experience. In addition, the internal documentation of a particular secondary vocational school. The method of the practical part was the study of sources, their analysis, synthesis and comparison.

Keywords

Comfortable wiring, didactic means, didactic aid, didactic principles.

Obsah

1	Úvod	11
2	Cíle bakalářské práce	12
2.1	Cíle teoretické části práce	12
2.2	Cíle praktické části práce	12
3	Materiál a metodika zpracování	13
3.1	Materiál a metodika zpracování teoretické části práce.....	13
3.2	Materiál a metodika zpracování praktické části práce.....	13
4	Teoretická část	14
4.1	Vzdělávání v elektrotechnických oborech.....	14
4.1.1	Inteligentní elektroinstalace.....	15
4.2	Didaktické prostředky.....	17
4.2.1	Rozdělení didaktických prostředků	18
4.2.2	Funkce materiálních didaktických prostředků	20
4.3	Didaktické zásady	20
4.4	Didaktická pomůcka.....	22
4.4.1	Členění didaktických pomůcek.....	23
4.4.2	Funkce didaktických pomůcek	24
4.4.2.1	Modely.....	25
4.4.2.2	Stavebnice.....	26
4.5	Tvorba didaktické pomůcky	26
5	Návrh konkrétní didaktické pomůcky	29
5.1	Současný stav dané problematiky	29
5.2	Současný stav výuky oboru mechanik elektronik pro komfortní a inteligentní elektroinstalace na SŠSE Brno	29
5.3	Návrh podoby a funkce didaktické pomůcky	31
5.4	Materiály na stavbu didaktické pomůcky	31

5.5	Použité moduly a příslušenství.....	33
5.6	Kalkulace nákladů	33
6	Užití didaktické pomůcky	34
6.1	Pracovní list – Ovládání LED osvětlení	34
6.1.1	Zadání	34
6.1.2	Potřebné vybavení.....	34
6.1.3	Nákres zapojení	35
6.1.4	Programování	35
6.1.5	Kontrolní úloha	37
7	Metodika hodnocení žáků pro práci s touto pomůckou	38
7.1	Hodnotící tabulka praktické úlohy	39
8	Zkušenosti žáků s didaktickou pomůckou	40
8.1	Výsledky hodnocení žáků.....	41
9	Diskuse	44
10	Doporučení pro pedagogickou praxi	46
11	Závěr	47
12	Seznam použité literatury	48
Přílohy		Chyba! Záložka není definována.
Příloha 1 – Tematické plány		Chyba! Záložka není definována.
Příloha 2 – Postup tvorby DP		Chyba! Záložka není definována.
Příloha 3 – Cvičná úloha: regulace teploty		Chyba! Záložka není definována.
Příloha 4 – Podrobný rozpis použitého materiálu a kalkulační		Chyba! Záložka není definována.

Seznam obrázků

Obr. 1	Rozdělení didaktických prostředků (Geschwinder a kol., 1995, s. 7)	18
Obr. 2	Výsledná podoba DP	32
Obr. 3	Grafické zpracování výsledků průzkumu	42
Obr. 4	Základna modelu rodinného domu	Chyba! Záložka není definována.
Obr. 5	Hledání optimální podoby rodinného domu	Chyba! Záložka není definována.
Obr. 6	Vlastní návrh rodinného domu s periférií	Chyba! Záložka není definována.
Obr. 7	Tvorba didaktické pomůcky společně s žáky	Chyba! Záložka není definována.
Obr. 8	Montáž elektroinstalace	Chyba! Záložka není definována.
Obr. 9	Dokončovací práce	Chyba! Záložka není definována.
Obr. 10	Domeček svítí různými barvami, funkční alarm, snímání venkovní i vnitřní teploty, regulace teploty, funkční fontánka s vodou, ovládání garážových vrat, funkční fotovoltaické panely, ovládání přes PC, nebo manuální	Chyba! Záložka není definována.
Obr. 11	Prezentace didaktické pomůcky na veletrhu středních škol	59
Obr. 12	Prezentace SŠSE Trnkova v obchodním domě Olympia	60
Obr. 13	Zapojení úlohy	Chyba! Záložka není definována.
Obr. 14	Odstranění modulů	Chyba! Záložka není definována.
Obr. 15	Povolení teploměrů a jejich pojmenování	Chyba! Záložka není definována.
Obr. 16	Použití obou teploměrů	Chyba! Záložka není definována.
Obr. 17	Nastavení teplot a akcí	Chyba! Záložka není definována.
Obr. 18	Nastavení zapnutí a vypnutí	Chyba! Záložka není definována.

Seznam tabulek

Tab. 1	Kalkulace nákladů	33
Tab. 2	Bodové hodnocení dle časového kritéria	39
Tab. 3	Hodnocení výsledku práce dle dosažených bodů	39
Tab. 4	Hodnocení cvičné úlohy	39
Tab. 5	Evaluační tabulka	41
Tab. 6	Výsledky průzkumu	41
Tab. 7	Tematický plán pro obor 26-41-l/01 mechanik elektrotechnik – inteligentní a komfortní elektroinstalace, 3. ročník	Chyba! Záložka není definována.
Tab. 8	Tematický plán pro obor 26-41-l/01 mechanik elektrotechnik – inteligentní a komfortní elektroinstalace, 4. ročník	Chyba! Záložka není definována.
Tab. 9	Teco – moduly	Chyba! Záložka není definována.
Tab. 10	Elektro příslušenství	Chyba! Záložka není definována.
Tab. 11	Ostatní materiál	Chyba! Záložka není definována.
Tab. 12	Režie	Chyba! Záložka není definována.

1 Úvod

Vzdělávací obor Mechanik elektrotechnik se zaměřením inteligentní a komfortní elektroinstalace je na naší škole poměrně nová záležitost. Díky projektu, který se na naší škole podařilo realizovat, jsme získali hardwarové vybavení, ale stál před námi nelehký úkol. Bylo potřeba vybudovat učebnu, která by splnila náročné požadavky pro výuku tohoto technicky náročného oboru.

Stará učebna se kompletně zrekonstruovala, vybavila potřebným nábytkem, počítači a zhotovily se nácvikové boxy, které měly za úkol co nejvíce přiblížit žákům to, co tento obor představuje. Do boxů se namontovaly plastové rozváděče, osadili se potřebnými komponenty a spotřebiči. Po čase se zjistilo, že tento způsob je dobrý jen po určitou dobu, pak ztrácí na atraktivitě a účelnosti. Bylo jasné, že budeme muset vymyslet didaktickou pomůcku, která by se více blížila reálným pracovním situacím.

Tento obor předpokládá, že jeho absolventi budou schopni provádět komfortní bytové nebo domovní instalace, následně je naprogramují dle požadavků zadavatelů. Zcela logicky vznikla myšlenka prototypu rodinného domu, kde by se dala simulovat daná problematika.

Cílem bakalářské práce je proto navrhnout didaktickou pomůcku pro obor Mechanik elektrotechnik. Tato pomůcka na trhu není dostupná, proto jsem se rozhodl tuto pomůcku navrhnout a společně s žáky vyrobit.

V první části této práce se nachází teoretická část, která se věnuje základním aspektům nutným pro vypracování didaktické pomůcky. V praktické části se zabývám samotnou tvorbou a užitím této didaktické pomůcky. Součástí praktické části je popis tvorby a návrh pracovního listu v podobě řešené cvičné úlohy. Závěrem jsou uvedeny výsledky hodnocení didaktické pomůcky, a to žáky 4. ročníku studijního oboru, pro které je tato didaktická pomůcka navržena.

2 Cíle bakalářské práce

Cílem bakalářské práce je navrhnout a realizovat didaktickou pomůcku pro konkrétní obor střední odborné školy. Konkrétně se jedná o maketu rodinného domu s prvky komfortní a inteligentní elektroinstalace.

2.1 Cíle teoretické části práce

Cílem teoretické části je charakterizovat vzdělávání v elektrotechnických oborech na SOŠ, dále pak popsat didaktické zásady, které jsou vztažené k vytvořené didaktické pomůcce a definovat a charakterizovat didaktickou pomůcku, její druhy a funkce.

2.2 Cíle praktické části práce

Hlavním cílem praktické části bakalářské práce je navrhnout a vytvořit didaktickou pomůcku.

Dílními cíle je:

- popsat důvody k návrhu a tvorbě didaktické pomůcky,
- popsat vývoj a tvorbu didaktické pomůcky,
- vytvořit návrhy cvičných úloh,
- vytvořit návrh metodiky hodnocení,
- realizovat a představit hodnocení didaktické pomůcky žáky.

3 Materiál a metodika zpracování

3.1 Materiál a metodika zpracování teoretické části práce

Materiálem pro vypracování teoretické části, jsou odborné publikace v tištěné i elektronické podobě. Metodami zpracování teoretické části je analýza, syntéza a komparace odborných zdrojů.

3.2 Materiál a metodika zpracování praktické části práce

Materiálem pro zpracování praktické části byly odborné zdroje z oblasti komfortní instalace, odborné zkušenosti. Dále pak interní dokumentace konkrétní střední odborné školy. Metodou praktické části pak bylo studium zdrojů, jejich analýza, syntéza a komparace.

4 Teoretická část

4.1 Vzdělávání v elektrotechnických oborech

Střední odborné školství prodělalo za poslední dvě dekády rozsáhlé změny. Od časů sametové revoluce v roce 1989 prodělává naše země výrazné změny politické i hospodářské. Je pochopitelné, že se tyto změny zcela zákonitě musí promítnout i do oblasti středního odborného vzdělávání.

V minulém režimu bylo zvykem a běžnou praxí, že většina učilišť byla úzce spjata s výrobními podniky. Podílela se částečně i na výrobních programech daných organizací. Také většina žáků odborných učilišť se učila pro některý z podniků a jejich učební program se přizpůsoboval podmínkám, které zadával budoucí zaměstnavatel. Tito žáci ve firmách absolvovali i svou odbornou přípravu. Budoucí zaměstnavatel tak měl zcela pod svojí kontrolou, jaké dovednosti a znalosti se učeň učí. Vložené náklady a energii do nového zaměstnance musel žák stvrdit podpisem smlouvy o smlouvě budoucí, tedy se zavázal, že po vyučení opravdu v podniku nastoupí. Smlouva měla i klauzuli o časovém závazku, např. pracovní smlouva bude podepsána na dobu tří let. Kritéria vzdělávání se plně podřizovala znalostem a dovednostem, které bude žák potřebovat při zařazení na své budoucí pracoviště.

Přechodem k soukromému vlastnictví byl tento trend ve většině případů zrušen. Začaly převládat ekonomické zájmy nad praktickými záležitostmi.

Učiliště šla svou vlastní cestou. Vznikaly nové obory, které se snažily předjímat všechny možné varianty znalostí, dovedností a návyků, které mohli budoucí zaměstnavatelé po žácích požadovat. Důležité je to slovíčko mohli. Úzká vazba mezi školou a podnikem byla přerušena. Další kroky pak vycházeli z domněnek a zdánlivé zajímavosti oboru. Z mého pohledu se mi tento přerod jeví jako chyba. Neříkám, že minulá praxe byla zcela v pořádku, ale alespoň její dobré stránky měly být zachovány.

Seznam učebních oborů byl pestrý a obsah vzdělávání v těchto oborech byl řízen centrálně Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy v rámci závazných učebních osnov, zvláště vytvořených ke každému jednotlivému oboru. Učební osnovy se staly nedostatečně pružné a neodpovídaly spektru požadavků zaměstnavatelů. Navíc nerespektovaly regionální odlišnosti a potřeby.

Stále častěji a hlasitěji proto zaznívaly názory, které vyzývaly k opětovnému navázání užších vazeb mezi odbornými školami a soukromými subjekty. Dostáváme se tak vlastně pomalu zpět na začátek, kdy si organizace měly určovat, jaké do-

vednosti by měli mít absolventi středních odborných škol a středních odborných učilišť. Soukromé organizace opět začali poskytovat příležitosti pro produktivní činnost žáků, které fungují jako významný aktivizující prvek ve výuce. Tedy k nalezení užitečného kompromisu mezi oběma trendy.

Snaha vytvořit pouze jednotné osnovy se neosvědčila. Lépe fungují koncepty oborů v rámci RVP, které si mohou střední odborné školy a střední odborná učiliště dále rozvíjet a vytvářet si specializace a vzdělávací plány sami, jen s ohledem na potřeby trhu práce.

V dnešní době se setkáváme s potřebou odborníka, který není specializován jen jednostranně. Je schopen například sestavovat, zprovožňovat a provádět servis na elektrotechnickém zařízení. Musí zvládat základní dovednosti z oblasti slaboproudých oborů. Ale musí současně dokázat napojit toto zařízení ke zdroji energie, kterým je velmi často rozvodná síť, tedy orientovat se v oblasti silnoproudu.

4.1.1 Inteligentní elektroinstalace

Problematiku rozvoje ve své práci rozebírá Dostál (2012, s. 15). Vychází nejen z odborných zdrojů, ale také ze svých zkušeností. Je totiž, společně se mnou, vyučujícím na Střední odborné škole strojírenské a elektrotechnické, Brno, p. o., kde společně se mnou stál u zrodu vyučování oboru Mechanik elektrotechnik pro komfortní a inteligentní elektroinstalace. Společně jsme sestavili učební osnovy a vybavily školu potřebnými pomůckami. Bez znalosti historického vývoje by progres našeho vyučování nebyl možný.

Protože chyběly žákům odborné učební texty, jednalo se o velmi mladý obor, vytvářeli jsme si tyto texty sami.

Na počátku rozvoje elektrických instalací byly velmi jednoduché systémy, které představovaly ve své podstatě jednoduché elektrické obvody. Obsahovaly základní jistící prvky a spínače do celku propojené jednotlivými vodiči.

Velkou změnu v oboru přinesl vynález polovodičů a jejich uplatnění v oblasti řízeného spínání elektrických proudů. Výroba se v této době dramaticky rozrůstala a rostl i požadavek na řízení. Tento trend postupně pronikal z průmyslových oborů do domácností.

„Inteligentní dům v nejširším možném slova smyslu je budova vybavená počítačovou a komunikační technikou, která předvídá a reaguje na potřeby obyvatel s cílem zvýšit jejich komfort, pohodlí, snížit spotřebu energií, poskytnout jim bezpečí a zábavu pomocí řízení všech technologií v domě a jejich interakci s vnějším světem“

(Valeš, 2008, s. 1). Z tohoto pohledu byly první inteligentní domy prezentovány v Japonsku již v šedesátých letech minulého století.

Jak píše Dostál (2012, s. 16) do pojmu inteligentní elektroinstalace jsou zahrnuty systémy elektrických instalací, kde jsou využity programovatelné elektronické komponenty, které umí společně komunikovat, umožňují řídit a regulovat. Ke komunikaci mezi jednotlivými částmi inteligentní elektroinstalace slouží program, který určuje jednotlivé funkční vlastnosti celého systému.

V současnosti má každý člověk v domácnosti některá zařízení, které poskytují určitý stupeň inteligence v oblasti řízení a usnadňují nám tím velkou část práce. Do jednoúčelových zařízení můžeme zahrnout automatické pračky, myčky nádobí nebo mikrovlnné trouby (Dostál, 2012, s. 16). Tyto přístroje jsou ovládány pomocí mikroprocesorů a obsahují programové vybavení, které v sobě zahrnují možnost tvorby časových programů a regulace, jako je funkce odloženého startu, či informace o času konce zvoleného programu. Spotřebiče pak mají zabudovaný i konektor pro připojení počítače, který servisnímu technikovi prozradí závady na přístroji.

Inteligentní instalace ale není jen o „inteligenci“ jednotlivých zařízení. Pokud je inteligentní instalace správně realizována, dokáže na přání zákazníka ovládat jakoukoli část domu od vstupní brány k objektu, osvětlení, vytápění až po multimédia.

Variant a možností řízení, které může inteligentní instalace provádět je prakticky nekonečně mnoho a záleží pouze na požadavcích klienta, co vše a jakým způsobem chce ve svém domě ovládat.

Výsledkem celého snažení by měla být taková instalace, která je schopna zajistit maximální možný komfort uživatele, při snaze o minimalizaci spotřeby energie. Celý dům je možné ovládat celou širokou škálou ovladačů. Mohou to být klasické vypínače a tlačítka, ale také se může jednat o ovládání pomocí senzorů. Další možností ovládání je použití mobilního telefonu, dálkovým ovladačem, počítačem, tabletem nebo dokonce jen hlasových povelů. Inteligentní instalace umožňuje nejen ovládání a řízení všech elektrických obvodů, které jsou na ni napojeny, ale díky obousměrné komunikaci také zpětnou kontrolu aktuálního stavu nebo historie změn (Dostál, 2012, s. 17).

4.2 Didaktické prostředky

Pojem didaktické prostředky je velmi široký pojem nejen podle Maňáka (2003), ale i mnoha jiných odborných autorů, například Kalhousa a Obsta (2002), Rambouska (1989), Průchy (1995).

Podle Maňáka (2003, s. 43) to jsou předměty a jevy sloužící k dosažení vytyčených cílů výchovně-vzdělávacího procesu. Zahrnují vše, co přispívá k celkovému pozitivnímu vlivu vyučovacího procesu. Ve větší či menší míře doprovázejí každou výuku. Pro vyučování jsou materiální i nemateriální podmínkou a základnou. Termín v širokém smyslu slova zahrnuje vše, co vede ke splnění výchovně vzdělávacích cílů.

Didaktické prostředky vždy výuku v jisté míře doprovázely a zajišťovaly, protože jsou její základnou. Byly a jsou důležitým modernizačním faktorem vyučování, protože každá nová generace vyrůstá v jiných podmínkách a má své specifické potřeby. Dnes se s oblibou hovoříme o moderních didaktických prostředcích. Soudobou výuku si bez nich nelze představit, mnohdy ani realizovat. Tvoří základní koncepci vyučování a zároveň se: „*vyvíjejí v závislosti na dosaženém stupni civilizace, kultury a techniky*“ (Maňák, 2003, s. 50).

Zařazení didaktických prostředků do základních prvků výchovně vzdělávacího procesu je možné za předpokladu, že učitel během své přípravy na vyučování dbá na několik kritérií. Musí především dávat pozor na: „*sledovaný cíl, obsah a charakter předváděných jevů; úroveň žáků (rozvoj a znalosti žáků); ovládání pomůcky učitelem a podmínky realizace*“ (Maňák, 2003, s. 51).

Rambousek uvádí (1989, s. 13), že pokud považujeme vyučovací proces za proces dosahování cílů, pak lze za didaktický prostředek považovat všechno, co žákovi pomáhá uskutečnit tyto cíle. To znamená, že: „*v tomto pojetí lze vedle prvků materiálně technické základny výuky považovat za didaktické prostředky i metody a formy vyučování a učení, didaktické zásady, verbální a mimoverbální komunikační prostředky učitele a žáka, jejich vědomosti a dovednosti, ale též obsah vyučovacího procesu*“ (Rambousek a kol. 1989, s. 13).

Také uvádí, že: „*didaktické prostředky mají polyfunkční charakter*“ (Rambousek a kol., 1989, s. 14). Každému žákovi mohou pomoci v jiném ohledu. Neměly by ale být brány samoučeně, ale navzájem se doplňovat a tím umocňovat. To znamená, že didaktické prostředky „*vzájemně působí, podporují se, doplňují se a umocňují*“ (Rambousek a kol. 1989, s. 14).

4.2.1 Rozdělení didaktických prostředků

Geschwinder (1995, s. 7) rozdělil didaktické prostředky na materiální a nemateriální. Mezi nemateriální prostředky řadíme vyučovací metody, organizační formy a didaktické zásady – nehmotné podstaty vyučovacího procesu. Do materiálních prostředků spadají vyučovací pomůcky, žákovské potřeby, didaktická technika a učebny – hmatatelné objekty.



Obr. 1 Rozdělení didaktických prostředků
(Geschwinder a kol., 1995, s. 7)

Pro práci s navrhovanou didaktickou pomůckou je vhodná názorná vyučovací metoda. Organizační forma je pro pochopení základních znalostí hromadná a poté lze použít formu skupinovou i individuální.

Rambousek rozděluje, stejně jako Geschwinder, didaktické prostředky na materiální a nemateriální. Podle Rambouska a kol. (1989, s. 15) členíme materiální didaktické prostředky do šesti základních kategorií:

1. Učební pomůcky

Tvoří největší součást obsahu výuky mezi didaktickými prostředky. Pomocí nich lze dosáhnout cílů výuky. Patří sem bezprostředně využitelné pomůcky (učebnice, nástěnné obrazy, apod.), ale i pomůcky, které se dají použít jen s určitým typem zařízení (audio a videonahrávky, počítačové programy, apod.).

2. Metodické pomůcky

Nejsou určeny žákům, ale slouží pouze učitelům. Pomocí nich může zvolit učitel správnou metodu ve vyučovacím procesu. Řadíme sem různé metodické příručky, literaturu z oblasti pedagogiky, psychologie, apod.

3. Zařízení

Tyto přístroje a zařízení neovlivňují přímo obsah výuky a nevyužívají se jako učební pomůcky. Může se sem řadit např. školní nábytek, nářadí, různé měřicí přístroje, laboratorní přístroje a jiné vybavení učeben.

4. Didaktická technika

Podle obecného pojetí by se dala didaktická technika zařadit do kategorie zařízení: „*ale vzhledem k jejímu významu, specifickým možnostem a univerzálnímu použití ji většina autorů uvádí jako samostatnou skupinu materiálních didaktických prostředků*” (Rambousek a kol., 1989, s. 15).

Pomocí didaktické techniky lze uvést a aplikovat jiné učební pomůcky, myšleno v souvislosti s videorekordérem, magnetofonem, počítačem, kamerou, ale i např. tabulí.

5. Školní potřeby

Používají je především žáci. Mohou to být sešity, štětce, rýsovací potřeby, atd.

6. Výukové prostory

Do této skupiny jsou zahrnuty interiéry školní budovy nebo venkovní prostory, které slouží k uskutečňování vyučovacího procesu. Řadíme sem učebny, laboratoř, přednáškové sály, dílny, ale také školní pozemky, hřiště, apod. (Rambousek a kol., 1989, s. 15).

4.2.2 Funkce materiálních didaktických prostředků

Rambousek a kol. (1989, s. 18–19) nahlíží na funkci didaktických prostředků z několika hledisek.

- Z hlediska teorie řízení:
 - didaktické prostředky mají schopnost účastnit se navozování, organizování a regulace učebních činností žáků,
 - pomocí didaktických prostředků může učitel dávkovat učební informace, organizovat jejich vnímání a zpracování, řídit průběh a sled učebních činností, získávat zpětnovazební informace.
- Z integrujícího pedagogického hlediska lze didaktickým prostředkům přiřadit funkci:
 - informativní funkce – didaktické prostředky podporují nebo realizují vytváření vědomostí; učivo prezentují, konkretizují a znázorňují,
 - formativní funkce – navozování praktických a myšlenkových činností žáků, prostřednictvím didaktických prostředků se rozvíjí žákova aktivita, samostatnost, tvořivost,
 - instrumentální funkce – didaktické prostředky se uplatňují jako nástroje získávání učebních dat (v rámci demonstrací, experimentů, manipulací), jako prostředky usnadňující výukovou komunikaci i jako prostředky umožňující žákům vykonávat různé činnosti bez přímé účasti učitele

(Svobodová, 2008, s. 37).

4.3 Didaktické zásady

Jsou shrnutím obecných doporučení pro učitele, aby svým působením dosáhl maximální efektivity a účinnosti výukových cílů a výsledků výuky. Zásady můžeme rozdělit dle Zormanové (2014, s. 64–66) do jedenácti kategorií:

1. Zásada uvědomělosti a aktivity: představuje zodpovědný vztah žáka k učení. Učitel se snaží, aby žák vyvíjel aktivitu směřující k rozvoji jeho osobnosti.

2. Zásada komplexního rozvoje žáka: upřednostňuje rozvíjení všech základních komponentů osobnosti žáka. Z hlediska pedagogické jednoty složek výchovy se jedná o výchovu rozumovou, mravní, estetickou, pracovní a tělesnou.
3. Zásada vědeckosti: klade důraz na to, aby si žáci osvojili pravdivé a vědecky ověřené poznatky, obsah výuky musí být věcně správný. Je důležité, aby výuku vedl kvalifikovaný učitel, který se zajímá o obor a neustále jej studuje.
4. Zásada spojení teorie s praxí: propojuje teoretické znalosti s praktickou činností. Obě roviny, teoretická a praktická, musí být zastoupeny a být v rovnováze.
5. Zásada přiměřenosti: ukládá, aby výukové cíle, použité didaktické prostředky, obsah výuky a komunikace učitele byly přiměřené věku a schopnostem žáků.
6. Zásada individuálního přístupu: je založena především na psychologii osobnosti. Každý žák je individualita a je nutné podle toho k němu přistupovat.
7. Zásada emocionálnosti: vychází z faktu, že účastníci vyučovacího procesu nejsou stroje. Učitel i žáci se navzájem ovlivňují v emocionální sféře.
8. Zásada trvalosti: klade důraz, aby si žáci osvojili učivo pevně a trvale. Překážkou této zásady je zapomínání, které je tím rychlejší, když učivo není provázáno s dalšími vědomostmi, a je pouze mechanicky memorováno. Účinnou prevencí je pak opakování již probrané látky.
9. Zásada názornosti: patří k nejstarším zásadám. Vyžaduje, aby žák získával poznatky o světě přímým stykem s věcmi a všemi smysly, protože smyslová zkušenost je nenahraditelná. Vjem může být zrakový, sluchový čichový, chuťový, hmatový či pohybový.
10. Zásada soustavnosti: označována také jako zásada systematičnosti. Probírané celky musí logicky navazovat, učivo vede od jednoduššího ke složitějšímu, od známého k neznámému, od konkrétního k abstraktnímu, tedy cestou tak, aby se nároky postupně zvyšovaly.
11. Zásada zpětné vazby: podává učiteli informace o naplňování výchovně-vzdělávacího cíle formou zpětné vazby. Učitel pomocí otázek diagnostikuje neporozumění, případně chybné porozumění učivu, a znovu pak vysvětlí nepochopené pasáže učiva.

4.4 Didaktická pomůcka

Rambousek a kol. (1989, s. 39) vyjmenovává kategorie didaktických prostředků a přiřazuje k nim jednotlivé předměty. Podle něho mají největší podíl na obsahu výuky učební pomůcky. Vysvětluje rozdíl mezi zařízením a didaktickou technikou, oba dva pojmy řadí zvlášť. Nedílnou součástí didaktických prostředků pro něj tvoří výukové prostory, které se rovněž podílejí na vyučovacím procesu žáků.

„Učební pomůcka je tradiční označení pro objekty, předměty zprostředkující nebo napodobující realitu, napomáhající větší názornosti nebo usnadňující výuku“ (Průcha 2003, s. 257).

Učební pomůcka je ve struktuře didaktických prostředků řešena v užším slova smyslu, tzn. je zařazena do kategorie materiálních pomůcek. Na rozdíl od výukových metod a organizačních forem představují učební pomůcky přímý materiál zprostředkovávající žákům poznání skutečnosti. Společně s metodami výuky mohou vytvářet různé varianty a modifikace výukových procesů (Skalková, 2008, s. 249).

Nesmíme opomenout, že se ve třídě nacházejí i méně obdaření jedinci, kteří nemusejí mít dobrou představivost, vnímavost a schopnosti pochopení, jako jiní jejich spolužáci. Právě pro ně, ale nejenom tehdy, je učební pomůcka nezbytným pomocníkem učitele.

Učební pomůcky jsou prostředky k dosáhnutí cílů vyučování. Tyto cíle se však dají dosáhnout pouze, pokud bude učitel k práci s materiálními prostředky přistupovat uvědoměle a metodicky promyšlené (Skalková, 2008, s. 250).

V praxi se můžeme většinou setkat se dvěma extrémy. Jedním je nevyužívání pomůcek. Druhým, že je v hodinách až předimenzováno pomůckami. Oba tyto extrémy nejsou samozřejmě správné, ale univerzální pravidlo pro využívání pomůcek neexistuje. Je na erudovaném posouzení pedagoga, kdy situace vyžaduje zařazení pomůcky, např. při výkladu nového učiva, opakováním učiva apod. (Svobodová, 2008, s. 14)

Při používání pomůcek platí pravidlo individuálního přístupu ke každému žákovi. Někteřímu žákovi stačí pouze náčrt na tabuli k pochopení, druhý potřebuje model, který může rozebrat a manipulovat s ním.

4.4.1 Členění didaktických pomůcek

Členěním didaktických pomůcek se zabývá řada autorů. Malach (2003, s. 57) dělí učební pomůcky do pěti kategorií. Valenta (2003, s. 333) člení didaktické pomůcky rovněž do pěti kategorií. Zařazení a označení jednotlivých kategorií se u autorů liší, i když ne mnoho.

Dle mého názoru, rozčlenění didaktických pomůcek nejlépe vystihuje pohled Maňáka (2003, s. 49-50), tedy následující členění:

1. Podle vztahu pomůcek k zprostředkovávané skutečnosti:

- reálné jevy a předměty,
- věrné zobrazení skutečnosti,
- pozměněné zobrazení skutečnosti,
- znakové zobrazení skutečnosti.

2. Podle hlediska jejich vývoje:

- předstrojové pomůcky,
- pomůcky spojené s vynálezem knihtisku,
- pomůcky zefektivňující lidské smysly,
- pomůcky umožňující komunikaci člověka se strojem.

Přehled základních didaktických pomůcek:

1. Skutečné předměty (přírodniny, preparáty, výrobky).
2. Modely (statické nebo dynamické).
3. Zobrazení: obrazy, symbolická zobrazení, statická projekce (dataprojekce, zpětná projekce), dynamická projekce (film, video, televize).
4. Zvukové pomůcky (magnetofonové pásky, hudební nástroje).
5. Dotykové pomůcky (slepecké písmo, reliéfové obrazy).
6. Literární pomůcky (učebnice, příručky, atlasy, texty).
7. Programy pro vyučování.

4.4.2 Funkce didaktických pomůcek

Podle Petláka (1997, s. 15) jsou učební pomůcky takové prostředky, které slouží k názornosti vyučování a umožňují dokonalejší, rychlejší a komplexnější osvojení učiva. Smysl funkce učebních pomůcek a didaktické techniky není jen v názornosti a lepšímu pochopení učiva žáky, ale i v dalších funkcích:

1. Informativní: učební pomůcky a didaktická technika mají především informativní význam. Informují žáka o vztazích, souvislostech, umožňují pochopit podstatu. Informativní význam má však i svoji úlohu zpětné vazby – informují žáka o tom, jak chápe učivo, upřesňují proces žákova učení, korigují představy, vědomosti apod.
2. Formativní: práce s pomůckami a technikou, experimentování, porovnávání atd., přispívají k rozvoji tvořivé činnosti žáků, a tím současně i k rozvoji myšlenkových operací, formuje poznávací procesy.
3. Instrumentální: didaktická technika a učební pomůcky jsou v podstatě „nástrojem“, pomocí kterého získává žák nové vědomosti, způsobilosti, zručnosti, návyky a současně vytrvávají předpoklady pro další vzdělávání.
4. Motivační: vzbuzuje zájem o učivo, zpestřují vyučovací proces, avšak jen tehdy, pokud s prostředky pracuje správně. Důležité je vhodné zařazení do vyučovacího procesu.
5. Systematizující: didaktická technika a učební pomůcky přispívají k tvorbě a zařazování vědomostí do stejného systému.
6. Názorná: spočívá v tom, že pomůcky působí na smysly, žáci získávají konkrétnější a ucelené představy o tom, co se učí.
7. Zdroj a nositel informací: učitelův výklad je doplněn pozorováním předmětu a jevů, které mají významnou úlohu při získávání nových vědomostí.
8. Racionální a ekonomická: používání učebních pomůcek a didaktické techniky urychluje a také ulehčuje proces učení.
9. Ulehčuje přechod od teorie k praxi: žáci neslyší jen slova z výkladu pedagoga, ale zároveň vidí, manipulují, experimentují s věcmi, či předměty.
10. Podporuje samostudium: žák na základě pozorování, pracování s předměty a přístroji i sám v mimoškolním čase často „experimentuje“, např. zhotovuje si makety, fotografuje aj.

(Petlák, 1997, 15–16)

Samozřejmostí je, že tyto funkce se neuplatňují a nepůsobí samovolně, nebo automaticky. Aby se tyto funkce skutečně uplatnily, je k tomu potřebná dokonalá učitelova činnost, tzn. Pedagogicko-psychologická způsobilost, metodické schopnosti, tvořivost při práci s pomůckami a didaktickou technikou.

4.4.2.1 Modely

Podle Komosného (2013, s. 25-26) jsou modely zobrazením skutečných předmětů a zařízení. Modely jsou zvětšeninou či zmenšeninou. V některých případech se jedná o předmět určitým způsobem upravený. Znázorňují objekty, se kterými by bylo velmi složité, nebo nemožné ve výuce manipulovat. Ukazují např. vnitřní strukturu přístroje, zjednodušují funkci mechanismu aj. Jsou výhodné především z důvodu zvýraznění důležitých znaků, přitom jsou trojrozměrné (nebo simulují trojrozměrnost), často jsou sestaveny z částí, které jsou odlišené například barevným provedením. Důvodem je upozornění na důležitost jednotlivých částí, nebo s ohledem na rozpoznatelnost.

- Statické modely – jsou většinou rozkládací a zhotoveny v řezu. Tím je dosažena požadovaná názornost a rychlejší pochopení funkce věci.
- Dynamické modely – imitují pohyb (soustav planet aj.) nebo funkci zařízení.(činnost strojních součástí aj.).
- Trenažéry – jsou modely, na kterých je možné připravovat se a zdokonalovat pro použití skutečných zařízení. Nejběžnější trenažéry nalezneme v autoškole pro přípravu na řízení dopravních prostředků. V dnešní době se jedná o velmi vyspělá zařízení využívající počítačovou techniku. Dosahují dokonalých simulací reálného prostředí.
- Virtuální počítačové modely – jsou modely, které simulují některé jevy a objekty ve dvojrozměrném prostoru (model sluneční soustavy, virtuální prohlídky muzeí, procházení měst, pozorování architektury, lékařské pitvy aj.). Pomocí tohoto pozorování jsou nám názornější různé závislosti.

Navrhovanou didaktickou pomůcku lze řadit mezi modely. Lze ji považovat za model z kategorie statických modelů, protože se jedná o napodobeninu rodinného domku, v tomto případě zmenšený v poměru 1:16, tím je dosažena názornost pomůcky a rychlejší pochopení funkce jednotlivých elektroinstalací.

Mnou navrženou didaktickou pomůcku je možné také řadit do kategorie trenažéry. Na mém modelu jde o přípravu a zdokonalování se pro použití skutečných zařízení.

Model je sestaven tak, že již nejde znovu rozebrat, aniž by se poškodil. Proto je nutné, aby veškerá vnitřní elektroinstalace byla kompletní a spolehlivá.

4.4.2.2 Stavebnice

Navrhovaná didaktická pomůcka je zároveň i stavebnicí, jelikož v elektro části, kde jsou umístěny programovatelné moduly lze tyto měnit za jiné, podle potřeby zadání cvičné úlohy.

Vycházím z definice stavebnice Komosného (2013, s. 27), který uvádí, že stavebnice můžeme definovat jako sadu částí, či předmětů, které slouží k sestavování a spojování do celků, jejich montáži, či demontáži. Mechanických stavebnic je v dnešní době nespočetně. Od jednoduchých, až po propracované, umožňují sestavování složitých mechanismů a staveb. Při samotném sestavování stavebnic je podporováno a vyžadováno logické myšlení a prostorová představitost.

Elektrotechnická stavebnice je soustava nosných částí, funkčních prvků, sloužící sestavení funkčních obvodů. Tyto stavebnice pomáhají dosahovat vzdělávacích cílů v elektrotechnice, nebo elektronice. Jsou přínosnou pomůckou z hlediska pochopení významu a funkce (Komosný, 2013, s. 27).

4.5 Tvorba didaktické pomůcky

Učitel je mnohdy stavěn do situace, že mu existující názorné a metodické vybavení nestačí nebo nevyhovuje. Musí si potřebné výukové materiály vytvářet sám (Kubíčková, 2007, s. 41).

Determinujícím hlediskem je vždy sledovaný cíl, kterému musí každá pomůcka odpovídat. Záleží ovšem také na vlastní tvorbě pomůcky, aby odpovídala daným potřebám a respektovala ostatní hlediska. Jsou to hlediska didaktická, technická, estetická, ekonomická aj. Osvědčuje se dodržovat určitý postup, který sestá-

vá ze 4 kroků. Jsou to: koncepce, analýza, projekt a realizace (Schopler, Reichler, Lansingová, 1998, s. 130).

1. Koncepce pomůcky – je obvykle spojena s nápadem, s novou myšlenkou. Je to vlastně hypotéza orientovaná na zkvalitnění výuky. Objektivizovaný návrh je nutno konfrontovat s osnovami vyučovacího předmětu, ale také co do náročnosti s úrovní psychického rozvoje žáků.
2. Analýza – po prvním kroku (koncepce) se všestranně analyzuje. Důležité je uvědomit si váhu jednotlivých faktů, které bude názorný materiál zprostředkovávat, i předpokládaný dopad na žáka.
3. Projekt – vychází z promyšlené koncepce a její analýzy. V této fázi tvorby se podrobně promýšlejí metodické, technické a technologické otázky. Projekt původní myšlenku konkretizuje a objektivizuje.
4. Realizace – tato fáze zahrnuje výrobu názorného materiálu a jeho praktické ověření.

Při tvorbě či nákupu pomůcek bychom měli brát v úvahu následující kritéria (Schopler, Reichler, Lansingová, 1998, s. 131):

1. Měly by být bezpečné: vyhýbáme se jedovatým nebo nebezpečným materiálům, které vyžadují nepřetržitý dozor, pokud s nimi dítě pracuje.
2. Měly by být jednoduché: používáme pomůcky, které mají jednoduchý tvar a běžné barvy. Vyhýbáme se složitým tvarům, vlnitým, třpytivým povrchům. Takové pomůcky matou a rozptylují, dítě pak věnuje velkou pozornost malým detailům.
3. Měly by být běžné: používané materiály by měly být na dotek příjemné a snadno manipulovatelné. Používáme materiály, které jsou dobře viditelné (jasné barvy, velké tvary, jednoduché obrázky bez zbytečných detailů). Mnohé děti s vývojovou vadou mají postiženou i jemnou motoriku a úkoly, které vyžadují sílu a manuální zručnost, je frustrující a vyvolává nepříjemné pocity.
4. Mají být vhodné: používané pomůcky mají odpovídat věku dítěte, vyhovovat jeho zájmům a respektovat jeho preference.

Zajímavým osvojováním si vědomostí je tvorba učebních pomůcek žáky a učitelem. Žáci si mohou vytvářet různé modely pro lepší představivost. Tvoření různých plastických map jim může pomoci při problematice zeměpisu. Tvorba jednoduchých elektronických zařízení, stavebnic jim pomůže s pochopením elektroniky aj. Zhotovení těchto pomůcek by nemělo být vykonáváno na základě příkazu žákům, ale měla by tvorba být motivována tak, aby žák viděl smysl své tvorby a pochopil podstatu.

5 Návrh konkrétní didaktické pomůcky

5.1 Současný stav dané problematiky

V současné době výrazně stoupla poptávka na trhu práce o odborníky v oboru elektro, se zaměřením na komfortní a inteligentní elektroinstalace. Vznikla potřeba produkovat na středních odborných školách právě tyto odborníky. Dnes proto vznikají nové učební obory s tímto zaměřením. Jedním z těchto nově vznikajících oborů je obor Mechanik elektrotechnik se zaměřením pro inteligentní a komfortní elektroinstalace, kód oboru 26-41-L/01. Absolventi tohoto oboru jsou žádanými osobami na trhu práce, ale problém je, že střední odborné školy, nejsou na výuku těchto odborníků připraveni. Téměř neexistují pro tento obor didaktické materiály v podobně učebnicích, didaktických pomůcek atd. Dalším problémem je, že školy produkují poměrně velké množství absolventů, kteří mají zaměření na energetiku, elektrické stroje a přístroje, silnoproudá nebo slaboproudá zařízení, což je ale nevyhovující. Tito absolventi nemají odbornost ke komfortním instalacím.

Práce se tedy zaměřuje na návrh a tvorbu didaktické pomůcky, která je určena pro výuku předmětu s názvem Odborný výcvik. Tematický plán pro Odborný výcvik je sestaven dle Školního vzdělávacího programu, kde jsou stanovena hlavní témata výuky tohoto oboru. V podstatě jde o výuku programovatelných centrálních systémů, které se v současnosti používají v domovní a průmyslové výstavbě. Tyto systémy řeší problematiku ovládání a řízení budov v oblasti elektroinstalací. Například osvětlení, topení, protipožární a bezpečnostní systémy, klimatizaci, ovládání multimédií a podobně, která v důsledku zvyšují komfort, úspornost a bezpečnost v takto vybavených budovách.

5.2 Současný stav výuky oboru mechanik elektronik pro komfortní a inteligentní elektroinstalace na SŠSE Brno

Škola nese plný název Střední škola strojírenská a elektrotechnická (dále je užívána zkratka SŠSE). Na této škole pracuji jako učitel odborného výcviku pro elektrotechnické obory. Snahou školy je připravit naše žáky pro budoucí povolání.

Tato práce se zaměřuje na žáky, kteří se rozhodli pro profesi Mechanik elektrotechnik na naší škole. Jde o to, že tento obor je relativně nový a všechny školy v České republice, které tento obor vyučují, se snaží o to, aby právě na jejich škole byla tato výuka co nejkvalitnější. Pro tento obor neexistují téměř žádné didaktické pomůcky, které by svojí názorností žákům přiblížily realitu. Drtivá většina škol tyto technologie pouze montuje na cvičné stěny, což pro žákovskou představivost není dostačující. Praxe u firem je realizována, ale většinou jde jen o pomocné přípravné práce.

Tento obor je velmi finančně náročný. Většina škol využila možnosti realizace projektů, které jsou financovány z fondů evropské unie. Tak tomu bylo i v případě naší školy. Díky tomuto projektu jsme dostali hardwarové zařízení v hodnotě přibližně 500 000 Kč. Tímto se odstartovala akce, která trvala 3 roky. Během této doby se kompletně přebudovala učebna tak, aby bylo možné nově vzniklý obor vyučovat.

Konkrétně to znamená, že se předělala elektroinstalace. Zakoupily se nové pracovní stoly, na kterých má každý žák k dispozici stolní počítač, který je připojen k centrálnímu routeru. Pomocí programu je poté možné vytvářet programy pro ovládání centrální jednotky, která je napojena sběrníci na moduly, které ovládají osvětlení, vytápění, zabezpečovací a protipožární zařízení, multimédia a vše, co souvisí s elektrotechnickým zařízením rodinných domů, průmyslových a veřejných budov.

Po obvodu učebny se vybuodovalo 10 výukových boxů, které jsou vybaveny touto moderní technologií. Žáci si boxy sami osadí všemi potřebnými přístroji, zapojí kompletně elektroinstalaci a pomocí počítače a příslušného programu vytvoří program dle požadavku vyučujícího.

Navrhovaná didaktická pomůcka je navržena tak, aby se dala použít v souladu s tematickými plány pro třetího a čtvrtý ročník oboru Mechanik elektrotechnik pro komfortní a inteligentní elektroinstalaci. Pro tento obor je v tematickém plánu třetího ročníku 9 hodin týdně, což odpovídá dotaci 306 hodin za rok. Ve čtvrtém ročníku 7 hodin týdně, což je za rok dotace 210 hodin. Hodinové dotace jsem zjistil z tematických plánů, které jsou v příloze č. 1.

Mým cílem je výuku udělat názornější a zajímavější, proto jsem navrhl a s žáky vyrobil didaktickou pomůcku tak, aby se dala použít napříč spektrem uvedených tematických plánů.

5.3 Návrh podoby a funkce didaktické pomůcky

Téma bakalářské práce zní Návrh didaktické pomůcky pro SOŠ. Shodou okolností jsem byl vedením SOŠ požádán, zdali bych navrhl a vyrobil didaktickou pomůcku pro studijní obor Mechanik elektrotechnik se zaměřením na inteligentní a komfortní elektroinstalaci. Jelikož tento obor vyučuji již třetím rokem, tuto výzvu jsem přijal. Rozhodl jsem se využít svých praktických zkušeností a poznatků s teorie, které jsem získal při studiu a poznatků vyčtených z odborné doporučené literatury. Ve výuce se specializuji na domovní elektroinstalace, tudíž jsem věděl, že nejlepší bude, pokud pomůcka co nejvíce napodobí bytovou jednotku. Vzhledem k tomu, že jsem chtěl, aby pomůcka byla i vzhledově atraktivní, zvolil jsem raději variantu rodinné vilky se zahradní periférií. Pro dům jsem zvolil možnost vnitřního i vnějšího osvětlení pomocí LED osvětlení, které nabízí široké spektrum barev o libovolné intenzitě. Uvnitř i vně pomůcky jsou instalovány snímač teploty, které řídí možnost použití klimatizace. Údaje o teplotách je možno zobrazovat na monitoru, chytrém telefon, tabletu a podobných smart zařízeních. Klimatizační jednotka je upevněna na vnější straně domu.

Součástí makety domu je garáž s vlastním osvětlením, která má elektromechanicky ovládaná vrata. Ovládání je možné bezdrátovým kapesním ovladačem. Na střeše garáže jsou fotovoltaické panely, které umožňují osvětlení před garáží bez připojení k elektrické síti. Podle intenzity slunečního záření jsou rozlišovány tři stavy. Vyřazení, nebo naopak aktivace funkce fotovoltaických panelů je vyřešena magnetický relátkem, které se používá pro zabezpečení budov, například na rámech oken.

Pro co největší iluzi opravdového domu a jeho bezprostředního okolí jsem navrhl venkovní jezírko s fontánkou, venkovní krb s imitací ohně a generátorem kouře. Všechny tyto prvky jsou plně závislé na programu, který budou žáci vytvářet. Hardware budou tvořit výrobky firmy Teco., konkrétně modulová řada Fox trot. Programovacím jazykem bude Foxtool a Mozaic. Zařízení je možné ovládat bezdrátově přes zařízení Wi-fi.

5.4 Materiály na stavbu didaktické pomůcky

Původně jsem zamýšlel vyrobit domeček ze dřeva, ale vzhledem k tomu, že jsme strojírenské a elektrotechnické učiliště, nebylo mi dostupné potřebné dřevo-

obráběcí zařízení. Oslovil jsem firmy, zda by nám domeček dle našeho návrhu vyrobily. Vzhledem ke skutečnosti, že jsme potřebovali domeček následně opatřit elektroinstalací, plány a požadavky byly komplikované a složité. Tomu pak také odpovídala výrobní cena řádově v desítkách tisíc.

V tomto stádiu elán do výroby pomůcky značně ochabl. Nejen z mé strany, ale i ze strany vedení učiliště, které jako všechny školy bojují s nedostatkem finančních prostředků. Zvláště v případě, kdy výsledek investice není zcela jistý. Navrhl jsem tedy, že se pokusím pomůcku vyrobit z extrudovaného polystyrenu. Podle toho, jak se mi povede maketu domu udělat, se rozhodne, zdali tento projekt dostane tzv. zelenou. Kompetentním osobám se tato hrubá maketa líbila, a když jsem vysvětlil, co všechno plánuji, bylo rozhodnuto, že mám v započatém úkolu pokračovat.

Jak jsem již uvedl, torzo rodinného domu jsem vytvořil z extrudovaného polystyrenu. Podkladová deska je rovněž z tohoto materiálu. Z důvodu elektrické kabeláže je nutné použít desky dvě, aby byla zajištěna možnost tvorby drážek pro kabely. Celý domeček je sestaven z jednotlivých dílů spojených ocelovými vruty, aby bylo umožněno jeho sestavení i zpětná demontáž z důvodu různých následných úprav. Okna a dveře jsem vytisknul na 3D tiskárně. Fasádu jsem zhotovil stejným způsobem, který se praktikuje na běžných fasádách, to znamená fasádní lepidlo, perlinka a fasádní nátěr. Pro střešní krytinu jsem zvolil smirkový papír, který jsem vystříhal do podoby střešní šindele. Posléze jsem střechu natřel bezbarvým lakem.

Venkovní periferii jsem opatřil umělým trávíčkem s imitací keřů. Jezírko pak natřel vodotěsným nátěrem a doplnil fontánkou, kterou dle zadání vytvořili na CNC stroji naši žáci ze strojírenských oborů. V jiné části venkovního prostoru jsem rezervoval prostor pro zásobárnu vody s ponorným čerpadlem, které čerpá vodu do jezírka s fontánkou. Postup tvorby didaktické pomůcky je v příloze č.2.



Obr. 2 Výsledná podoba DP

5.5 Použité moduly a příslušenství

V následující části bakalářské práce uvedu použitý hardware pro navrhovanou pomůcku od dodavatelské firmy Teco, která vyhrála výběrové řízení v době, kdy se rozhodovalo, s jakým zařízením bude škola vyučovat nový obor Mechanik elektrotechnik se zaměřením na komfortní a inteligentní elektroinstalace v souladu kurikulárními dokumenty, především dle požadavku Školního vzdělávacího plánu.

Výběrového řízení se týkalo firmy Inels, Teco, Simens a ABB.

Kritéria výběru byla vhodnost nabízeného zařízení s ohledem na kvalitu, odolnost a možnosti rozšiřování možností, modernizace, přiměřenosti a ceny. Taky nás zajímal přístup dodavatelské firmy a ochota s námi spolupracovat, pořádat školení pro vyučující a poskytnutá záruka, servis dodaného zařízení. Velkým kladem bylo i to že na dodaném zařízení byly vyměnitelné svorkovnice, což se mimořádně hodí pro výuku, neboť dochází k časté montáži a opětovné demontáži vodičů.

Navrhovaná didaktická pomůcka je navržena tak, že jde být v omezené míře měnit přídatné moduly. Podle potřeby lze měnit nebo upravovat světelné zdroje, mechanické části modelu, připojení většího počtu senzorů, například měřičů teploty nebo senzorů pohybu. Lze také měnit části, které se používáním modelu poškodí, například vodní čerpadlo nebo generátor kouře. Je také možné pomocí bezdrátové technologie komunikovat přes inteligentní telefon, či bezdrátový internet.

5.6 Kalkulace nákladů

V této části je představena orientační kalkulační kalkulace nákladů na výrobu didaktické pomůcky. Podrobná kalkulace a rozpis použitého materiálu je v příloze č. 4.

Tab. 1 Kalkulace nákladů

Typ	Popis		Cena celkem
Teco	Materiál		31 244,61 Kč
Ostatní elektro	Materiál		4 123,68 Kč
Ostatní materiál	Materiál		15 565,36 Kč
Režie			69,00 Kč
		Celkem (s dph):	51 002,65 Kč

6 Užití didaktické pomůcky

Tato didaktická pomůcka byla navržena tak, aby bylo možné využití sbírek řešených úloh v programech FoxTool a Mosaic. Autorem obou sbírek jsem já, společně se svým kolegou, taktéž učitelem odborného výcviku. Pro každý program je navrženo deset řešených úloh. V této kapitole je uveden jeden ukázkový pracovní list, další příklad řešené úlohy je v příloze č. 3. V této příloze jsou i obrázky z jednotlivých fází programování, které žáci během programování mají zobrazeny na monitoru a současně jsou pomocí projektoru promítány na interaktivní tabuli. V této příloze je i ukázka zapojení hardwaru (Matoušek, Dostál, 2016, s. 38–43).

6.1 Pracovní list – Ovládání LED osvětlení

6.1.1 Zadání

Zapojte jednotku C-DM-0006M-ULED pro řízení LED pásů a naprogramujte centrální jednotku, aby bylo možné pás LED postupně rozsvítit v krocích po 10% a zhasnout v krocích po 20%. Dále naprogramujete řízení třibarevného RGB LED pásu tak, aby se při krátkém stisku tlačítka rozsvítila červená barva, při dlouhém stisku skokově zhasla a plynule se rozsvítila barva zelená. K řízení použijte jednotku C-WS-0400R.

6.1.2 Potřebné vybavení

- Zdroj napájení s ochrannými a jistíci prvky.
- Centrální řídicí jednotka CP-1000.
- Zdroj napětí PS2-60/27.
- Zdroj stejnosměrného napětí 12V.
- Nástěnný ovladač čtyř tlačítkový C-WS-0400R.
- Jednotka C-DM-0006-ULED.
- 12V RGB LED pás.
- PC s nainstalovaným programem FoxTool.

6.1.3 Nákres zapojení

Nakreslete základní zapojení, které je nutné k funkci zadané úlohy. To znamená zapojení silového a ochranné okruhu, napájecí zdroj PS 60/27, řídicí jednotku CP-1000. Jednotku C-DM-0006-ULED připojíme pomocí vodičů ke sběrnici CIB1. Ke stejné sběrnici připojíme také jednotku C-WS-0400R.

LED pásy připojujeme ke spodním svorkám jednotky C-DM-0006-ULED. Zde nalezneme tři svorky s označením „LED+“, pro připojení anod a 6 výstupů „LED1–LED6“, pro připojení katod. Kladné svorky jsou použité jako společné. RGB pás obsahuje celkem čtyři výstupní kontakty, z nichž jeden je společná anoda a další tři nesou označení RGB, kde R (red) reprezentuje červenou barvu, G (green) je připojeno k zelené barvě a B (blue) zastupuje modrou barvu. Je vhodné tyto katody zapojit v pořadí RGB pro lepší orientaci.

K modulu C-DM-0006M-ULED je možné připojit až 6 samostatných LED pásků, nebo 2 tříbarevné LED pásy RGB. Každý ze šesti kanálů této jednotky je možné zatížit maximálně proudem 6A. V našem případě zapojíme jeden LED pásek mezi svorky LED+ a LED1 a u RGB pásu připojíme R na svorku s označením LED4, G na svorku LED5 a B na svorku LED6. Společnou anodu připojíme na LED+ svorku s označením B9.

6.1.4 Programování

Programování zahájíme spuštěním programu FoxTool. Vytvoříme si novou úlohu s názvem např. „Uloha3“. Provedeme nastavení centrální jednotky v položce „Nastavení centrálního modulu“ na CP-1000.

Spustíme správce zařízení a stiskneme tlačítko „Načíst konfiguraci z CPU“. Zobrazí se nám připojené jednotky C-DM-0006M-ULED a C-WS-0400R. Nezapomeneme upravit název jednotky pro naši lepší orientaci). Nyní můžeme načtená data potvrdit stisknutím tlačítka „OK“.

Nyní si otevřeme okno „Konfigurace systému“. V tomto okně vybereme horní levé tlačítko jednotky C-WS-0400R. K tomuto tlačítku potřebujeme přiřadit příslušnou akci, která zajistí skokové rozsvícení LED pásu na výstupu v krocích po deseti procentech. Stiskneme ikonku zelené šipky.

V otevřeném okně „Správce akcí/povelů“ stiskneme tlačítko „Přidat povel“. Dostaneme se do známého okna „Povel spouštěný událostí – nastavení“, ve kterém stiskneme symbol hvězdičky a dostaneme se do okna „Výběr jednotky“. V tomto menu vybereme položku s názvem „LED 1“.

V tomto okamžiku máme vybranou hardwarovou jednotku LED 1 a můžeme jí přiřadit událost, která se má po stisku horního tlačítka provést. Z menu událostí, které je možné pro tuto jednotku nastavit, vybereme položku „Změnit úroveň skokově o %“ jak je vidět na obr. 24. V nabídce „Nastavení parametru povelu“ změníme hodnotu položky „Uživatelská výstupní úroveň“ na 10 a potvrdíme naše nastavení stiskem tlačítka „OK“ ve spodní části okna. Tímto jsme nastavili, že při každém krátkém stisku horního tlačítka se zvýší úroveň svitu diod na výstupu LED 1 o 10 %.

Dalším krokem je přiřazení akce k levému dolnímu tlačítku jednotky C-WS-0400R. Zde musíme vybrat v okně „Konfigurace systému“ položku vypínač s názvem vstupu „DOWN1“. Opět jako v předchozím textu stiskneme zelenou šipku u položky „Akce při sepnutí vstupu“. Dále zopakujeme stejné kroky jako v předchozím textu. Přidáme příkaz a vybereme jednotku k ovládání LED 1. Zvolíme stejný povel „Změnit úroveň skokově o %“.

Pro zvýšení úrovně po 10% nastavíme „Uživatelskou výstupní úroveň“ na hodnotu 10%. Pro snížení úrovně v krocích po 20% tak jak máme v zadání, ale musíme nastavit „Uživatelskou výstupní úroveň“ na hodnotu -20. Naše nastavení potvrdíme stiskem tlačítka „OK“. Tímto jsme splnili první část zadání a máme nastaveny parametry pro ovládání pásu LED na výstupu LED1 modulu C-DM-0006M-ULED.

V druhé části této úlohy budeme přiřazovat povel tlačítku UP2 na jednotce C-WS-0400R. Budeme muset zajistit rozlišení krátkého a dlouhého stisku u tohoto tlačítka. Na krátký stisk se nám má skokově rozsvítit červená barva na RGP pásu a při dlouhém stisku má červená skokově zhasnout a plynule se rozsvítit zelená.

Prvním krokem, který budeme muset podniknout je vybrat v konfiguraci systému tlačítko UP2 u položky vypínač a následně zaškrtnout volbu „Striktně rozlišovat dlouhý/krátký stisk“. Následně stiskneme symbol zelené šipky u položky „Akce při sepnutí vstupu“.

Dostaneme se do okna „Správce akcí/povelů“, ve kterém klepneme na položku „Přidat povel“. V otevřeném okně musíme stisknout symbol hvězdičky a nabízených zařízení vybrat jednotku LED s názvem zařízení LED 4. Právě na tomto výstupu máme zapojenu červenou barvu RGB pásu. Volbu potvrdíme stisknutím tlačítka „OK“. Z nabídky, kterou můžeme vidět v pravé části, vybereme možnost „Zapnout skokově“ a potvrdíme tlačítkem „OK“ ve spodní části okna. Nyní bychom měli vidět naši provedenou volbu v okně „Správce akcí/povelů“, které zavřeme rovněž s potvrzením na tlačítko „OK“.

V této chvíli se nacházíme opět v okně s nabídkou „*Konfigurace systému*“. Pro přiřazení akce na dlouhý stisk tlačítka stiskneme symbol zelené šipky u položky „*Akce při dlouhém sepnutí vstupu*“. Zopakujeme předcházející postup a v otevřeném okně stiskneme volbu „*Přidat povel*“. Opět vybereme jednotku s názvem LED 4, ale tentokrát vybereme z nabídky akcí položku „*Vypnout skokově*“ a potvrdíme tlačítkem „*OK*“.

Nyní nám zbývá již poslední krok k dokončení úkolu. Nacházíme se v okně „*Správce akcí/povelů*“ a vidíme naši poslední provedenou operaci. Znovu stiskneme tlačítko „*Přidat povel*“ a v otevřeném okně vybereme po stisku hvězdičky jednotku s názvem „*LED 5*“. Na této jednotce je připojena zelená barva RGB pásu. Svoji volbu potvrdíme tlačítkem „*OK*“. Ze seznamu možných akcí vyberme v tomto případě položku „*Zapnout plynule (s náběhovou rampou)*“. Vše potvrdíme stisknutím tlačítek „*OK*“.

V tuto chvíli máme vše naprogramováno a zbývá nám jen celý program nahrát do centrální jednotky stisknutím tlačítka s názvem „*Uložení konfigurace do systému*“ v horní nástrojové liště programu.

6.1.5 Kontrolní úloha

Proveďte rozšíření stávajícího programu úlohy č. 3 tak aby s pomocí pravého dolního tlačítka jednotky C-WS-0400R, aby bylo možné vypnout zelenou barvu LED na RGB pásu a současně šlo ovládat tímto tlačítkem i modrou barvu RGB pásu.

- Krátký stisk tlačítka UP2 skokově zapne modrou barvu na kanálu LED 6. Současně se plynule vypne zelená barva. (použijte funkci vypnout plynule s náběhovou rampou).
- Dlouhý stisk UP2 zajistí vypnutí modré barvy RGB pásu

(Matoušek, Dostál, 2016, s. 30- 37).

7 Metodika hodnocení žáků pro práci s touto pomůckou

V této kapitole jsem narhl metodiku hodnocení pro práci touto didaktickou pomůckou tak, aby co nejobektivněji odpovídalo schopnostem a dovednostem žáků. Důraz jsem kladl na to, aby bylo možné rozlišit výkony jednotlivých žáků tak, aby hodnocení nebylo pouze výborné nebo nedostatečné. Po praktické zkušenosti při vyhodnocování jsem dospěl do konečné podoby jednotlivých hodnotících kritérií tak, že žáci v pracovních skupinách dosahovali hodnocení v celé škále možností, tedy i hodnocení chvalitebný, dobrý a dostatečný.

1. Žák, který ukončí práci, se ohlásí učiteli OV a přesune se s hotovou prací na zkušební pracoviště.
1. Učitel OV zapíše do protokolu čas a provede klasifikaci podle daných kritérií.
2. Pokud program nebude funkční, přesune si žák práci na vyhrazené místo zkušebního pracoviště a provede opravu. Každý žák má nárok na 2 opravy.
3. Každá oprava však snižuje známku za funkčnost o 1 stupeň. Pokud práce žáka nebude funkční ani po 2 opravách, je hodnocena celá praktická část zkoušky známkou „nedostatečně“.
4. Známku „nedostatečně“, je hodnocena také práce, kterou žák během dne nedokončil nebo neopravil v časovém limitu.
5. Do pracovní doby je započtena i doba oprav zapojení. Do pracovní doby není započtena doba čekání na hodnocení funkčnosti zapojení a doba klasifikace. Nejdůležitějším kritériem hodnocení je funkčnost provedeného programu.

8 Zkušenosti žáků s didaktickou pomůckou

V současné době již probíhá výuka s touto didaktickou pomůckou. Oproti minulosti, kdy se pracovalo jen na cvičných boxech, které byly vybaveny touto technologií, se stala výuka mnohem názornější a pro žáky atraktivnější. Postupně vytváří spolu s učiteli odborného výcviku další návrhy cvičných úloh a podílejí se na jejich řešení.

Ve třetím ročníku se žáci seznamují s jednotlivými komponenty a učí se je zapojit a programovat programovacím jazyce Foxtool, který je na pochopení a užití jednodušší, než programovací jazyk Mosaic. Postupně si vyzkoušeli přibližně deset základních programovacích úkonů, včetně vizualizace.

Ve čtvrtém ročníku mají praktické i teoretické znalosti s použitými moduly. Jsou schopni zapojit silovou, jistící, ochrannou, ovládací a signalizační část. Umí měnit i jednotlivé moduly za jiné, jak je popsáno v kapitole Alternativní změny hardwaru. Zásadní změna je v programování DP. Tentokrát musí naprogramovat činnost DP v jiném programovacím jazyce, konkrétně se jedná o Mosaic ve variantě ST.

Tyto úlohy byly následující:

1. Ovládání světel tlačítky.
2. Ovládání relé a systémových vypínačů.
3. Ovládání LED osvětlení.
4. Rozlišení krátkých a dlouhých stisků pro ovládání.
5. Regulace teploty a její zobrazování.
6. Zabezpečení domu pomocí pohybového čidla.
7. Programování činnosti domu v závislosti na čase.
8. Ovládání garážových vrat se signalizací.
9. Ovládání RD pomocí vizualizace na PC datovým kabelem.
10. Bezdrátové ovládání RD pomocí vizualizace na mobilu přes Wifi.

8.1 Výsledky hodnocení žáků

Žákům 4. ročníku oboru mechanik elektrotechnik pro komfortní a inteligentní elektroinstalaci jsem po praktické zkušenosti s touto didaktickou pomůckou předložil dotazník se čtyřmi didaktickými zásadami. Jejich úkolem bylo ohodnotit navrženou didaktickou pomůcku z hlediska názornosti, srozumitelnosti, náročnosti a metodiku hodnocení cvičných úloh.

Odpovědi byly hodnoceny v rozmezí 1–5, kdy 1 je nejlepší, 5 nejhorší, jako známky ve škole.

Odpovídalo 25 žáků čtvrtého ročníku studijního oboru Mechanik elektrotechnik se zaměřením na inteligentní a komfortní elektroinstalace. Pro názornost budou výsledky znázorněny grafem.

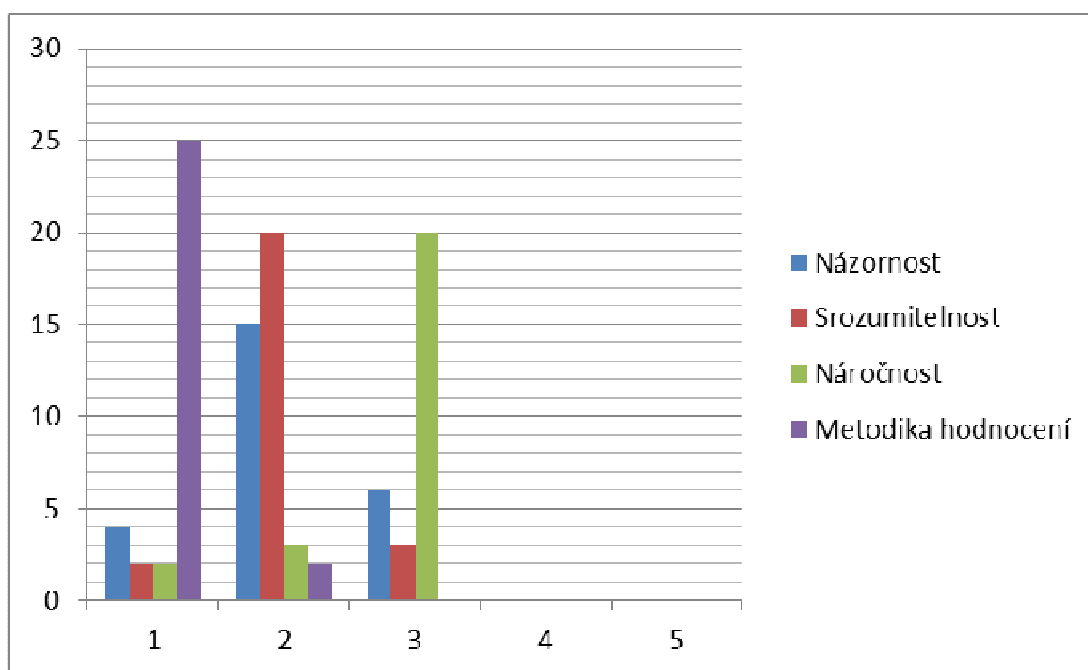
Z výsledku šetření byly vyvozeny doporučení pro pedagogickou praxi, které bude významnou částí bakalářské práce.

Tab. 5 Evaluační tabulka

Otázka č.	Téma	Známka				
		1	2	3	4	5
1	Názornost					
2	Srozumitelnost					
3	Náročnost					
4	Metodika hodnocení					

Tab. 6 Výsledky průzkumu

Otázka č.	Téma	Známka					Aritmetický průměr
		1	2	3	4	5	
1	Názornost	4	15	6	0	0	2,08
2	Srozumitelnost	2	20	3	0	0	2,04
3	Náročnost	2	3	20	0	0	2,72
4	Metodika hodnocení	25	2	0	0	0	1,08



Obr. 3 Grafické zpracování výsledků průzkumu

Názornost byla hodnocena čtyřmi žáky jako výborná. Ocenili skutečnost, že jde o realizaci programu na modelu rodinného domu, nikoliv o realizaci na pouhém cvičném boxu, na kterém programovali doposud. Drtivá většina (15 žáků) hodnotila názornost známkou chvalitebnou a to z důvodu, že přeci jen není možné simulovat všechny procesy rodinného domu na cvičném modelu tak, jak je to v reálném domě. Hodnocení dobrý dle mého zjištění udělovali žáci (6), u kterých je dlouhodobější problém se zvládnutím tohoto oboru a dost často hledají důvody svých potíží s učivem.

Srozumitelnost byla dvěma žáky hodnocena známkou výborně. Jednalo se o žáky kteří dosahují výborných výsledků po celou dobu studia a o problematiku programování se zajímají i mimo rámec školy. Dvacet žáků hodnotilo srozumitelnost známkou chvalitebnou. Tento výsledek se dal celkem očekávat, protože práce s touto didaktickou pomůckou je velmi variabilní a ke splnění zadání vede více řešení. Některá jsou jednoduchá, jiná složitější. Tito žáci, kteří úkol sice splnili, ale zbytečně složitě, nebo jim to trvalo delší dobu. Známkou dobrý hodnotily tuto pomůcku slabší žáci, kteří bez pomoci tuto úlohu nedokázali splnit. Důvodem byly nedostatečné znalosti programování a zčásti i nepochopení zadání.

Náročnost práce s touto didaktickou pomůckou byla hodnocena tak, že pouze dva žáci hodnotili toto kritérium známkou výbornou. Hodnotili tak proto, že jim vyhovoval fakt, že tato didaktická pomůcka umožňuje programovat jen základní

funkce rodinného domu. Jednalo se o žáky závěrečného čtvrtého ročníku u kterých je předpoklad, že by již tyto základy programování měli zvládat bez problémů. Tři žáci hodnotili náročnost známkou chvalitebný. V podstatě ze stejného důvodu. Vyhovovala jim skutečnost, že jsou schopni dosáhnout uspokojujících výsledků s relativně malým úsilím. Známkou dobrý ohodnotilo toto kritérium dvacet žáků. Z tohoto faktu lze vyvodit závěr, že pro žáky čtvrtého ročníku je programování této pomůcky příliš jednoduchým úkolem.

Metodika hodnocení je dle žáků velmi objektivní a spravedlivá. Pouze dva žáci neudělili hodnocení výborné, ale to lze vysvětlit tak, že ti, co nemají dobré hodnocení budou mít vždy pocit, že je něco (cokoliv) špatně.

9 Diskuse

V současné době již probíhá výuka s touto didaktickou pomůckou. Oproti minulosti, kdy se pracovalo jen na cvičných boxech, které byly vybaveny touto technologií, se stala výuka mnohem názornější a pro žáky atraktivnější. Postupně vytváří spolu s učiteli odborného výcviku další návrhy cvičných úloh a podílejí se na jejich řešení.

U návrhu a tvorby didaktické pomůcky byl kladen důraz na dodržení didaktických zásad, a to zejména na zásady názornosti, srozumitelnosti a náročnosti, která je zmiňována u Zormanové (2014, s. 64–66). Z tohoto důvodu jsem pečlivě prostudoval teorii didaktiky publikovaných autorů a v teoretické části jsem popsal fakta, která výrazným dílem ovlivnila návrh, tvorbu i užití této didaktické pomůcky.

Cílem bylo vytvoření takové didaktické pomůcky, která bude splňovat požadavky pro odborný výcvik daného studijního oboru. Moji snahou bylo, aby výuka probíhala na vyšší úrovni, než doposud. Probírané učivo aplikované na nově vzniklé didaktické pomůcce se stalo nejen atraktivnější, ale i názornější a žákům srozumitelné.

Pracovní listy k této didaktické pomůcce by sestaveny tak, že se jedná o soubor řešených úloh. Všechny byly ověřeny samotnými žáky a teprve poté byly zařazeny do trvalé výuky. Součástí bakalářské práce je pouze jedna řešená úloha. Další úlohy jsou ve dvou učebnicích, kterých jsem spoluautor.

Metodika hodnocení byla po praktické zkušenosti navržena tak, aby hodnocení bylo objektivní, spravedlivé a odpovídalo skutečným znalostem a dovednostem jednotlivých žáků.

Navrhovaná didaktická pomůcka pracuje s napětím 230V. Aby nemohlo dojít k úrazu elektrickým proudem, je použit proudový chránič, který chrání obsluhu před dotykem živých částí. Dále jsou použity moduly a zařízení, které pracují s malým napětím do 50 V, kde nehrozí riziko úrazu elektrickým proudem. Žáci jsou proškoleni dle vyhlášky 50, § 3 a § 4, který řeší práci na elektrických zařízeních osob seznámených a poučených, kde se uvádí, jakým způsobem a za jakých podmínek mohou žáci a jiné osoby pracovat s elektrickým zařízením.

Podářilo se i vzbudit u žáků větší zájem o programování, protože žáci mohli svoji dovednost předvést i na veřejnosti, například na strojním veletrhu v Brně, nebo na prezentaci škol v obchodním domě Olympie.

Tato didaktická pomůcka vzbudila pozornost nejen u široké veřejnosti, ale i odborných firem, které se zabývají výrobou a elektroinstalací inteligentních systémů, například ABB a Siemens.

10 Doporučení pro pedagogickou praxi

Již při návrhu a tvorbě bylo zjevné, že jdeme správným směrem. Žáci se aktivně zapojovali při realizaci a získali pestré a užitečné znalosti a dovednosti. Následným zjišťováním zkušeností žáků s didaktickou pomůckou, bylo zjištěno, že žákům se s didaktickou pomůckou dobře pracuje a výuka se stala více názornou a atraktivní.

Navrhovaná pomůcka je velmi vhodná pro výuku studijního oboru Mechanik elektrotechnik se zaměřením pro inteligentní a komfortní elektroinstalace nejen na naší škole, ale i na všech školách, které tento obor vyučují. Usuzuji tak z ohlasů zástupců škol, které nás kontaktují na prezentačních a náborových akcích, kde jsem měl možnost tuto didaktickou pomůcku předvést.

Vzhledem k faktu, že navrhovaná didaktická pomůcka je kombinací modelu a stavebnice, je možné použité programovací moduly nahradit jinými, například moduly, které se neustále modernizují a přizpůsobují požadavkům komfortní a inteligentní elektroinstalace. T tohoto důvodu se nemusíme obávat, že tato didaktická pomůcka bude sloužit jen omezenou dobu.

Tato didaktická pomůcka slouží jako inspirace a doporučení pro tvorbu podobných didaktických pomůcek pro ostatní školy se stejným nebo podobným zaměřením.

11 Závěr

Smyslem bakalářské práce bylo uplatnění znalostí z oblasti didaktiky a uplatnění těchto informací využít pro návrh didaktické pomůcky pro výuku a činnost žáků pro studijní obor Mechanik elektrotechnik se zaměřením na komfortní a inteligentní elektroinstalaci Průzkum v závěru práce ověřil, zda návrh a tvorba didaktické pomůcky splnila očekávání.

Ze čtyř kritérií, která jsem zkoumal, jsem dospěl k závěru, že navrhovaná pomůcka byla velmi dobře hodnocena z hlediska názornosti, srozumitelnosti a metodiky hodnocení. Průzkum jsem provedl s žáky čtvrtého ročníku a tam bylo zjištěno, že didaktická pomůcka již svou náročností nesplňuje požadavky ŠVP, protože má omezené možnosti z hlediska použitých komponentů, které je do značné míry omezené absencí reálných technických technologií. Například není možné zcela simulovat činnost klimatizace, nebo například problematiku vytápění.

Ze zjištěného jsem dospěl k závěru, že navrhovaná didaktická pomůcka je vhodnější pro výuku třetího ročníku, studijního oboru Mechanik elektrotechnik, kde ji lze aplikovat na základní činnosti a základy programování.

Tato pomůcka také prokazatelně zvedla zájem absolventů základních škol o tento obor, což se potvrdilo při náborových akcích, kde byla tato pomůcka veřejně prezentována.

12 Seznam použité literatury

- [1] DOSTÁL, Z. *Specializace pro Inteligentní elektroinstalace, organizace, obsah a metodika výuky: diplomová práce*. Brno: Masarykova univerzita 2012. Vedoucí práce PaedDr. Ing. Josef Pecina, CSc.
- [2] GESCHWINDER, Jan; Evžen RŮŽIČKA a Bronislava RŮŽIČKOVÁ. *Technické prostředky ve výuce*. 1. vyd. Olomouc: Vydavatelství Univerzity Palackého, 1995. 57 s. ISBN 80-706-7584-5.
- [3] KALHOUS, Z.; OBST, O. *Školní didaktika*. Praha: Portál, 2002. 192 s. ISBN 80-7178-253-X.
- [4] Kolektiv autorů. *Ilustrovaný encyklopedický slovník, I. díl A–I*. 1. vyd. Praha: Academia, 1980.
- [5] KOMOSNÝ, J. *Učební pomůcky a didaktická technika ve výuce odborných předmětů: závěrečná práce doplňujícího pedagogického studia*. Brno: Masarykova univerzita 2013. Vedoucí práce Mgr. Pavel Pecina, Ph.D.
- [6] KUBÍČKOVÁ, M. *Tvorba didaktických pomůcek pro výuku žáků s autismem: diplomová práce*. Brno: Masarykova univerzita 2007. Vedoucí práce PhDr. Barbora Bazalová, Ph.D.
- [7] MALACH, J. *Materiální didaktické prostředky: Obecná didaktika*. Ostrava: Ostravská univerzita, 2003. 190 s. ISBN 978-80-247-4217-5.
- [8] MAŇÁK, J. *Nárys didaktiky*. 3. vyd. Brno: Masarykova univerzita v Brně, 2003. 104 s. ISBN 80-210-3123-9.
- [9] MATOUŠEK, L., DOSTÁL, Z., *Úlohy programování inteligentních a komfortních elektroinstalací v programu Foxtool*, 2016, 88 s., Střední škola strojírenská a elektrotechnická Brno, p. o.
- [10] NOSKOVÁ, L. *Využití moderní didaktické techniky: diplomová práce*. Brno: Masarykova univerzita 2011. Vedoucí práce Mgr. Pavel Pecina, Ph.D.
- [11] PETLÁK, E. *Všeobecná didaktika*. Bratislava: Iris, 1997. 270 s. ISBN 8088778-49-2.

- [12] PRŮCHA, J. *Pedagogický slovník*. Praha: Portál, 1995. 292 s. ISBN 80-7178-029-4.
- [13] RAMBOUSEK, V. a kol. *Technické výukové prostředky*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989. 150 s. ISBN 80-7066-227-1.
- [14] SCHOPLER, E., REICHLER, R., LANSINGOVÁ, . M. *Strategie a metody výuky dětí s autismem a dalšími vývojovými poruchami*. 1. vyd. Praha: Portál, 1998. 159 s. ISBN 80-7178-199-1.
- [15] SKALKOVÁ, J. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada, 2007. Pedagogika (Grada). 322 s. ISBN 978-80-247-1821-7.
- [16] STOJAN, M. *Základní pedagogické kategorie*. Brno: MU, 1998. 61 s. ISBN 80-210-1964-6.
- [17] SVOBODOVÁ, M. *Analýza využívání didaktických prostředků a médií ve výuce anglického jazyka: diplomová práce*. Brno: Masarykova univerzita 2008. Vedoucí práce Mgr. Petr Najvar, Ph.D.
- [18] ŠIMONÍK, O. *Úvod do didaktiky základní školy*. Brno: MSD, 2005. 140 s. ISBN 80-86633-33-0.
- [19] Školní vzdělávací program 26-41-L/01 Mechanik elektrotechnik, Brno, Střední škola strojírenská a elektrotechnická Brno, p. o.
- [20] Tematický plán pro 3. ročník oboru 26-41-L/01 Mechanik elektrotechnik, Brno, Střední škola strojírenská a elektrotechnická Brno, p. o.
- [21] Tematický plán pro 4. ročník oboru 26-41-L/01 Mechanik elektrotechnik, Brno, Střední škola strojírenská a elektrotechnická Brno, p. o.
- [22] *Trivium elektrotechnika: [ČSN 332000-4-41, ČSN 343100, Vyhláška 50/78 Sb.]*. Havířov: IRIS, 1996. Pracovní a učební pomůcka.
- [23] VALENTA, M., MÜLLER, O. *Psychopedie*. 1. vyd. Praha: Parta, 2003. 495 s. ISBN 80-7320-039-2.
- [24] VALEŠ, M. *Inteligentní dům*. Brno: ERA, 2008. 123 s. ISBN: 978-80-7366-137-3.

-
- [25] ZORMANOVÁ, Lucie. *Obecná didaktika: pro studium a praxi*. Praha: Grada, 2014. Pedagogika (Grada). 239 s. ISBN 978-80-247-4590-9.