

## 17. Stavebnice

### Zařazení elektroniky do ŠVP

Zařazení především v rámci tematického celku " Design a konstruování". Je možné se věnovat jednoduchým zapojením (teoreticky i prakticky), elektrotechnickým stavebnicím i realizaci elektronických konstrukcí.

Očekávané výstupy:

- Žák sestaví podle návodu, náčrtu, plánu, jednoduchého programu daný model.
- Navrhne a sestaví jednoduché konstrukční prvky a ověří a porovná jejich funkčnost, nosnost, stabilitu aj.
- Provádí montáž, demontáž a údržbu jednoduchých předmětů a zařízení.
- Dodržuje zásady bezpečnosti a hygieny práce a bezpečnostní předpisy, poskytne první pomoc při úrazu.

Učivo

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

V rámci tematického celku " Práce s laboratorní technikou" je možné se věnovat základním činnostem souvisejícím s měřením v elektronice (měření el. napětí, proudu, odporu, měření dalších veličin).

V rámci tématu „Práce s technickými materiály“ se jedná zejména o zhotovení vhodné krabičky pro výrobek z elektroniky a uplatnění mezipředmětových a vnitřipředmětových vztahů mezi elektronikou, naukou o materiálech a mezi technologiemi výroby.

**Nelze však jednotlivé okruhy od sebe oddělit.** Elektronika realizovaná na základní škole by měla být orientována prakticky a její náplň musí tvořit systém činnosti související s návrhem a realizací vhodných obvodů, zapojení a výrobků z elektroniky. Žák musí zvládnout výběr zapojení a jeho realizaci, ke které jsou nutné poznatky z problematiky měření, přípravy desky plošného spoje, pájení, oživení výrobku i mechanického řešení aplikace.

### Elektrotechnické/elektronické stavebnice

- Elektronickou stavebnici lze označit jako elektrotechnickou stavebnici pro slaboproudou elektrotechniku.
- Ve výuce technické výchovy je tedy možné zaměřovat pojmy elektrotechnická stavebnice a elektronická stavebnice, a to především s přihlédnutím k tomu, že na základní škole se pracuje výhradně s bezpečným napětím a proudem, což vzhledem k velikosti obou veličin lze vždy nazývat slaboproudou elektrotechnikou a tedy elektronikou.

Elektrotechnika je definována jako vědní obor zabývající se účinky elektrického proudu v různých materiálech a v různém prostředí, přičemž nezkoumá příčiny existence elektrického proudu. Hledá vztahy mezi elektrickým proudem a napětím na různých pasivních vodivých prvcích, na polovodičových součástkách a na vodičích v magnetickém poli. Podle hodnot proudu a napětí se dělí na elektrotechniku silnoproudou a slaboproudou.

Z této definice plyne, že rozpětí elektrotechniky sahá od nejjednodušších zařízení jako jsou bleskosvody až po velmi složité lidské výtvoř jakými jsou např. počítače. K oborům spadajícím do oblasti slaboproudu patří elektronika a telekomunikace, k silnoproudým oborům se řadí elektroenergetika, elektrické stroje, výkonová elektronika, elektrické pohony a elektrické přístroje.

**Elektrotechnická stavebnice je učební pomůcka tvořená komplexem komponent sloužících k realizaci elektrických obvodů na různé úrovni variability s akcentem na technické aspekty.**

- Je prostředkem a učební pomůckou k dosažení výukových cílů.
- S její pomocí lze přímo ve výuce realizovat technické systémy elektrotechnického charakteru
- Přibližuje žákům praxi a umožňuje jim bezprostřední manipulaci se sestavenými objekty.
- Jde o nápodobu technické praxe prostřednictvím modelů.

Členění dle vyučovacích předmětů, ve kterých jsou stavebnice využívány:

- elektrotechnické - určené pro technickou výchovu,
- elektrofyzikální - pro fyziku
- elektrochemické - pro chemii.

Pro vysvětlení rozdílu mezi elektrotechnickou a elektrofyzikální stavebnicí lze uvést následující příklad:

Představme si elektrický obvod s cívkou, jehož využití je běžné jak ve fyzice, tak v technické výchově.

- v technické výchově je cívka užívána především coby průmyslově vyrobená součástka, u níž nás zajímají zejména její technické parametry a kterou je třeba vhodně zvolit s ohledem na činnost konkrétního technického zařízení,
- ve fyzice jde primárně o pozorování jevů a zákonů s cívkou spojených (indukčnost, magnetické pole aj.).

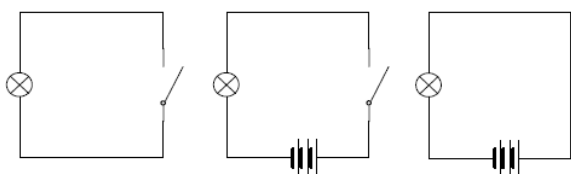
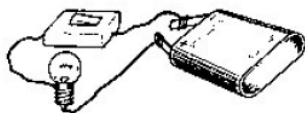
**V případě elektrotechnické stavebnice je sledován cíl sestavit za pomoci zmiňované cívky technické zařízení tak, abychom se co nejvíce přiblížili technické praxi.**

**Využití stavebnic může v různé míře plnit následující funkce:**

- *psychologické* – aktivizují žáka a přispívají ke zvýšení motivace, vzbuzují zájem, umožňují zpětnou vazbu, individuální tempo učení jednotlivých žáků a podporují vnášení herních aktivit do výuky,
- *pedagogické* – přispívají k názornosti ve vyučování a konkretizují představy a pojmy, zajišťují názornost, zvyšují aktivitu žáků, adaptují žáka na práci s technikou, rozvíjejí aktivní vnímání, zvyšují pozornost, rozvíjejí představivost, usnadňují zapamatování, přispívají k trvalosti osvojených poznatků, rozvíjejí technické myšlení a technickou tvořivost, umožňují experimentování žáků, přispívají k individualizaci výuky a rozvíjejí proces samostatného vzdělávání, zvyšují atraktivnost výuky, oslabují dominantní postavení učitele, poskytují zpětnou vazbu, napomáhají procvičování a upevňování učiva, podporují manuální aktivitu, napomáhají rozhodování při volbě povolání,
- *hygienické* – vhodným využitím a kombinací snižují únavu žáků z monotónnosti,
- *ekonomické* – zvyšují efektivnost výuky.

**Montážní a demontážní práce prováděné s pomocí elektrotechnických stavebnic:**

- jsou základní a podstatnou činností žáků v rámci výuky technické výchovy na základních školách.
- V největší míře jsou dle výzkumů tyto činnosti v současné době kumulovány do 8. a 9. ročníku, ale setkáváme se s nimi již na prvním stupni základní školy.
- jsou úzce vázány na činnosti s elektrotechnickou dokumentací, zejm. na její vytváření a čtení.
- vysvětlování učiva o elektrických obvodech není vhodné začít prostřednictvím schematických značek a verbálního popisu. Tyto způsoby jsou natolik abstraktní, že by učivo bylo žáky jen stěží pochopeno, a byli by tak nepřiměřeně zatěžováni.
- vysvětlování učiva o elektrických obvodech:
  1. fáze seznámení se se skutečnými součástkami, zapojování obvodů; vytvoření myšlenkového propojení mezi reálnou součástkou a její schematickou značkou
  2. fáze primární akcent na manipulaci se symboly; praktické ověření správnosti řešení (obrázek)
  3. fáze řešení obvodu pouze pomocí operací se symboly a myšlenkové ověření jeho správné funkce; vytvoření technické dokumentace; praktická realizace konkrétního zařízení na základě technické dokumentace



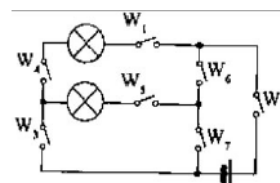
Označ, které schéma odpovídá nakreslenému obvodu

2. fáze

Napiš, které spínače v uvedeném obvodu je třeba zapojit, aby žárovky svítily v zapojení:

a) paralelním .....

b) sériovém .....



1. fáze

## Elektrotechnická dokumentace a práce s ní

- Nejprve je zpravidla vytvořen projekt včetně dokumentace a až poté následuje jeho realizace.
- Obvody jsou tedy obvykle nejdříve myšlenkově realizovány a zachycovány pomocí technického kreslení. Až poté na základě vytvořené technické dokumentace dochází k vlastnímu sestavování elektrických obvodů prostřednictvím reálných součástek.
- Pro výukové účely technické výchovy jsou vhodná především schémata montážní a funkční.

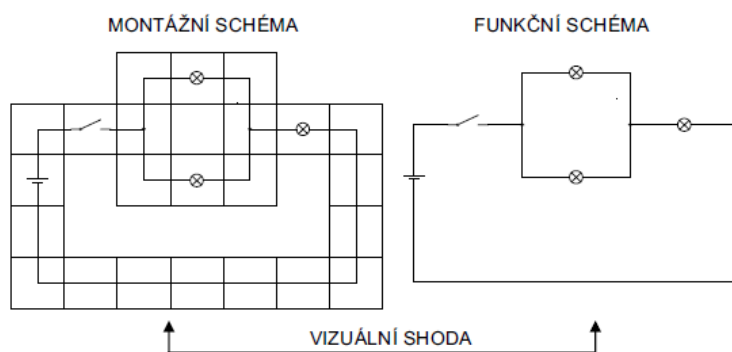
**Elektrotechnické schéma** – je soubor schematických značek prvků, spolu s vyznačením jejich propojení a součinnosti. Výsledkem je obecné znázornění popisovaného stroje, přístroje či zařízení po elektrotechnické stránce. Při tvorbě schémat je nutné dodržovat zásady technického kreslení. Elektrotechnická schémata lze členit do několika kategorií, z nichž nás zajímají především tyto:

- *přehledové schéma* je takové elektrotechnické schéma, které znázorňuje hlavní části zařízení, jejich účel a vzájemné spojení,
- *funkční schéma* je takové elektrotechnické schéma, které objasňuje určité pochody, jež probíhají v jednotlivých funkčních částech zařízení, příp. v celém zařízení,
- *obvodové schéma* je takové elektrotechnické schéma, které obsahuje všechny funkční jednotky a spoje mezi nimi a dává podrobnou představu o činnosti zařízení,
- *situační schéma* je takové elektrotechnické schéma, které zobrazuje rozmístění jednotlivých částí zařízení, příp. také elektrických spojů.

**Schematická značka** – grafický symbol k označení prvků obvodů ve schématech elektrického zapojení. Schematické značky jsou normalizované symboly součástek, strojů, přístrojů a zařízení používaných při realizaci elektrických obvodů. Přednostně označují elektrické funkce prvků, které reprezentují, ale nedávají informaci o jejich konstrukčním a technologickém provedení.

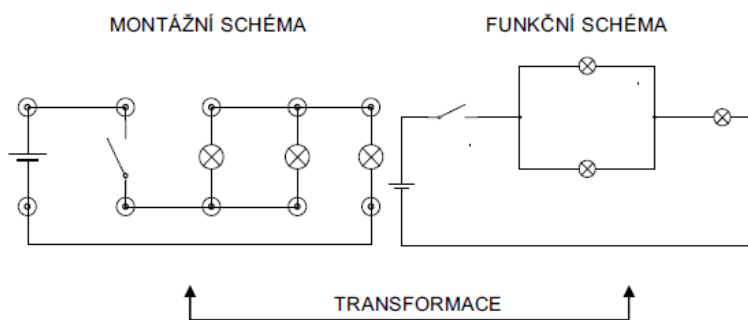
## Propojovací plán

- Pro zapojování složitějších obvodů bývá využíván propojovací plán, tj. část elektrotechnické dokumentace s konkrétním schématem.
- Propojovací plány bývají součástí pracovních listů, návodů a metodických příruček elektrotechnických stavebnic. Použitím již hotového propojovacího plánu však částečně omezujeme rozvoj technické tvořivosti žáků.
- Montážní schéma se liší podle typu stavebnice
  - Libovolné rozmístění součástek v prostoru (stavebnice Elektronika-komplet)



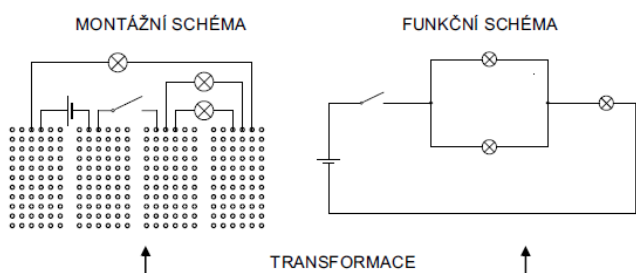
Obrázek 10: Shoda schémat při využití stavebnice s volným uspořádáním součástek

- Součástky nainstalované napevno na základové desce (Voltík)

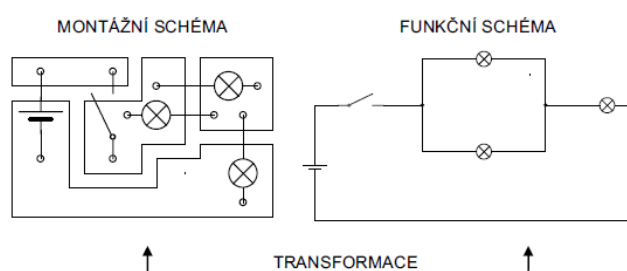


Obrázek 13: Transformace schémat při využití stavebnice se stacionárním součástkovým souborem

- Sestavení obvodu pomocí propojovacího pole nebo plošných spojů (Arduino)



Obrázek 15: Transformace schémat při využití propojovacího pole



Obrázek 16: Transformace schémat při využití plošných spojů

**Soustava** – za soustavu považujeme elektrické zařízení složené z jednotlivých součástí (prvků) vzájemně mezi sebou propojených tak, aby jimi mohl procházet elektrický proud.

**Zařízení** – dohodnutý název pro výrobek, instalaci, elektrickou stanici, stavbu apod., který je používán jako obecný pojem.

**Modul** – jde o označení relativně samostatného, uceleného, kompaktního souboru nebo sdružení nějakých elementů, a to takového souboru, který funguje jako relativně samostatná funkční složka nějaké větší, vyšší jednotky či celku.

## Výběr z užívaných elektrotechnických stavebnic ve školní praxi a v rámci volnočasových aktivit

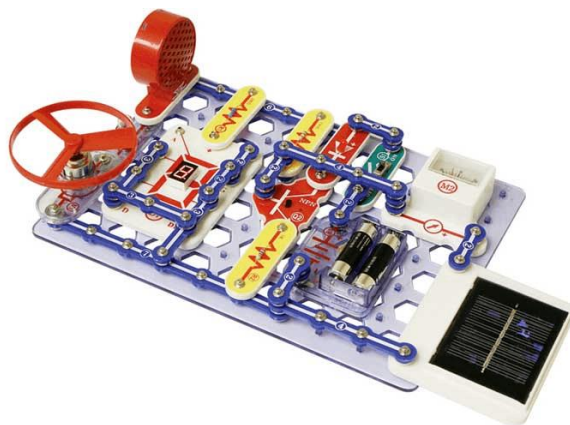
### Voltík I,II,III

- Sada elektrotechnických stavebnic sestávající ze tří na sebe navazujících typů je příkladem stavebnic, kde jsou elektronické součástky pevně namontovány na základní desce.
- Jejich montáž je provedena až na výjimky ze spodní strany a svrchu se provádí jejich propojování zasouváním odizolovaných vodičů do kovových zdírek a jejich mechanickým upevněním pomocí gumových kolíčků.
- Jedná se tedy o rozebíratelné spoje.
- Obvody, které je možné s těmito stavebnicemi realizovat, jsou pro žáky velmi atraktivní, mj. jde o elektronický klavírek, vysílač Morseovy abecedy, telefon, poplašné zařízení aj.
- Stavebnice Voltík I je určena žákům již 2. třídy, stavebnice Voltík II potom žákům od 5. třídy.
- Tyto stavebnice jsou vhodné pro využití ve volnočasových aktivitách, ale taktéž i ve výuce technické výchovy na základních školách.
- Stavebnice Voltík III nenalezne uplatnění na základních školách ve větším rozsahu, jelikož je zaměřena na číslicovou techniku, která je probírána pouze v rámci rozšiřujícího učiva. Ocení ji ovšem žáci s velkým zájmem o elektrotechniku.



## Boffin

- Základem každé sady Boffin je deska, na kterou se jednotlivé součástky jednoduše nacvakávají. Obvody tvoří baterie, solární panely, motorky, LED diody, žárovky a další spotřebiče, jež jsou různými způsoby spínány.
- Barevné rozlišení součástek a podrobný návod zajišťují jednoduché sestavování i rozebírání projektů.
- V současnosti jsou v základní nabídce čtyři stavebnice Boffin 100, Boffin 300, Boffin 500, Boffin 750. Číslo vždy znamená počet projektů, které se dají s jednotlivými stavebnicemi sestavit.
- Aktuální nabídku doplňuje stavebnice Boffin Zelená energie, která se od ostatních liší a je zaměřena na využívání obnovitelných zdrojů.
- Lze sestavit například FM rádio, požární sirénu či detektor lži



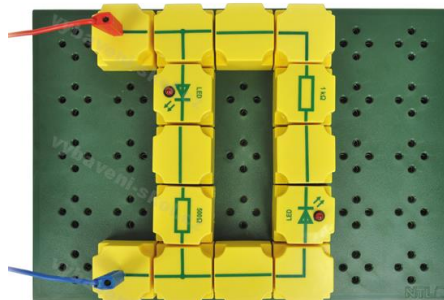
## Merkur – E2 elektronik

- Nabízí možnost vyzkoušet 60 pokusů z elektroniky - např. elektrický obvod, pokusy s rezistory, kondenzátory a diodami atd.
- Je možné sestavit jednoduché i složitější obvody jako například tranzistorový spínač, blikače, bzučáky a zesilovač.
- Stavebnice obsahuje podrobnou návodovou knížku, kde je vysvětlena srozumitelnou a zábavnou formou podstata jednotlivých experimentů a jevů.



## Elektronika – komplet

- Je určena pro školy nebo zájmové kroužky, kde se předpokládá časté používání, které běžné elektronické stavebnice pro jednotlivce obvykle nevydrží a dlouhodobě se (snad) vyplatí kvalitní a trvanlivé provedení.
- Poskytuje jednoduché sestavení pokusů, stabilní uchycení prvků, podrobný návod, obsahující více než 80 pokusů





## Stavebnice LEGO Mindstorms

- Stavebnice je zaměřena na oblasti robotiky a kybernetiky, vhodně kombinuje tradiční systém LEGO s nejmodernějšími technologiemi
- Umožňuje konstrukci robotů, kteří umí chodit, mluvit atp.
- Žákovi je vedle klasického mechanického konstruování umožněno proniknout do principů programování, taktéž pochopí funkci a význam senzorů.



## Arduino

- Arduino je otevřená elektronická platforma (open-source platforma), založená na uživatelsky jednoduchém hardware a software
- Arduino je určeno pro návrh technologických hraček a skutečně použitelných zařízení.
- Obtížností Arduino odpovídá zhruba střední škole, ale zvládne ho i talentovaný mladý konstruktér na druhém stupni základky.
- Základem Arduina je malá deska s tak zvaným mikrokontrolérem, což je vlastně jednočipový osmibitový počítač s vlastní pamětí. Mikrokontrolér nemá výstup na obrazovku a ani klávesnici, programuje se přes USB kabel pomocí PC. Úkolem mikrokontroléru je měřit data ze senzorů, zpracovat je a pomocí výstupů aktivovat motory, diody a nebo posílat signály do složitějších obvodů. Ty si sestavujete pomocí nepájivého kontaktního pole, jenž dovoluje sestavit funkční obvody tak, že do jeho dírek prostě jednotlivé součástky nastrkáte. Díky tomu lze obvody snadno opravit a nebo je zase zcela rozebrat.

