

## VYUŽITÍ ELEKTROTECHNICKÉ STAVEBNICE Z 16PINOVÝCH PATIC NA DRUHÉM STUPNI ZÁKLADNÍ ŠKOLY

### THE USE OF ELECTROTECHNICAL CONSTRUCTION KIT FROM 16PIN BASES IN ELEMENTARY SCHOOL

PAVEL DRAHOVZAL

#### **Resumé**

*Článek seznamuje s elektrotechnickou stavebnicí z 16pinových patic. Uvádí příklady využití stavebnice, nabízí ukázkou didaktického materiálu a prezentuje výsledky realizovaného výzkumu začlenění stavebnice do výuky.*

#### **Abstract**

*The article introduced an electrotechnical construction kit from 16pin bases. It presents examples of use of the construction kit, offers a demonstration of didactic material and presents results of the implemented research of integration of the construction kit to education.*

#### **ÚVOD**

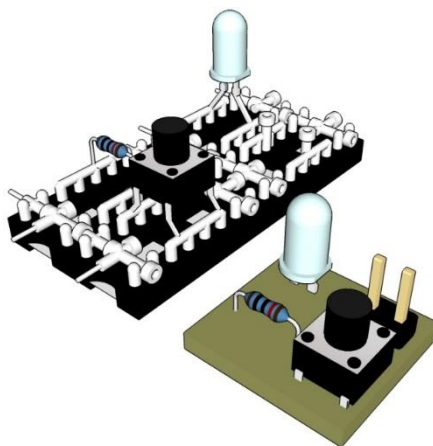
Jakou elektrotechnickou stavebnicí zvolit, aby efektivně rozvíjela vědomosti a dovednosti žáků? Tato otázka nemusí být pro každého pedagoga zrovna lehkým úkolem. Je třeba zvážit vhodné konstrukční provedení, odolnost stavebnice, možnost opravy, tematické zaměření případně možnost rozšíření, cílovou skupinu uživatelů, cenu apod.

Vhodnou odpovědí na položenou otázku může být elektrotechnická stavebnice z 16pinových patic. Stavebnice byla navržena na základě analýzy současných elektrotechnických stavebnic. Diplomová práce „Využití elektrotechnické stavebnice z 16pinových patic na druhém stupni základní školy“ zkoumá efektivitu výuky elektrotechniky za pomoci stavebnice z 16pinových patic. Dále zjišťuje, zdali stavebnice dokáže u žáků zvýšit zájem o elektrotechniku a je-li stavebnice vhodná pro žáky osmé třídy z hlediska náročnosti realizace obvodů. V neposlední řadě také nabízí didakticky zpracovaný materiál, který může pedagog využít ve výuce se stavebnicí.

#### **ELEKTROTECHNICKÁ STAVEBNICE Z 16PINOVÝCH PATIC**

Stavebnice se vyhýbá analýzou zjištěným nedostatkům stavebnic a nabízí nové řešení v oblasti elektrotechnických stavebnic.

Stavebnice z 16pinových patic umožňuje netradičním způsobem vytvářet modely plošných spojů. Cílí tak především na rozvoj technické tvořivosti a logického myšlení. Navržení stavebnice jako napodobeniny plošného spoje umožňuje seznámení žáka s principem vytváření návrhu plošných spojů. To udržuje mysl žáka aktivní, protože u vytváření zapojení musí nejdříve vymyslet, jak k sobě pospojovat jednotlivé zapojovací jednotky s ohledem na to, aby mohl následně ze spodní strany součástky propojit drátky tak, aby se vodiče nekřížily. Pokud je dodrženo nekřížení vodičů, je výsledné zapojení přehledné a snadné pro kontrolu.



Obrázek 1: Model plošného spoje na stavebnici

Dle zásady názornosti umožňuje uživateli přímý kontakt se součástkami, čímž odstraňuje jeden ze základních nedostatků některých stavebnic. Viditelnost jednotlivých součástek žákovi umožňuje spojit teorii s praxí (schematickou značku součástky s její reálnou podobou), což u stavebnic, které mají součástky zapouzdřené v zapojovacích jednotkách či skryté v plastovém obalu, nelze.

Některé stavebnice nabízí rychlý a snadný způsob zapojení, což může být někdy na škodu. Uživatel takových stavebnic přichází o potřebný stimul k rozvíjení motoriky. Stavebnice z 16pinových patič díky malým rozměrům a způsobu realizace zapojení umožňuje velmi efektivní rozvíjení jemné motoriky, která je v elektrotechnice jistě potřebná.

Nízká odolnost stavebnice může být na škodu, pokud dojde k trvalému a nevratnému poškození. Poškození vzniká na stavebnici z 16pinových patič při nevhodném zacházení lze snadno opravit (ohnuté piny lze opětovně narovnat, ulomené části lze opětovně přilepovat). V takovém případě se může stát nižší odolnost stavebnice její předností. Uživatel se učí přiměřenému zacházení, zodpovědnosti a vážení si materiální hodnoty.

Stavebnice z 16pinových patič není omezena pevně danými součástkami, či počtem proveditelných zapojení, ale je možné ji rozšířit o nové součástky dle potřeby, čímž lze získat nespočet nových zapojení. Snadné rozšíření stavebnice je také možné z hlediska nízké pořizovací ceny jednotlivých konstrukčních prvků.

Při zvolení vhodných zapojení v rámci didaktických zásad je práce se stavebnicí pro žáky velmi motivující a dává jim pocit seberealizace.

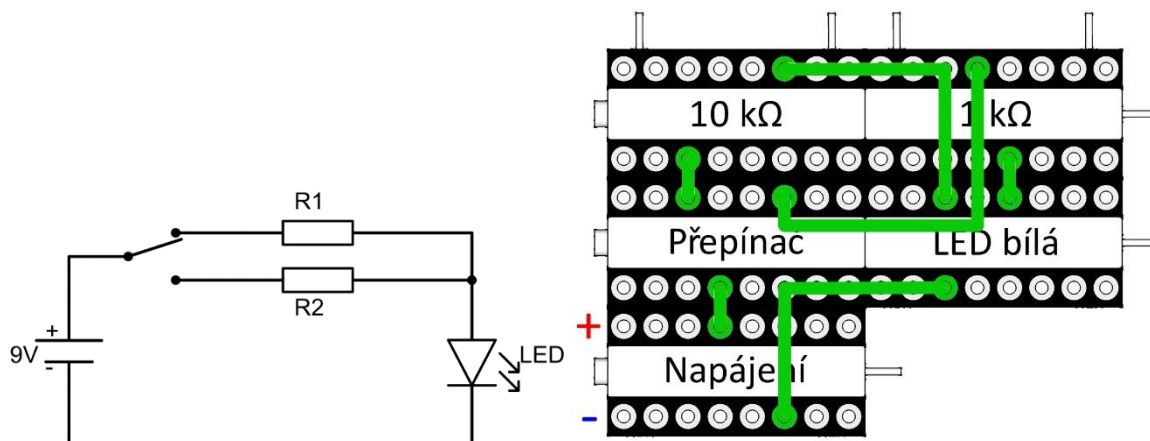
## MOŽNOSTI VYUŽITÍ STAVEBNICE Z 16PINOVÝCH PATIČ

Způsoby práce se stavebnicí lze rozdělit do tří základních obtížností:

**1. Obtížnost** – Ze zadání je určeno, jak mají být zapojovací jednotky stavebnice fyzicky spojené do modelu plošného spoje a daná část zapojení je již zrealizována. Úkolem žáka je zjistit, která část obvodu v zapojení chybí a správně ji doplnit.

**2. Obtížnost** – Stejně jako v předchozím případě, je zadáno rozmístění zapojovacích jednotek, které jsou fyzicky spojené do napodobeniny plošného spoje. Úkolem žáka je realizace zapojení na zadané ploše.

**3. Obtížnost** – Ze zadání je určeno pouze elektrotechnické schéma zapojení. Úkolem žáka je výběr správných zapojovacích jednotek, návrhnutí napodobeniny plošného spoje tak, aby bylo možné zvolené zapojení realizovat. Teprve až teď se žák dostává k realizaci zapojení.



Další možnosti jak pracovat se stavebnicí zejména u zkušenějších uživatelů jsou následující:

**Nalezení chyby** – Ze zadání je určena model plošného spoje včetně zrealizovaného zapojení, které záměrně obsahuje chybu. Úkolem žáka je chybu nalézt a následně opravit tak, aby zapojení bylo funkční.

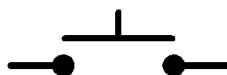
**Vykreslování elektrotechnického schéma** – Ze zadání je vytvořeno funkční zapojení na stavebnici. Úkolem žáka je z realizovaného zapojení vykreslit elektrotechnické schéma zapojení.

**Návrh vlastního zapojení** – Úkolem žáka je vytvořit vlastní zapojení, nebo modifikovat zapojení, se kterým se již seznámil.

**Projekt** – Úkolem žáka je kromě, vytvoření vlastního zapojení, případně modifikování jiného zapojení, také navrhnout a zrealizovat vhodný výrobek (např. krabice, věž z papíru), do něhož zapojení umístí. Jednotlivé zapojovací jednotky nemusí být spojeny do modelu plošného spoje, ale mohou být pouze vodivě propojeny vodiči na malé i velké vzdálenosti, dle zvoleného výrobku.

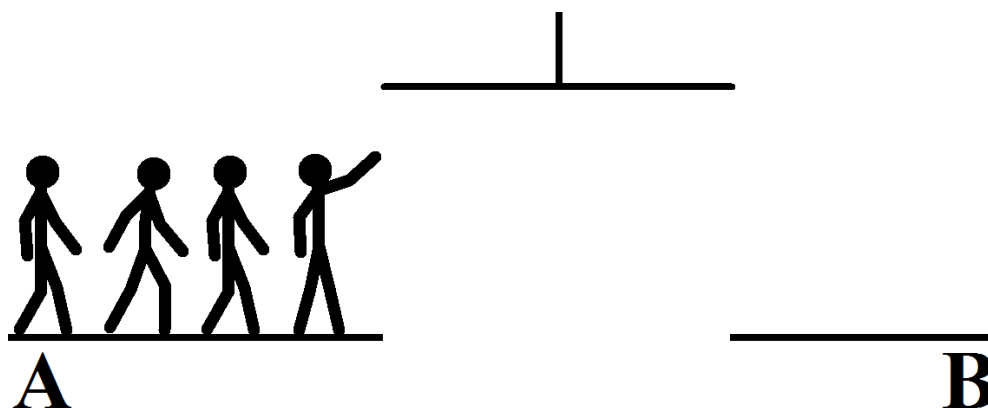
Pokud se pedagog rozhodne stavebnicí zvolit pro výuku se začátečníky, je vhodné použít didakticky zpracovaný materiál v diplomové práci autora. Práce nabízí, kromě obvodů vhodných pro začátečníky i pokročilé, také názorně vysvětlené principy použitých součástek z elektrotechnického hlediska. Níže je uvedena ukázka objasnění funkce tlačítka.

Tlačítko je jednoduchý spínač, určený k ručnímu ovládní elektrického zařízení. Tlačítko má jednu polohu stabilní (rozepnutou), tudíž po zmáčknutí hmatníku tlačítka se vrací do stabilní polohy tj. rozepnutého stavu.

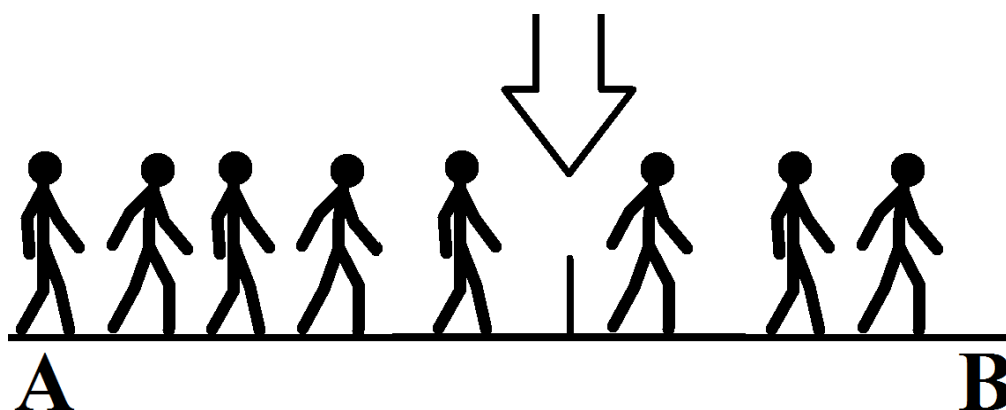


Obrázek 4: Schematická značka tlačítka

Funkci tlačítka si můžeme připodobnit následovně: Nesepnutým tlačítkem rozeponý obvod je jako cesta přes příkop, který nelze překročit. Na jedné straně příkopu jsou lidé, kteří chtějí přejít na druhou stranu. Nad propastí je most, který je při zmáčknutí tlačítka spouštěn dolů tak, aby mohli lidé přejít přes příkop a pokračovat dále cestou (obvod je spojen, proud může protékat dále obvodem). Pokud je tlačítko rozeponuto most se opět vrátí nahoru nad cestu a lidé nemohou přejít na druhou stranu (obvod je rozepon, proud nemůže protékat dále obvodem).



Obrázek 5: Tlačítko není sepnuto - obvodem nemůže procházet proud



Obrázek 6: Tlačítko je sepnuto - obvodem může procházet proud

U tlačítka se nerozlišují vývody, pracuje nezávisle na směru proudu (je jedno zdali lidé budou chtít projít z bodu A do bodu B či naopak).

## REALIZOVANÝ VÝZKUM

Pro ověření vytyčených cílů byla použita metoda kvalitativního výzkumu. Výzkumné šetření bylo realizováno po dobu jednoho měsíce v rámci školní výuky a volnočasové aktivity. Jako výzkumný vzorek byla účelovým výběrem zvolena skupina pěti žáků osmé třídy základní školy.

Výzkum ověřil, že stavebnice z 16pinových patič umožňuje dosáhnout efektivního rozvoje znalostí a dovedností ve výuce elektrotechniky. V závislosti na počtu absolvovaných hodin se stavebnicí bylo znát, že práce žáků se stává rychlejší a jistější. Ke zlepšení došlo jak v navrhování zapojení, tak i samotné realizaci zapojení na stavebnici. Na druhou stranu je třeba zdůraznit, že efektivita jakékoli výuky není závislá pouze na vyučovací pomůcce, ale také na zvolených výukových metodách, dosavadních zkušenostech žáků, vybavení dílny apod.

Z pohledu náročnosti realizace obvodů, se elektrotechnická stavebnice z 16pinových patič jeví jako vhodná. Práce se stavebnicí byla pro žáky dostatečnou výzvou a zároveň je neodradila nepřiměřenou obtížností. Již při první hodině je stavebnice natolik zaujala, že nechtěli skončit výuku, dokud nedokončí zapojení. Po první hodině se stavebnicí žáci souhlasili i s mimoškolní výukou v odpoledních hodinách. Stavebnice žáky motivovala natolik, že mimoškolní výuka se stavebnicí dokonce převažovala nad školní výukou. V průběhu práce se stavebnicí bylo zjištěno, že někteří žáci jsou schopni obměňovat a vytvářet vlastní zapojení.

Jeden žák dokonce navrhl a zrealizoval kreativní projekt. Některé žáky stavebnice inspirovala i k zájmové činnosti, či volbě profesního zaměření.

## ZÁVĚR

V rámci výzkumného šetření se potvrdilo, že elektrotechnická stavebnice z 16pinových patič může být efektivní učební pomůckou. Konstrukční provedení stavebnice je pro žáky vhodným stimulem k rozvíjení nejen jemné motoriky. Stavebnice může být řešením pro školy, které nemají dostatek finančních prostředků pro nákup elektrotechnických stavebnic a zároveň chce efektivně rozvíjet znalosti a dovednosti žáků. Velkou výhodou zůstává i fakt, že stavebnici lze zkonstruovat ve školních podmínkách. Při vhodném vedení pedagoga mohou být schopni stavebnici zkonstruovat i žáci. Je ale třeba mít na vědomí, že žáci již musí mít osvojenou dovednost pájení.

## LITERATURA

- DRAHOVZAL, P. *Návrh elektrotechnické stavebnice s fotodetektory pro výuku na druhém stupni základní školy: Bakalářská práce*. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta pedagogická, Katedra technické a informační výchovy, 2013. 67 s. Vedoucí bakalářské práce doc. Ing. Jiří Hrbáček, Ph.D.
- DRAHOVZAL, P. *Využití elektrotechnické stavebnice z 16pinových patič na druhém stupni základní školy: Diplomová práce*. Brno: Masarykova univerzita, Fakulta pedagogická, Katedra technické a informační výchovy, 2015. 101 s., 28 s. příl. Vedoucí diplomové práce Mgr. Martin Kučera.
- DOSTÁL, Jiří. *Elektrotechnické stavebnice: (teorie a výsledky výzkumu)*. vyd. 2. Olomouc: Votobia, 2008. ISBN 978-807-2203-086.
- FRIEDMANN, Z. *Didaktika odborných předmětů technického charakteru*. Brno: Masarykova univerzita, 2013. 88 s. ISBN 978-80-210-6300-6.
- NOVÁK, D. *Elektrotechnické stavebnice v technické výchově*. 1. vyd. Praha: Univerzita Karlova, 1997. 55 s. ISBN 80-860-3937-4.
- SERAFÍN, Č., HAVELKA, M. *Elektrotechnické stavebnice*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2011. ISBN 978-802-4428-345.

### Kontaktní adresa

Bc. Pavel Drahovzal, pavel.drahovzal@seznam.cz