

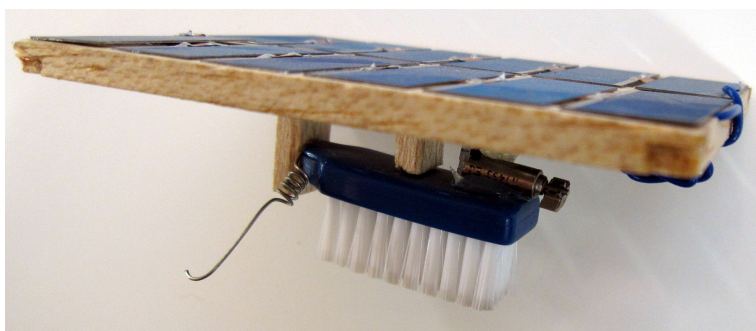
## Praktická robotika na ZŠ - prchající kartáčky

*Martin Kučera*  
Pedagogická fakulta MU  
[m.kucera@ped.muni.cz](mailto:m.kucera@ped.muni.cz)

V současnosti zažívají technicky zaměřené předměty na ZŠ „období temna“. Jejich hodinové dotace nejsou nikterak velké. O to více je třeba u žáků rozvíjet technické myšlení. Vybudovat u nich kladný vztah k technice, nadchnout je pro ni a umožnit jim poznání, jestli právě technika a technicky zaměřené obory nejsou tím, čemu by se rádi věnovali i ve svém budoucím povolání. Výběr vhodného tématu, které žáky zaujme, je do značné míry rozhodující. Jedním z takových přitažlivých témat, při nichž žáci objevují nová technická řešení, navrhují, konstruují, učí se principům systémů a řeší různé problémy, může být právě robotika. Ta je navíc věrným obrazem současné technologické vyspělosti naší společnosti, kde je převážná většina zařízení tvořena kombinací mechanických a elektronických systémů, které se vzájemně ovlivňují a doplňují. Stejně tak je tomu i u robotů, kde mechanické části umožňují robotovi například pohyb či sběr nejrůznějších předmětů z okolí. Naproti tomu elektronické systémy tento pohyb většinou řídí či vyhodnocují, zprostředkovávají robotovi například „zrak“, prostřednictvím nejrůznějších senzorů atp.

Z pohledu výuky jsou tato fakta velmi důležitá. Dnes se již upouští od výuky předmětově nenavazujících poznatků a hodnot. Upřednostňuje se mezipředmětové pojetí výuky, vedoucí k propojení znalostí a dovedností z jednotlivých předmětů tak, aby žáci byli schopni získané znalosti a dovednosti aplikovat v praktickém životě. Téma robotiky může být právě pro tyto účely vhodné, neboť přesahuje rámec pouze jednoho předmětu. Žáci při konstruování i jednoduchých robotků využijí znalosti z několika oborů či vzdělávacích oblastí. Učitelé téma robotiky mohou realizovat např. formou projektu či tzv. integrované tematické výuky. Z pohledu RVP je pro robotiku stěžejní zejména tematický okruh vzdělávacího oboru Člověk a svět práce - „Design a konstruování“.

Hmatatelným výstupem pak mohou být například tzv. beamboti - robotci velmi jednoduché konstrukce.



Obr1: Prchající kartáček poháněný solárním článkem

Materiál byl zpracován v rámci projektu "Systémová podpora trvalého profesního rozvoje (CPD) pedagogických pracovníků propojením pedagogické fakulty se školami na Jižní Moravě – EDUCOLAND"

Projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.

## ZAČÍNÁME - BEAMBOTI

Pro potřeby základní školy je vhodné začít s jednoduchými konstrukcemi – například beamboty. V literatuře se tento název odvozuje dvěma způsoby:

**Beambot** - název vznikl složením dvou slov "beam" (paprsek) a robot. Jde tedy o robota poháněného ekologicky vyrobenou energií ze sluneční energie.

**Beambot** - název vznikl také složením dvou slov "beam" a robot. Beam je však odvozeno z prvních písmen následujících slov:

- **B**iology (biologie) - beamboti vycházejí z poznatku evoluce
- **E**lectronics (elektronické obvody) - elektronické obvody v beamu
- **A**esthetics (estetika) - u beambota přece jen záleží na jeho vzhledu (jednoduchost a neobvyklost)
- **M**echanics (mechanika) - mechanická stránka beambota [1]

Jednou z nejjednodušších konstrukcí takového beambota je i tzv. "Prchající kartáček", který může představovat dobrý začátek k seznámení žáků s robotikou. Cenově není nikterak nákladný, přestože jeho design může být velmi různorodý.



Obr2: Prchající kartáček jako pavouk

Pro zvýšení žákovské motivace je vhodné konstrukce tematicky zaměřit např. Beambot jako hmyz. Žáci pak s ohledem na téma vymýšlí design. Mohou přitom využít např. nalepovací oči, či tzv. "chlupaté dráty", barvy na sklo pro vytvoření křídel apod. Zkrátka fantazii se meze nekladou. Při výrobě prchajícího kartáčku je však vždy důležité, aby si žáci v hodinách jen „nehráli“, ale také se něco naučili! U prchajícího kartáčku se může jednat např. o princip fungování motoru, funkci a použití excentru v nejrůznějších strojích a zařízeních, uplatnění vibračních motorků v praxi, princip pohybu kartáčku a jeho závislost na celkové konstrukci atd. V neposlední řadě je důležitý i rozvoj tvořivosti, citu pro estetičnost, schopnost řešit problémy atd.

## POSTUP VÝROBY PRCHAJÍCÍHO KARTÁČKU

V případě tematicky zaměřeného prchajícího kartáčku (například téma hmyz) je třeba před zahájením výroby promyslet, co bude výsledný výrobek představovat. Od této volby se následně odvíjí použití konkrétních materiálů. Například pro výrobu včely je vhodné použít žlutý kartáček na zuby a hnědé chlupaté dráty namísto zelených atp.

Na výrobu prchajícího kartáčku je zapotřebí:

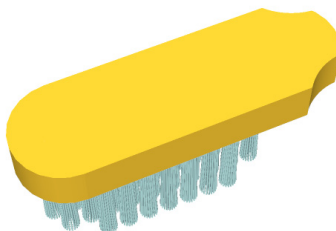
- kartáček na zuby
- vibrační motorek
- vodiče, drátky, "chlupaté dráty"
- 1,5V knoflíková baterie nebo solární článek
- tavná pistole
- transformátorová páječka + pájka
- pilka na kov
- plochý pilník
- kombinované kleště, štípací kleště
- + další nástroje a materiál - dle kreativity výrobců...

Nejprve se pilkou na kov uřízne rukojeť kartáčku. Kvůli lepší stabilitě výsledného prchajícího kartáčku je vhodné volit kartáček s rovnými štětinami viz obr 3.



Obr3: Kartáček na zuby s rovnými štětinami

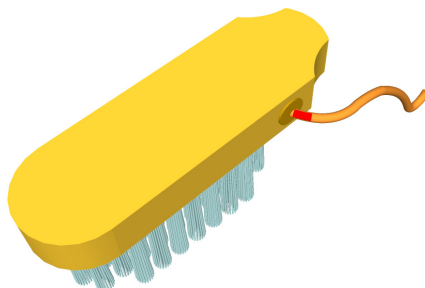
Následně se plochým pilníkem srazí vzniklý otřep a dopiluje požadovaný tvar.



Obr4: Kartáček s uříznutou rukojetí a zapilovaným otřepem

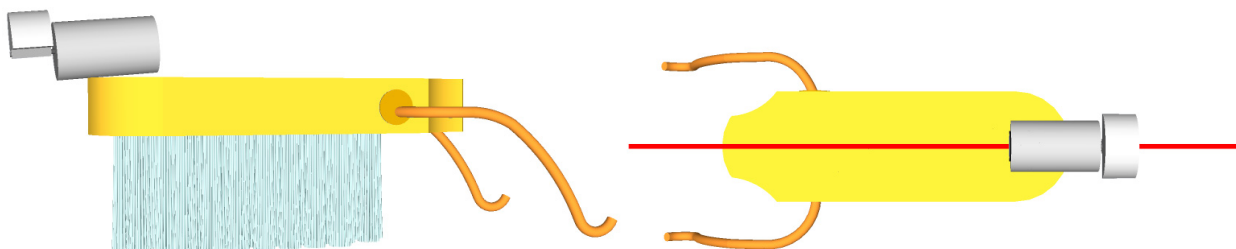
V dalším kroku se pomocí transformátorové páječky do kartáčku zataví nožičky budoucího hmyzu. U chlupatého drátu je nutné z jeho zakončení, které má být zataveno vytrhat chlupy. K tomuto účelu lze použít například kombinované kleště. Následně se nožička nahřeje hrotem transformátorové páječky (červeně označené místo) a zatlačí směrem do kartáčku. Mnohdy

stačí i 2mm a nožička pevně drží. Hloubka zatavení je mj. závislá i na místě tavení. Snazší je zatavovat nožičky mezi štětiny kartáčku. V této fázi je důležité zajistit odvětrávání místnosti!



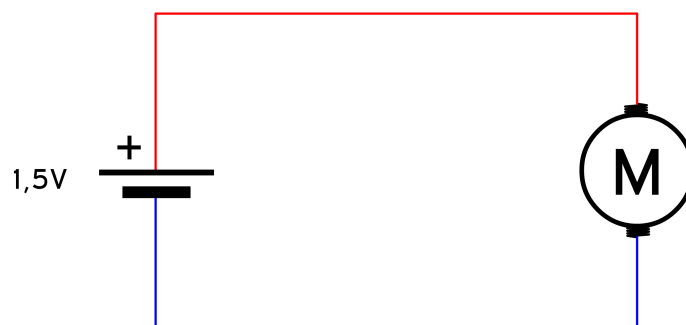
Obr5: Zatavení nožičky do těla kartáčku

Jakmile všechny nožičky pevně drží, může se pomocí tavné pistole uchytit vibrační motorek na špičku kartáčku. Ještě před tím je však vhodné transformátorovou páječkou tzv. pocínovat vývody vibračního motorku. Pro zaručení kvalitního spoje lze vyčlenit transformátorovou páječku se smyčkou, se kterou nebyly taveny dráty do plastu kartáčku. Pájet je třeba rychle a zbytečně motorek nepřehřívat, jinak hrozí jeho zničení. U lepení je třeba dávat pozor na nechtěné zalepení excentru k tělu motorku či kartáčku. Z preventivních důvodů se jeví lépe nanést lepidlo na kartáček a následně přilepit motorek. Ten však musí být umístěn co možná nejpřesněji v ose kartáčku, jak znázorňuje obr 6. V opačném případě bude prchající kartáček zatáčet a nebude "prchat" rovně.



Obr6: Uchytení vibračního motorku ke kartáčku

Vibrační motorek je možné získat například z mobilního telefonu nebo prezervativu značky Primeros - produkt Enjoy vibrating ring.



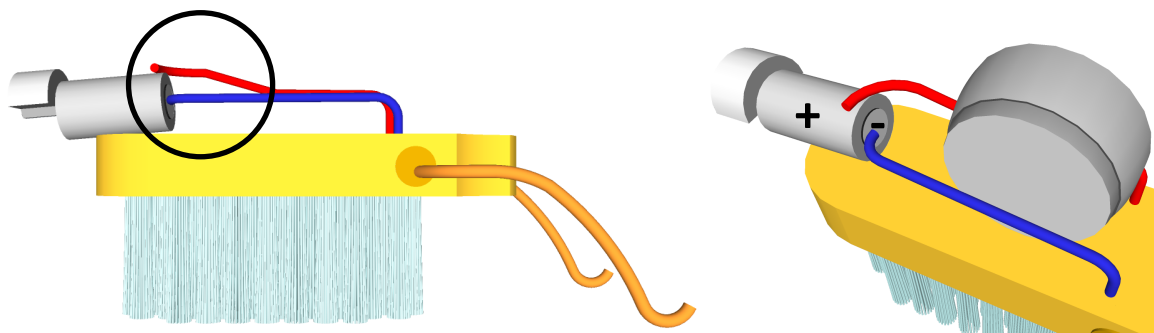
Obr7: Schéma zapojení elektrické části prchajícího kartáčku

Následně se pomocí kombinovaných kleští ohnou dva kusy odizolovaného vodiče do tvaru písmene L (drát musí dobře vést elektrický proud). Takto ohnuté dráty plní funkci jak vodiče elektrického proudu, tak i velmi jednoduchého držáku baterie. Do kartáčku se zataví červeně označená část (postup je stejný jako při zatavování nožiček - použití transformátorové páječky a zahřátí vodiče nad zatavovanou částí). Vzdálenost ("vzd." viz obr 8) mezi zatavovanými dráty musí odpovídat tloušťce baterie. Schéma zapojení elektrické části prchajícího kartáčku je uvedeno na obr 7.



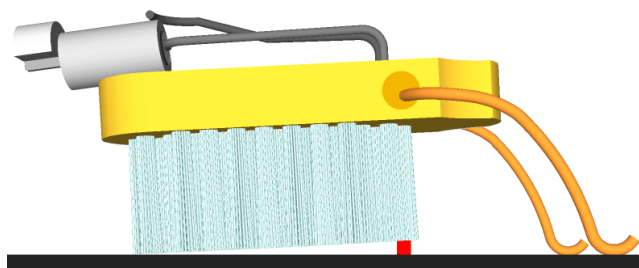
Obr8: vlevo - ohnutý vodič do tvaru L; vpravo - zatavení vodičů do kartáčku s dodržení potřebné vzdálenosti

Až jsou oba vodiče uchyceny do kartáčku, tak se jejich volné konce zkrátí, např. štípacími kleštěmi. Následně se pomocí kombinovaných kleští mírně ohnou tak, aby je bylo možné zapájet na předem pocínované vývody vibračního motorku. Před pájením je vhodné ještě jednou založit baterii a zkontrolovat správnost předchozích měření i ohýbání vodičů.



Obr9: vlevo - detail ohnutých vodičů ;vpravo zkrácené vodiče se založenou baterií

Tímto je prchající kartáček hotov. Aby však přechal rovně a vpřed, je třeba ohnutí zadních nožiček dle potřeby ještě mírně upravit. Zadní část kartáčku musí být mírně zvednutá viz níže (znázorněno červeně).

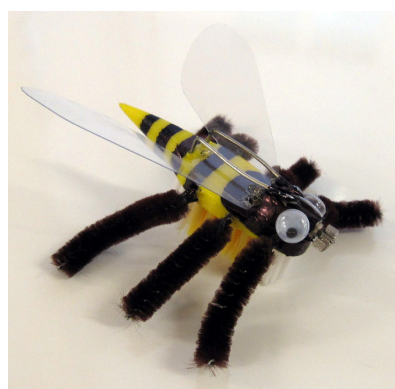
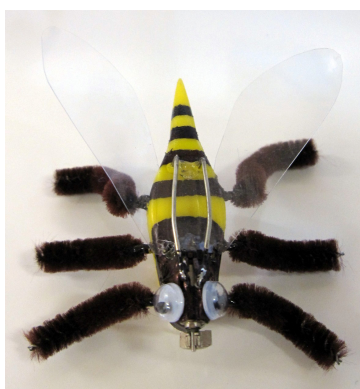


Obr10: Mírné zvednutí zadní části kartáčku

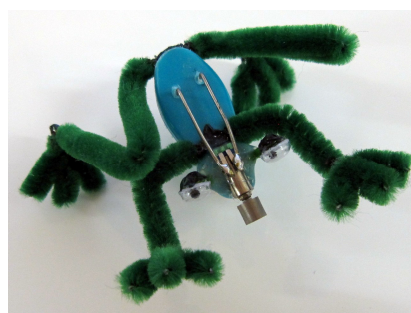




Obr11: Příklad ztvárnění prchajícího kartáčku - beruška



Obr12: Příklad ztvárnění prchajícího kartáčku - včela



Obr13: Příklad ztvárnění prchajícího kartáčku - žába

[1] KUČERA, Martin a Jiří HRBÁČEK. Praktická robotika na ZŠ. In *Nové technologie ve výuce 2010*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2010. 3 s. ISBN 978-80-210-5333-5.

Materiál byl zpracován v rámci projektu "Systémová podpora trvalého profesního rozvoje (CPD) pedagogických pracovníků propojením pedagogické fakulty se školami na Jižní Moravě – EDUCOLAND"

Projekt je spolufinancován Evropským sociálním fondem a státním rozpočtem ČR.