

Gymnázium Přírodní škola, o.p.s.
Profilová práce — třída Lambda
Vyšší stupeň studia
2017/2018

Vincent Didunyk

**Rotoped
jako alternativní zdroj energie**

Vedoucí práce: Ing. Mgr. Petr Martiška

Datum odevzdání: 20. srpna 2018

Úvod

Technika ve světě postupuje rychle kupředu, a mimo neobnovitelných zdrojů energie (fosilní paliva, jaderná energie) existuje již také mnoho alternativních zdrojů (biomasa, fotovoltaika, vítr). Avšak napadlo vás někdy použít sami sebe jako zdroj energie? Nemyslím ovšem využít lidi jen jako pasivní materiál, jehož využití jste mohli vidět ve filmu Matrix, ale vytvořit kinetickou energii za pomoci rotopedu, a následně ji přeměnit na energii elektrickou. Již dříve jsem se setkal s baterkami „na kličku“, ale nechápal jsem, proč není tento systém dobíjení rozšířen i k nabíjení běžných mobilních zařízení, jako například telefon, mp3 přehrávač, laptop, nebo tablet. Je to neefektivní? Drahé? Nebo to snad není vůbec možné pro zařízení s větší kapacitou baterie? Tyto otázky jsem si kladl, ale nikde jsem na ně nenašel odpovědi, a proto mě napadlo zaměřit na toto téma svou Profilovou práci.

Obsah

Rešerše	3
První krok	3
Dynamo vs alternátor	4
Součástky v obvodu.....	5
Obvod	6
Konstrukce	7
Umístění	10
Závěr	10

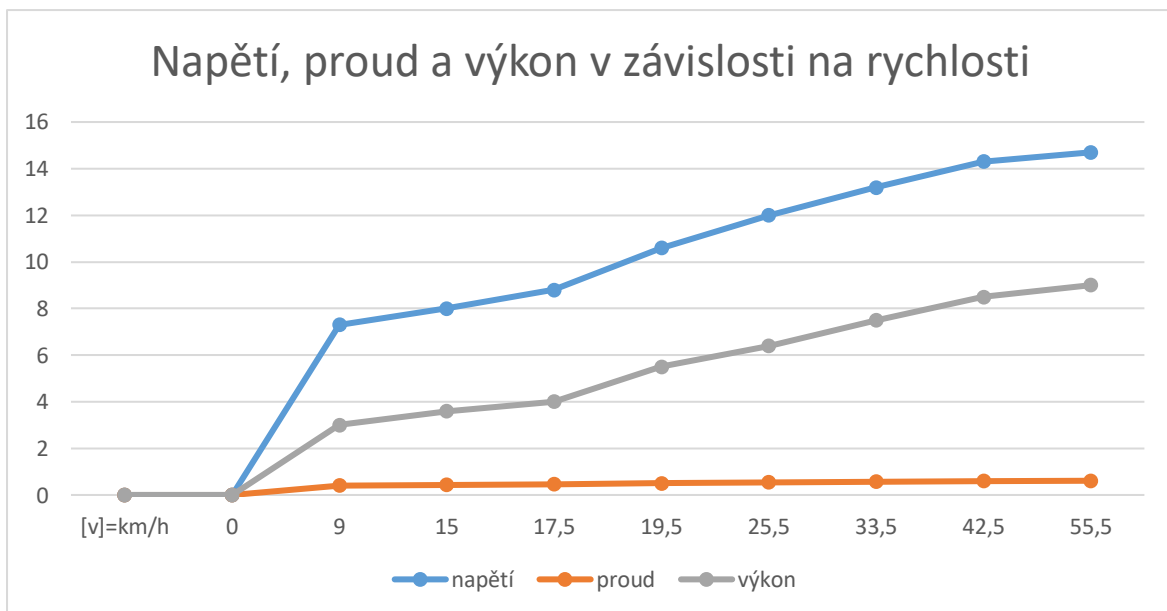
Rešerše

První krok

Na úplném začátku jsem si musel být jistý, že obvod bude možné vytvořit tak, aby byl funkční a efektivní a aby se alespoň do jisté míry vyplatilo vytvářet takto elektřinu. Proto jsem se poradil s tehdejším praktikantem, Filipem Hložkem a společně jsme si vyjádřili několik vzorců, které nám pomohli určit funkčnost převodu energie. Vzorce jsou následující:

$$1) \frac{\text{elektrická kapacita [Ah]}}{\text{proud [A]}} = \text{čas [h]} \quad 2) \text{ energie [Wh]} = \text{kapacita [Ah]} * \text{napětí [V]}$$

Tyto vzorce mi však jsou bez jakýchkoli údajů zcela k ničemu, proto jsem uskutečnil měření s elektrometrem a cyklistickým alternátorem (dynamem) umístěným na bicyklu, abych údaje mohl doplnit do vzorce. Výsledky měření níže.



(graf č. 1)

Do prvního vzorce jsem si doplnil proud v rychlosti 20 Km/h (což odpovídá 5,85 otáček za sekundu). To je celkem pohodlná rychlost, kterou je člověk schopen udržet dlouho. Za elektrickou kapacitu (Ah) jsem dosadil 3000mAh, což je kapacita akumulátoru v mém telefonu. Výsledkem této rovnice je 6h. (ze zásuvky s proudem 1A to trvá cca 3h)

Dynamo vs Alternátor

Poté, co jsem se ujistil, že vytvoření stroje je reálné a poté, co jsem našel starou rotopedovou konstrukci, bylo třeba začít uvažovat o obvodu a jeho komponentech. Pro transformaci kinetické energie mi v hlavě mimo alternátor, se kterým jsem měřil, vytanula ještě jedna možnost. Dynamo. Dynamo funguje jako generátor stejnosměrného proudu, oproti alternátoru, který vytváří střídavý proud. Nakonec jsem se rozhodl pro cyklistický alternátor, protože dynamo má složitější obvod a konstrukčně mi nevyhovovalo tolik jako cyklistický alternátor.



(obr. 1) Cyklistický Alternátor

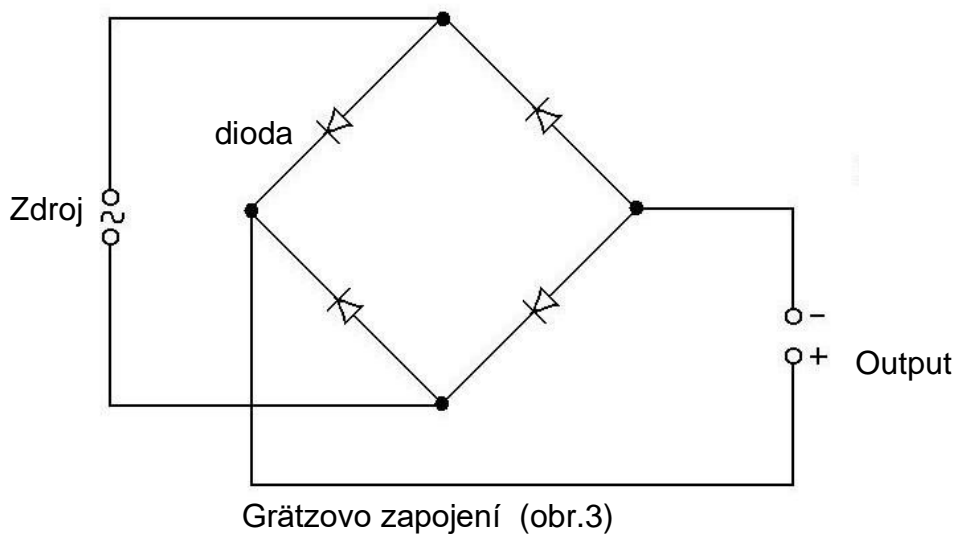


(obr. 2) Dynamo

(obr. 2) *Alibaba.cz* [online]. [cit. 2018-08-14]. Dostupné z: https://www.alibaba.com/product-detail/Dynamo-Generator_145010996.html

Součástky v obvodu

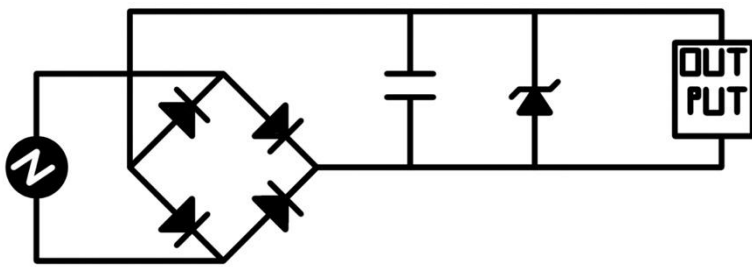
Kromě zdroje proudu byla potřeba dioda, jelikož stávající proud byl střídavý. Pro dobíjení je třeba stejnosměrného proudu. K usměrnění střídavého proudu jsou třeba čtyři diody v Grätzově zapojení. Já jsem použil dvoucestný Grätzův můstek, který funguje na stejném principu a prodává se jako celý komponent.




(obr.3) *Výukové materiály ZŠ Kaplice, Školní 226* [online]. [cit. 2018-08-14].
Dostupné z: <http://www.vyukovematerialy.cz/fyzika/9/magnet/polovodice.htm>

S pomocí tohoto můstku jsem tedy vytvořil stejnosměrný pulzující proud a k jeho „zahlázení“ jsem použil kondenzátor. A jako poslední jsem v obvodu použil součástku zvanou stepdown, která v obvodu snížila napětí tak, aby se nabíjené zařízení nepřepálilo. Jeho součástí byl také display ukazující proud.


Schéma obvodu



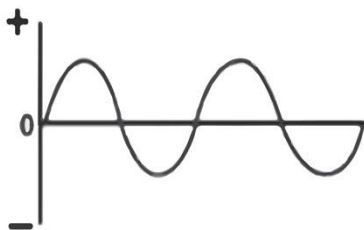
 zdroj (dynamo)

 dioda (v Grätzově zapojení)

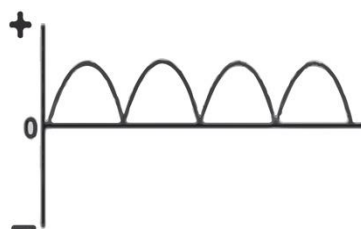
 kondenzátor

 transil

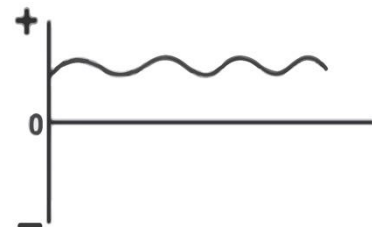
Grafy průběhu elektrického proudu v závislosti na čase



Proud z dynama



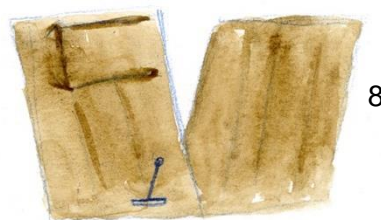
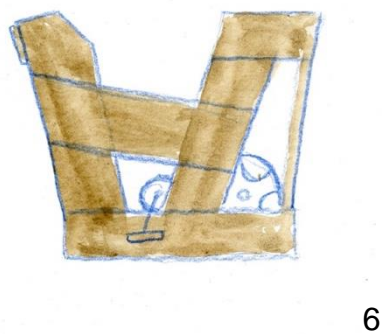
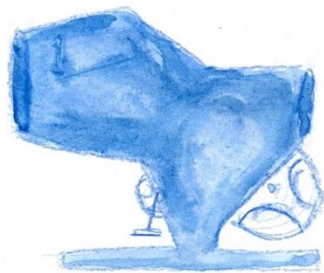
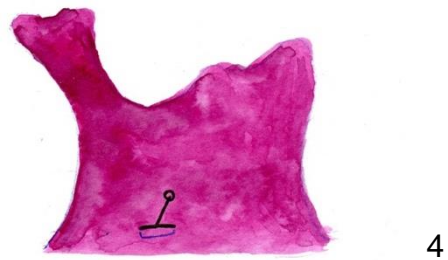
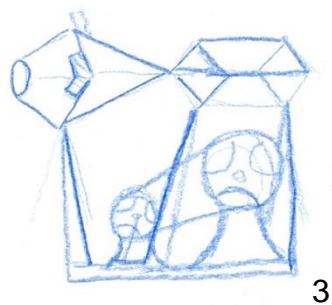
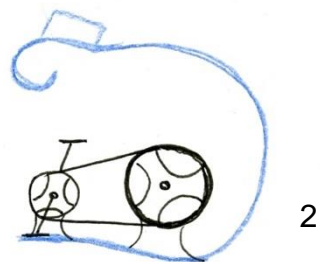
Proud po usměrnění diodou
(pulzující)



Proud po vyhlazení
kondenzátorem

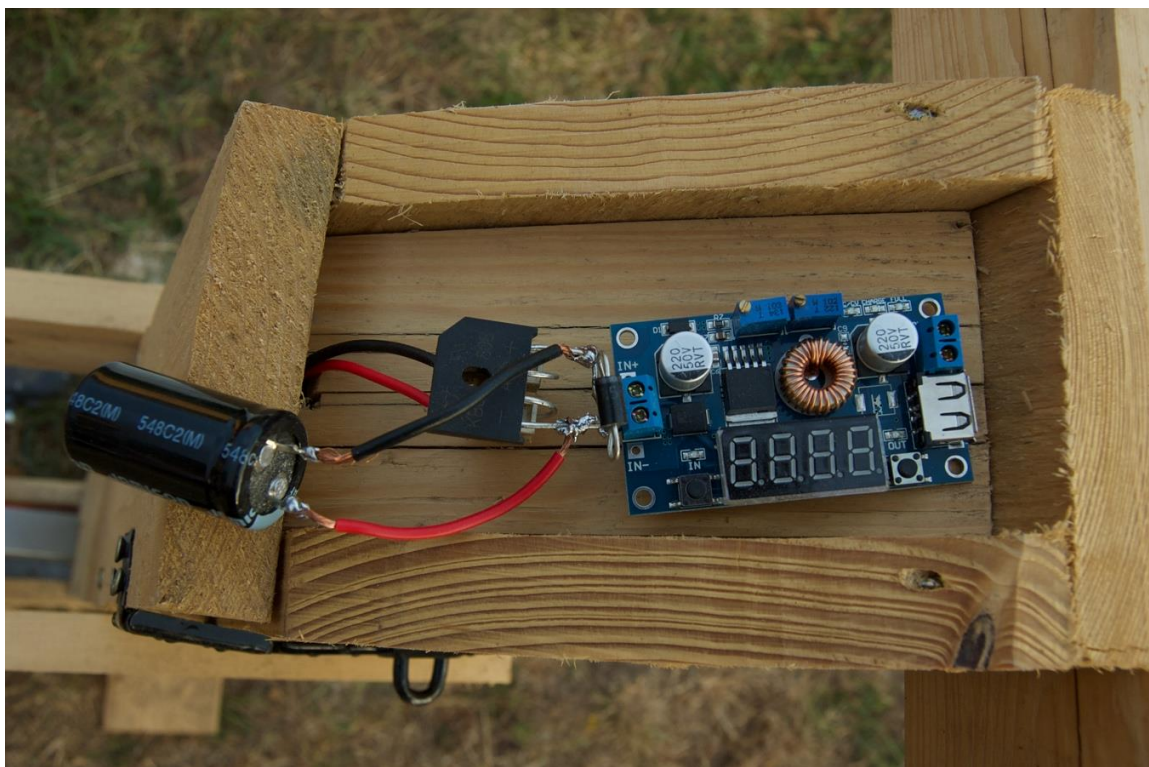
Konstrukce

O vzhledu rotopedu jsem uvažoval ještě před tím, než jsem vymyslel obvod. A vzhledem k tomu, že jsem na počátku práce měl jen ocelovou rotopedovou konstrukci, jsem nebyl takřka ničím omezen. Ve svých plánech jsem se inspiroval přírodními tvary, ale i pravými úhly a pravidelnými tvary. Materiály byly také různorodé, od oceli přes bakelit až po dřevo.



1 "véčko" masivní ocel, 2 spirála ocelový pruh, 3 konstrukce z ocelových roksor 4 bakelitový "tahanec", 5 bakelitový "tahanec" č.2, 6 dřevěná "skládačka", 7 bakelitový "tahanec" č.2, 8 dřevěná "skládačka" č.2

Nakonec jsem ale upustil od ambiciózních konceptů, kde je zapotřebí drahého materiálu, a raději jsem se přiklonil k neméně ambicióznímu řešení, při kterém lze využít toho nejlépe dostupného materiálu: dřeva. Rozhodl jsem se tedy uskutečnit návrh číslo 6.



(obr. 4) obvod



(obr. 5)



(obr. 6)



(obr. 7)

finální stav rotopedu (obr. 5-7)

Umístění

Rotoped jsem stavěl hlavně za účelem inspirování dětí do vědy a techniky a jako demonstraci toho, že i takto lze vytvářet elektřinu. Rotoped jsem chtěl umístit do veřejného prostoru, tak aby byl všem na očích. Rozhodl jsem se tedy, že kontaktuji starostu Prahy 7, pana Čížinského. Ze strachu z neúspěchu jsem se také tázal nejvyšších představitelů škol, sídlících na adrese Letohradská 370/1 na Praze 7. K mému velkému překvapení se mi dostalo pozitivních odpovědí ze všech stran, a já jsem se ocitl v dilematu. Nakonec jsem se však rozhodl pro umístění rotopedu v budově v Letohradské, kde se rotoped bude nacházet od září 2018.

Závěr

V rámci své Profilové práce jsem vytvořil rotoped a přidělal do něj elektrický obvod, takže přes něj lze dobít mobilní elektroniku. Rotoped jsem umístil do veřejného prostoru spolu s informativní brožurou, jako inspiraci mladistvím a dětem do vědy a techniky.

Během práce se objevilo několik nečekaných zvrátů, jako například čtyři měsíce trvající shipping součástek z Číny do Čech, nebo chronická prokrastinace. Díky tomuto projektu jsem získal řadu cenných a zajímavých zkušeností, ať už v oblasti elektrotechniky, nakupování přes čínský e-shop, nebo jednání s městskou částí Prahy 7. Úspěšné fungování stroje a nabití nových zkušeností bylo všechno, co jsem si od této práce sliboval, takže jsem spokojen.

