

ZÁPADOČESKÁ UNIVERZITA V PLZNI

FAKULTA PEDAGOGICKÁ

KATEDRA MATEMATIKY, FYZIKY A TECHNICKÉ VÝCHOVY

**ČÍSLICOVÁ TECHNIKA NOVÝM
MODERNÍM ZPŮSOBEM**

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Michal Vávře

Kombinované studium Učitelství praktického vyučování a odborného výcviku

Vedoucí práce: Mgr. Jan Krotký

Plzeň, 2014

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracoval samostatně s použitím uvedené literatury a zdrojů informací.

V Plzni, 25. března 2014

.....

vlastnoruční podpis

Rád bych touto cestou poděkoval Mgr. Janu Krotkému za jeho cenné rady a trpělivost při vedení mé bakalářské práce. Rovněž bych chtěl poděkovat všem pedagogům za vstřícnost a pomoc při získání potřebných informací a podkladů.

OBSAH

SEZNAM ZKRATEK	7
ÚVOD	8
1 MODERNIZACE STUDIJNÍHO MATERIÁLU.....	10
1.1 VÝCHOZÍ STUDIJNÍ MATERIÁL	10
1.1.1 Využití současného studijního materiálu	11
1.1.2 Relativní nevýhoda současného studijního materiálu.....	11
1.2 JAK MODERNIZOVAT SOUČASNÝ STUDIJNÍ MATERIÁL	12
1.2.1 Postup při modernizaci.....	12
1.2.2 Cíl modernizace	13
2 POŽADAVKY NA VZDĚLÁVÁNÍ ŽÁKŮ	14
2.1 ŠKOLSKÝ ZÁKON.....	14
2.1 RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM	17
2.2 ŠKOLNÍ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM.....	26
2.2.1 Kategorie všeobecného vzdělávání	27
2.2.2 Kategorie odborného vzdělávání.....	31
3 VZDĚLÁVÁNÍ V UŽŠÍM ZAMĚŘENÍ NA ČT	35
3.1 ČÍSLICOVÁ TECHNIKA (ČT)	35
3.1.1 Cíl teoretické výuky	35
3.1.2 ČT a průřezová témata	36
3.1.3 ČT a další mezipředmětové vztahy	37
3.2 TEORETICKÁ ČÁST ČÍSLICOVÉ TECHNIKY	38
3.2.1 Témata číslicové techniky.....	38
3.3 PRAKTICKÁ ČÁST ČT	39
3.3.1 Rozdělení číslicové techniky v odborném výcviku.....	39
4 INOVACE SOUČASNÉHO STUDIJNÍHO MATERIÁLU	40
4.1 ČÍSLICOVÁ TECHNIKA (ČT) JAKO KNIHA, PŘÍRUČKA, SKRIPTA	40
4.2 CÍL STUDIJNÍHO MATERIÁLU	41
4.3 OBSAH TIŠTĚNÉ VERZE STUDIJNÍHO MATERIÁLU.....	42
4.4 CHARAKTERISTIKA TIŠTĚNÉ VERZE SOUČASNÉHO STUDIJNÍHO MATERIÁLU	44
5 STRUKTURA A OBSAH VÝUKOVÉHO KURZU	47
5.1 OBECNÁ ROVINA VÝUKOVÉHO KURZU	47

5.2	ROZŠÍŘENÁ OBLAST VÝUKOVÉHO KURZU	47
5.2.1	Úvodní slovo k používání programu Eagle.....	47
5.2.2	Technické zaměření programu Eagle	47
6	REALIZACE VÝUKOVÉHO KURZU.....	49
6.1	ROZDĚLENÍ VÝUKOVÉHO KURZU.....	49
6.2	REALIZACE VÝUKOVÉHO KURZU	50
7	DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ.....	52
7.1	FÁZE KLASICKÉHO PEDAGOGICKÉHO VÝZKUMU	52
7.1.1	Stanovení problému	52
7.1.2	Formulace hypotézy	53
7.1.3	Testování hypotézy.....	53
7.1.4	Vyvození závěrů a jejich prezentace.....	55
	ZÁVĚR.....	61
	RESUMÉ	63
	SEZNAM LITERATURY	65
	SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ.....	67
	PŘÍLOHY	I

SEZNAM ZKRATEK

A/D	<i>analogovo/digitální převodník</i>
AND	<i>funkce logického součinu</i>
D/A	<i>digitálně/analogový převodník</i>
CMOS	<i>Complementary-Metal-Oxide-Semiconductor – technologie používaná při výrobě většiny integrovaných obvodů</i>
ČT	<i>Číslicová technika</i>
EU	<i>Evropská unie</i>
KO	<i>klopný obvod</i>
MŠMT ČR	<i>Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR</i>
NAND	<i>funkce negovaného logického součinu</i>
NOR	<i>funkce negovaného logického součtu</i>
NUOV	<i>Národní ústav pro odborné vzdělávání</i>
OECD	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development – Organizace pro ekonomickou spolupráci a rozvoj</i>
OR	<i>funkce logického součtu</i>
OV	<i>odborný výcvik</i>
RVP	<i>rámcový vzdělávací program</i>
SPU	<i>specifické poruchy učení</i>
SW	<i>softwarové</i>
ŠVP	<i>školní vzdělávací program</i>
TTL	<i>Transistor- Transistor-Logic – tranzistorově-tranzistorová logika</i>
VF	<i>vysokofrekvenční</i>
VOŠ	<i>vyšší odborná škola</i>
VUT v Brně	<i>Vysoké učení technické v Brně</i>

ÚVOD

Proces vzdělávání lidské osobnosti je jednou z nejdůležitějších součástí lidského života. V současné době dochází v procesu vzdělávání k určitým změnám, které si kladou za svůj cíl zlepšení a zkvalitnění procesu vzdělávání a zpřístupnění možnosti vzdělávání pokud možno nejširšímu okruhu nových zájemců. Tento přístup je realizován v široké oblasti našeho působení, nejen ve školním prostředí formou základního, středního a vyššího odborného vzdělávání, ale také v dalších formách, např. v takzvaném celoživotním vzdělávání. Mezi další formy tohoto vzdělávání, které ovšem nejsou předmětem této práce, patří rekvalifikační kurzy pro dospělé nebo vzdělávání seniorů formou univerzity třetího věku. Podle Institutu celoživotního vzdělávání je také o toto vzdělávání značný zájem, alespoň v akademickém roce 2012/2013 byla většina kurzů Univerzity třetího věku VUT v Brně plně obsazena. Dle výše uvedeného příkladu je zřejmé, že právě tento nový způsob dalšího vzdělávání tentokrát z řad seniorů je značně využíván¹.

Požadavky na vzdělávání dětí, žáků, mládeže nebo dospělých, nejsou v čase stálé a neměnné. Z tohoto důvodu se také mění metoda a struktura vyučování, dochází k modernizaci způsobu přenosu a distribuce informací, aby dostupnost těchto informací byla co nejsnazší. V současné době se nesetkáváme s knihami, příručkami, slovníky, nebo odbornou literaturou jen v tištěném provedení, ale rovněž v tzv. elektronickém provedení v podobě souboru jako dokumentu, který je off-line, nebo on-line dostupný pomocí internetového připojení. Elektronická forma studijních materiálů se stává nezbytnou součástí dnešního vyučování. Vytvoření elektronického dokumentu pomáhá předávání informací širšímu okruhu zájemců. Formou tzv. prezentací je možné např. uskutečnit přednášku v sále pro větší množství přítomných posluchačů, aniž bychom museli mít pro každého z posluchačů připravený dokument v tištěném provedení. Internetové slovníky, encyklopedie a jiné aplikace jsou rovněž on-line pomocníky, kteří pomáhají vyhledávat informace relativně rychlým způsobem, bez nutnosti mít přístup např. k fyzicky hmotnému a objemnému slovníku. Výše uvedené příklady jsou jen velmi malým vzorkem

¹ <http://www.lli.vutbr.cz/univerzita-tretiho-veku>

použití elektronického zpracování informací. Význam elektronického provedení informací neustále vzrůstá a stále častěji se vyskytuje elektronizace informací v souvislosti s procesem vzdělávání např. také v podobě e-learningových kurzů. Z důvodu konkrétních výhod, které poskytuje elektronické zpracování informací, bude v rámci této práce pod názvem „Číslicová technika novým moderním způsobem“, provedena modernizace knihy „Číslicová technika“ do nové podoby elektronického zpracování. Hlavním cílem této práce v procesu vzdělávání je:

- definování původní formy výuky a distribuci již dostupného studijního materiálu v tomto konkrétním případě,
- převedení stávajících studijních materiálů do nového elektronického způsobu zpracování a zároveň zvýšení dostupnosti těchto studijních materiálů širšímu okruhu žáků a jiných zájemců,
- provedení porovnání původní a nové formy zpracování studijních materiálů.

Vypracování bakalářské práce vychází z informací a veřejně dostupných dokumentů, které upravující způsob vzdělávání žáků v České republice se zaměřením na elektrotechnické vzdělávání ve specializaci na slaboproudou elektrotechniku.

„Naši učitelé nesmějí být podobní sloupům u cest, jež pouze ukazují kam jít, ale samy nejdu.“²



Obr. č. 1 Jan Amos Komenský³

²Jan Amos Komenský | Citáty-AZ.cz. [Http://www.citaty-az.cz/](http://www.citaty-az.cz/) [online]. Praha: Citáty AZ, 2009 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: <http://www.citaty-az.cz/autori/jan-amos-komensky/>

³http://cs.wikipedia.org/wiki/Jan_Amos_Komenský

1 MODERNIZACE STUDIJNÍHO MATERIÁLU

Závěrečná zpráva OECD o hodnocení vzdělávání v České republice hovoří: „Výsledky vzdělávání žáků v České republice jsou na průměru či mírně pod průměrem OECD podle toho, které dovednosti se posuzují. Z mezinárodních srovnávacích studií vyplývá, že v posledním desetiletí je ve výsledcích žáků patrné významné zhoršení.“⁴

System vzdělávání žáků v České republice prochází, nejen z tohoto důvodu, určitými změnami, které jsou zakotveny v několika úrovních závazných učebních dokumentů. V České republice připravuje tyto dokumenty zejména MŠMT ČR a Národní ústav pro odborné vzdělávání, které si kladou za svůj cíl především zvýšení kvality výuky a zvýšení konkurenceschopnosti žáků na pracovním trhu. Dalším neméně významným subjektem, který se podílí na vytváření těchto dokumentů, je škola, střední škola, učiliště nebo vyšší odborná škola a další vzdělávací zařízení, jehož výuka musí následně splňovat stanovená kritéria pro určitý druh a typ studovaného oboru. Vzhledem ke značnému technickému pokroku je nutné, aby výukový materiál používaný žáky a studenty nebyl technicky zastaralý, proto se v současné době realizují kroky, které tyto studijní materiály modernizují a zvyšují tak atraktivitu a komfort realizované výuky.

1.1 VÝCHOZÍ STUDIJNÍ MATERIÁL

U studijního materiálu určeného pro výuku je nutné, aby splňoval podmínky pro výuku žáků v daném studijním oboru vzdělávání. Z této skutečnosti vyplývá, že při vyhledávání nebo vytváření tohoto studijního materiálu je nezbytné znát požadavky na vzdělávání žáků v tomto oboru vzdělávání. Tyto skutečnosti je poté nutné promítnout do procesu přípravy studijních materiálů. V případě modernizace již existujícího studijního materiálu je možné využít při jeho obnově možnosti jeho doplnění a rozšíření o další technické novinky a poznatky.

⁴SANTIAGO, P., A. GILMORE, D. NUSCHE a P. SAMMONS. Zpráva o hodnocení vzdělávání v České republice: Závěry. 2012. vyd. 21 s. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/mezinarodni-vztahy/zprava-oecd-o-hodnoceni-vzdelavani-v-cr>

1.1.1 VYUŽITÍ SOUČASNÉHO STUDIJNÍHO MATERIÁLU

V době odborného výcviku využívají žáci našeho učiliště při řešení zadaného úkolu tištěné vydání knihy Číslicová technika spolu s dalšími studijními materiály vytvořenými pro tyto účely. V knize Číslicová technika jsou obsaženy souhrnné informace z této oblasti rozšířené o vnitřní zapojení vybraných integrovaných obvodů. Společně s touto knihou používají žáci stručný manuál tvorby nového knihovního prvku v programové knihovně návrhového systému plošných spojů a vše společně využívají s použitím výpočetní techniky k návrhu a odstranění závad konstruovaných zapojení jednotlivých elektronických obvodů.



Obr. č. 2 Žáci při výuce odborného výcviku

1.1.2 RELATIVNÍ NEVÝHODA SOUČASNÉHO STUDIJNÍHO MATERIÁLU

Mírnou a relativní nevýhodou současné formy studijního materiálu je jeho „nepřenositelnost“ z důvodu omezeného počtu výtisků knihy a manuálu pro tvorbu nového knihovního prvku v programu návrhového systému plošných spojů. Tato „nepřenositelnost“ bude modernizací studijního materiálu odstraněna, neboť jeho dostupnost bude zajištěna nejen přímo v místě výuky, ale také pomocí dálkového přístupu.

1.2 JAK MODERNIZOVAT SOUČASNÝ STUDIJNÍ MATERIÁL

Vzhledem ke značnému technickému pokroku a potřebě obnovy současného studijního materiálu je vhodné provést jeho změnu způsobem, který odpovídá modernímu stylu provedení. Tato nová podoba spočívá v elektronickém zpracování knihy, které zohledňuje současné potřeby a požadavky na aktuální způsob vzdělávání žáků. Myšlenka modernizace výukového materiálu vychází z principu školní i mimoškolní práce žáka, kdy je dostupnost tohoto materiálu zajištěna nepřetržitou formou on-line připojením. Detailní obsah studijního materiálu, který je v současné době používán včetně návrhu jeho nové podoby, bude popsán v kapitole č. 4 pod názvem *Inovace současného studijního materiálu*.

1.2.1 POSTUP PŘI MODERNIZACI

Změna studijního materiálu musí zohledňovat podmínky a požadavky na vzdělávání žáků v oboru Mechanik elektrotechnik se zaměřením na elektronická zařízení. Z tohoto důvodu budou v následující práci uvedeny dokumenty, které upravují vzdělávání žáků v České republice v elektrotechnickém oboru se zaměřením na slaboproudou elektrotechniku. S výukou těchto žáků souvisí také předpisy a dokumenty, které nejsou určeny pouze pro žáky s tímto konkrétním zaměřením, ale mají všeobecnou platnost. Obsahem této práce je shrnutí požadavků na vzdělávání žáků ve slaboproudé elektrotechnice, zakotvených v jednotlivých úrovních závazných dokumentů. Na základě těchto dokumentů je připravována výuka žáků pro daný obor vzdělávání a žáci procházejí vyučovacím procesem nejdříve v širokém a všeobecném zaměřením. Poté dochází k „jádro věci“, kterým je samotné odborné zaměřením tj. slaboproudá elektronika - elektronická zařízení - číslicová technika. Proces vzdělávání žáků není zcela jednoduchou záležitostí nejen vzhledem k zajištění vysoké kvality výuky, ale i kvůli modernizaci technického zařízení, které zvýšení kvality výuky velmi pomáhá. Z tohoto důvodu by mohlo být velmi prospěšné, aby modernizace vyučovacího procesu probíhala společně s vývojem a postupem technických možností a rostoucím technickým vybavením školního a domácího prostředí.

1.2.2 CÍL MODERNIZACE

Tato práce si klade za svůj cíl převedení současného studijního materiálu do nové modernější elektronické podoby. Dalším cílem této práce je provést shrnutí požadavků na vzdělávání žáků a výzkum změny kvality dostupnosti výuky v případě modernizace stávajícího výukového materiálu. Před ukončením této modernizace bude proveden výzkum, jehož úkolem bude prozkoumat současný stav výuky. Po provedené modernizaci bude tento výzkum vykonán obdobným způsobem, aby mohly být zaznamenány změny mezi původním provedením a novou realizací výuky. Tato změna způsobu výuky nemění náplň témat, nebo téma zadaných úkolů, ale klade si za cíl mj. zvýšit dostupnost studijních materiálů, vytvoření vědomostních testů, rozšíření možnosti doporučené literatury, snazší aktualizaci technických poznatků.

„S pomocí knih se mnozí stávají učenými i mimo školu. Bez knih pak nebývá učený nikdo ani ve škole.“⁵

Jan Amos Komenský

⁵Jan Amos Komenský | Citáty-AZ.cz. [Http://www.citaty-az.cz/](http://www.citaty-az.cz/) [online]. Praha: Citáty AZ, 2009 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: <http://www.citaty-az.cz/autori/jan-amos-komensky/>

2 POŽADAVKY NA VZDĚLÁVÁNÍ ŽÁKŮ

Požadavky na vzdělávání žáků s různým profesním zaměřením jsou upravovány způsobem, který po absolvování celého vyučovacího procesu ve vybraném oboru zajistí jejich všeobecný rozhled a umožní jim studovat v úzce specializovaném technickém nebo jiném zvoleném oboru vzdělávání. Česká republika upravuje požadavky na úspěšné vzdělávání žáků zákonem č. 561/2004 Sb., který ve svém znění přesně definuje pravidla, zásady, prostředky a cíle vzdělávání. Tento zákon není jediným platným a závazným dokumentem, který upravuje vzdělávání žáků, ale je jediným dokumentem, který ve své podobě zahrnuje ucelená pravidla o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání. Vzdělávání žáků v elektrotechnických oborech se slaboproudým zaměřením je tak upravováno celkem třemi závaznými dokumenty, kterými jsou: *Zákon 561/2004 Sb.*, (školský zákon) ve znění pozdějších předpisů, *rámcový vzdělávací program (RVP)*, *školní vzdělávací program (ŠVP)*.

Soubor uvedených dokumentů rozděluje pravidla a požadavky pro úspěšné vzdělávání způsobem:

Školský zákon - upravuje hlavní, obecné podmínky a požadavky na vzdělávání. Zákon zde hovoří o předškolním vzdělávání, základním vzdělávání, středním a vyšším odborném a jiném vzdělávání.

Rámcový vzdělávací program - konkretizuje požadavky na vzdělávání v určitém oboru vzdělávání.

Školní vzdělávací program - již podrobně specifikuje kromě požadavků na vzdělávání také konkrétní výstupy tohoto vzdělávání.

2.1 Školský zákon⁶

Požadavky na vzdělávání jsou stanovené školským zákonem č. 561/2004 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

⁶Česká republika. Sbírka zákonů: Úplné znění zákona. In: č. 561/2004 Sb. Praha, 2008.

Dostupné z: <http://www.msmt.cz/dokumenty/skolsky-zakon> nebo: <http://www.msmt.cz/dokumenty/uplne-zneni-zakona-c-561-2004-sb>

Školský zákon ve své první části upravuje obecná ustanovení, mezi která patří zejména zásady a cíle vzdělávání, vzdělávací programy, jejich systém, rámcové vzdělávací programy, školní vzdělávací programy a vzdělávací programy pro vyšší odborné vzdělávání. Školský zákon ve svém znění obsahuje také další obecná ustanovení a další ustanovení, která však přímo nesouvisí s podmínkami na odbornost ve vzdělávání, proto zde tato ustanovení nejsou uvedena.

Školský zákon upravuje střední vzdělávání v části čtvrté rozdělené na:

- *HLAVU PRVNÍ* – stanovující cíle a stupně středního vzdělání, podmínky k přijetí ke vzdělávání, jeho organizaci a průběh vzdělávání.
- *HLAVU DRUHOU* – stanovující způsob ukončování středního vzdělávání.
- *HLAVU TŘETÍ* – zahrnující nástavbové studium a zkrácené studium pro získání středního vzdělání.

Hlavním cílem středního vzdělávání je rozvíjení vědomostí a dovedností, které uchazeč o vybraný obor vzdělávání získal v průběhu základního vzdělávání. Střední vzdělávání si také klade za cíl, vytvářet předpoklady pro plnohodnotný osobní a občanský život a dále vytvářet vhodné předpoklady pro přípravu na budoucí povolání a zároveň určitý způsob celoživotního vzdělávání.

Školský zákon rozlišuje v § 58 odst. 1 následující stupně vzdělávání:

- střední vzdělání,
- střední vzdělání s výučním listem,
- střední vzdělání a maturitní zkouškou.

Pro úspěšné ukončení vzdělávacího programu je nutné splnit stanovenou délku doby vzdělávání od 1 roku až do 4 roků dle zvoleného programu vzdělávání. Pro střední vzdělání s výučním listem je zákonem stanovena délka vzdělávání na 2 až 3 roky denní formy vzdělávání, pokud není využito zkrácené formy vzdělávání pro získání středního vzdělání s výučním listem. Pro střední vzdělání s maturitní zkouškou zákon stanoví 4 roky

denního vzdělávání, nebo 2 roky zkrácené formy denního vzdělávání, která je umožněna § 85 školského zákona.

Podmínky pro přijetí žáka do prvního ročníku výše uvedeného typu studia a vzdělávání na střední škole jsou stanoveny v § 60 školského zákona. Velmi důležitou skutečností pro úspěšné splnění požadavků k přijetí ke studiu jsou konkrétní kritéria zvolená ředitelem školy, která stanoví podmínky dle odst. 3 § 60 školského zákona. Podmínky přijímacího řízení se nastavují dle tohoto paragrafu školského zákona pro jednotlivá kola přijímacího řízení, pro daný kalendářní rok, studovaný obor a formu vzdělávání. Rozhodnutí o přijetí žáka do zvoleného typu a programu vzdělávání provádí ředitel školy na základě výsledků dosažených při přijímacím řízení, jak je uvedeno v odst. 16 § 60 školského zákona.

Způsob ukončování středního vzdělávání je stanoven § 72 školského zákona a rozlišuje úroveň:

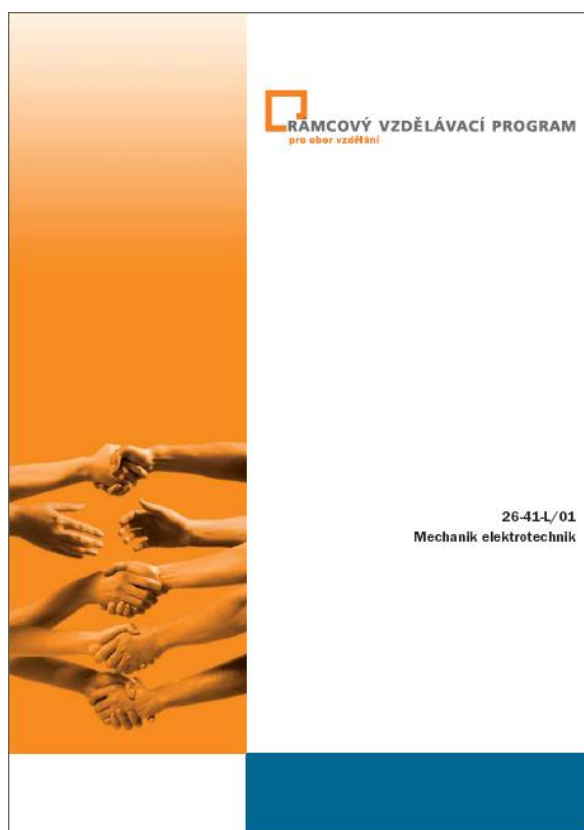
- *středního vzdělání ukončeného závěrečnou zkouškou* - dokladem o úspěšném absolvování vzdělávacího programu je vysvědčení o závěrečné zkoušce,
- *středního vzdělání s výučním listem* - dokladem o úspěšném absolvování vzdělávacího programu je vysvědčení o závěrečné zkoušce a výuční list,
- *středního vzdělání s maturitní zkouškou* - dokladem o úspěšném absolvování vzdělávacího programu je vysvědčení o maturitní zkoušce.

Vzdělávání žáků v programu středního vzdělávání s maturitní zkouškou je umožněno dle § 83 školského zákona rovněž ve zkrácené formě studia, způsobem tzv. zkrácené, nástavbové formy studia, kdy je toto nástavbové vzdělávání po 2 rocích denního studia ukončeno maturitní zkouškou. Toto nástavbové studium je určeno uchazečům s již dokončeným středním vzděláním s výučním listem s příbuzným oborem vzdělávání v celkové délce denní formy studia 3 roků.

Zněním školského zákona je dotčeno studium všech nabízených studijních programů, nejen s elektrotechnickým zaměřením, o kterém pojednává tato teoretická část bakalářské práce.

2.2 RÁMCOVÝ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM⁷

Rámcový vzdělávací program (RVP) je dokument vydávaný Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy ČR pro konkrétní obor vzdělávání. RVP se zaměřením na elektrotechnické vzdělávání pro obor pod označením 26-41-L/01 Mechanik elektrotechnik včetně nástavbového studia byl vydán MŠMT ČR dne 29. 5. 2008 čj. 6 907/2008-23. MŠMT ČR zde ve 12 kapitolách popisuje požadavky, průběh a výstupy tohoto vzdělávání.



Obr. č. 3 Titulní strana RVP oboru Mechanik elektrotechnik

Jednotlivé kapitoly RVP oboru vzdělávání 26-41-L/01 Mechanik elektrotechnik včetně nástavbového studia jsou tvořeny tématy⁸:

1. Charakteristika rámcových vzdělávacích programů středního odborného vzdělávání

⁷Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělávání: 26-41-L/01 Mechanik elektrotechnik. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2008, 88 s.

⁸Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělávání: 26-41-L/01 Mechanik elektrotechnik. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2008, 88 s., zdroj: Národní ústav odborného vzdělávání: Rámcové vzdělávací programy podle kategorií oborů vzdělání. Národní ústav odborného vzdělávání [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2008 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: http://zpd.nuov.cz/celkove_lm.htm

2. *Cíle středního odborného vzdělávání*
3. *Kompetence absolventa*
4. *Uplatnění absolventa*
5. *Organizace vzdělávání*
6. *Kurikulární rámce pro jednotlivé oblasti vzdělávání*
7. *Rámcové rozvržení obsahu vzdělávání*
8. *Průřezová témata*
9. *Zásady tvorby školního vzdělávacího programu*
10. *Základní podmínky pro uskutečnění vzdělávacího programu*
11. *Vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a žáků mimořádně nadaných*
12. *Využití rámcových vzdělávacích programů ve vzdělávání dospělých.*

V úvodní části RVP je definován nový systém zavádění vzdělávacích programů do systému vzdělávání. Značný význam pro zavádění těchto vzdělávacích programů do vzdělávání mají tzv. dokumenty státní a tzv. dokumenty školní. Státní dokumenty jsou vytvářeny v podobě Národního programu vzdělávání a RVP. Školní dokumenty jsou dány v podobě tzv. školních vzdělávacích programů (ŠVP), dle kterých se uskutečňuje vzdělávání v konkrétní škole. Cílem realizace těchto dokumentů je provést změnu struktury výuky a zajistit její modernizaci v maximálním možném provedení.

V RVP jsou upraveny nejen požadavky na vzdělávání žáků v České republice, ale jsou zde rovněž vymezeny konkrétní výsledky vzdělávání, kterých žák musí při ukončení svého studia dosáhnout. RVP jsou závazné dokumenty a školy, které poskytují střední odborné vzdělání, je musí respektovat včetně všech požadavků kladených na žáky. Školy jsou proto povinny tyto požadavky zapracovat do svých ŠVP. Požadavky na odborné vzdělávání žáků vychází z potřeb na trhu práce, z tohoto důvodu se na jejich zapracování do RVP podíleli také zástupci zaměstnavatelů. Dosavadní vzdělávací dokumenty vycházely pouze z obecných cílů. Nově je chápáno učivo jako prostředek k dosažení požadovaného cíle, nikoli jako samotný cíl vzdělávání. RVP jsou zpracovány pro jednotlivé obory vzdělávání samostatně, každý obor má tedy svůj RVP. Každé provedení RVP klade velký důraz na všeobecné vzdělávání žáků, na jejich celkový rozvoj, který umožní porozumět významu

celoživotního vzdělávání a rovněž rychlému vývoji vědy a techniky. Otázky všeobecného vzdělávání navazují na RVP základního vzdělávání a jsou jednotné pro celý stupeň příslušného vzdělání. RVP rovněž zavádí tzv. průřezová témata, která mají zajistit výchovnou a motivační funkci. V pohledu teorie – praxe si RVP klade za cíl funkční propojení teoretické oblasti a oblasti praktických dovedností. Celá struktura RVP tak vychází z požadavků platného školského zákona.

Žák, který prochází středním odborným vzděláváním, by měl být dle RVP⁹ schopen:

- *provádět elektrotechnická měření a vyhodnocovat naměřené hodnoty,*
- *číst a tvořit technickou dokumentaci,*
- *provádět montážní, diagnostické, opravárenské a údržbářské práce na elektrotechnických a elektronických zařízeních,*
- *provádět elektroinstalační práce, navrhovat a zapojovat jednoduché elektrické a elektronické obvody, obrábět různé materiály,*
- *dbát pravidel bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci,*
- *usilovat o nejvyšší kvalitu své práce,*
- *jednat ekonomicky a v souladu se strategií udržitelného rozvoje.*

Mezi hlavní znaky těchto schopností patří zejména:

- *Provádět elektrotechnická měření a vyhodnocovat naměřené výsledky* – schopnost správné volby nejvhodnější metody elektrického měření, používání měřících přístrojů k měření elektrických veličin a jejich změn v elektrických a elektronických obvodech, využívání naměřených hodnot pro kontrolu a diagnostiku zařízení k odstranění závad a uvádění zařízení do provozu, plánování revizí a údržby elektronických zařízení.
- *Číst a tvořit technickou dokumentaci* – schopnosti porozumění systému technického zobrazování zařízení a jeho součástí, čtení a vytváření technické

⁹Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělávání: 26-41-L/01 Mechanik elektrotechnik. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2008, 88 s., zdroj: Národní ústav odborného vzdělávání: Rámcové vzdělávací programy podle kategorií oborů vzdělání. Národní ústav odborného vzdělávání [online]. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2008 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: http://zpd.nuov.cz/celkove_lm.htm

a elektrotechnické dokumentace, užívat normy a vyhledávat další zdroje informací.

- *Provádět montážní, diagnostické, opravárenské a údržbářské práce na elektrotechnických a elektronických zařízeních* – schopnost řešit zejména problematiku elektrických obvodů, jejich návrh, realizaci, vytvářet mechanické části elektrických obvodů, demontovat, opravovat a opětovně sestavovat tyto mechanické části. Žáci jsou schopni provádět přípravné i konečné práce při zhotovování mechanických dílů elektrických zařízení a přístrojů.
- *Provádět elektroinstalační práce, navrhovat a zapojovat jednoduché elektrické a elektronické obvody, obrábět různé materiály* – schopnost zhotovování jednotlivých součástí podle výkresu např. ručním obráběním, nebo schopnost zapojování vodičů a elektrických rozvodů, orientace v katalogu, měření vlastností elektrických součástek a navrhování plošných spojů běžným způsobem nebo za pomoci výpočetní techniky, výroba a oživení těchto plošných spojů.
- *Dbát pravidel bezpečnosti práce a ochrany zdraví při práci* – schopnost chápání smyslu bezpečnosti práce jako velmi důležitého a nezbytného opatření k ochraně svého zdraví a opatření k ochraně zdraví svých spolupracovníků, rovněž jako dalších osob vyskytujících se na pracovišti, znát a dodržovat právní předpisy týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci a schopnost poskytování první pomoci při náhlém onemocnění nebo úrazu nejen elektrickým proudem.
- *Usilovat o nejvyšší kvalitu své práce* – schopnost chápat kvalitu práce jako výrazný prostředek pro konkurenceschopnost a dbát a zohledňovat požadavky zákazníka a klienta, schopnost dodržování norem a předpisů souvisejících se systémem řízení jakosti.
- *Jednat ekonomicky a v souladu se strategií udržitelného rozvoje* – schopnost efektivně hospodařit s finančními prostředky a odpovědně nakládat s materiálem, energiemi, odpady a vodou nejen z ekonomického pohledu, ale rovněž z pohledu na ochranu kvality životního prostředí.

Výše uvedené schopnosti žáka spadají do kategorie tzv. **odborných kompetencí** absolventa, které si absolvent vytváří a upevňuje během procesu středního odborného

vzdělávání. Společně s tzv. odbornými kompetencemi si absolvent v průběhu vzdělávání utváří také tzv. **klíčové kompetence**, mezi které dle RVP např. patří:

- *komunikativní kompetence,*
- *kompetence k řešení problémů,*
- *kompetence k učení,*
- *personální a sociální kompetence,*
- *kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám,*
- *matematické kompetence.*

Pojem kompetence označuje oblast schopností a dovedností v určité vymezené činnosti u žáka, které jsou dobrým předpokladem pro budoucí výkon povolání. Tento pojem se uplatňuje v české i zahraniční pedagogice a snaží se vyjádřit, že cílem vzdělávání není jen osvojení poznatků a dovedností, ale především vytváření určitých způsobilostí. Rámcový vzdělávací program rozděluje tyto způsobilosti do kategorií **kompetencí odborných a klíčových**.

Klíčové kompetence (Čábalová, 2011) jsou velmi důležité pro osobní rozvoj jedince, jsou nezbytné pro jeho osobní uplatnění a pro jeho zapojení do pracovní činnosti. Klíčové kompetence jsou univerzálně použitelné pro různé příležitosti, ve výuce se neváží ke konkrétnímu vyučovacímu předmětu, nýbrž lze rozvíjet prostřednictvím všeobecného i odborného vzdělávání. Mezi tzv. klíčové kompetence v odborném vzdělávání patří výše uvedené kompetence a **značí**:

- *Komunikativní kompetence* – adekvátní ústní či písemné vyjadřování v různých pracovních i jiných situacích, srozumitelné a souvislé formulování své myšlenky bez jazykových přestupků; schopnost účastnit se diskusí, včetně obhajování vlastních názorů a postojů, schopnost písemně zaznamenávat podstatné údaje z projevů a textů; veřejné vystupování, které je v souladu se zásadami kultury projevu a chování a rovněž dosažení jazykové způsobilosti potřebné pro odpovídající pracovní uplatnění.
- *Kompetence k řešení problémů* – schopnost porozumění zadanému úkolu, navrhnout jeho řešení a uplatňování různých metod myšlení při jeho řešení, volit

odpovídající způsoby a prostředky ke splnění jednotlivých podmínek zadání úkolu a také spolupracovat při řešení problému s kolektivem spolupracovníků formou tzv. týmového řešení úkolu.

- *Kompetence k učení* – představují schopnost zvládnutí metody efektivního učení, vyhodnocování dosažených výsledků a stanovení si cíle dalšího vzdělávání. Kompetence k učení představují pozitivní vztah k učení a vzdělávání, ovládání různých technik učení, umění efektivního vyhledávání a zpracovávání informací, znalost svých možností k dalšímu vzdělávání.
- *Personální a sociální kompetence* – značí např. stanovovat si přiměřené cíle svého osobního rozvoje a vzdělávání, spolupracovat s ostatními a podílet se na utváření vhodných mezilidských vztahů. Pomáhají správnému reagování na vystupování a způsob jednání druhých lidí, pomáhají přijímat radu a kritiku, pomáhají odpovědnému přístupu ke svému zdraví a duševnímu rozvoji a pomáhají adaptovat se na měnící se pracovní podmínky a okolní prostředí. Personální a sociální kompetence přispívají k vytváření vstřícných mezilidských vztahů a předcházení různým konfliktům.
- *Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám* – představují především schopnost optimálního využívání svých předpokladů pro své úspěšné uplatnění na trhu práce, tzn., absolventi by měli získat odpovědný přístup k pracovním činnostem a vzdělávání, mít přehled o možnostech uplatnění na trhu práce a rozhodovat o své budoucí i profesní vzdělávací kariéře. Absolvent by měl zároveň získat reálnou představu o pracovních a platových podmínkách ve svém oboru, o požadavcích zaměstnavatelů na pracovníky, vhodně komunikovat s potenciálními zaměstnavateli a také získat představu o svém možném profesním růstu. Absolvent by měl umět prezentovat svůj profesní a osobní potenciál, měl by znát práva a povinnosti zaměstnavatelů a pracovníků, měl by mít povědomí o principech soukromého podnikání, měl by mít představu o administrativních, ekonomických, právních a etických aspektech podnikatelské činnosti.
- *Matematické kompetence* – umožní např. provádění reálného odhadu výsledku řešení konkrétní úlohy a správné aplikování matematických postupů při jejím řešení. Tyto kompetence umožní správné uplatnění znalostí o tvarech předmětů,

jejich poloze ve dvoudimenzionálním a třídimenzionálním prostoru a umožní nacházení vztahů mezi předměty a jevy při řešení konkrétních úkolů.

Celý proces vzdělávání směřuje dle RVP k přípravě žáka na smysluplný, odpovědný osobní i občanský život v podmínkách neustále se měnícího okolního světa. Hlavním cílem vzdělávání je osvojování principů řešení problémů, osvojování poznatků a pracovních postupů pro kvalifikovaný výkon svého povolání. Velmi významným cílem odborného vzdělávání je také snaha o formování aktivního a tvořivého postoje žáků k řešení různých problémů, snaha o vytvoření zodpovědného a vytrvalého přístupu žáků k samostatné i týmové práci.

Vzdělávání absolventů velké šíře technických a elektrotechnických oborů se provádí v řadě důležitých a nezbytných oblastí. Mezi tyto oblasti vzdělávání patří zejména:

- *jazykové vzdělávání a komunikace,*
- *společenskovědní vzdělávání,*
- *matematické vzdělávání,*
- *přírodovědné vzdělávání,*
- *ekonomického vzdělávání,*
- *vzdělávání v informačních a komunikačních technologiích,*
- *odborné vzdělávání.*

Cílem jazykového vzdělávání je rozvíjení komunikačních kompetencí žáků, užívání jazyka jako prostředku nejen k dorozumívání a myšlení, ale také k přijímání, sdělování a výměně informací. Jazykové vzdělávání směřuje k tomu, aby žáci užívali jazykových dovedností v praktickém životě, aby bylo jejich vyjadřování souvislé a srozumitelné. Jazykové vzdělávání v českém - mateřském jazyce vede ke schopnosti správného rozlišování spisovného a hovorového jazyka, v písemném projevu směřuje k uplatňování znalostí českého pravopisu nebo používání adekvátní slovní zásoby v mluveném či písemném projevu včetně používání příslušné odborné terminologie. Výsledkem tohoto vzdělávání je rovněž orientace ve stavbě textu, práce s nejnovějšími příručkami českého jazyka, nebo nalezení vhodné náhrady běžného cizího slova za slovo české a naopak. V případě práce s textovými soubory vede jazykové vzdělávání k samostatnému zpracování informací,

k porozumění textu nebo jeho částí, pořizování správného a odpovídajícího výtahu z textu, přednášek a jiných veřejných projevů, dále vede k získání přehledu o dostupných knihovních a jejich službách.

Jazykovědné vzdělávání neprobíhá pouze v mateřském jazyce, který si klade za cíl získání výše uvedených dovedností, ale také v cizích jazycích, které navazuje na RVP základního vzdělávání. Vzdělávání v cizích jazycích se podílí na přípravě žáků na život v aktivní multikulturní společnosti, přispívá k formování osobnosti žáků a učí je toleranci k hodnotám jiných národů. Vzdělávání žáků v cizím jazyce rovněž směřuje k tomu, aby žáci dokázali efektivně pracovat např. s cizojazyčnými texty včetně textů odborných, aby dokázali slovem či písemným projevem komunikovat také v cizím jazyce v různých životních situacích. Jazykové vzdělávání si dále klade za cíl využívání efektivních metod studia cizího jazyka a využívání vědomostí a dovedností získaných ve výuce mateřského jazyka. RVP pro obor vzdělávání Mechanik elektrotechnik vede také k podpoře výuky formou moderních metod a technologií mezi které patří zejména slovníky, cizojazyčné příručky, multimediální výukové prvky, CD – ROM nebo dostupné internetové technologie.

Společenskovední vzdělávání představuje směr rozvíjení osobnosti žáka v ohledu formování a posilování jeho postojů, hodnot a preferencí v oblastech významných pro lidský život. Úkolem tohoto vzdělávání je rozvíjet v jedinci kultivovanou osobnost žijící a jednající odpovědným způsobem, uznávat, že lidský život je vysokou hodnotou, že je třeba ho vážit a také jej chránit. Společenskovední vzdělávání dále vede ke zvyšování ochrany životního prostředí a rovněž k jednání, které zajistí tzv. udržitelný rozvoj. Společenskovední vzdělávání představuje velmi významnou část vzdělávacího procesu, protože vytváří a prohlubuje vědomí a schopnosti žáků v oblasti nejen sociální, ale rovněž oblasti právní, ekonomické, mediální a finanční.

Matematické vzdělávání je koncipováno způsobem, aby jeho funkce byla s výjimkou všeobecně vzdělávací také dostatečně průpravná pro odbornou složku vzdělávání. Matematické vzdělávání má za cíl vytvořit osobnost, která bude umět matematiku využívat v různých životních situacích, pro obory se zvýšenými nároky na matematické

vzdělávání škola rozšíří toho vzdělávání ve svém školním programu o prvky a operace potřebné pro tento obor technického vzdělávání.

V *přírodovědném vzdělávání* je RVP zaměřen na hlubší a komplexní porozumění přírodním jevům a zákonům. Přírodovědné vzdělávání si rovněž jako vzdělávání společenskovední klade za cíl rozšíření a prohloubení pozitivních vztahů k přírodnímu a životnímu prostředí a umožní žákům proniknout do dějů živé a neživé přírody. Žáci mají možnost získat si přírodovědným vzděláváním kladný přístup k přírodě a motivaci přispět k dodržování zásad udržitelného rozvoje a celoživotnímu vzdělávání v přírodovědné oblasti.

Do souboru středního všeobecného vzdělávání patří také *ekonomické vzdělávání*, jehož cílem je u žáků rozvíjet ekonomické myšlení a porozumět mechanismu fungování tržní ekonomiky. Dalším cílem tohoto vzdělávání je porozumění podstatě podnikatelské činnosti a principu hospodaření podnikatelského subjektu. Vzdělávání v této oblasti je úzce propojeno s průřezovým tématem *Člověk svět a práce*.

Oblast odborného vzdělávání je v RVP oboru Mechanik elektrotechnik rozdělena na části elektrotechnický základ, elektrotechnická zařízení, elektrotechnická měření a technické kreslení.

Elektrotechnický základ prohlubuje vzdělávání především v oblasti stejnosměrného a střídavého proudu, elektromagnetismu, elektrostatiky a materiálů používaných v elektrotechnice. Oblast pod názvem elektrotechnická zařízení poskytuje žákům znalosti z výroby, provedení a použití elektrotechnických součástek a učí žáky provádět elektroinstalační práce jako je pájení nebo zapojování.

Všechny tyto oblasti vzdělávání si kladou za cíl vytváření a rozšíření povědomí žáků, prohlubování a upevňování vědomostí a dovedností žáků v dané kategorii vzdělávání, připravit žáky na snazší uplatnění na trhu práce a možnost dalšího celoživotního vzdělávání.

RVP je hlavním klíčem pro tvorbu učebních plánů ve ŠVP, který ještě blíže určuje průběh vzdělávání žáků v daném oboru vzdělávání. Dle vzdělávací oblasti jednotlivých učebních

okruhů se do učebního plánu školního vzdělávacího programu zařazují vyučovací předměty s minimálními počty vyučovacích hodin, které jsou pro daný obor závazné a jejich skutečné dodržení musí být prokazatelné. Počet týdenních vyučovacích hodin je ohraničen minimální a maximální úrovní po celou dobu vzdělávání. Mezi podmínky pro úspěšnou realizaci odborného vzdělávání patří např. vzdělávání v laboratořích, odborných učebnách, dílnách odborného výcviku nebo fiktivních firmách. Nezbytnou součástí vzdělávacího procesu je rovněž tzv. odborná praxe, jejíž minimální délka byla stanovena na dobu 4 týdnů za celou dobu vzdělávání.

Ve školním vzdělávacím plánu musí být mimo všeobecně vzdělávacích předmětů a odborných předmětů zařazena také tělesná výchova s minimálním počtem dvou hodin týdně. Formou doporučení se nabízí možnost zařazení dalších sportovně relaxačních aktivit, které pomáhají zdravému tělesnému vývoji žáků.

2.3 ŠKOLNÍ VZDĚLÁVACÍ PROGRAM

Školní vzdělávací program (ŠVP) čtyřletého studijního oboru 26 – 41 – L/01 Mechanik elektrotechnik se zaměřením na elektronická zařízení, je vytvořen na základě požadavků RVP určeného pro uvedený obor vzdělání. Celý průběh vzdělávání v tomto oboru se tak, jak již bylo uvedeno v počátku, řídí zákonem 561/2004 Sb., (školský zákon), RVP (rámcovým vzdělávacím programem), ŠVP (školním vzdělávacím programem).

ŠVP poskytuje ucelený přehled o struktuře vzdělávání, průběhu a výsledcích studovaného oboru, včetně možnosti případného uplatnění absolventů v daném oboru vzdělávání. Ve znění ŠVP je rovněž zahrnuta metodika a vzdělávání žáků se speciálními vzdělávacími potřebami a žáků mimořádně nadaných. Za velmi kladnou stránku v tomto vzdělávání je možné považovat snahu o integraci žáka se SPU, tělesným postižením aj., do „běžné“ třídy a zajistit takovému žákovi individuální péči za pomoci speciálně vyškolených pracovníků včetně dalších pedagogických pracovníků (Slowík, 2007).

Struktura vzdělávacího procesu poskytovaného střední odbornou školou či středním odborným učilištěm je dle ŠVP rozdělena na složku všeobecnou a složku odbornou. V průběhu tohoto vyučovacího procesu dochází k prolínání obou složek vzdělávání.

Všeobecná složka vzdělávání rozvíjí intelektuální schopnosti, zásady mravnosti, humanity a klíčové dovednosti, odborná složka vzdělávání rozvíjí odborné dovednosti a kompetence pro výkon budoucího povolání.



Obr. č. 4 Titulní strana ŠVP oboru Mechanik elektrotechnik

Praktické dovednosti, vědomosti a celkové výkony žáků jsou hodnoceny dle pravidel platného klasifikačního řádu. Hodnocení praktických dovedností je prováděno individuálně po splnění praktických úkolů, kdy je rovněž zohledněno jednání žáků z pohledu potřeb dodržování podmínek bezpečnosti práce. Do hodnocení teoretických znalostí v teoretickém vyučování je zahrnuto hodnocení ústních a písemných projevů žáků, mezi které patří mj. aktivita žáků, domácí a samostatné práce žáků.

2.3.1 KATEGORIE VŠEOBECNÉHO VZDĚLÁVÁNÍ

Jazykové vzdělávání – do kategorie jazykového vzdělávání je zahrnuto vzdělávání v českém i cizím jazyce. Výuka českého jazyka vytváří základ kultivovaného, gramaticky a stylisticky správného projevu, který je nezbytnou součástí lidské osobnosti. K výuce

českého jazyka se rovněž řadí oblast literatury, která žáka vede k hlubšímu porozumění slovesnému umění, kulturní nabídce nebo uměleckým dílům. Výuka cizích jazyků v tomto oboru nabízí na výběr ze dvou jazyků - anglického, nebo německého jazyka. Tato výuka směřuje žáky mj. na připomínání jiných kultur, či učí toleranci k jiným národům a jejich hodnotám.

Vzdělávání v *českém jazyce* je rozděleno, rovněž jako vzdělávání v cizích jazycích, na vzdělávání v prvním až čtvrtém ročníku studijního programu. V prvním ročníku jsou požadavky na vzdělávání žáků kladeny především na oblast obecného jazykového vzdělávání, rozvíjení slovní zásoby a odborné terminologie, jazykovou kulturu a práci s textem. Jazykové vzdělávání klade požadavky na orientaci a postavení češtiny v soustavě cizích evropských jazyků, nebo uplatňování pravidel českého pravopisu a další dovednosti. Komunikační a slohová výchova klade požadavky např. na vhodnou prezentaci, argumentaci a správné vyjadřování. Vzdělávací oblast „práce s textem a získávání informací“ klade např. požadavky na vhodnou práci s příručkami a jinými textovými materiály. Jazykové vzdělávání v dalších ročnících obohacuje slovní zásobu, zavádí a obohacuje odbornou terminologii, klade požadavky na ovládání techniky mluveného slova, vhodné formulování a kladení otázek, přímé či zprostředkované vyjadřování za pomoci dostupných technických možností. Úplný výčet požadavků na vzdělávání je obsažen v ŠVP¹⁰ pro tento obor vzdělávání.

Vzdělávání v *cizím jazyce* představuje požadavky na verbální i písemnou komunikaci a prezentaci na téma seznámení s vlastní osobností, popisem osob, svátků a tradic, životního stylu a dalších témat. V těchto a jiných v životně běžných situacích dochází nejen k rozšiřování slovní zásoby v cizích jazycích, ale rovněž k tzv. multikulturnímu propojení a rovněž k propojení pomocí tzv. mezipředmětových vazeb. Multikulturní propojení umožní v dalších tématech např. poznání rodových tradic zahraničních partnerů, nebo jejich zvyklostí, umožní získávání nových znalostí z prostředí odborného a technického zaměření z cizojazyčných zdrojů.

¹⁰ČERNÝ, J. *Školní vzdělávací program: Mechanik elektrotechnik - elektronická zařízení*. Plzeň, 2009, 199 s.

Společenskovední vzdělávání – směřuje výchovu k utváření kladného povědomí žáka ke společenským hodnotám, kdy dochází k posilování pozitivních vlastností žáků. Seznamuje žáka se společenskou historií, s člověkem v dějinách lidstva, nebo s člověkem jako jedinečnou bytostí z pohledu vývojové psychologie, temperamentu, potřeb, zájmů a motivace. Společenskovední nauka seznamuje žáka s možností svobodného přístupu k informacím, seznamuje s druhy a způsoby fungování různých druhů medií, s možností využití jejich potenciálu, nebo s možností jistého kritického přístupu k těmto mediím. Společenskovední témata jako *Člověk jako občan*, nebo *Člověk a právo* představují požadavky na znalost, porozumění a prokázání vědomostí o principech fungování společnosti a právního systému daného ústavním systémem České republiky.

Základy přírodních věd – do této oblasti vzdělávání jsou v prvním ročníku zahrnuty předměty:

- *Fyzika* – představuje požadavky na úspěšné zvládnutí např. problematiky mechaniky, mechanického pohybu a hmotného bodu, fyzikálních veličin a soustavy SI. V tématu mechaniky žáci studují základy síly a její účinky, gravitační pole země, mechanickou energii, mechaniku tuhého tělesa a tekutin.
- *Chemie* – v tomto případě je po žácích požadováno zvládnutí učiva v rozsahu základů obecné, organické a anorganické chemie a biochemie. Dochází k porovnávání fyzikálních a chemických vlastností látek, provádění jednoduchých chemických výpočtů a vysvětlování podstaty chemických reakcí. Biochemie charakterizuje biogenní prvky a jejich sloučeniny, chemické složení živých organismů, charakterizuje nejdůležitější přírodní látky jako bílkoviny, sacharidy, lipidy a jiné.
- *Ekologie* – požadavky v tomto předmětu jsou formulovány do podoby porozumění názorům na vznik a vývoj života na Zemi, porozumění buňce jako základnímu stavebnímu prvku živého organismu, porozumění rostlinné a živočišné buňce a porozumění jejím rozdílům, vysvětlení základních ekologických pojmů, porozumění historii vzájemného ovlivňování člověka a přírody.

Ve druhém, třetím a čtvrtém ročníku studovaného oboru dochází k rozšíření učiva předmětu Základy přírodních věd pouze v oblasti fyziky, kde je věnována pozornost

především molekulové fyzice a termice, mechanickému kmitání a vlnění. V posledním čtvrtém ročníku studia je pozornost věnována teorii relativity, fyzice atomu a souhrnnému opakování témat od prvního do posledního ročníku studia.

Matematika – je rovněž předmět spadající do kategorie všeobecně vzdělávacích předmětů, ale její význam je však vyšší. Matematika má rovněž průpravnou funkci pro odbornou složku vzdělávání, ale jejím cílem je žáky rovněž naučit její používání nejen v odborné složce vzdělávání, ale také v osobním životě a různých životních situacích. V průběhu celého studia je věnována pozornost a jsou kladeny požadavky na zvládnutí učiva v rozsahu teorie množin, číselných oborů, algebraických výrazů, mocnin, odmocnin, rovnic, nerovnic, funkcí, komplexních čísel, planimetrie, stereometrie, kombinatoriky, statistiky, pravděpodobnosti, posloupností, analytické geometrii a vektorové algebře. Ještě vyšším cílem je, aby žáci formou tohoto vzdělávání získali pozitivní vztah k matematice a celoživotnímu vzdělávání.

Ekonomika – vyžaduje zvládnutí ekonomického myšlení, porozumění podstatě fungování tržní ekonomiky, podnikání, porozumění rozdílnosti druhu majetku, mzdové problematice a zákonným odvodům, daňové soustavě, národnímu hospodářství a otázkám EU.

Informační a komunikační technologie – v prvním a druhém ročníku studia je vyžadováno naučit žáky pracovat s prostředky informačních a komunikačních technologií, používat operační systém a kancelářský software na uživatelské úrovni a pracovat s dalším programovým vybavením. Mezi hlavní témata je zařazena problematika práce s PC, adresářová struktura, práce v lokální síti, komunikační a přenosové schopnosti sítě, grafika, prezentace a programování.

Tělesná výchova – usiluje zejména o vhodný přístup k celoživotnímu provádění zdraví prospěšných pohybových aktivit, jako kompenzování negativních vlivů určitého způsobu života.

2.3.2 KATEGORIE ODBORNÉHO VZDĚLÁVÁNÍ

Základy elektrotechniky – v prvním a druhém ročníku tohoto předmětu dochází především k navázání na učivo předmětu Matematika a Fyzika, cílem je seznámit žáky s elektrotechnickými jevy, chápat elektrotechnické zákony a vytvořit předpoklady ke studiu dalších odborných předmětů. Hlavním úkolem je porozumění základním pojmům, problematice veličin, obvodů stejnosměrného proudu, elektrostatice, základů elektrochemie, magnetismu a elektromagnetismu, elektromagnetické indukce a problematice přechodových jevů. V průběhu druhého ročníku je kladen požadavek na porozumění problematice obvodů střídaného proudu a třífázové soustavy.

Technické kreslení – je zařazen pouze do prvního ročníku. Klade požadavky na rozvoj technického myšlení a vyjadřování. Hlavním cílem je předávání technické myšlenky grafickým projevem. V tomto případě je kladen důraz na přesnost a svědomitost prováděné práce a vhodnou prostorovou představivost. Informacemi obsaženými v tématech normalizace technických dokumentů, výkresová dokumentace, elektrotechnická schémata, jsou na žáky kladeny požadavky v podobě čtení a vytváření projektové dokumentace, uplatňování zásad technické normalizace, dodržování norem platných pro technické zobrazování, čtení a vytváření elektrotechnických schémat nebo provádění náčrtků schémat elektrotechnických obvodů.

Materiály – rovněž jako předmět Technické kreslení je zařazen pouze do prvního ročníku studia oboru Mechanik elektrotechnik se zaměřením na elektronická zařízení. Hlavním předpokladem tohoto předmětu je získání znalostí o použití technických materiálů, jejich vlastností, jejich zkoušení měření, nebo o jejich montáži do podoby technických celků. Požadavky na úspěšné splnění tohoto předmětu jsou zahrnuty v tématech základní vlastnosti materiálů, druhy a vlastnosti elektrotechnických materiálů, vlastnosti vodivých materiálů, materiály pro magnetické obvody, izolanty, elektrolyty, polovodiče a další.

Elektronika – ve druhém až čtvrtém ročníku klade požadavky na znalosti z oblasti součástek používaných v elektrotechnice, na znalosti a osvojování si funkcí základních elektrotechnických schémat, na znalosti voltampérové charakteristiky součástek, nebo fázové a časové diagramy obvodů. Druhý ročník představuje požadavky na znalosti

způsobu chování součástek v elektronických obvodech stejnosměrného nebo střídavého proudu. Tematicky se do této oblasti požadavků na znalosti např. řadí dvojpóly, dvojbrany, usměřňovače, zesilovače, operační zesilovače, oscilátory a přenosová technika. Následující ročník přináší problematiku napájecích zdrojů, výkonové elektroniky nebo problematiku rušení a odrušování, vyskytující se ve VF obvodech. Poslední čtvrtý ročník doplňuje dosavadní znalosti o konstrukci strojů, optickou a akustickou signalizaci, datové signály a návrh elektronických obvodů s podporou počítače. Požadavky na úspěšné zvládnutí předmětu Elektronika jsou v orientaci, znalosti funkce, vysvětlení principu se zvládnutím vybraných obvodů.

Elektrotechnologie – předmět, rozdělený do tří ročníků, ve druhém ročníku tematicky shodný pro silnoproudý i slaboproudý obor, navazuje na výuku technických předmětů z prvního ročníku a usiluje svým zaměřením o rozšíření vědomostí orientovaných na normy a předpisy potřebné pro úspěšné vykonání zkoušky odborné způsobilosti pro práci v elektrotechnice. Snahou výuky tohoto předmětu je zajistit vhodné předpoklady pro studium odborných předmětů ve vyšších ročnících a zároveň zajistit efektivnější metody práce při studiu a řešení problémů. Tematicky je předmět rozdělen na elektrotechnické předpisy a normy a elektrické instalace v občanské a průmyslové výstavbě. V tématu elektrotechnické předpisy a normy je věnována pozornost zejména členění elektrických předpisů a norem, rozdělení elektrických zařízení, krytí elektrických zařízení, spolu s dalšími tématy. Téma elektrické instalace v občanské a průmyslové výstavbě je věnováno zejména značení vodičů, vodičům pro rozvod elektrické energie, jistícím přístrojům, přípojkovým skříním, rozvodům elektrické energie za elektroměrem, provedení bytových instalací včetně koupelnových rozvodů, zapojování sdělovacích obvodů v občanských budovách.

Automatizace – učivo a požadavky na vzdělávání jsou v tomto předmětu rozděleny do tří ročníků. Ve druhém ročníku žák získá poznatky ze základů automatizace, osvojí si základní terminologii, principy automatického řízení a akční členy a regulační systémy. Třetí ročník vyžaduje porozumění problematice druhů regulací, regulačním soustavám a jejich vlastnostem, regulátorům a problematice s tím spojené. Poslední čtvrtý ročník přináší

nespojité regulátory, programovatelné logické automaty a postupy návrhu logických obvodů.

Číslicová technika – předmětově rozdělena do druhého a třetího ročníku studia. Tematicky je zde obsažen okruh číslicových logických obvodů, Booleovy algebry a základů programování mikroprocesorů. Druhý ročník požaduje osvojení poznatků o různých číselných soustavách, číslicovém signálu, kombinačních logických obvodech, nebo obvodech pro aritmetické operace. Třetí ročník umožní osvojení vědomostí z oblasti sekvenčních logických obvodů, převodníků číslicového signálu, řídicích automatů a rovněž návrhu řídicího obvodu.

Mikroprocesory – navazuje na předmět číslicová technika a požaduje zvládat činnosti spojené se zapojováním datových a adresových sběrnic, rozeznávání jednotlivých druhů pamětí a zapojení registrů. V případě použití jednočipového mikropočítače se žáci odpovídajícím způsobem orientují v technické dokumentaci a rozumí technickým parametrům. V případě programování mikropočítače jsou na žáky kladeny nároky v podobě znalostí pravidel pro kreslení vývojových diagramů a schopnosti napsat a odladit složitější program. Závěrečný ročník požaduje zejména zvládnutí problematiky přerušovacích systémů mikropočítače, systému vstupů a výstupů mikropočítače a samotného programování aplikací, kdy žák po vypracování a odladění úkolu zpracuje kompletní dokumentaci svého řešení.

Základy počítačových sítí – vyžadují zvládnutí témat komunikace v síti, adresace v síti, síťové služby, pasivní a aktivní prvky sítě, bezpečnost a diagnostika počítačové sítě. Předmět je rozvrhován ve čtvrtém ročníku studijního oboru.

Síťová technologie – předmět rozvrhovaný rovněž do čtvrtého ročníku studijního oboru přináší požadavky na úspěšné znalosti základních vlastností počítačových sítí, používání online aplikací a řešení problémů v síti. Výsledkem vzdělávání v tomto předmětu je schopnost žáka realizovat jednoduchou počítačovou síť s využitím aktivních a pasivních prvků.

Odborný výcvik - je 990 hodinovou dotací rozvržen do prvního až čtvrtého ročníku studovaného oboru, v jehož průběhu prochází žák postupně vzděláváním v různých oblastech vědomostí, znalostí a praktických dovedností. Úvodní hodiny vzdělávání jsou věnovány základům ručního zpracování kovových a nekovových materiálů, základům strojního obrábění a základům práce v elektroinstalační oblasti. V dalších ročnících jsou požadavky na vzdělávání zaměřeny na ovládání zařízení pomocí stykačů; výrobu, montáž, demontáž, opravy elektrických strojů a přístrojů; elektroinstalační práce; elektrická měření; pasivní obvodové součástky; cívky a transformátory; polovodičové součástky; zdroje elektrického proudu a napětí; moderní technologie návrhu desky plošných spojů; číslicové techniky; údržby elektrických zařízení; digitální technologie ve spotřební elektronice; logické automaty; simulace elektronických obvodů pomocí konkrétního simulačního programu a jiná témata.

„Kapka, padá-li stále, ne silou vyhloubí kámen; člověk jen stálou pílí, ne naráz, se učeným stane.“¹¹

Latinské přísloví

¹¹Latinská úsloví – Wikicitáty. [Http://cs.wikiquote.org/wiki/Wikicitáty:Hlavní_strana](http://cs.wikiquote.org/wiki/Wikicitáty:Hlavní_strana) [online]. 2011 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: http://cs.wikiquote.org/wiki/Latinská_úsloví

3 VZDĚLÁVÁNÍ V UŽŠÍM ZAMĚŘENÍ NA ČT

3.1 ČÍSLICOVÁ TECHNIKA (ČT)

ČT je jedním z mnoha významných témat obsažených v programu technického vzdělávání. V oboru Mechanik elektrotechnik - se zaměřením pro elektronická zařízení - je toto téma rozvrhováno do teoretického a praktického vyučování dle požadavků RVP a ŠVP. Z výše uvedených požadavků na vzdělávání vyplývá, že je ČT součástí širokého záběru vzdělávacího procesu, který je nezbytný pro další odborné vzdělávání. Procesem digitálního zpracování informací postupně prochází jednotlivá odvětví lidské činnosti a digitální, číslicová technika, se tak stává neoddělitelnou součástí našeho života. V procesu vzdělávání není proto tato oblast opominuta. ČT je, jak již bylo uvedeno, rozdělena do teoretické a praktické výuky. Teoretická výuka probíhá formou cíleného vzdělávání ve školních třídách a laboratořích, praktické vyučování naopak v tzv. dílnách odborného výcviku.

3.1.1 CÍL TEORETICKÉ VÝUKY

Cílem teoretické výuky číslicové techniky je poznání základní práce s číslicovými obvody a poznání těchto obvodů jako základních stavebních prvků pro složitější typy zapojení jiných číslicových obvodů (Antošová, Davídek, 2003). Žáci se naučí významu a matematického zápisu jednotlivých logických funkcí, naučí se správnému použití a vyjádření logické funkce dle potřeb zapojení, naučí se znát základy Booleovy algebry a její využití v rámci číslicové techniky. Číslicová technika patří mezi základní odborné předměty v tomto oboru vzdělávání a umožňuje další rozvíjení teoretických předpokladů pro pochopení činnosti složitějších obvodů. Učivo v tomto předmětu je rozděleno do dvou ročníků, kdy ve druhém ročníku se žáci seznámí s tzv. číselnými soustavami, způsobem převodu čísel mezi těmito soustavami, parametry číslicového signálu, možnostmi minimalizace funkce a dalšími úpravami pomocí základních logických obvodů a členů. Ve třetím ročníku obsahuje výuka problematiku sekvenčních obvodů, pamětí a převodníků, zvládnutím této oblasti se žáci naučí navrhovat např. řídicí automaty, jejichž funkci si dříve ověří pomocí simulátoru na osobním mikropočítači. Tento předmět umožní rozvíjení samostatného tvořivého myšlení a ve spojení s ostatními odbornými předměty umožňuje

vytvoření všestranně rozvinutého člověka, který bude mít dostatečnou schopnost orientovat se v současném technicky vyspělém světě. Žák studiem tohoto oboru získá přehled o vyspělých technologiích šetrných k životnímu prostředí a představu o nutnosti dodržování podmínek a zásad bezpečnosti práce a respektování názorů svých zkušenějších spolupracovníků.

Samotná teoretická výuka číslicové techniky vychází z předpokladů navázání na odborné a technické znalosti a vědomosti získané v prvním ročníku studia tohoto oboru a praktické ověřování nových poznatků probíhá v rámci hodin odborného výcviku. Žáci získávají své vědomosti pomocí výuky a domácí přípravy formou referátů, nebo písemně zpracovaných informací, přičemž k této své činnosti využívají různé zdroje informací, kterými jsou např. normy, katalogy, firemní dokumentace, nebo informace získávané pomocí internetu.

3.1.2 ČT A PRŮŘEZOVÁ TÉMATA

Předmět ČT je dle ŠVP¹² propojen s průřezovými tématy *Člověk v demokratické společnosti, Člověk a svět práce, Člověk a životní prostředí a Informační a komunikační technologie*. Tato průřezová témata si kladou za hlavní cíl schopnosti práce a řešení technických problémů v kolektivu (skupinové řešení problémů), přijímání názorů jiných osob, diskutování nad tématy, adekvátní obhajování vlastních názorů a stanovisek a hledání kompromisů při řešení problémů, orientování se na trhu práce a znalost možností svého profesního uplatnění. V otázkách životního prostředí jsou žáci vedeni ke způsobu nutného ekologického myšlení, do kterého se řadí např. dodržování zásad ochrany přírody. Mezi hlavní cíle patří např. odpovědné nakládání s odpady, hospodárné nakládání s energiemi a zejména jednání v zájmu zásad tzv. udržitelného rozvoje.

Otázky v tématu informačních a komunikačních technologiích kladou zejména důraz na možnost uplatňování moderních zdrojů informací při získávání nových zkušeností a dovedností. V případě využívání SW vybavení je v tomto směru vždy kladen velký důraz na oprávněnost používání těchto programů.

¹²ČERNÝ, J. *Školní vzdělávací program: Mechanik elektrotechnik - elektronická zařízení*. Plzeň, 2009, 199 s.



Obr. č. 5 Žáci v době OV při hodině zaměřené na ekologickou tematiku

Otázky v tématu tzv. informačních a komunikačních technologiích kladou zejména důraz na možnost uplatňování moderních zdrojů informací a SW vybavení při získávání nových zkušeností a dovedností. V tomto směru je vždy kladen velký důraz na oprávněnost používání konkrétního SW vybavení.

3.1.3 ČT A DALŠÍ MEZIPŘEDMĚTOVÉ VZTAHY

Teoretická výuka ČT má mezipředmětové vazby s dalšími vyučovacími předměty, mezi které patří např.:

Elektrická měření – měření průběhu signálu pomocí osciloskopu.

Základy elektrotechniky – řešení obvodů v elektrotechnice, elektrotechnické zákony.

Přírodovědný základ – fyzikální veličiny a jednotky, chemické složení materiálu.

Matematika – početní operace, úprava vzorců, rovnic.

Tematicky je předmět rozvržen, jak již bylo uvedeno výše, do dvou ročníků studia – do ročníku druhého a třetího. Ve čtvrtém ročníku dále pokračuje výuka předmětu automatizace a předmět číslicová technika nahradí předmět síťová technologie.

3.2 TEORETICKÁ ČÁST ČÍSLICOVÉ TECHNIKY

V teoretické výuce je ve dvou ročnících věnována pozornost především číselným soustavám, číslicovému signálu, kombinačním a sekvenčním logickým obvodům, obvodům pro aritmetické operace, syntéze a analýze logických obvodů, převodníkům A/D a D/A, problematice řídicích automatů a samostatnému návrhu řídicích obvodů.

V níže uvedených tématech oboru číslicové techniky již bylo jejich konkrétní vědomostní zaměření uvedeno, proto zde již nebudou tyto informace uváděny, aby nedocházelo k jejich opakování.

3.2.1 TÉMATA ČÍSLICOVÉ TECHNIKY

Téma jsou zaměřena:

- *Číselné soustavy* – obecný tvar číselné soustavy např. soustava binární, oktálová, hexadecimální;
- *Číslicový signál* – pravoúhlý signál, logické úrovně, amplituda, čelo, tyl, délka impulsu, frekvence, perioda;
- *Kombinační logické obvody* – logické funkce, zápis, značky a tabulky logických funkcí, zákony Booleovy algebry, minimalizace funkce a jiné;
- *Obvody pro aritmetické operace* – sériová, paralelní sčítačka, komparátory, aj.;
- *Syntéza a analýza logických obvodů* – syntéza obvodu ze zadané funkce, analýza obvodu ze schématu, zápis samotné funkce;
- *Řídicí automaty* – vývojové diagramy, metody řízení činnosti automatu, využití čítače, ověření v simulačním programu;
- *Návrh řídicího obvodu* – zadání a analýza problému, návrh řešení, konzultace, ověření v simulačním programu, vypracování dokumentace.

3.3 PRAKTICKÁ ČÁST ČT

Vzdělávání žáků v oblasti číslicové techniky po praktické stránce je prováděno formou výuky prostřednictvím odborného výcviku ve třetím ročníku studovaného oboru. Třetí ročník však není věnován zcela tématu číslicová technika, ale jen jeho úzce vyčleněná část, odpovídající požadavkům učebních dokumentů.

Praktická část číslicové techniky se v době odborného výcviku zabývá obsahově velmi podobnými až shodnými tématy, doplněnými o praktická zapojení jednotlivých klopných obvodů nebo dalších složitějších odvozených obvodů. V tomto případě se jedná o praktické ověření teoretických vědomostí, kdy žáci obvody, které znají funkčně po teoretické stránce, po praktické stránce zapojí, odzkouší a odstraní případné nedostatky tak, aby obvod skutečně pracoval tak, jak předepisuje jeho funkce po teoretické stránce. Tato výuka je rovněž doplněna o další témata úzce související s praktickou činností a zapojováním obvodů, konkrétně téma moderního způsobu návrhu desky plošných spojů.

3.3.1 ROZDĚLENÍ ČÍSLICOVÉ TECHNIKY V ODBORNÉM VÝCVIKU

Tematicky je rozdělena výuka číslicové techniky v odborném výcviku na druhy logických funkcí, kombinační a sekvenční logické obvody, integrované obvody řady TTL a CMOS (Jedlička, 2005), obvody použitelné jako generátory hodinového signálu, obvody pro úpravu délky impulsu, klopné obvody RS, RST, JK, D, číselné soustavy, čítače, druhy čítačů, posuvné registry, dekodéry a návrh řešení jednoduché úlohy s automatizačním zaměřením (Jedlička, 1998).

K výuce odborného výcviku o výše uvedeném tematickém zaměření, byla vytvořena technická literatura „na míru“ v podobě knihy Číslicová technika a rovněž podpora v podobě webových stránek. Webové stránky však nepřinášejí obsahově stejné informace jako tištěná podoba knihy Číslicová technika, ale slouží pouze jako doplňující prvek této knihy k výuce odborného výcviku. Knihu a také webové stránky žáci používají při výuce současně a tato učební podpora jim pomáhá plnit jejich zadané úkoly.

4 INOVACE SOUČASNÉHO STUDIJNÍHO MATERIÁLU

4.1 ČÍSLICOVÁ TECHNIKA (ČT) JAKO KNIHA, PŘÍRUČKA, SKRIPTA

Kniha ČT (Vávře, 2007) o rozsahu 61 stran je v současné době používána žáky v tištěné podobě u studijního oboru Mechanik elektrotechnik se zaměřením na elektronická zařízení v elektrotechnickém učilišti v Plzni.



Obr. č. 6 Náhled titulní strany současného studijního materiálu

Tato kniha vznikla z důvodu nutnosti vytvořit potřebný studijní materiál, který bude vhodnou oporou žákům v odborném výcviku se zaměřením na toto téma. Žáci mají v této knize k dispozici ucelené informace z oblasti číslicové techniky a závěr knihy je věnován čtyřem konkrétním praktickým úlohám s uvedeným správným řešením. Tuto knihu používají ke své výuce také další elektrotechnické obory na tomto učilišti, přestože obsah výuky nemusí být zcela shodný s obsahem výuky oboru Mechanik elektrotechnik. Při výuce odborného výcviku se zaměřením na vzdělávání v oblasti číslicové techniky jsou používány rovněž další studijní materiály jako přípravy, elektrotechnické katalogy a další

odborná literatura. Kniha ČT není jediným zdrojem informací, ale je jedním z hlavních materiálů určeným pro studium a výuku a především z tohoto důvodu je vhodným předmětem pro modernizaci do nové elektronické podoby.



Obr. č. 7 Žáci při řešení úkolu v době odborného výcviku

Kapitoly učebního textu ČT jsou sepsány takovým způsobem, aby žáci při výuce procházeli vzestupně jednotlivými tématy od nejjednodušších otázek až k otázkám nejsložitějším. Kniha je také doplněna o kapitolu vnitřního zapojení integrovaných obvodů velkého množství číslicových integrovaných obvodů, které pomáhají odhalit vnitřní zapojení a funkci jejich jednotlivých vývodů. Žáci tak nemusí vyhledávat další zdroje informací potřebné pro zjištění jejich vnitřního zapojení. Bez znalosti vnitřního zapojení jednotlivých obvodů není možné provádět návrhy ani konstrukci jednotlivých zapojení.

4.2 CÍL STUDIJNÍHO MATERIÁLU

Hlavním cílem při vytváření této knihy bylo vytvořit široce použitelnou příručku, která zajistí všem žákům dostatek technických informací v širokém rozsahu pro jejich pracovní činnost v hodinách odborného výcviku. Tištěná forma této knihy je používána již řadu roků, ale počet jejích výtisků je omezený. Také z tohoto důvodu bude provedena

modernizace současného výukového materiálu do nové a moderní elektronické podoby pomocí výukového programu ProAuthor. Obě formy studijního materiálu mají své kladné stránky. Mezi kladné stránky tištěné formy studijního materiálu, např. při správném zacházení a uchovávání, patří stálost, dlouhověkost, jednoduchost v použití aj., mezi kladné stránky moderní elektronické formy studijních materiálů např. patří širší dostupnost, snazší aktualizace, snazší obnova opětovným vytištěním dokumentu, relativně větší odolnost proti poškození a další.

Především výše uvedené skutečnosti a rovněž snaha zpřístupnit původní knihu Číslicová technika širšímu okruhu zájemců z řad žáků, jsou důvodem změny současného provedení studijního materiálu na novou elektronickou formu. Výstupem této změny bude možnost využívání informací z této knihy prostřednictvím zvláštního webového rozhraní. Další neméně významnou výhodou elektronické podoby knihy přinese možnost žáka vyzkoušet si celé řady testových otázek a nezávisle na vyučujícím se tak přesvědčit o skutečné úrovni svých vědomostí.

4.3 OBSAH TIŠTĚNÉ VERZE STUDIJNÍHO MATERIÁLU

Původní verze tištěné knihy¹³ je převedena do elektronické podoby a jejím obsahem jsou témata:

Číslicová a analogová technika – v této úvodní části knihy je vymezena hranice mezi číslicovým a analogovým signálem, rovněž je zde vysvětlen rozdíl mezi elektronickým zařízením pracujícím na principu číslicového a analogového signálu.

Základní pojmy číslicové techniky – tato část definuje základní termíny číslicové techniky vyskytující se v běžné praxi, definuje pojem dvojkového signálu, logické funkce, hradla nebo integrovaného obvodu.

Základní logické funkce – seznamuje žáky s různými druhy logických funkcí, možnostmi vyjádření logické funkce pomocí tzv. logického operátoru, slovní definice, pravdivostní

¹³VÁVŘE, M. *Číslicová technika*. Plzeň: SOUE, Plzeň, 2007, 61 s.

tabulky, schematické značky aj., uvedené případy zároveň uvádí konkrétní způsoby tohoto vyjádření.

Náhradní zapojení jednotlivých členů pomocí hradel NAND – kapitola ukazuje možnosti vyjádření dříve uvedených funkcí pomocí hradel NAND. Při zachování funkce jakéhokoliv hradla je toto hradlo vytvořeno pouze za pomoci hradla s logickou funkcí tzv. negovaného součinu.

Vytvoření vícevstupového hradla ze tří a více dvouvstupových hradel AND, NAND a OR – znázorňuje možnosti provedení tzv. rozšíření počtu vstupů u jednotlivých hradel na požadovaný počet potřebných vstupů. K takovéto úpravě je zapotřebí dalšího, popřípadě i jiného hradla, jejichž závěrečná kombinace umožní nezměněnou funkci hradla, pouze s větším počtem vstupů. Při této úpravě je však nutné dbát na pravidlo pro ošetřování nezapojených vstupů.

Ošetřování nezapojených vstupů – představuje způsob jak správně nakládat s nevyužitými vstupy používaného integrovaného obvodu nebo hradla znázorňujícího určitou logickou funkci. Při nedodržení tohoto pravidla dochází k nesprávné funkci vytvářeného zapojení.

Integrované obvody řady TTL – tato kapitola přesně znázorňuje využití vývodů v rámci jednoho integrovaného obvodu. Např. pouzdro integrovaného obvodu 7400 má 14 pinů (vývodů), každý vývod má svou nezaměnitelnou funkci. Tato kapitola při zapojování číslicových obvodů umožní, bez nutnosti použití dalšího zdroje informací, zapojení obvodu a odzkoušení jeho funkce. Kniha obsahuje více než dvě desítky nejvíce používaných integrovaných obvodů a umožní tak na kontaktním nepájivém poli ve škole zapojení i složitějšího obvodu bez nutnosti použití další elektrotechnické dokumentace.

Klopné obvody v číslicové technice – tato kapitola představí základní klopný obvod RS používaný v číslicových obvodech a seznámí s možností jeho dalšího využití jako vhodného stavebního prvku pro další obvody. V této části učebnice je schematicky i slovně vyjádřena funkce tohoto obvodu spolu s možností jeho dalšího využití. Jednotlivé klopné obvody, popisované v kapitole, jsou vyobrazeny pomocí schematické značky,

rovněž pomocí schématu zapojení z hradel NAND, pravdivostní tabulky a textu znázorňujícího slovní popis funkce. Posloupnost je v této kapitole volena velmi podobně jako posloupnost celé knihy, kde se postupuje od nejjednodušších základních informací až po informace a poznatky více náročné. Tato skutečnost má za následek řazení obvodů v pořadí:

RS klopný obvod – s negovanými vstupy,

RST klopný obvod – s přímými vstupy,

klopný obvod typu D – paměťový klopný obvod,

JK klopný obvod – využitelný v čítačích, registrech.

Touto logickou posloupností dochází k osvojování informací o jednotlivých obvodech rozvíjejícím se způsobem a snad také tím ke snazšímu zapamatování jejich funkce a použití.

4.4 CHARAKTERISTIKA TIŠTĚNÉ VERZE SOUČASNÉHO STUDIJNÍHO MATERIÁLU

Knihy ČT (Vávře, 2007) uvádí známé skutečnosti z oblasti funkce jednotlivých klopných obvodů, neobjevuje nové skutečnosti, pouze shrnuje základní známá fakta o jednotlivých obvodech a jejich použití.

Kapitola ČT pod názvem *Klopný obvod RS* uvádí způsob ovládání klopného obvodu a uvádí rozdíl mezi tzv. klopným obvodem s přímými a negovanými vstupy. V této kapitole je mj. definována funkční pravdivostní tabulka RS KO, jsou zde popsány jednotlivé kombinace vstupních proměnných a následně příslušné stavy výstupů pro tyto příslušné kombinace vstupních proměnných. V této kapitole je zdůrazněna skutečnost, že výstupy KO mohou nabývat hodnot: nastavení, nulování, zachování předchozího stavu, nebo naopak výskytu tzv. neurčitého stavu, který je pro daný klopný obvod nežádoucí.

Navazující kapitolou na *RS klopný obvod* je kapitola *Klopný obvod RST*, kde jsou žáci seznamováni s možností řízení klopného obvodu RS pomocí tzv. hodinového vstupu T, kterým je celý obvod aktivován. Rovněž v této kapitole se žáci seznámí s podmínkami způsobu nastavení, nulování a zachování předchozího stavu klopného obvodu. Také v této

kapitole je zdůrazněna nutnost vyvarování se kombinace vstupní proměnné, která vyvolá na výstupu tzv. neurčitý neboli zakázaný stav.

Klopný obvod typu D je název další kapitoly, která přináší informace o podobě schematické značky klopného obvodu, schématu zapojení, funkční pravdivostní tabulce a skutečnosti, že tento klopný obvod je také nazýván jako tzv. paměťový klopný obvod, u kterého v uvedeném zapojení, jak je v knize znázorněn, nedochází k výskytu tzv. neurčitého (zakázaného) stavu.

Závěrečná kapitola pojednávající o klopných obvodech číslicové techniky je věnována složitějšímu, ale také asi nejzajímavějšímu klopnému obvodu, kterým je *JK klopný obvod*. Žáci se zde seznámí se způsobem zapojení JK klopného obvodu, způsobem ovládání a rovněž možnostmi jeho použití. Žáci se zde rovněž jako v předešlém případě mají možnost přesvědčit, že JK klopný obvod nabízí výstupní proměnné v již známé podobě – nulování výstupu, nastavení výstupu, zachování předchozího stavu, ale také stejně jako u klopného obvodu typu D, bez výskytu tzv. neurčitého stavu na jeho výstupu. Žáci se zde seznámí se skutečností, že tento stav je zde „nahrazen“ stavem, který je nazýván jako tzv. opak předchozího stavu. Z této kapitoly také vyplývá, že JK klopný obvod v uvedeném zapojení je možné ovládat také pomocí samostatných vstupů nastavení a nulování, a to bez jakékoliv další nutné podmínky pro tento vnější způsob ovládání.

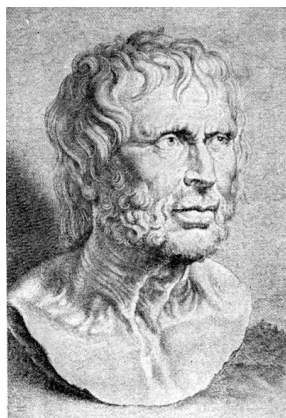
Mezi nejvýznamnější způsoby použití JK klopného obvodu patří využití jeho zapojení v čítačích a posuvných registrech. Kapitola o využití JK klopného obvodu jako čítače uvádí podrobný způsob používání těchto obvodů na konkrétních příkladech a zapojeních. Žáci se seznámí se skutečností, že integrované obvody pod označením 7490 a 7493 pracují jako čtyři JK klopné obvody funkčně zapojené do podoby čítače s možností převedení výstupního signálu čítače na kód sedmissegmentové zobrazovací jednotky.

Posledním úkolem knihy ČT bylo předvedení několika praktických úkolů na konkrétních příkladech s odpovídající náročností. Zadání těchto úkolů vychází z praktického života a je demonstrováno a odměřeno za pomoci výukové stavebnice, která ovšem není pro realizaci těchto cvičných úkolů zcela nezbytná. Další možné řešení a odzkoušení úkolů by bylo možné za pomoci kontaktního nepájivého pole a příslušných integrovaných obvodů,

rovněž také odpovídajícího napájecího zdroje a příslušných měřících přístrojů. Naproti tomu výuková stavebnice použitá v knize jako prostředek pro demonstrační zapojení úkolu poskytuje určitý komfort, který u realizace zapojení pomocí kontaktního nepájivého pole jen stěží nalezneme. Výhoda spočívá především v přehlednosti zapojení, vyšší míře ochrany obvodů proti poškození při chybném zapojení, nebo softwarovém vybavení vytvořeném dle potřeb této stavebnice. V současné době je velkou výhodou také velká variabilita používaných modulů a samozřejmostí je také znázornění vnitřního zapojení obvodu na čelním panelu modulu. Nejen z těchto důvodů je v knize použito k realizaci ukázkových zapojení této stavebnice, která pomáhá snazšímu ověření funkčního zapojení řešených obvodů. Úkoly jsou předloženy slovním podáním, návrh řešení je prováděn za pomoci dostupného simulačního programu a samotné odzkoušení správné funkce obvodu je realizováno pomocí výukové stavebnice. Součástí každého zpracovávaného úkolu je vyhotovení technické dokumentace v rozsahu: zadání úkolu, podmínky bezpečnosti práce, postup při řešení úkolu, řešení úkolu, měření obvodu, vyhodnocení naměřených hodnot, odladění obvodu (v případě nutnosti), závěr. Úspěšné zvládnutí úkolu je dokončeno odevzdáním této technické dokumentace v řádném termínu.

„Dlouhá je cesta přes pravidla, krátká a vydatná přes příklady.“¹⁴

Lucius Annaeus Seneca



Obr. č. 8 Lucius Annaeus Seneca¹⁵

(4 př. n. l. - 65 n. l.)

¹⁴ Lucius Annaeus Seneca – Wikicitáty. [Http://cs.wikiquote.org/wiki/Wikicitáty:Hlavní_strana](http://cs.wikiquote.org/wiki/Wikicitáty:Hlavní_strana) [online]. 2010 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: http://cs.wikiquote.org/wiki/Lucius_Annaeus_Seneca

¹⁵http://cs.wikiquote.org/wiki/Lucius_Annaeus_Seneca

5 STRUKTURA A OBSAH VÝUKOVÉHO KURZU

5.1 OBECNÁ ROVINA VÝUKOVÉHO KURZU

Elektronické zpracování studijního materiálu bude ze značné části odpovídat tištěnému provedení knihy Číslicová technika. Důvodem je, jak již bylo uvedeno, snaha o rozšíření možnosti užívání tohoto studijního materiálu a také o doplnění tohoto materiálu o nové poznatky získané při výuce základů číslicové techniky.

5.2 ROZŠÍŘENÁ OBLAST VÝUKOVÉHO KURZU

Za velmi vhodné rozšíření stávajícího studijního materiálu je možné považovat kapitolu seznamující žáky s možností využívání předností návrhového systému plošných spojů Eagle. Tento aktuální doplněk umožní uzavření řešeného úkolu do podoby návrhu desky plošného spoje řešeného obvodu a následné vyhotovení samotné desky plošného spoje v souladu normativy pro vytváření desek plošných spojů. Žáci a studenti jsou v úvodní části kapitoly, která pojednává o možnostech návrhového systému plošných spojů Eagle, poučeni o nutnosti jeho oprávněného užívání a nutnosti respektování pravidel ochrany duševního vlastnictví.

5.2.1 ÚVODNÍ SLOVO K POUŽÍVÁNÍ PROGRAMU EAGLE

Úvodní slovo, které je věnováno zejména poučení o legálnosti využívání tohoto softwaru, seznámí žáky a studenty s možností zjištění aktuálních podmínek pro oprávněnost jeho využívání především z webových stránek výrobce nebo jiných distributorů.

5.2.2 TECHNICKÉ ZAMĚŘENÍ PROGRAMU EAGLE

Z technického hlediska je v této kapitole věnována pozornost možnosti tvorby schématu a návrhu desky plošného spoje v programu Eagle. Tvorba schématu a návrhu desky plošného spoje je v tomto případě demonstrována na vytvoření schématu a desky plošného spoje konkrétně na RST klopném obvodu. Znázornění této tvorby je realizováno za pomoci videoukázky (animace) vytvořené pomocí volně dostupného freewarového programu Wink a následného vložení této animace přímo do e-learningového kurzu, který

umožní její přímé využití. V této kapitole není z důvodu umístění videoukázky obsažen další podrobný popis této tvorby schématu a návrhu desky plošného spoje. Výukový kurz obsahuje rovněž podrobný postup tvorby nového knihovního prvku v prostředí programové knihovny Eagle. Tento postup je z důvodu značného množství kroků a přesných podmínek postupu zaznamenán textovou formou, která umožní opakované studování těchto kroků, potřebných k úspěšnému vytvoření nové součástky v programové knihovně Eagle.

„Učitel i žák mají mít týž cíl: prospěch, který má jeden přinášet, druhý získávat.“¹⁶

Lucius Annaeus Seneca

¹⁶Lucius Annaeus Seneca – Wikicitáty. [Http://cs.wikiquote.org/wiki/Wikicitáty:Hlavní_strana](http://cs.wikiquote.org/wiki/Wikicitáty:Hlavní_strana) [online]. 2010 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: http://cs.wikiquote.org/wiki/Lucius_Annaeus_Seneca

6 REALIZACE VÝUKOVÉHO KURZU

6.1 ROZDĚLENÍ VÝUKOVÉHO KURZU

Výukový kurz ČT byl při své realizaci z důvodu větší přehlednosti rozdělen do tří základních částí a jedné části rozšiřující. Jednotlivé části kurzu poskytují souhrnné informace ke svým tematickým celkům způsobem, který umožní prostudování této problematiky od nejjednodušších termínů až po realizaci složitějších obvodů.



Obr. č. 9 Elektronická podoba číslicové techniky

1. část knihy je věnována tématu: *Číslicová a analogová technika, Základní pojmy v číslicové technice, Základní logické funkce.*¹⁷
2. část knihy je věnována tématu: *Náhradní zapojení jednotlivých logických členů z hradel NAND, Vytvoření vícevstupového hradla ze tří a více dvouvstupových hradel AND, NAND, OR, Ošetřování nezapojených vstupů.*¹⁸
3. část knihy je věnována tématu: *Integrované obvody řady TTL, Klopné obvody v číslicové technice, Využití JK KO jako čítače.*¹⁹

¹⁷VÁVŘE, Michal. *Číslicová technika: 1. část* [online]. Plzeň: Střední odborné učiliště elektrotechnické, Plzeň, 2013 [cit. 2014-03-20].

Dostupné z: <http://edunet.souepl.cz/vavre/1cast/index.htm>

¹⁸VÁVŘE, Michal. *Číslicová technika: 2. část* [online]. Plzeň: Střední odborné učiliště elektrotechnické, Plzeň, 2013 [cit. 2014-03-20].

Dostupné z: <http://edunet.souepl.cz/vavre/2cast/index.htm>

¹⁹VÁVŘE, Michal. *Číslicová technika: 3. část* [online]. Plzeň: Střední odborné učiliště elektrotechnické, Plzeň, 2013 [cit. 2014-03-20].

Dostupné z: <http://edunet.souepl.cz/vavre/3cast/index.htm>

4. část knihy je věnována tématu: *Editor schémat a editor plošných spojů programu Eagle, Tvorba schématu a návrhu desky plošného spoje, Tvorba nového knihovního prvku.*²⁰

Podoba tohoto kurzu byla zpřístupněna na webových stránkách učebny logických modulů Dominoputer, Středního odborného učiliště elektrotechnického, Plzeň, dne 14. 10. 2013. Do okamžiku zveřejnění tohoto kurzu byla žáky ke studijním účelům využívána tištěná verze knihy ČT. Tato kniha byla stejnými ročníky využívána také v minulém školním roce, kdy se tito žáci seznamovali v době odborného výcviku se základy digitální techniky.

Rozšíření elektronické verze knihy ČT, která je tvořena **4. částí** e-learningového kurzu, proběhlo dne 9. 12. 2013. Tato nová část pod názvem „Návrhový systém plošných spojů“ přináší tematicky příslušné studijní materiály pro Mechanik elektrotechnik se zaměřením na elektronická zařízení. V poslední části kurzu nalezneme animaci tvorby schématu a návrhu desky plošného spoje a podrobný postup tvorby nové součástky, tzv. „krok za krokem“.

6.2 REALIZACE VÝUKOVÉHO KURZU

Realizace tohoto kurzu proběhla z důvodu zjednodušení přístupu žáků ke studijním materiálům. Na otázku do jaké míry se úspěšně podařilo provést tuto změnu formy dostupnosti studijních materiálů, nám může odpovědět dotazníkové šetření, provedené na vybraném vzorku žáků tohoto středního odborného učiliště.

Po provedeném dotazníkovém šetření bude dalším záměrem případné rozšíření stávajících studijních materiálů do podoby nového elektronického provedení. Především snazší aktualizace umožní postupné zlepšování stávajícího stavu a opakované odladění těchto nově vzniklých studijních materiálů. Jednotlivé části e-knihy Číslicová technika jsou doplněny o testové otázky, které je možné opakovaně vypracovávat a tak zdokonalovat svoje znalosti v této elektrotechnické oblasti.

²⁰VÁVŘE, Michal. *Číslicová technika: 4. část* [online]. Plzeň: Střední odborné učiliště elektrotechnické, Plzeň, 2013 [cit. 2014-03-20]. Dostupné z: <http://edunet.souepl.cz/vavre/4cast/index.htm>

V elektronické knize ČT zveřejněné na výše uvedených webových stránkách SOUE Plzeň, není obsažena kapitola řešící konkrétní číslicová zapojení o různé náročnosti. Tato část nebyla oproti tištěnému provedení do tohoto elektronického zpracování knihy zařazena záměrně z důvodu, že uživatelé těchto webových stránek mohou být také žáci, kteří nemají k dispozici praktickou a přehlednou modulovou stavebnici Dominoputer, kterou tyto řešené úkoly velmi vhodně využívají. Naproti tomu kapitoly pojednávající tematicky o jednotlivých oblastech číslicové techniky obsahují testové otázky s opakovanou možností vypracování. Určitým aktuálním doplněním knihy v elektronickém provedení je její rozšíření o kapitolu Návrhového systému plošných spojů.

Snahou realizace výukového kurzu bylo respektování důležitých myšlenek:

„Důkazem vysokého vzdělání je schopnost mluvit o největších věcech nejjednodušším způsobem.“²¹

David Hume



*Obr. č. 10 David Hume²²
(1711-1776)*

²¹HUME, David. *Citáty slavných osobností* [online]. 2010 [cit. 2014-03-24]. Dostupné z: <http://citaty.net/autori/david-hume/>

²²http://cs.wikipedia.org/wiki/David_Hume

7 DOTAZNÍKOVÉ ŠETŘENÍ

Úkolem této práce v procesu vzdělávání žáků je také provedení malého průzkumného šetření na Středním odborném učilišti elektrotechnickém v Plzni. Na vybraném počtu žáků čtvrtého ročníku oboru Mechanik – elektrotechnik, žáků, kteří aktivně využívají dostupné studijní materiály v původním i novém provedení, bude proveden výzkum spočívající v porovnání původní a nové formy výuky a distribuce tohoto studijního materiálu. Výzkum provedený na Středním odborném učilišti elektrotechnickém Plzeň, provádí šetření a porovnání změny distribuce informací pouze v rámci jedné střední školy, resp. středního odborného učiliště, proto závěr tohoto šetření nemusí být shodný se závěrem šetření prováděným na jiné střední škole s podobným či shodným zaměřením. Případná procentuální odlišnost ve výsledcích šetření je v rámci času, místa a zúčastněných žáků do určité míry pravděpodobná. Závěr této studie hodnotí pouze změnu formy dostupnosti studijního materiálu, ale jiné závěry a hodnocení tento výzkum neprovádí.

7.1 FÁZE KLASICKÉHO PEDAGOGICKÉHO VÝZKUMU

Fáze pedagogického výzkumu je rozdělena do čtyř částí (Chráška, 2007):

- stanovení problému,
- formulace hypotézy,
- testování hypotézy,
- vyvození závěrů a jejich prezentace.

7.1.1 STANOVENÍ PROBLÉMU

S postupujícími technickými potřebami současné společnosti, stejně jako s postupujícími technickými požadavky na vzdělávání je vhodné udržovat krok s těmito změnami a upravovat vzdělávací materiály a prostředí pro výuku na nový modernější způsob provedení. O jednotlivých způsobech využití této techniky vypovídá odborná literatura (Krotký, Kocur, 2009), která je na tuto problematiku přímo zaměřena.

Výukový materiál používaný při výuce číslicové techniky v době odborného výcviku, prošel poslední technickou úpravou v roce 2007, kdy došlo k vydání potřebné literatury v tištěném provedení. Současné potřeby při výuce je obtížnější pokrýt tímto zpracováním knihy ČT, a proto bude realizována změna tohoto výukového materiálu do nového elektronického provedení.

7.1.2 FORMULACE HYPOTÉZY

Od provedené změny výukových materiálů a následného výzkumu se očekává, že potvrdí nebo vyvrátí následující domněnky a hypotézy:

1. *Lze předpokládat, že elektronické zpracování knihy rozšíří její dostupnost a žáci budou moci tuto knihu využít pomocí internetového připojení také v domácím prostředí.*
2. *Lze předpokládat, že žáci přijmou elektronické zpracování knihy jako vhodný technický doplněk, který v některých případech usnadní jejich učení (názorná ukázka tvorby nové součástky - animace).*
3. *Lze předpokládat, že žáci budou vnímat výuku jako více atraktivní, vzhledem k jejich celkově více pozitivnímu vztahu k moderním technologiím. Lze očekávat, že žáci budou novým moderním technologiím více nakloněni nejen z důvodu jejich technicky zaměřeného oboru.*

7.1.3 TESTOVÁNÍ HYPOTÉZY

Průzkumné šetření mezi žáky středního odborného učiliště bylo rozděleno do dvou částí. První část průzkumu byla realizována v období na přelomu roku 2013/2014 a za cíl si kladla objasnit současný stav zpracování výukového materiálu z pohledu žáků. Žáci studijního oboru Mechanik elektrotechnik byli seznámeni se záměrem provést toto průzkumné šetření a byli rovněž seznámeni se způsobem jeho realizování. Žákům byla poskytnuta možnost účasti na tomto průzkumu anonymní formou prostřednictvím webových stránek středního odborného učiliště. Druhá část průzkumu, které se zúčastnili stejní žáci, měla za cíl určit, do jaké míry byla úspěšně provedena přeměna současného studijního materiálu do jeho nové podoby a do jaké míry bylo dosaženo změny kvality

a dostupnosti tohoto studijního materiálu. Z tohoto důvodu byly dotazníky zadány v určitém časovém rozmezí, tj. před a po provedení modernizace studijních materiálů. **Dotazník č. 1** zjišťoval stav před provedením modernizace a **Dotazník č. 2** po provedené modernizaci. Žáci odpovídali prostřednictvím těchto dotazníků na 7 otázek s možností výběru odpovědí se čtyřstupňovým hodnocením. Čím kladnější odpověď, tím vyšší počet bodů. Odpovědi na otázky s možností jejich výběru byly z důvodu zjištění objektivního stavu uvedeny ve smyslu:

- *ano*;
- *spíše ano*;
- *spíše ne*;
- *ne*.

Pro vyhodnocení dotazníku bylo zvoleno následující bodové hodnocení:

Ano bylo hodnoceno 5 body, **spíše ano** bylo hodnoceno 4 body, **spíše ne** bylo hodnoceno 2 body a **ne** bylo hodnoceno 1 bodem.

První část průzkumu byla provedena prostřednictvím *Dotazníku č. 1* s těmito otázkami:

1. Zajímá vás obor číslicová technika?
2. Je pro vás výuka ČT atraktivní?
3. Probíhá výuka s dostatečnou technickou podporou?
4. Domníváte se, že je výuka realizována moderním způsobem?
5. Domníváte se, že by bylo možné výuku určitým způsobem zatraktivnit?
6. Domníváte se, že jsou potřebné studijní materiály snadno dostupné?
7. Myslíte si, že současná forma zpracování studijních materiálů dostatečně využívá moderní technologie?

Druhá část průzkumu byla realizována pomocí *Dotazníku č. 2* s totožnými otázkami a byla provedena po dokončení převodu studijních materiálů do její nové elektronické podoby. Cílem uspořádání otázek položených v obou dotaznících bylo vedle jiných skutečností, s co největší přesností zjistit stávající stav dostupnosti studijního materiálu.

7.1.4 VYVOZENÍ ZÁVĚRŮ A JEJICH PREZENTACE

Průzkumného šetření pomocí *Dotazníku č. 1 a Dotazníku č. 2 (D1 a D2)* se zúčastnilo 18 žáků studijního oboru Mechanik elektrotechnik se zaměřením na elektronická zařízení.

Pro vyhodnocení dotazníku byla použita metoda průměrné hodnoty, která snáze přiblížila vnímání žáků na stupnici 1 – 5. Hodnota jedna 1 má nejmenší váhu a hodnota 5 váhu naopak nejvyšší.

Odpovědi na otázky z *Dotazníku č. 1* sdělily následující skutečnosti:

D1 - Zajímá vás obor číslicová technika? Tato otázka měla za úkol zjistit míru zájmu žáků o obor číslicové techniky, který se v současné době stává stále více aktuální.

Odpověď žáků: Průměrná hodnota výsledku zkoumání ukázala, že žáci vnímají číslicovou techniku jako poměrně zajímavý předmět. Jejich hodnocení na stupnici 1-5 dosáhlo míry 4,35 bodu. Z tohoto průzkumu vyplývá, že žáky obor číslicové techniky poměrně značně zajímá.

D1 - Je pro vás výuka ČT atraktivní? Tato otázka měla za úkol potvrdit nebo vyvrátit údaj získaný z předešlé otázky. Otázka měla zároveň za úkol zjistit, jak je výuka ČT pro žáky atraktivní ještě před provedením modernizace studijních materiálů.

Odpověď žáků: Z uvedených odpovědí vyplývá, že značná část dotazovaných vyhodnotila obor ČT jako spíše zajímavý, ale přesto se tento údaj do jisté míry liší od zjištěného údaje v otázce č. 1. Dosažená průměrná hodnota výsledku tohoto šetření je 3,86 bodu.

D1 - Probíhá výuka s dostatečnou technickou podporou? Otázka číslo tři si klade za cíl určit, do jaké míry žáci vnímají technické prostředky při výuce ČT.

Odpověď žáků: Hodnocení žáků v tomto ohledu dosahuje velikosti 3,53 bodu. Žáci tedy vnímají výuku ČT jako výuku s dostatečnou technickou podporou. Protože se jedná o průzkumné šetření před provedením modernizace, bude tento údaj vhodný také pro porovnání s údajem šetření po provedené modernizaci výukového materiálu.

D1 - Domníváte se, že je výuka realizována moderním způsobem? Otázka číslo čtyři zjišťuje, zda žáci vnímají výuku ČT jako výuku realizovanou moderním způsobem. Tento údaj bude vhodné porovnat s údajem zjištěným po provedené modernizaci studijních materiálů.

Odpověď žáků: Žáci hodnotí realizaci výuky jako spíše moderní. Žáci v dotazníku přidělili hodnocení v této otázce průměrnou hodnotu 3,53 bodu.

D1 - Domníváte se, že by bylo možné výuku určitým způsobem zatraktivnit? Tato otázka zkoumá možnost, zda žáci vnímají výuku ČT v OV způsobem, který by bylo možné technickým nebo jiným způsobem zkvalitnit.

Odpověď žáků: Na tuto otázku odpověděli žáci způsobem, který by bylo možné vyhodnotit jako spíše neutrální. Průměrná hodnota výsledku šetření v této otázce dosáhla hodnoty 3,38 bodu.

D1 - Domníváte se, že jsou potřebné studijní materiály dobře dostupné? Otázka číslo šest hledá odpověď na otázku, zda žáci považují potřebné studijní materiály za dobře dostupné např. také v domácím prostředí.

Odpověď žáků: Také na tuto otázku žáci odpověděli způsobem, který by bylo možné vyhodnotit jako spíše neutrální. Hodnocení žáků v tomto ohledu dosahuje míry 2,89 bodu, tj. spíše průměrná hodnota na celé stupnici hodnocení.

D1 - Myslíte si, že současná forma zpracování studijních materiálů dostatečně využívá moderní technologie? Tato poslední otázka si klade za cíl zjistit, jak žáci vnímají moderní technologie používané při výuce OV.

Odpověď žáků: Také na poslední otázku žáci odpověděli způsobem, který by bylo možné vyhodnotit jako neutrální. Naměřená hodnota v tomto výzkumu činí 3,17 bodu, přesto by mohlo být zajímavé, porovnat tento naměřený údaj s údajem po provedení modernizace studijních materiálů.

Podrobnější informace nalezneme v grafickém vyhodnocení *Dotazníku č. 1* (str. 59).

Odpovědi na otázky z *Dotazníku č. 2* ukázaly následující skutečnosti:

*D2 - Zajímá vás obor číslicová technika? Tato otázka měla za úkol opětovně potvrdit odpověď žáků z *Dotazníku č. 1* na totožnou otázku.*

Odpověď žáků: Průměrná hodnota výsledku zkoumání ukázala, že se žáci ve svém hodnocení příliš neliší od odpovědi v *Dotazníku č. 1*. V *Dotazníku č. 2* dosáhla průměrná hodnota měření 4,44 bodu, tzn., že žáky problematika ČT skutečně zajímá. Hodnocení žáků v *Dotazníku č. 1* a *Dotazníku č. 2* se liší pouze o 0,09 bodu. Tato hodnota představuje změnu oproti předešlému průzkumu o přibližně necelá 2 %. Odpověď na tuto otázku tedy pouze potvrzuje výsledek předešlého výzkumu.

D2 - Je pro vás výuka ČT atraktivní? Tato otázka měla za úkol určit rozdíl mezi atraktivitou výuky ČT v době OV před a po provedení modernizace studijních materiálů. Je možné očekávat, že vzhledem ke změně studijních materiálů na novou modernější podobu bude hodnocení žáků v tomto ohledu do určité míry pozitivnější.

Odpověď žáků: Z odpovědí žáků vyplývá, že žáci vnímají způsob výuky ČT jako poměrně atraktivní. Naměřená hodnota míry atraktivity v *Dotazníku č. 2* činí 4,18 bodu. Oproti *Dotazníku č. 1*, kdy odpověď na tuto otázku dosáhla hodnoty 3,86 bodu, činí nárůst hodnocení v tomto směru 0,32 bodu. Nárůst tak činí více jak 8 % oproti předešlému výzkumnému šetření. Z této skutečnosti je možné vyvodit mírné zlepšení pohledu žáka na výuku ČT. Tato skutečnost není v této otázce podložena konkrétním odůvodněním.

D2 - Probíhá výuka s dostatečnou technickou podporou? Otázka číslo tři si klade za cíl zjistit, zda žáci pozitivně zaznamenali určitý rozdíl mezi původním a novým provedením knihy ČT používané při výuce v hodinách OV.

Odpověď žáků: Hodnocení žáků v tomto ohledu dosahuje zcela totožné hodnoty jak v případě hodnocení pomocí *Dotazníku č. 1*. Průměrná výše hodnoty v *Dotazníku č. 2* dosáhla stejně jako v *Dotazníku č. 1* velikosti 3,53 bodu. Z toho vyplývá, tzn., že žáci vnímají výuku ČT jako výuku s dostatečnou technickou podporou, ale zatím dle svého hodnocení nezaznamenali změnu formy studijního materiálu.

D2 - Domníváte se, že je výuka realizována moderním způsobem? Otázka číslo čtyři zjišťuje, zda žáci vnímají výuku ČT jako výuku realizovanou moderním způsobem. V tomto okamžiku se jedná již o určitou změnu formy výuky, kdy značná část studijních materiálů je k dispozici v novém modernějším elektronickém provedení.

Odpověď žáků: Žáci hodnotí výuku spíše jako moderní. Oproti Dotazníku č. 1 došlo ke zlepšení pohledu žáků na výuku o 0,56 bodu, tj. o přibližně 16 % oproti předešlému průzkumnému šetření. Zatím se jedná o největší nárůst hodnocení v Dotazníku č. 2, který může být způsoben právě provedenou modernizací výuky a studijních materiálů.

D2 - Domníváte se, že by bylo možné výuku určitým způsobem zatraktivnit? Tato otázka zkoumá možnost, zda by bylo možné i po provedení modernizace výukových materiálů činit výuku ještě více atraktivní.

Odpověď žáků: Na tuto otázku odpověděli žáci způsobem „spíše ano“, tzn., že výuku je možné činit dalšími kroky ještě více atraktivní. Protože se již projevila změna výuky na novější modernizovanější způsob provedení a žáci tuto změnu zaznamenali, pravděpodobně z tohoto důvodu by v započatých změnách pokračovali a výuku by se technickými doplňky snažili dále činit stále více atraktivní. Nárůst hodnocení oproti předešlému stavu činí v tomto případě v průměru o 0,83 bodu, tj. nárůst oproti hodnocení v Dotazníku č. 1 o 25 %.

D2 - Domníváte se, že jsou potřebné studijní materiály dobře dostupné? Otázka číslo šest zkoumá dostupnost nových studijních materiálů, které byly v rámci modernizace převedeny do nové elektronické podoby zpracování.

Odpověď žáků: Odpověď na tuto otázku je možné chápat jako značně pozitivní. Z důvodu četného internetového připojení je možné, že téměř každý žák má přístup k elektronické verzi knihy ČT. Hodnocení žáků v této otázce dosáhlo 4,58 bodu, což je oproti předešlé verzi knihy pozitivnější hodnocení o více jak 58 %. Dle odpovědi na tuto otázku je možné usoudit, že vlivem elektronického zpracování knihy ČT je dostupnost této knihy vyšší než v jejím původním tištěném provedení. Určitým omezením při distribuci této knihy může

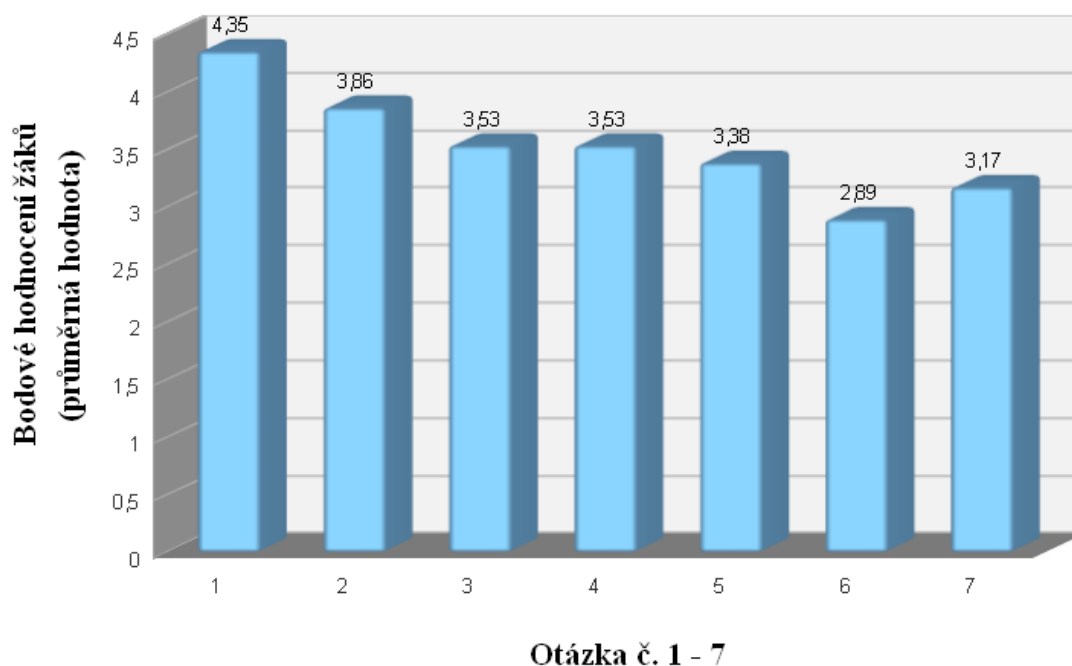
být nutnost on-line připojení k internetové síti, ale také toto omezení je možné uvažovat jen jako časově omezené.

D2 - Myslíte si, že současná forma zpracování studijních materiálů dostatečně využívá moderní technologie? Tato poslední otázka si klade za cíl zjistit, zda by žáci uvítali další modernizaci a případné elektronické zpracování informací a studijních materiálů využívaných při výuce OV.

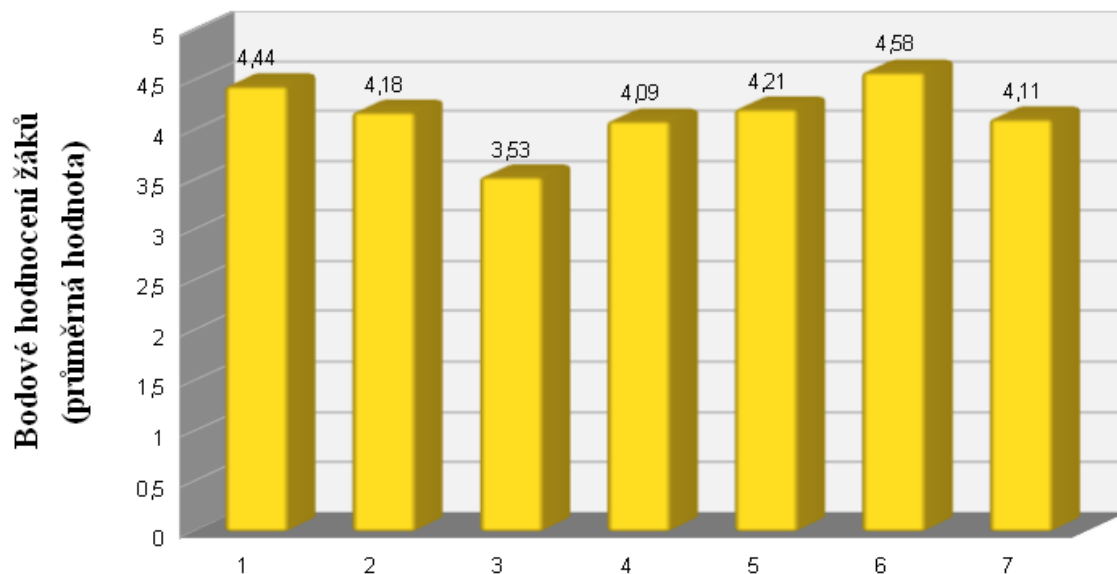
Odpověď žáků: Žáci hodnotí využívání moderních technologií při zpracovávání studijních materiálů v *Dotazníku č. 2* úrovní 4,11 bodu. Žáci vnímají, že jsou moderní technologie při zpracování studijních materiálů do značné míry využívány. Nárůst v hodnocení žáků oproti *Dotazníku č. 1* činí 0,94 bodu, tj. přibližně 30 % oproti předchozímu hodnocení. Výše uvedený nárůst pozitivního hodnocení je možné přikládat nejen elektronickému zpracování informací, ale také stále se rozvíjející technické podpoře žáků, nové výpočetní technice a dalším skutečnostem.

Podrobnější informace nalezneme v grafickém vyhodnocení *Dotazníku č. 2* (str. 60).

Graf č. 1 - Vyhodnocení *Dotazníku č. 1*

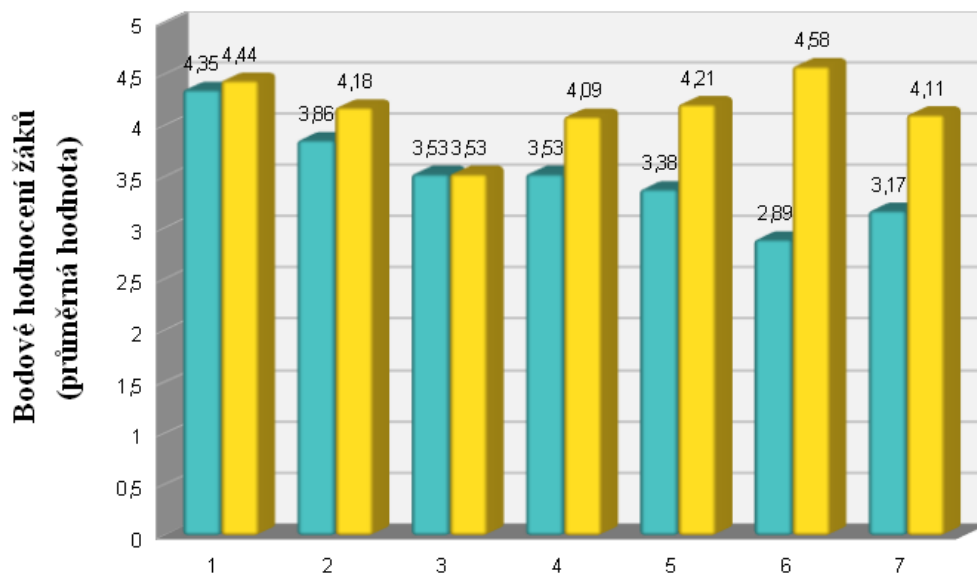


Vyhodnocení odpovědí žáků na otázky č. 1 – 7 v *Dotazníku č. 1* (str. 55).

Graf č. 2- Vyhodnocení *Dotazníku č. 2*

Otázka č. 1 - 7

Vyhodnocení odpovědí žáků na otázky č. 1 – 7 v *Dotazníku č. 2* (str. 57).

Graf č. 3- Sloučení *Dotazníku č. 1 a Dotazníku č. 2*

Otázka č. 1 - 7

Sloučené vyhodnocení odpovědí žáků na otázky č. 1 – 7 v *Dotazníku č. 1 a 2* (str. 55 a 57).

ZÁVĚR

V rámci zpracování bakalářské práce bylo provedeno dotazníkové šetření, které mělo za úkol potvrdit nebo vyvrátit hypotézy vyjádřené před zamýšleným průzkumem. Hypotézou č. 1 bylo očekávání, že elektronické zpracování knihy ČT zvýší její dostupnost. Žáci odpovídali na otázku dostupnosti studijního materiálu v Dotazníku č. 1 v otázce č. 6, kde průměrná výše hodnocení dosáhla 2,89 bodu. Z uvedeného hodnocení vyplývá, že žáci ve více jak 50 % případů považují původní provedení knihy ČT jako snadno dostupné. Po dokončení modernizace studijního materiálu odpověděli žáci na tutéž otázku, vztahující se k novému elektronickému zpracování knihy, průměrným hodnocením ve výši 4,58 bodu. Z uvedeného vyplývá, že více jak 90 % žáků se domnívá, že je tento studijní materiál dobře dostupný. Nárůst přesvědčení žáků v tomto směru ukazuje, že hypotéza č. 1, která očekávala po provedené modernizaci studijního materiálu zvýšení jeho dostupnosti, se potvrdila.

Hypotéza č. 2 si kladla za cíl objasnit, zda žáci přijmou elektronické zpracování knihy jako vhodný technický doplněk, který usnadní jejich vzdělávání. Odpověď na tuto hypotézu měla přinést otázka č. 3, 4 a 7. Z uvedeného průzkumu vyplývá, že zlepšení stavu skutečně nastalo. Potvrzuje to zejména odpověď žáků na otázku č. 4 a 7, kdy zlepšení vnímání žáků oproti původnímu stavu dosahovalo o 16 a 30 % lepších výsledků. Naopak odpověď na otázku č. 3 potvrzuje, že je možné technickou podporu výuky dále rozšiřovat. Hodnocení žáků v obou dotaznících v tomto směru vykazalo stejné hodnoty. Na základě dotazníkového šetření se hypotéza č. 2 potvrdila.

Posledním úkolem tohoto dotazníkového šetření bylo určit atraktivitu výuky v porovnání mezi původním a novým provedením studijních materiálů. Na hypotézu č. 3 měly odpovědět otázky č. 1, 2 a 5. Výuka byla pro žáky již zpočátku poměrně značně atraktivní, pravděpodobně proto se po provedeném průzkumu neukázalo tak vysoké hodnocení žáků, jaké by se dalo očekávat. Zvýšení pozitivního hodnocení žáků v oblasti atraktivity dosahovalo přibližně 2 a 8 %, což skutečně představuje určité zlepšení oproti původnímu stavu, ale nikoli příliš podstatné. Stejně jako v předešlém případě žáci vyjádřili přesvědčení, že průběh výuky je možné ještě více zatraktivnit. Přes tuto skutečnost

dotazníkové šetření svým výzkumem potvrdilo také 3. a poslední hypotézu, která byla vyjádřena v souvislosti s modernizací současného studijního materiálu.

RESUMÉ

Kvalita a úroveň vzdělávání žáků je ovlivněna řadou faktorů. Jedním z těchto faktorů je také velmi dobrá dostupnost studijních materiálů. Hlavním a nejdůležitějším cílem této bakalářské práce bylo shrnutí požadavků na vzdělávání žáků v České republice a především zvýšení dostupnosti studijních materiálů ve slaboproudé elektrotechnice se zaměřením na číslicovou techniku. V rámci této práce proběhl převod studijních materiálů do nové elektronické podoby zpracování již existujících učebních skript Číslicová technika. Dalším, neméně významným cílem této modernizace bylo umožnit snazší aktualizaci vydávaných materiálů a jejich další případné rozšíření o nové poznatky a zajímavosti z oblasti slaboproudé elektrotechniky. Nová elektronická verze knihy byla doplněna o novou kapitolu návrhového systému plošných spojů, která uživateli umožní prozkoumat základy návrhového systému plošných spojů Eagle. Žáci se za pomoci elektronické knihy ČT mohou seznámit nejen se základy číslicové techniky, ale také s problematikou návrhového systému plošných spojů. Pomocí video animace mohou žáci shlédnout, jakým způsobem se vytváří schéma zapojení a návrh desky plošného spoje v programu Eagle. Míru zvýšení dostupnosti tohoto studijního materiálu pomáhalo určit místní dotazníkové šetření, které bylo provedeno mezi žáky středního odborného učiliště. Z výsledku tohoto dotazníkového šetření je zřejmé, že stanoveného cíle bylo dosaženo, protože dostupnost tohoto studijního materiálu se zvýšila. Více jak 90% žáků se domnívá, že studijní materiály jsou dobře dostupné.

Quality and norm student's education is influenced by many factors. One of these factors is also very good access to learning materials. The main and the most important purpose this bachelor's thesis was resume requires of education in Czech Republic and especially improvement availability student's materials of low-voltage electrical specialized in digital technology. Within this bachelor's thesis were converted study materials in to new electronic form already existing study materials Digital technology. Other equally important purpose this modernization was make published materials easier updateable and further possible extension of new knowledge and interesting things about low-voltage field. The new e-book was supplemented by new chapter about printed circuit proposition system

which allows the user to explore the basics of the Eagle. Students can acquaint by the means of e-book ČT not only with the basics of digital technology but also with printed circuit proposition system issues. In video animation students can see how the scheme of connection and printed wiring board are developed in programme Eagle. Rate of improvement availability these students materials helps determinate local survey which has been done with students from secondary vocational school. From results this local survey is evident that determine purpose was reached because availability these students materials was improved. More than 90 % students think that study materials are easy available.

SEZNAM LITERATURY

ANTOŠOVÁ, M. a V. DAVÍDEK. *Číslicová technika*. České Budějovice: Koop - nakladatelství, 2003. ISBN 80-7232-206-0

ČÁBALOVÁ, D. *Pedagogika*. Praha: Grada, Publishing, a.s., 2011. ISBN 978-80-247-2993-0.

Česká republika. Sbírka zákonů: Úplné znění zákona. In: č. 561/2004 Sb. Praha, 2008. Dostupné z: http://www.msmt.cz/9834/_1_1/download/

ČERNÝ, J. *Školní vzdělávací program: Mechanik elektrotechnik - elektronická zařízení*. Plzeň, 2009, 199 s.

HAVELKA, J.: *Tvorba webových stránek: jednoduše, srozumitelně, názorně*. Brno: Computer Press, 2006, ISBN 80-251-0920-8

CHRÁSKA, M. *Metody pedagogického výzkumu: Základy kvalitního výzkumu*. Praha: Grada Publishing, a.s., 2007. ISBN 978-80-247-1369-4

JEDLIČKA, P. *Přehled obvodů řady TTL 7400: I. díl 7400 až 7499*. Praha: BEN - technická literatura, 2005. ISBN 80-7300-169-1

JEDLIČKA, P. *Přehled obvodů řady TTL 7400: II. díl 74100 až 74199*. Praha: BEN - technická literatura, 1998. ISBN 80-86056-28-7

KROTKÝ, J. a P. KOCUR. *Současné trendy v tvorbě multimediálních učebnic*. Banská Bystrica: Univerzita Mateja Bela, 2009. ISBN 978-80-8083-878-2

ROUBAL, P. *Informatika a výpočetní technika pro střední školy*. Praha: Computer Press, 2005. ISBN 9788025107614

SANTIAGO, P., A. GILMORE, D. NUSCHE a P. SAMMONS. *Zpráva o hodnocení vzdělávání v České republice: Závěry*. 2012. vyd. 21 s. Dostupné z: <http://www.msmt.cz/mezinarodni-vztahy/zprava-oecd-o-hodnoceni-vzdelavani-v-cr>

Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělávání: 26-41-L/01 Mechanik elektrotechnik. Praha: Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy, 2008, 88 s.

VÁVŘE, M. *Číslicová technika*. Plzeň: SOUE, Plzeň, 2007, 61 s.

Internetové zdroje:

<http://www.lli.vutbr.cz/univerzita-tretiho-veku>

http://cs.wikipedia.org/wiki/Jan_Amos_Komenský

<http://www.msmt.cz/mezinarodni-vztahy/zprava-oecd-o-hodnoceni-vzdelavani-v-cr>

<http://www.msmt.cz/dokumenty/skolsky-zakon>

<http://www.msmt.cz/dokumenty/uplne-zneni-zakona-c-561-2004-sb>

http://zpd.nuov.cz/celkove_lm.htm

http://cs.wikiquote.org/wiki/Latinská_úslolí

http://cs.wikiquote.org/wiki/Lucius_Annaeus_Seneca

<http://edunet.souepl.cz/vavre/1cast/index.htm>

<http://edunet.souepl.cz/vavre/2cast/index.htm>

<http://edunet.souepl.cz/vavre/3cast/index.htm>

<http://edunet.souepl.cz/vavre/4cast/index.htm>

<http://citaty.net/autori/david-hume/>

http://cs.wikipedia.org/wiki/David_Hume

<http://generator.citace.com/>

SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Obr. č. 1 Jan Amos Komenský	9
Obr. č. 2 Žáci při výuce odborného výcviku	11
Obr. č. 3 Titulní strana RVP oboru Mechanik elektrotechnik	17
Obr. č. 4 Titulní strana ŠVP oboru Mechanik elektrotechnik	27
Obr. č. 5 Žáci v době OV při hodině zaměřené na ekologickou tematiku	37
Obr. č. 6 Náhled titulní strany současného studijního materiálu	40
Obr. č. 7 Žáci při řešení úkolu v době odborného výcviku	41
Obr. č. 8 Lucius Annaeus Seneca	46
Obr. č. 9 Elektronická podoba číslicové techniky	49
Obr. č. 10 David Hume	51
Graf č. 1 Vyhodnocení Dotazníku č. 1	59
Graf č. 2 Vyhodnocení Dotazníku č. 2	60
Graf č. 3 Sloučení Dotazníku č. 1 a Dotazníku č. 2	60

PŘÍLOHY

Příloha č. 1 – CD ROM, elektronický kurz Číslicová technika	I
Příloha č. 2 – Dotazník na téma: Tištěná podoba knihy Číslicová technika (ČT)	II
Příloha č. 3 – Dotazník na téma: Elektronická podoba knihy Číslicová technika (ČT)	III
Příloha č. 4 – Učebna logických modulů, webové stránky učebny na serveru SOUE	IV
Příloha č. 5 – Náhled na web kurzu Číslicová technika – obsah kapitoly	V
Příloha č. 6 – Náhled na web kurzu Návrhový systém plošných spojů – titulní strana	V
Příloha č. 7 – Náhled na web kurzu Návrhový systém plošných spojů – obsah kurzu	VI
Příloha č. 8 – Náhled na web kurzu Návrhový systém plošných spojů – obsah kapitoly ...	VI

PŘÍLOHA č. 2

Dotazník č. 1 - téma: Tištěná podoba knihy Číslicová technika (ČT)

Třída: ...

Datum: ...

Školní rok: ...

Předmět: ...

Informace k vyplnění dotazníku

Z důvodu snahy o zlepšení průběhu výuky máte nyní k dispozici dotazník, který může napomoci vylepšit některé technické a studijní podmínky na našem SOUE Plzeň. Vyplněním tohoto dotazníku, který obsahuje celkem 7 otázek, umožníte provést částečný výzkum, který bude dokončen dotazníkem č. 2. Na otázky, prosím, odpovídejte ve smyslu čtyř následujících možností:

ANO	SPIŠE ANO	SPIŠE NE	NE
5	4	2	1

Objektivní odpovědi na tyto otázky je možné zajistit vašim mladším spolužákům překonání některých technicky náročnějších okamžiků.

*Zde doplňte**číslo odpovědi*

↓

..... Zajímá vás obor číslicová technika?

..... Je pro vás výuka ČT atraktivní?

..... Probíhá výuka s dostatečnou technickou podporou?

..... Domníváte se, že je výuka realizována moderním způsobem?

..... Domníváte se, že by bylo možné výuku určitým způsobem zatraktivnit?

..... Domníváte se, že jsou potřebné studijní materiály dobře dostupné?

..... Myslíte si, že současná forma zpracování studijních materiálů dostatečně využívá moderní technologie?

PŘÍLOHA č. 3

Dotazník č. 2 téma: Elektronická podoba knihy Číslicová technika (ČT)

Třída: ...

Datum: ...

Školní rok: ...

Předmět: ...

Informace k vyplnění dotazníku

S důvodem prováděného průzkumu na našem SOUE jsme se seznámili prostřednictvím Dotazníku č. 1 a nyní můžete napomoci vyplněním Dotazníku č. 2 tento průzkum dokončit. Dotazník obsahuje opět 7 otázek vztažených tentokrát k elektronickému zpracování knihy ČT. Na otázky se odpovídá opět ve smyslu čtyř následujících možností:

ANO	SPIŠE ANO	SPIŠE NE	NE
5	4	2	1

Objektivní odpovědi na tyto otázky je možné zajistit vašim mladším spolužákům překonání některých technicky náročnějších okamžiků.

*Zde doplňte**číslo odpovědi*

↓

..... Zajímá vás obor číslicová technika?

..... Je pro vás výuka ČT atraktivní?

..... Probíhá výuka s dostatečnou technickou podporou?

..... Domníváte se, že je výuka realizována moderním způsobem?

..... Domníváte se, že by bylo možné výuku určitým způsobem zatraktivnit?

..... Domníváte se, že jsou potřebné studijní materiály dobře dostupné?

..... Myslíte si, že současná forma zpracování studijních materiálů dostatečně využívá moderní technologie?

PŘÍLOHA č. 4

Učebna logických modulů, webové stránky učebny na serveru SOUE





Učebna logických modulů **DOMINOPUTER**





Vítejte na webových stránkách učebny logických modulů DOMINOPUTER.

Učebna odborného výcviku DOMINOPUTER je součástí série nových a moderních laboratoří v SOUE Pízeň.

<p>Informace pro studenty</p> <p>Bezpečnost práce</p> <p>Studijní materiály</p> <p>Praktická cvičení - nové úkoly</p> <p>Příručka číslicové techniky - náhled</p> <p>Elektrická měření - rozpis termínů</p> <p>Fotogalerie - zajímavosti</p> <p>SOUE a Recyklohraní</p>	<p>Partnerské učebny OV</p> <p>Učebna DSIM</p> <p>Učebna DMA</p> <p>Učebna DTE</p>	<p>Užitečné odkazy</p> <p>GES</p> <p>GM Electronics</p> <p>BEN - technická literatura</p> <p>DDM - kontakt</p>
--	---	--

Novinka: Žáci SOUE se v případě zájmu mohou účastnit vypracování úkolů v projektu Recyklohraní.

PŘÍLOHA č. 5

Náhled na web kurzu Číslicová technika – obsah kapitoly

1
Základní

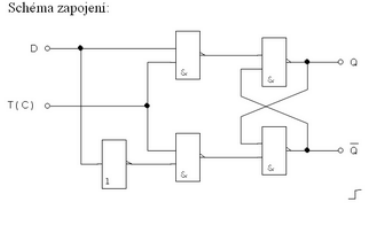
Číslicová technika

Obsah ← → Nápověda

1 2
🔍

Schéma zapojení a pravdivostní tabulka KO typu D

Schéma zapojení:



Obrázek č. 54

Pravdivostní tabulka:

D	T	Q	\bar{Q}
0	0	ZPS	ZPS
0	1	0	1
1	0	ZPS	ZPS
1	1	1	0

↗ - náběžná hrana hodinového impulsu

Tabulka č. 14

8.3 Klopný obvod typu D

Klopný obvod typu D nebo-li, paměťový klopný obvod je oproti předcházejícím klopným obvodům zbaven nevhodné vlastnosti RS KO a RST KO - přítomnosti **neurčitého stavu**. Klopný obvod typu D obsahuje dva vstupy: vstup D (data) a hodinový vstup (T) určený pro přivedení hodinového signálu potřebného pro bezchybnou a správnou funkci klopného obvodu.

Schématická značka viz. obrázek. [1](#)

Popis činnosti klopného obvodu typu D:

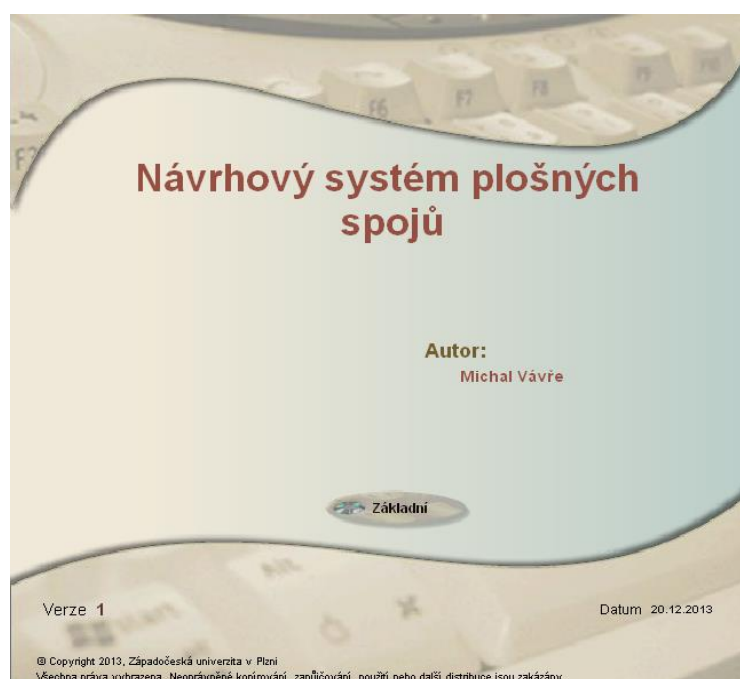
Paměťový klopný obvod typu D slouží k přenášení vstupní informace ze vstupu D na výstup Q s příchodem náběžné hrany hodinového impulsu přivedeného na vstup T (C). Přenos informace ze vstupu D na výstup Q není možný bez příchodu hodinového signálu na vstupu T (C) o hodnotě logická jedna nebo v případě přítomnosti hodinového signálu na vstupu T (C) o hodnotě log. „0“.

Schéma zapojení a pravdivostní tabulka. [2](#)

Poznámka: klopný obvod typu D je aktivován náběžnou hranou hodinového impulsu.

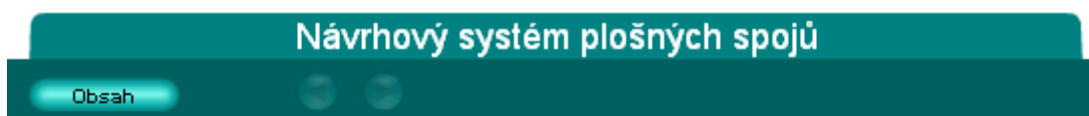
PŘÍLOHA č. 6

Náhled na web kurzu Návrhový systém plošných spojů – titulní strana



PŘÍLOHA č. 7

Náhled na web kurzu Návrhový systém plošných spojů – obsah kurzu



1. Úvod: Návrhový systém plošných spojů

1. [Úvod: Návrhový systém plošných spojů](#)

2. Návrhový systém plošných spojů Eagle

1. [Úvod: Návrhový systém plošných spojů Eagle](#)
2. [Studijní článek: Editor schémat a editor plošných spojů programu Eagle](#)
3. [Studijní článek: Tvorba schématu a návrhu DPS](#)
4. [Studijní článek: Tvorba nového knihovního prvku](#)

PŘÍLOHA č. 8

Náhled na web kurzu Návrhový systém plošných spojů – obsah kapitoly

The screenshot shows a web page with a dark green header 'Návrhový systém plošných spojů' and a 'Základní' menu. The main content area is titled 'Návrhový systém plošných spojů Eagle' and 'Tvorba nového knihovního prvku'. It includes a 'File' icon and a 'Návod na vytvoření nového prvku v knihovně Eagle' section with a list of steps.

Schématická značka rezistoru

The diagram shows a resistor symbol with a red rectangular body and two horizontal leads. The top lead is labeled 'pas 1' and the bottom lead is labeled 'pas 1'. The symbol is placed on a grid. Above the symbol is the text '>NAME' and below it is '>VALUE'.

Návod na vytvoření nového prvku v knihovně Eagle

1. Vytvoření symbolu schématické značky, modul **SYMBOL**.
2. Definování pouzdra nového prvku, modul **PACKAGE**.
3. Kompletace schématické značky a pouzdra v modulu **DEVICE**.

a) Otevřít knihovnu prvků **File - New - Library** - uložit příkazem **File -**