



Středoškolská technika 2014

Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

Úspora energie při osvětlení

Michal Janata

VOŠ a SPŠE Františka Křižíka
Na Příkopě 16, Praha 1

Anotace

Cílem této práce bylo zjistit a porovnat cenový rozdíl mezi kompaktní zářivkou a LED žárovkou. Pokusil jsem se zjistit, zda souhlasí, to co udávají výrobci oproti skutečnosti.

Porovnával jsem teplotu světla a intenzitu světla LED žárovek a kompaktních zářivek. LED žárovky jsou v dnešní době hojně využívané a prosazované, ale doposud mají ještě několik nedokonalostí. U LED žárovek je pořizovací cena nákladnější, ale cenová návratnost je při koupi této žárovky větší než při již zmíněných kompaktních zářivkách. LED žárovky jsou na vysoké úrovni vývoje, ale mají před sebou ještě dlouhou cestu. Lidé k této žárovce nemají moc kladný vztah, protože je to pro někoho nepříjemné světlo a často využívají klasickou žárovku, nebo kompaktní zářivku.

1. „Kladné vlastnosti této žárovky“

Tato žárovka má několik základních vlastností

První výhodou je, že při využívání LED žárovek je mnohem větší úspora energie než při použití kompaktních zářivek nebo klasických či halogenových žárovek. Například 4W LED žárovka nahradí klasickou 40W žárovku nebo 14W kompaktní zářivku.

Druhou výhodou je to, že LED žárovky mají vyšší pořizovací cenu, ale díky životnosti je jejich návratnost mnohem větší než při použití kompaktních zářivek a klasických žárovek a životnost těchto žárovek je mnohem větší.

Třetí výhodou LED žárovek je ta, že LED žárovky mají stejnou teplotu světla, jako obyčejné žárovky nebo kompaktní zářivky.

2. Princip a konstrukce žárovky

LED žárovka je typ osvětlovacího tělesa, ve kterém je využita LED technologie. LED žárovky používají standardní patice.

Charakteristika - výhody

Hlavní výhodou oproti klasickým žárovkám je nižší spotřeba el. energie a to o zhruba 85%, protože LED nevyzařují téměř žádné teplo a téměř všechna energie jde do viditelného spektra světla. Životnost LED žárovky se pohybuje kolem 30 - 50 000 hodin oproti klasické žárovce (1000 hodin). Další výhodou je že časem neztrácí na svítivost. Spotřeba je zhruba i o 50% nižší než u úsporných žárovek. LED žárovky začínají svítit okamžitě a nevadí jim časté zapínání a vypínání nebo nižší teploty.

Základní tvary

- Kukuřice - jedná se o žárovku které je pokryta SMD LED čipy které jsou na první pohled viditelné, jejich výhody jdou hlavně nižší cena a vyšší účinnost.
- Klasická žárovka - používají se hlavně tam, kde je kladen důraz na vzhled žárovky, jejich nevýhody jsou vyšší pořizovací cena oproti kukuřicím.
- Bodovky - náhrada za klasické bodové žárovky s uhlím vyzařování světla 120° a méně.
- Speciální tvary - tvary přizpůsobené speciálně pro atypické svítidla, nebo LED reflektory.

Konstrukce

LED žárovka je konstruována podobně jako úsporná žárovka. V těle žárovky je usměrňovací AC/DC zdroj který napájí zpravidla u nových žárovek LED čipy které jsou spojeny do série.

Typy LED které se využívají

DIP (Dual In-Line Package)

Jedná se o nejstarší technologii, jedná se o klasické LED diody kloboučkového typu, samotná dioda má 2 nožičky, které jsou napájené na desce a spojeny s ostatními diodami. Mají menší účinnost než SMD. Jejich svítivost je mizerná. Průměrná životnost čipu je kolem 20 000 hodin. Maximální svítivost je kolem 70lm/w.

SMD (Surface Mount Device / Diode)

Nástupce DIP technologie, jedná se o nejpoužívanější technologii v LED žárovkách, čipy jsou do jisté míry pružné a poddajné. Jejich výhodou je malá velikost a dlouhá životnost. Životnost čipu může dosahovat i 100 000 hodin. Maximální svítivost je kolem 120lm/w.

COB a MCCOB (Multiple Chips On Board)

Tyto moduly mají více čipů na měděné desce, použití je hlavně u svítidel kde není možno integrovat dostatečný počet SMD čipů, jedná se o bodovky nebo o svítidla velkého výkonu. Nevýhodou je zahřívání žárovky oproti SMD. Životnost čipu může dosahovat i 100 000 hodin. Maximální svítivost je kolem 120lm/w.

3. Obsah projektu

3.1 Technologická část

Pro LED osvětlení (žárovku) není potřeba žádných speciálních úprav. LED žárovka si koupíte v obchodě s příslušným závitem (E27, E14, GU10, MR16), který potřebujete do daného světla. Poté stačí vymontovat původní žárovku a namontovat novou LED žárovku.

Co se týče funkce a obsluhy se obsluha LED žárovky v ničem neliší od běžných žárovek. Žárovku lze připojit do objímky a obsluhovat vypínač v domovním rozvodu elektrické energie, nebo lze žárovku i stmívat pomocí potenciometrového stmívače.

U těchto žárovek není nutná speciální údržba.

Poruchovost těchto žárovek je podle průzkumu i podle mých zkušeností je jen minimální, skoro nulová, a opravdu vydrží tak dlouho, jak udává výrobce, ne-li déle.

U LED žárovek nedochází k tak velkému zahřívání (přehřívání) žárovek, což je důvodem proč tyto žárovky nepraskají a dají se využít v malých uzavřených lampičkách, světelných zdrojích a následně nedochází k přehřátí a prasknutí žárovky.

Dále bychom se měli zaměřit na to, kam LED žárovku použít, abychom ve výsledku nebyli zklamáni, že žárovka například neosvětlí celou místnost. LED žárovky se dobře hodí do venkovního prostředí, protože mají okamžitou dobu nabíhání, oproti úsporným zářivkám.

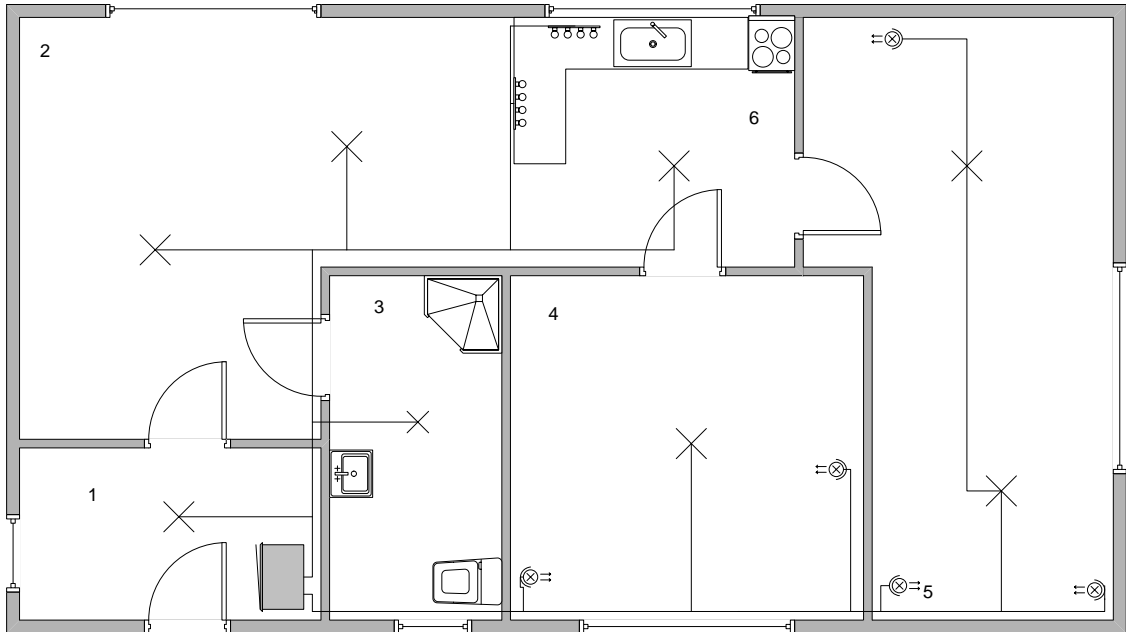
Další předností těchto žárovek je v tom, že jejich velikost je menší oproti klasickým žárovkám, či kompaktních žárovek. Proto se skvěle hodí do vestavěných podhledů, nebo do menších světelných zdrojů.

Světelný tok je jeden z hlavních parametrů, kterému bychom se měli věnovat, pokud se rozhodneme koupit si tuto žárovku. Jednotkou světelného toku je lumen [lm] a dá se říci, že vyjadřuje množství světla vydané žárovkou.

Teplota žárovky je další bod, na který je dobré se při výběru zaměřit. Existuje několik stupňů teploty. Teplota se udává v KELVINECH [K]. Dalo by se říci, že se tím vyjadřuje zda je teplo studené či teplé. Klasická žárovka vyzařuje teplé světlo, což je kolem 2700 K. Pro tuto hodnotu je typická barva „žlutá“ (vhodná do pokojů a na odpočinek). Studená je uváděna jako přírodní denní světlo, které má hodnotu kolem 6000K (vhodné do kanceláři, pro práci). Obecně by se dalo říci, čím menší hodnota, tím je teplejší světlo.

3.2. Ekonomická část

Vizualizace bytové jednotky a návrh osvětlení v bytové jednotce:



Legenda k vizualizaci a plánu světelného rozvodu v bytové jednotce:

- 1 - Hala
- 2 - Obývací pokoj
- 3 – Koupelna + WC
- 4 - Pokoj
- 5 - Ložnice s pracovním
- 6 – Kuchyň

V objektu použijeme celkem 11 kusů žárovek (zářivek) pro centrální osvětlení a 4 kusy pro lokální osvětlení.

V prvním případě budeme uvažovat, že 14W kompaktní zářivka stojí 100,- Kč, výrobce udává, že žárovka by měla vydržet svítit 10 000 hodin, což je v přepočtu cca 2 roky. 1kWh stojí v průměru cca 5,- Kč / kWh a průměrná denní doba svícení je 4 hodiny. Budeme – li svítit 5 měsíců po 30 dnech.

V druhém případě použijeme 4W LED žárovku za 200,-Kč. Výrobce udává, že žárovka by měla vydržet 30 000 hodin, což je cca 6 let. Cena energie i doba svícení zůstává stejná.

<p>Kompaktní zářivka Pořizovací cena 100,- Kč, na celý dům 1500,- Kč</p> <p>Spotřeba el. energie zářivky : 14W</p>	<p>LED žárovka Pořizovací cena 200,- Kč, na celý dům 3000,- Kč</p> <p>Spotřeba el. energie zářivky : 4W</p>
<p>Spotřeba 15 zářivek (1 hod): 210W</p> <p>Spotřeba 15 zářivek (1 den): 840W</p> <p>Cena el. energie 1 zářivky (1 den): 0.28,- Kč</p> <p>Cena el. energie 15 zářivek (1 den): 4.2,- Kč</p> <p>Cena el. energie 1 zářivky (měsíc): 8.4,- Kč</p> <p>Cena el. energie 15 zářivek (měsíc): 126,- Kč</p> <p>Cena el. energie 1 zářivky (rok): 100.8,-Kč</p> <p>Cena el. energie 15 zářivek (rok): 1512,- Kč</p> <p>Spotřeba el. energie 15 zářivek(rok): 302.4 kWh</p> <p>Spotřeba el. energie 1 zářivky(rok): 20.16 kWh</p>	<p>Spotřeba 15 LED žárovek (1 hod): 60W</p> <p>Spotřeba 15 LED žárovek (1 den): 240W</p> <p>Cena el. energie 1 LED žárovky (1 den):0.08,- Kč</p> <p>Cena el. energie 15 LED žárovek (1 den):1.2,- Kč</p> <p>Cena el. energie 1 LED žárovky (měsíc): 2.4,- Kč</p> <p>Cena el. energie 15 LED žárovek (měsíc): 36,- Kč</p> <p>Cena el. energie 1 LED žárovky (rok): 28.8,- Kč</p> <p>Cena el. energie 15 LED žárovek (rok): 432,- Kč</p> <p>Spotřeba el.energie 15 LED žárovek (rok): 86.4kWh</p> <p>Spotřeba el. energie 1 LED žárovky (rok):5.76 kWh</p>

Z tabulky jednoznačně vyplývá rozdíl ve spotřebě elektrické energie při využití LED žárovek v osvětlení bytové jednotky oproti kompaktním zářivkám. Za osvětlení bytu při využití kompaktních žárovek zaplatíme za 1 rok 1512,- Kč, ale při využití LED žárovek zaplatíme pouhých 432,- Kč. Úspora tedy činí 1080,- Kč, což si myslím, že v dnešní době není zrovna zanedbatelná částka.

Pokud si pořídíme LED žárovky neuděláme žádnou chybu, spíše naopak jelikož ekonomická návratnost je 2x větší než při využití kompaktních zářivek.

3.3. Provozní zkušenosti

Z ankety, které je obsažena v dalším bodě jednoznačně nevyplývá, zda lidé, kteří využívají tento typ osvětlení nemají nějaké výhrady. Spousta lidí si myslí, že LED žárovky mají studené nepřirozené světlo, proto váhají s volbou tohoto typu osvětlení. Přitom dobré osvětlení místnosti závisí na více faktorech. Důležitá je například správně umístění osvětlení, nastavení, atd.

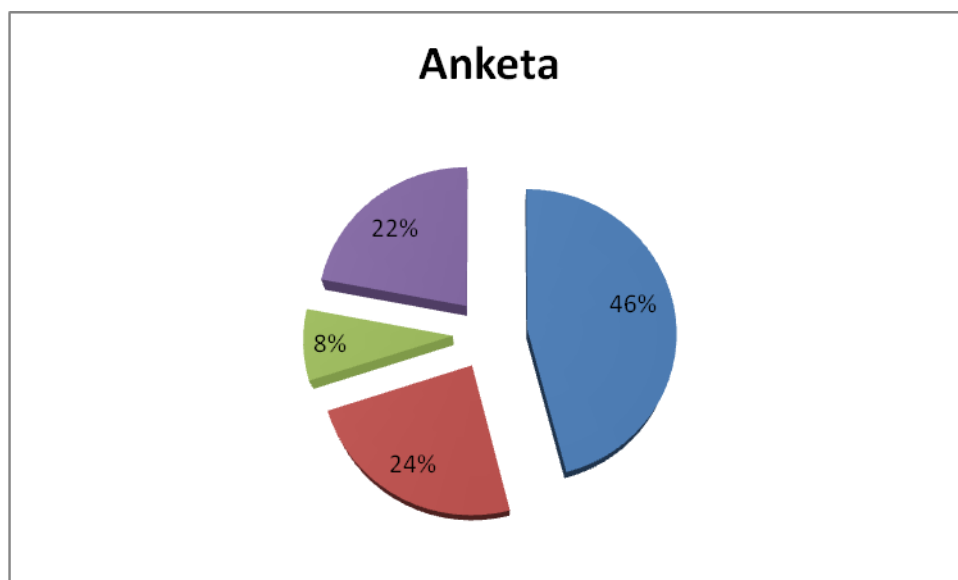
Tento typ osvětlení je zatím nejekonomičtější typem, který dnešní trh nabízí. Samozřejmě, že tyto žárovky mají své „mouchy“, ale ty se postupem času vylepšují a odstraňují. Všichni lidé, kteří znají a mají tento typ osvětlení by neměnili, pokud nemají žárovku špatně umístěnou. Já tento typ osvětlení mám doma také. Z mého pohledu jsou tyto žárovky neporuchové, nepraskají, oproti klasickým žárovkám, jsou rozsvícené okamžitě, nepotřebují nějaký čas než se rozsvítí, jako je tomu u zářivek.

Pokud si vyberete správnou žárovku do pokoje a vhodně ji umístíte, myslím, že už žádnou jinou žárovku nebudete chtít, protože tyto žárovky mají opravdu malou spotřebu energie, jsou neporuchové a svítí krásně.

Tyto LED žárovky jsou taktéž šetrné k životnímu prostředí (podrobněji rozpracováno v závěru, jako můj osobní postoj.)

4. Anketa

Data, která jsou obsažena v této anketě jsou zpracována z názoru lidí, kteří žijí ve městě Nymburk a jejího okolí.



Využívám LED osvětlení, moje názory jsou převážně kladné	23
Nevyužívám LED osvětlení, ale uvažuji o něm	12
Nevyužívám LED osvětlení, ale o něm ani neuvažuji	4
Využívám LED osvětlení, a jsem s ním spokojen	11

5. Závěr

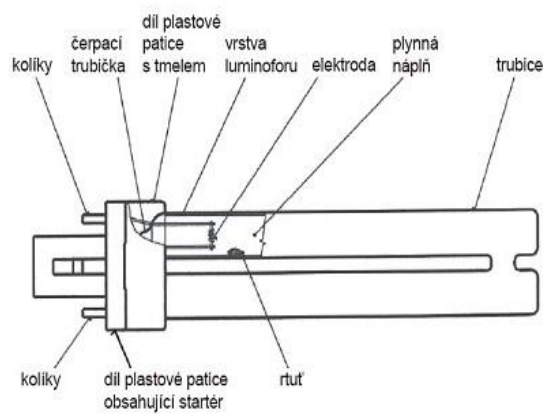
Mé zkušenosti s LED osvětlením jsou pouze kladné. Doma máme pouze tento typ osvětlení.

Lidem bych doporučil toto osvětlení, ušetří tím spoustu energie a tím i související finance. Myslím, že kdyby si lidé nechali poradit od kvalifikovaných odborníků, kam a jak správně umístit žárovky, mohli by tento způsob osvětlení využívat všichni. LED žárovky mají několik druhů teploty a odstínu světla. Od studených až po teplé.

Často jsem se v anketě setkával s odpovědí, že: „LED žárovku používám, ale nejsem s ní příliš spokojen“. Tento názor se týkal hlavně kvůli teplotě svítivosti, nebo naopak, že žárovka nepokryje tak velkou plochu světlem. Mnoho lidí neví, že existuje několik teplot světla, nebo že žárovky mají rozdílný tok světla. Často se také lidem stávalo, že prodavači neporadili, jakou žárovku pro danou místnost vybrat. Z této příčiny si také myslím, že lidé nechtějí využívat tento způsob osvětlení, protože o něm nic neví a prodavači jim k tomu neposkytnou adekvátní informace.

Využívání tohoto typu žárovek by vedlo nejen k úspoře financí spotřebitele, ale mělo by to i pozitivní dopad na ekologické prostředí. Použití těchto žárovek by znamenalo úsporu množství množství paliva, a to zejména uhlí nebo uranu, používaných při provozu elektráren. Tento aspekt by vedl k výraznému omezení vypouštění skleníkových plynů do ovzduší, kvůli kterému dochází k oteplování planety.

6. Obrazová příloha



konstrukce kompaktní zářivky



kompaktní zářivka se závitem E27



LED žárovka typu SMD diody se závitem GU10



LED žárovka SMD diody se závitem E27