ELEKTROTECHNICKÉ STAVEBNICE VE VZDĚLÁVÁNÍ NA ČESKÝCH ZÁKLADNÍCH ŠKOLÁCH

THE ELECTRICAL KITS IN EDUCATION ON CZECH PRIMARY SCHOOLS

Daniel NOVÁK

Resumé
Příspěvek je zaměřen na problematiku využívání elektrotechnických stavebnic a počítačových programů simulujících jejich činnost na základních školách. Stručně charakterizuje elektrotechnické stavebnice, jejich aplikaci při modelování elektrických obvodů a metodiku vzniku konfigurace samostatných funkčních jednotek nebo zapojovacích jednotek. V návaznosti na to pak seznamuje s organizací, průběhem a výsledky pedagogického průzkumu, provedeného formou dotazníkového šetření mezi pedagogickými pracovníky základních škol.

Abstract
This paper discusses the topic of electrical kits and computer programs that simulate their activity in elementary schools. It briefly describes electrical kits, their application at modeling of electrical circuits and methodology of creation of separate functional units or connection units configuration. Following this the study acquaints with organization, process and results of the pedagogical survey, which was performed by questionnaire among pedagogical workers in elementary schools.

ÚVOD

Elektrotechnika a **kybernetika** patří k oborům, které se v současnosti velmi rychle rozvíjejí, zároveň však jejich abstraktnost vyvolává zvláštní důraz na koncepci výuky příslušně orientovaného učiva na základním školském stupni. Současně s tím vystupuje do popředí značný význam materiálních didaktických prostředků; k nejvýznamnějším z nich pak patří elektrotechnické stavebnice.

Elektrotechnická stavebnice je taková soustava nosných prvků, funkčních prvků a funkčních částí, určených k jednorázovému nebo opakovanému sestavení různého počtu obvodů, která je jako celek určena svými didaktickými a technickými parametry.

České základní školy jsou dodnes vybaveny elektrotechnickými stavebnicemi z bývalé **centrální rozesílky**, byť již morálně a technicky zastaralými. Na československé základní školy byly centrálně distribuovány tyto elektrotechnické stavebnice:

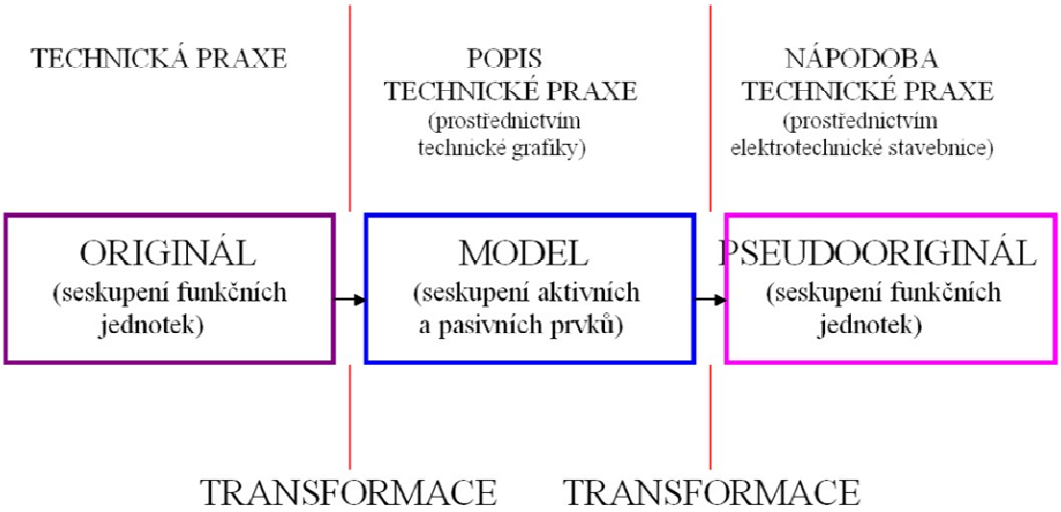
1. Souprava pro elektřinu,
2. Elektrotechnická stavebnice Z 3/III,
3. Stavebnice pro technické práce a základy techniky v 8. roč. ZŠ,
4. Elektromontážní souprava.

První ze stavebnic umožňovala získání základních poznatků při zapojování elektrického obvodu sestávajícího z baterie, spínače a žárovky, a to v rámci výuky **přírodovědy** ve čtvrtém ročníku základní školy. Druhá stavebnice byla koncipována pro výuku **technických prací** a **technických praktik** v pátém a šestém ročníku, zatímco další byla určena pro **technické práce** a **základy techniky** v osmém ročníku základní školy. Poslední ze stavebnic byla zaměřena na elektroinstalační obvody, probírané taktéž v osmém ročníku. Všechny tyto

stavebnice lze použít i v rámci aktuálních **vzdělávacích programů**. Zároveň je v současnosti k dispozici celá řada moderních stavebnic, které poskytují daleko širší didaktické možnosti.

Každý **elektrický obvod** ve své podstatě představuje **systém**, jehož **subsystémy** jsou jeho jednotlivé **aktivní a pasivní prvky**. Budeme-li v dalších úvahách abstrahovat od kategorizace těchto subsystémů na ideální (zdroj napětí, zdroj proudu, rezistor, induktor, kapacitor) a skutečné (zdroj, odporník, cívka, kondenzátor, žárovka, svítivka, tranzistor, tyristor, elektromotor apod.), můžeme rovněž na každé tematicky odpovídající elektrotechnické stavebnici zavést korespondující systém, jehož subsystémy jsou zavedeny na jejích jednotlivých samostatných funkčních jednotkách nebo na jejích zapojovacích jednotkách. Vzhledem k tomu, že v tomto případě jde o přenos při zachování struktury reprodukovaného jevu ve struktuře reprodukujícího jevu, lze hovořit o **modelování**, v jehož rámci dochází ke dvojí **transformaci**, jak je znázorněno na obrázku 1.

Obrázek 1 **Modelování technické praxe prostřednictvím elektrotechnických stavebnic**



V dnešní době se velkou rychlostí vyvíjejí a stále zdokonalují informační a komunikační technologie, takže kromě klasických elektrotechnických stavebnic mohou učitelé ve výuce používat rovněž **počítačové programy simulující elektrotechnické stavebnice**, včetně volně dostupných **appletů**, tedy programů, běžících v kontextu jiných programů (např. internetových prohlížečů). Výuka s využitím informačních technologií má bezesporu svá pozitiva, ale současně s nimi se objevují i negativa jak v oblasti vzdělávací, tak i výchovné.

CÍLE A METODA PRŮZKUMU

Cílem průzkumu bylo zjistit rozsah využívání klasických elektrotechnických stavebnic a počítačových programů simulujících jejich činnost na českých základních školách, jejich současný stav a používané typy. Podstatný byl též rozsah vybavení škol těmito učebními pomůckami, nejčastěji se vyskytující typy elektrotechnických stavebnic na školách a názory učitelů jak na jejich případnou obměnu, tak i na možnosti využívání výpočetní techniky pro tyto účely. Výsledky průzkumu jsou s ohledem na relativně malý vzorek orientační.

Pro průzkum byla zvolena **dotazníková metoda**. Jedním z důvodů jejího výběru byla přehlednost administrace, oslovení velkého počtu respondentů a možnost zpracování získaných údajů pomocí počítačových programů. **Respondenty** byli ředitelé škol, zástupci ředitelů, učitelé a další pedagogičtí pracovníci. Dotazníkové šetření bylo realizováno

prostřednictvím **internetového serveru**, který umožňoval v případě potřeby jednotlivé položky přeskakovat. Respondent po vyplnění své odpovědi byl následně odkázán na otázku týkající se této odpovědi. Dotazník obsahoval celkem 30 **položek**. Úvodní otázky byly identifikační a zaměřovaly se na zjištění údajů o respondentovi. Následující otázky se týkaly elektrotechnických stavebnic, programů simulujících elektrotechnické stavebnice a volně dostupných appletů.

CHARAKTERISTIKA PRŮZKUMNÉHO VZORKU

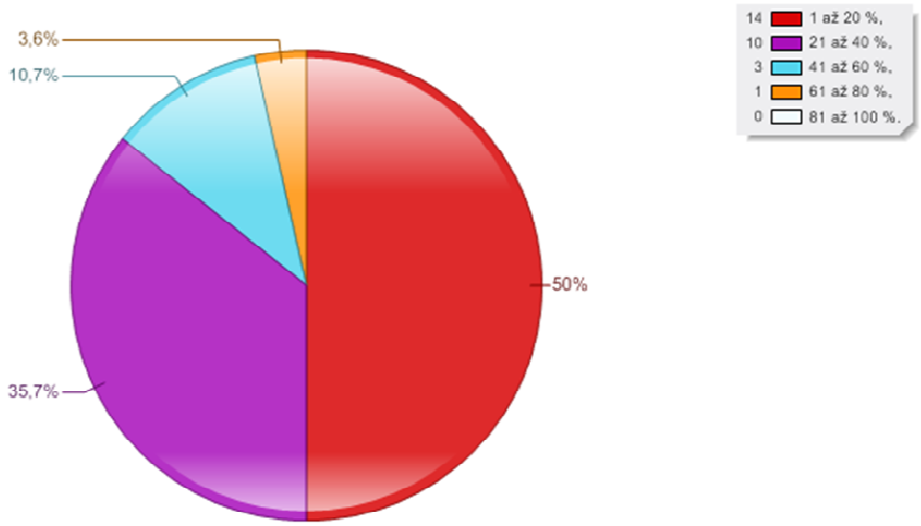
Odkaz na dotazník byl rozeslán na 500 náhodně vybraných základních škol na celém území České republiky. **Dotazník** byl pak následně k dispozici na internetových stránkách serveru www.easyresearch.biz. Celkem bylo získáno 55 responsí, zatímco 140 respondentů dotazník začalo vyplňovat, avšak vyplňování nedokončilo.

VÝSLEDKY PRŮZKUMU

Z dotazníkového průzkumu, provedeného mezi pedagogickými pracovníky základních škol, vyplynula zajímavá zjištění pro oborovou didaktiku.

Více než polovina respondentů (58 %) působí na školách, kde jsou k dispozici elektrotechnické stavebnice pro výuku technicky zaměřeného učiva. Z nich více, než tři čtvrtiny (88 %), využívá elektrotechnické stavebnice při výuce učiva elektrotechniky a prvků učiva kybernetiky. Přitom polovina respondentů (50 %) využívá elektrotechnické stavebnice v časovém rozsahu 1 % až 20 % z celkové dotace, věnované učivu elektrotechniky a prvkům učiva kybernetiky; časový rozsah využívání elektrotechnických stavebnic při výuce učiva elektrotechniky a prvků učiva kybernetiky je zachycen v grafu 1.

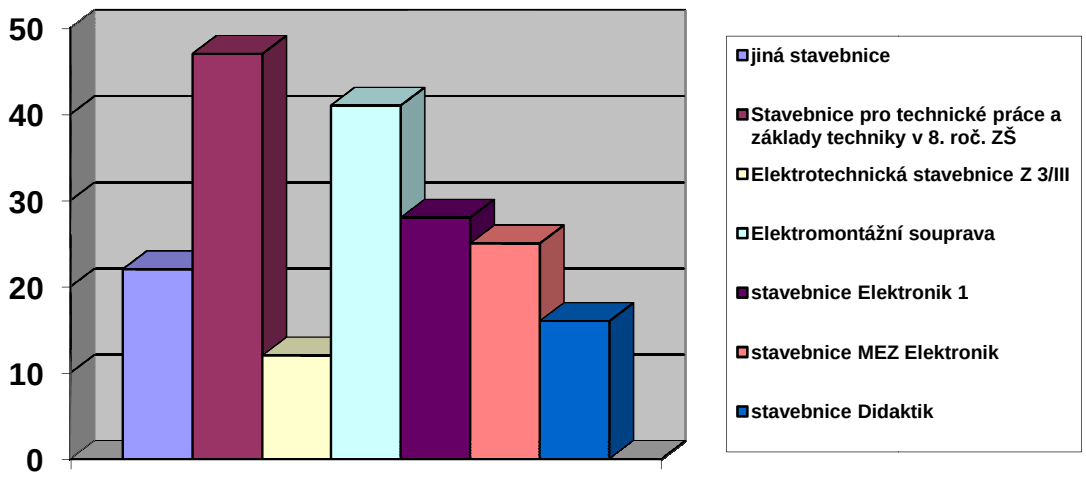
Graf 1 **Časový rozsah využívání elektrotechnických stavebnic**



Přes ukončení centrální rozesílky na československé školy v první polovině devadesátých let minulého století se ukazuje, že stavebnice z tohoto období stále ještě na školách nejen jsou, ale jsou i využívány ve výuce. Nejvíce jsou přitom zastoupeny Stavebnice pro technické práce a základy techniky v 8. ročníku ZŠ, které se nacházejí na školách u 47 % respondentů. Další v pořadí jsou potom Elektromontážní soupravy nacházející se na školách u 41 % respondentů.

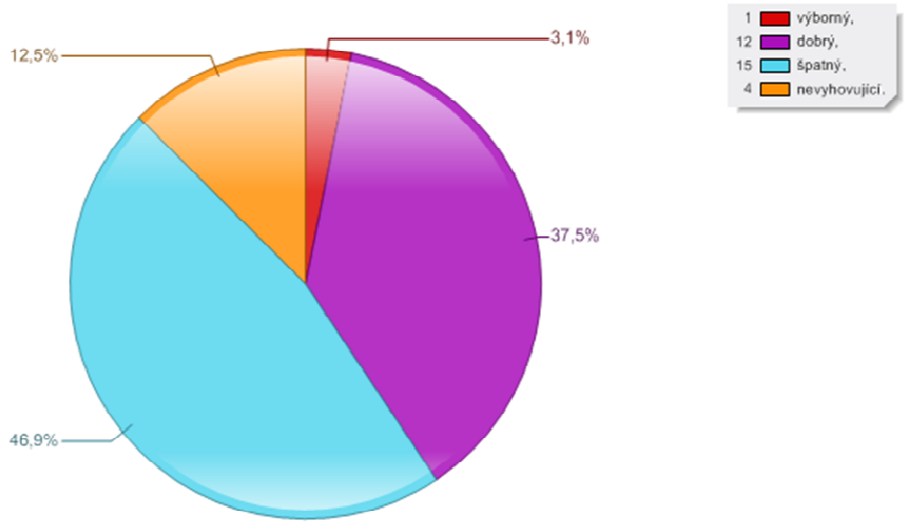
Elektrotechnické stavebnice Z 3/III jsou k dispozici na 12 % škol. Kromě toho se na školách nacházejí rovněž další elektrotechnické stavebnice, jak je patrné z grafu 2.

Graf 2 **Typy elektrotechnických stavebnic na školách**



Využívání elektrotechnických stavebnic je samozřejmě vázáno na jejich technický stav. Průzkum byl proto zaměřen i tímto směrem. V rámci vzorku respondentů se ukázalo, že více než polovina elektrotechnických stavebnic (59 %), kterými jsou vybaveny školy respondentů, je ve špatném (47 %) a nevyhovujícím (12 %) stavu. Na druhou stranu necelá polovina elektrotechnických stavebnic (41 %), které se nacházejí na českých základních školách, je v dobrém (38 %) anebo dokonce ve výborném (3 %) stavu, což svědčí jak o jejich kvalitě, tak i o dobré péči učitelů o ně. Stav elektrotechnických stavebnic na školách, odkud pocházejí respondenti průzkumu, je zaznamenán v grafu 3.

Graf 3 **Stav elektrotechnických stavebnic na školách**



Jak již bylo uvedeno, kromě klasických elektrotechnických stavebnic se na školách stále častěji využívají jejich fikce, vytvořené prostředky výpočetní techniky. Počítačové programy simulující elektrotechnické stavebnice využívají více než dvě třetiny respondentů majících tyto programy k dispozici (71 %), avšak jsou jen na 18 % základních škol. Více než polovina všech respondentů (51 %) při výuce využívá volně dostupné applety, tedy programy, běžící v kontextu jiných programů.

ZÁVĚRY

Využívání klasických elektrotechnických stavebnic ve výuce má několik nesporných výhod. Žáci jsou při práci s nimi více motivováni k činnosti, rozvíjí se u nich jemná motorika a senzomotorické dovednosti. Abstraktní pojmy z oblasti elektrotechniky se pro žáky stávají konkrétními i proto, že si mohou podrobně prohlédnout jednotlivé elektrotechnické součástky. Vzhledem k tomu, že školy mají menší počet stavebnic, než je počet žáků ve třídě, pracují žáci ve **skupinách**. Zde může buď učitel navodit **problémovou situaci** anebo taková situace přímo nastane a žáci ji musejí řešit. Tím se rozvíjejí také jejich komunikační dovednosti a schopnost vzájemné spolupráce.

Z didaktického pohledu je významné, že klasické elektrotechnické stavebnice názorně ukazují **propojení teorie s praxí**, a to jak **staticky** (kupř. z hlediska vzhledu součástek), tak i **dynamicky** (kupř. z hlediska analogického fungování sestavených elektrických obvodů).

Většina učitelů by v budoucnosti elektrotechnické stavebnice chtěla dále využívat. Na základě svých zkušeností se domnívají, že jde o materiální didaktický prostředek, který zefektivňuje výchovně vzdělávací působení na žáky při výuce učiva elektrotechniky a prvků učiva kybernetiky na školách. Elektrotechnické stavebnice, které se v současnosti nacházejí na českých školách, jsou však přibližně čtvrt století staré a je nezbytná jejich obměna; jednak z důvodů jejich přirozeného opotřebení, ale i proto, že je třeba nahradit je za nové typy.

Ve výuce nalézají čím dál více uplatnění i počítačové programy simulující funkci elektrotechnických stavebnic a applety. Jejich základní výhodou je, že relativně drahé elektrotechnické součástky a přístroje jsou znázorněny prostřednictvím zobrazovací jednotky počítače, což je levnější a snadněji rozšiřitelné z pohledu elektrických obvodů, které lze takovými stavebnicemi realizovat (kupř. Stavebnice Edison). Tyto typy stavebnic umožňují sestavení prakticky **nezničitelných elektrických obvodů** a snadněji se s nimi pracuje též handicapovaným žákům. Nevýhodou je pouhá fikce obvodů a neprocvičování motoriky žáků.

Výběr typů elektrotechnických stavebnic pro výuku učiva elektrotechniky a prvků učiva kybernetiky na základních školách by měl být vyvážený a volený podle místních potřeb každé školy. Samozřejmě se též odvíjí od finančních možností jejího zřizovatele.

LITERATURA

- PAVLOVKIN, J.: Stavebnica Lego Dacta a jej využitie v školách. In: *EDUKACJA – TECHNIKA – INFORMATYKA*. Řešov : Uniwersytet Rzeszowski, 2005. ISBN 83-88845-56-X, s.273-277.
- PAVLOVKIN, J.: Stavebnica Lego Dacta RoboLab, možnosti jej využitia vo výučbe informatiky. In: *Brána vedy otvorená*. Banská Bystrica : Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta prírodných vied, 2009. ISBN 978-80-8083-808-9, s. 148-171.
- PRAUZNER, T. - NOWACKA, U. - ŁASZEWSKI, K.: Symulacja komputerowa w kształceniu technicznym – projekt w programie SolidWorks i SolidCAM. In: *EDUKACJA – TECHNIKA – INFORMATYKA*, roč. 2, 2011, čís. 2. ISSN 2080-9069, s. 199-204.

Kontaktní adresa
Doc. Mgr. Ing. Daniel NOVÁK, CSc.
Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici, Fakulta prírodných vied
Tajovského 40, 974 01 BANSKÁ BYSTRICA, Slovenská republika
☎ 00 421 484 467 218 💻 Daniel.Novak@umb.sk