

# Světelný meč

A. Pražanová, V. Štefan

Fakulta jaderná a fyzikálně inženýrská, Břehová 7, 115 19 Praha 1

[prazaann@fjfi.cvut.cz](mailto:prazaann@fjfi.cvut.cz)

## Abstrakt

V naší práci jsme se zaměřili na snad nejvíce diskutovanou zbraň ze světa science fiction – světelný meč. Snažili jsme se přiblížit jak jeho teorii fungování, tak jeho konstrukci. Dovolili jsme si zhotovit i velmi jednoduchou napodobeninu, kterou si může téměř každý vyrobit sám doma.

## 1 Úvod

V 70. letech 20. století přišel George Lucas se sérií sci-fi filmů, která změnila svět. Byla to série Hvězdných válek (v originále Star Wars). Sága se odlišovala zejména svými technologiemi (kybernetické části těl, holografické projekce, droidi, cestování rychlostí světla,...). Mezi nejdiskutovanější věc, která už několik let hýbe světem, patří možná existence a fungování světelného meče.

## 2 Světelný meč

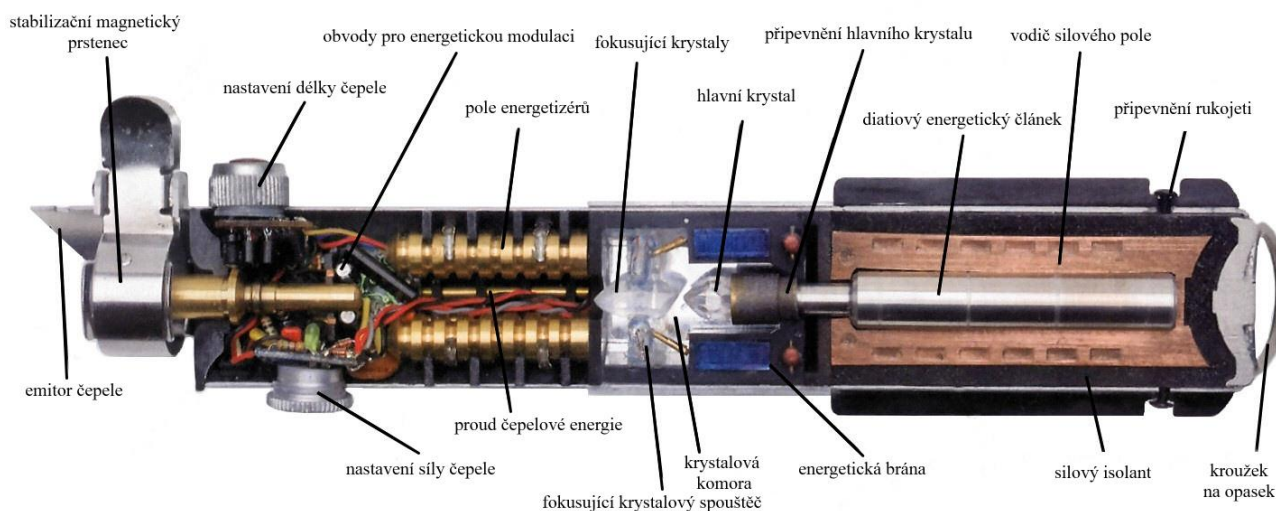
Světelný meč je fiktivní zbraň, kterou svět mohl poprvé spatřit při premiéře filmu Hvězdné války: Epizoda IV – Nová naděje. Dnes na něj můžeme narazit i v různých hrách a literatuře spojené s tematikou Hvězdných válek. Původně byl světelný meč vynálezem, zbraní a symbolem rytířů řádu Jedi, od kterých jej převzali jejich protivníci Sithové. Samotný meč je tvořen 30cm dlouhým kovovým jílcem a 1m dlouhou čepelí, která je tvořena proudem jasně zářící bílé energie (plazmatu) obklopené barevnou korónou (pro zjednodušení si můžeme představit zářivku). Čepel nože je tvořena energií a proto projde téměř čímkoli, kromě dalšího paprsku jiného světelného meče, silového pole či některých minerálů.

Můžeme se setkat s různými barvami světelných mečů (červená, modrá, zelená,...). Barva je ovlivněna agamarskými krystaly, umístěnými v rukojeti meče, které usměřují emitovanou energii uvnitř meče do čepele. Tyto krystaly lze najít jak ve volné přírodě, tak je lze vyrábět synteticky.

## 3 Teorie fungování

Samotný meč tvoří pouze kovový jílec, ve kterém jsou obsaženy všechny součástky potřebné ke správnému fungování. Velké množství energie je uvolněno z diatiového energetického článku. Tato energie následně prochází skrz sérii fokusujících čoček a energetizérů, které ji přemění v plazmu. Ta potom proudí skrze fokusující krystaly (agamarské krystaly), které propůjčí čepeli její vlastnosti (barvu, sílu, délku,...). Následně je plazma poslána skrze pole energetizérů, kde je soustředěna do koherentního paprsku energie. Ten je vyslán z emitoru. Čepel se většinou natáhne do délky 1 metru před tím, než je vrácena udržovacím polem do záporně nabitě štěrbiny okolo emitoru, odkud je směřovaná zpět do diatiového energetického článku. Tím je obvod uzavřen.

Všechny součástky potřebné k zprovoznění meče jsou na obrázku.



Obr. 1. Řez jílcem světelného meče [1].

## 4 Reálná konstrukce

V našem světě je konstrukce světelného meče nemožná. Ať už proto, že nejsme schopni přeměnit tak obrovské množství energie na plazmu nebo vyrobit udržovací pole, které by nám udržovalo stálou délku čepele. Můžeme si však vyrobit (nebo koupit) atrapu, která nám bude světelný meč alespoň připomínat.

Snad nejjednodušší a na internetu nejvíce využívanou formou doma vyrobeného světelného meče je průhledná trubka (čepele), na jejíž jeden konec přiděláme baterku (jílec) a na druhý zrcátko pro zvýšení intenzity paprsku světla. Lze najít spoustu typů, jak zvýšit funkčnost a efektivitu meče, ať už vsunutím reflexní fólie do trubky, přidáním barevných filtrů nebo vytvořením ozdobného jílce.

Většina napodobenin, které lze zakoupit je tvořena na stejné bázi (trubka, baterka). Lze narazit i na kusy se zvukovými efekty, nebo na meče měnící barvy.

My jsme se rozhodli vytvořit meč, který bude „sám“ svítit a bude inspirován již zmiňovaným, snad nejvíce využívaným, návodem.



Obr. 2. Doma vyrobené světelné meče [3].

## 5 Náš světelný meč

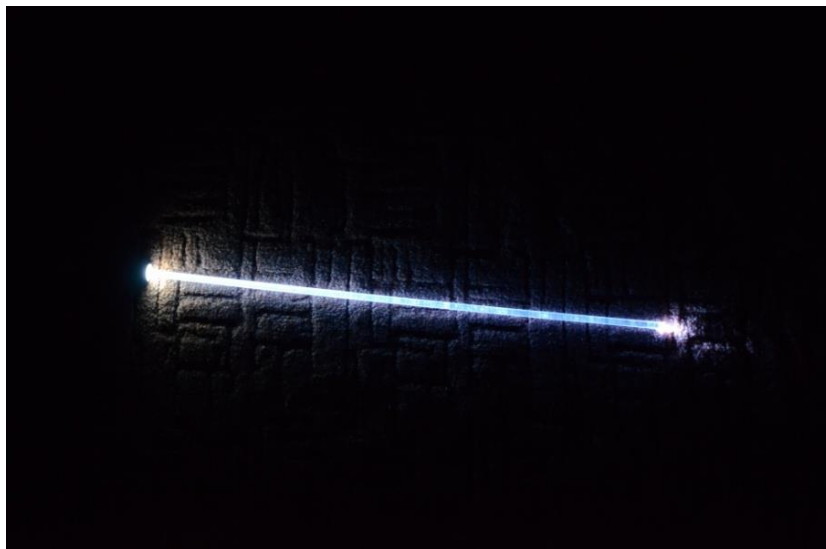
Rozhodli jsme se, že nechceme používat trubku, u které je vidět, že světlo prochází pouze uvnitř a hlavně, že se šíří do všech stran. To se rozcházel s našimi představami o světelném meči. Proto jsme trubku nahradili tyčí, která velice dobře vede světlo. Naši čepel (plastovou garnýž), jsme tedy přidělali k jílci, který jsme vytvořili pomocí kovové trubky, do které jsme vsunuli baterku.

Protože světlo z baterky bylo modro-bílé, tak za úplné tmy nám náš meč svítí modře. Za světla nám připadá, že vidíme pouze bílý paprsek. Barva meče by se jistě dala ovlivnit barevným filtrem, instalovaným do rukojeti.

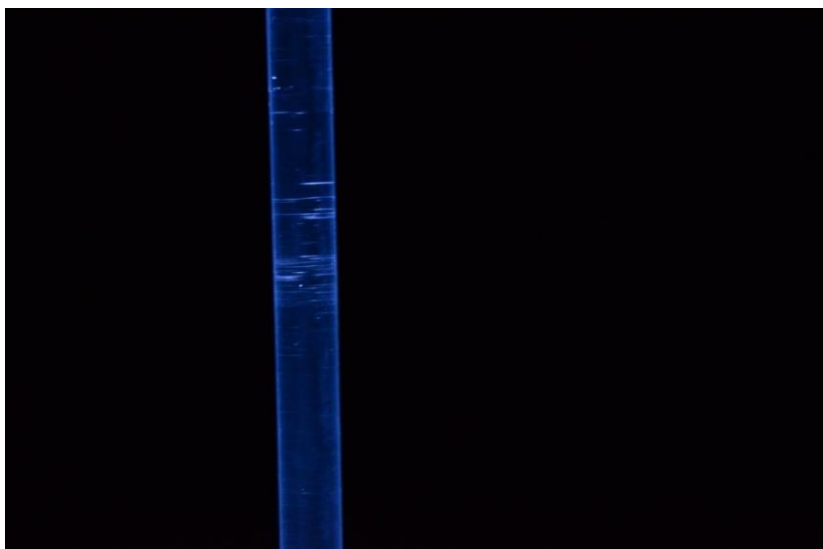
Zaměříme-li se na samotnou čepel, je zřejmé, že čím dále od baterky se koukáme, tím je paprsek světla méně intenzivní. Fotony samozřejmě interagují s částicemi uvnitř čepele, tedy světlo ztrácí opticky na své síle.

Velice nás zaujal materiál, ze kterého byla naše čepel vytvořena. Rozhodli jsme se na něj více zaměřit. Na Katedře pevných materiálů jsme se dozvěděli hustotu materiálu, tedy  $1,027 \text{ g/cm}^3$  – změřena byla pomocí pyknometru. Porovnáním s tabulkami obvyklých polymerů docházíme k závěru, že to vypadá na poly(o-methyl styren). Rozšířenější polystyren by měl mít hustotu  $1,050 \text{ g/cm}^3$ . To je v rozmezí možné chyby 2-3%.

Materiál tvoří takzvané průsvitné optické prostředí. Světlo (vlnění) se zčásti rozptyluje a zčásti prostředím prochází dál. Vytváří to tedy kýžený efekt světelného meče. Hned na první pohled můžeme vidět, že meč svítí nejjasněji v místech, kde se v materiálu nachází nějaký kaz. Na obrázku 4 vidíme detail těchto míst. Věříme, že pokud by byl kaz rovnoměrně rozprostřen po celém objemu tyče, meč samotný by zářil ještě více. Nicméně nejsme schopni tohoto docílit, poněvadž by se pravděpodobně při tomto procesu konstrukce nalomila. Zkoušeli jsme meč šetrně zvenku naklepnout, ale vedlo to pouze k odřenině na povrchu.



Obr. 3. Náš světelný meč.



Obr. 4. Náš světelný meč, ukázka modrého světla.

## 6 Závěr

Vzhledem k principu fungování, se takřka jistě pravého meče nedočkáme. Respektive ne v nejbližších letech, ba i desetiletích. Nicméně si každý může vyrobit vlastní světelný meč. Nemůžeme vám to nedoporučit. Není to vůbec těžké, a výsledek vás jistě, tak jako nás, příjemně překvapí.

Materiál, který jsme použili k vedení paprsku, se nám osvědčil. Náš meč svítí poměrně jasně, a to zvláště ve tmě. Kdybychom přišli na způsob, jak cíleně vytvořit v čepeli kazy, jistě by pak svítil intenzivněji. Bohužel se nám nepodařilo tohoto dosáhnout.

## Poděkování

Chtěli bychom poděkovat panu doc. Ing. L. Kalvodovi, CSc., který nám pomohl určit materiál, ze kterého je naše čepel vytvořena.

## Reference

- [1] kol. autorů, *Anakin Skywalker's Second Lightsaber*,  
[http://starwars.wikia.com/wiki/Anakin\\_Skywalker%27s\\_second\\_lightsaber](http://starwars.wikia.com/wiki/Anakin_Skywalker%27s_second_lightsaber)
- [2] F. Sýkora, *Hvězdné války pod lupou - světelný meč*,  
<http://fyzsem.fjfi.cvut.cz/2010-2011/Zima10/proc/hvezdnval.pdf>
- [3] MrTinkerer, *Build a Lightsaber*,  
<http://www.instructables.com/id/Building-a-Lightsaber/>
- [4] anonym, *Density of Polymers*,  
<http://scientificpolymer.com/density-of-polymers-by-density/>