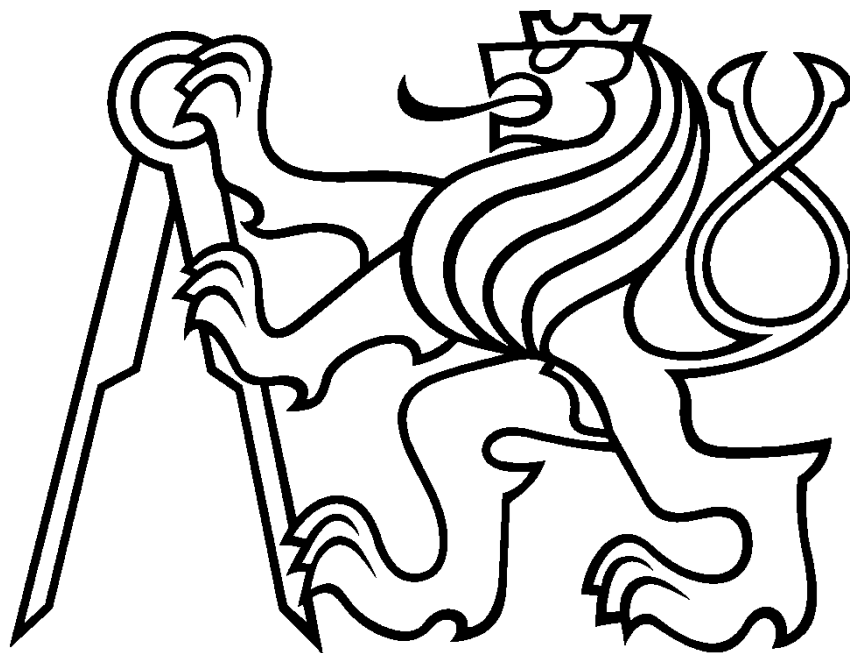


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ  
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ  
KATEDRA EKONOMIKY, MANAŽÉRSTVA A HUMANITNÝCH VIED



**BAKALÁRSKA PRÁCA**

**Energeticky úsporné spotřebiče**

Autor práce: Martin Vencelík

Vedúci práce: Ing. Martin Beneš, Ph.D.

**Praha 2015**



České vysoké učení technické v Praze  
Fakulta elektrotechnická

Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student: **Vencelík Martin**

Studijní program: Elektrotechnika, energetika a management  
Obor: Elektrotechnika a management

*Název tématu:*

### **Energeticky úsporné spotřebiče**

*Pokyny pro vypracování:*

1. Přehled spotřebičů elektřiny v domácnosti.
2. Vývoj energetického štítkování.
3. Výpočty energetické a ekonomické efektivity výměny spotřebičů.

*Seznam odborné literatury:*

1. Srdečný K., Macholda F.: Úspory energie v domě. GRADA, Praha, 2009.
2. New EU Energy Label [online]. [www.newenergylabel.com](http://www.newenergylabel.com), 2015.

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Martin Beneš, Ph.D.

Platnost zadání: do konce letního semestru 2015/2016

L.S.

*Doc. Ing. Jaroslav Knápek, CSc.*

vedoucí katedry

*Prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.*

děkan

V Praze dne 10.2.2015



### **Prehlásenie**

Prehlasujem, že predloženú prácu som vypracoval samostatne a že som uviedol veškeré použité informačné zdroje v súlade s Metodickým pokynom o dodržovaní etických princípov pri príprave vysokoškolských záverečných prác.

V Prahe dňa .....

.....

Podpis autora

### **Pod'akovanie**

Rád by som poďakoval svojmu vedúcemu práce Ing. Martinovi Benešovi, Ph.D. za vrúcny prístup, užitočné rady a pomoc pri vypracovávaní tejto práce. Ďalej by som rád poďakoval rodine, ktorá pri mne stála počas celého štúdia.

## **ABSTRAKT**

Cieľom tejto bakalárskej práce je komplexne informovať o problematike energeticky úsporných spotrebičov v domácnosti. V prvej časti, ktorá je výhradne teoretická, sú postupne rozoberané podmienky a dôvody nutnosti vyrábať úsporné spotrebiče. Ďalej nasleduje prehľad v energetickom štitkovaní, ktorý je sústredený na vývoj spojený s legislatívou a súčasnú podobu štítkov. Praktická časť sa zaoberá možnosťami úspor vybraných spotrebičov v prostej domácnosti. Záverom práce je zhodnotenie ekonomickej efektívnosti výmeny daných spotrebičov.

## **Kľúčové slová**

elektrospotrebič, domácnosť, spotreba, úspora, energetický štítok, legislatíva EU, štitkovanie, meranie spotreby, ekonomická efektívnosť

## **ABSTRACT**

The goal of this thesis is a complex information about the problematic of energy saving appliances in household. In the first theoretical part, the conditions and reasons to produce saving appliances are gradually being discussed. The next is the overview of the energy labelling, which is focused on the development connected with the legislation and the current label form. The practical part is dealing with the possibilities of saving considering certain appliances in a simple household. Final part of the thesis is dedicated to economical effectivity of appliance exchange.

## **Key words**

electrical appliance, household, consumption, saving, energy label, legislation of EU, labelling, consumption measurement, economical effectivity

## Obsah

Úvod.....	1
1. Elektrospectrebiče v domácnosti.....	3
1.1. Defínícia a rozdelenie.....	3
1.2. Čo kupujeme so spectrebičom.....	6
1.2.1. Návod na použitie.....	6
1.2.2. Bezpečnosť.....	7
1.3. Podiel elektrických spectrebičov na spotrebe energie v domácnosti.....	8
1.4. Prierez spotrebou jednotlivých spectrebičov.....	9
1.5. Kritériá pre voľbu spectrebičov.....	10
2. Energetické štítkovanie.....	11
2.1. Význam energetického štítkovania.....	11
2.2. Úprava legislatívy EU.....	12
2.3. Predpokladané úpravy energetických štítkov.....	14
2.4. Čo poskytuje energetický štítok.....	15
2.4.1. Chladničky a mrazničky.....	16
2.4.2. Práčky.....	16
2.4.3. Umývačky riadu.....	17
2.4.4. Elektrické rúry, digestory a ohrievače vody.....	17
2.4.5. Televízory.....	19
2.4.6. Vysávače.....	20
2.5. Kritérium najúspornejšej voľby na trhu.....	21
3. Možnosti úspor pri vybraných spectrebičoch.....	23
3.1. Charakter uvažovanej domácnosti.....	23
3.2. Meranie spotreby.....	23
3.2.1. Merací prístroj.....	23
3.2.2. Charakteristika meraných spectrebičov.....	24
3.3. Zhodnotenie merania.....	25



3.4. Spotreba stand-by a jej eliminácia.....	27
4. Ekonomická efektivita výmeny .....	28
4.1. Definícia pojmov .....	28
4.1.1. Čistá súčasná hodnota (Net present value) .....	28
4.1.2. Prostá doba návratnosti (Payback period) .....	29
4.2. Výpočty.....	29
Záver.....	32
Zoznam obrázkov, tabuliek a grafov .....	34
Zoznam použitej literatúry.....	35
Príloha .....	38

# Úvod

Zjednodušiť si život, uľahčiť si prácu, získať viac voľného času a množstvo ďalších pozitív vedie ľudí k používaniu elektrických spotrebičov. Elektrosprebiče sa začali vyrábať od chvíle, kedy sa elektrická energia začala hromadne vyrábať, teda sú aj jedným zo zásadných dôvodov jej výroby. Ich výroba pretrváva teda viac ako 100 rokov. Ich účel sa zásadne nezmenil, avšak stále pribúda množstvo novinek a inovácií. Zároveň ale pribúdajú aj aspekty, ktoré sú s ich uplatňovaním a využívaním priamo spojené, ako napríklad vyšší výkon či napájacie napätie.

Samozrejmosťou každého elektrosprebiča musí byť jeho bezpečnosť. Aby tomu tak skutočne bolo je nutné uplatňovať radu požiadaviek, ktoré sú mimo iné ukotvené aj v legislatíve. Každý spotrebič musí byť bezpečne navrhnutý, avšak aj jeho užívateľ s ním musí náležite zaobchádzať, ako je aj písané v občianskom zákonníku, je zodpovedný za prípadné škody spôsobené nedbanlivosťou, či nezodpovednou manipuláciou.

V dnešnej dobe je vyššie uvedený aspekt bezpečnosti prirodzenou skutočnosťou, minimálne ak ide o kúpu nového spotrebiča. Bežní užívatelia uvažujú iné parametre, týkajúce sa možností, či funkcií a pochopiteľne predovšetkým tie, ktoré šetria peniaze- teda cena samotného produktu a náklady na jeho chod- spotreba, predovšetkým elektrickej energie; pri vybraných spotrebičoch to môže byť aj spotreba vody. Na základe týchto údajov sa väčšina z nás rozhoduje ktorý spotrebič je ten správny, a kedy je vhodné vymeniť starý za nový.

Väčšina nezainteresovaných ľudí by mala problém so zisťovaním takýchto informácií, preto pre zjednodušenie informovanosti vznikli tzv. „energetické štítky“, ktoré nás v jednoduchosti informujú o spotrebe a ďalších základných parametroch spotrebiča, a sú nalepené priamo na ňom. S energetickými štítkami prišli do povedomia aj energetické triedy značením A až G (A najúspornejšia), ktoré sú dnes už prirodzeným merítkom energetickej efektívnosti a teda aj na prvý pohľad ekonomicky vhodnejšej voľby. Dá sa tvrdiť, že s príchodom legislatívy vymedzujúcej, mimo iné, pravidlá a obmedzenia pre energetické štítky, prišla aj motivácia vyrábať čoraz úspornejšie spotrebiče, rádovo až o desiatky percent.

V tejto práci sa budem venovať spotrebiču ako produktu na trhu a teda aj problematike ktorá s jeho voľným predajom súvisí. Zásadný dôraz budem klásť na obmedzenia v spotrebe energie, ktorá s využívaním jednotlivých spotrebičov prichádza. Postupne zanalyzujem podiel na spotrebe jednotlivých spotrebičov ale aj

celkovú energetickú záťaž zostavy bežne užívaných elektrospotrebičov v domácnosti v porovnaní s celkovou spotrebou domácnosti. Budem zhodnocovať vývoj a zmeny v energetickom štitkovaní a pojednávať o dôvodoch k týmto krokom. V praktickej časti ukážem na konkrétnych spotrebičoch možnosti šetrnejšieho užívania z hľadiska spotreby elektrickej energie a na záver zhodnotím ekonomickú efektívnosť výmeny niektorých spotrebičov.

# 1. Elektrosprebiče v domácnosti

Ako sprebič si väčšina z nás predstaví akési technicky zdatné zariadenie, ktoré pripojíme do zásuvky, zoberieme do ruky a pracujeme s ním za účelom napríklad prípravy jedla. Tento povedzme ručný mixér je však len jeden z množstva druhov sprebičov. Elektrosprebič všeobecne možno definovať ako elektrické zariadenie, ktoré spotrebúva elektrickú energiu.

Mimo sprebičov bežne užívaných v domácnosti ako práčka, umývačka, chladnička a iné, sú medzi elektrosprebičmi radené aj rôzne zariadenia s netradičnými funkciami a zameraním, účelovo používané v poľnohospodárstve, armáde, zdravotníctve apod. Avšak tieto sprebiče majú bežne diametrálne odlišné parametre ako tie v domácnosti, preto je v tejto téme fakt, že existujú, postačujúci.

## 1.1. Definícia a rozdelenie

Oficiálnu definíciu pojmu elektrosprebič možno hľadať v zákonoch ČR konkrétne v „Zákone o odpadoch, časť 4, hlava II, diel 8, § 37g“ v znení:

*„ elektrickým alebo elektronickým zariadením (ďalej len "elektrozariadením") - zariadením, jehož funkcie závisí na elektrickom proude alebo na elektromagnetickom poli alebo zariadení k výrobe, prenosu a méréniu elektrického proudu alebo elektromagnetického pole, ktoré náleží do niektorej ze skupín uvedených v príloze č. 7 k tomuto zákonu a ktoré je určené pro použití při napětí nepřesahujícím 1000 V pro střídavý proud a 1500 V pro stejnosměrný proud, s výjimkou zariadení určených výlučně pro účely obrany státu.“<sup>[1]</sup>*

Každé takto definované elektrozariadenie musí byť označené jedným z troch uvedených spôsobov, ktoré je možné kombinovať:

- vyznačením dátumu uvedenia na trh,
- vyznačením symbolu „8/05“
- vyznačením grafického symbolu preškrtnutej popolnice, ktorej grafická podoba je daná európskou normou EN 50419.



Obrázek 1- označenie elektroodpadu (zdroj: 3)

Toto značení musí být umístěné na výrobku a v sprievodnej dokumentácii, pričom minimálna veľkosť nie je definovaná, avšak musí byť viditeľné, čitateľné a bežným užívaním nezmazateľné.<sup>[2]</sup>

Rozdelenie spotrebičov je definované v prílohe č. 7 k vyššie uvedenému zákonu, v presnom znení:

- ***Skupiny elektrozařízení, které se použijí do 14. srpna 2018***

1. *Velké domácí spotřebiče*

- Chladničky, mrazničky, práčky, sušičky, umývačky riadu, zariadenia na pečenie, elektrické sporáky, elektrické plotne, mikrovlnné trúby, elektrické topidlá, elektrické radiátory, elektrické ventilátory, klimatizačné zariadenia a iné.

2. *Malé domácí spotřebiče*

- Vysavače, šiacie stroje, žehličky, hriankovače, fritovacie hrnce, kávovary, elektrické nože, spotrebiče na úpravu vlasov a starostlivosť o telo, hodinky a zariadenia merajúce, indukujúce alebo registrujúce čas, váhy a iné.

3. *Zariadenie informačných technológií a telekomunikačné zariadenia*

- Veľké sálové počítače a servery, minipočítače, tlačové jednotky, tlačiarne, osobné počítače, laptopy, notebooky, elektronické diáre, mobilné telefóny a iné.

4. *Spotrebitelské zariadenia a solárne panely*

- Videokamery, televízory, rádiové súpravy, hi-fi rekordéry, audiozosilovače, hudobné nástroje a iné.

5. *Osvetlovacie zariadenia*

- Svietidlá so žiarivkami s výnimkou svietidiel v domácnosti, trubicové žiarivky, kompaktné žiarivky, vysokotlaké sodíkové a halogenidové výbojky, nízkotlaké sodíkové výbojky a iné.

6. *Elektrické a elektronické nástroje* (s výnimkou veľkých stacionárnych priemyselných nástrojov)

- Vrtačky, píly, šiacie stroje mimo zariadení používaných v domácnosti (zhrnuté v skupine 2), sústruhy, frézy, nástroje pre spájkovanie, zváranie a iné.

### 7. *Hračky, vybavení pro volný čas a sporty*

- Ručné ovládače videohier, videohry, športové vybavenie s elektrickými alebo elektronickými súčasťami, výherné automaty a iné.

### 8. *Lekárske prístroje* (s výnimkou všetkých implantovaných a infikovaných výrobkov)

- Rádioterapeutické zariadenia, kardiologické zariadenia, analytické zariadenia, zariadenia k okysličovaniu pľúc, ultrazvukové zariadenia a iné.

### 9. *Prístroje pre monitorovanie a kontrolu*

- Detektory dymu, regulačné ventily kúrenia, termostaty, a iné.

### 10. *Výdajné automaty*

- Výdajné automaty na teplé nápoje, flašky, tuhé výrobky, peniaze a iné.

- ***Skupiny elektrozariadení, ktoré sa použijú od 15. augusta 2018***

#### 1. *Zariadenia pre tepelnú výmenu*

#### 2. *Obrazovky, monitory a zariadenia obsahujúce obrazovky o ploche väčšej než 100 cm<sup>2</sup>*

#### 3. *Svetelné zdroje*

#### 4. *Veľké zariadenia* (ktorých akýkoľvek vonkajší rozmer presahuje 50 cm, okrem zariadení patriacich do skupín 1, 2 a 3, zahrňujúce okrem iného domáce spotrebiče, zariadenia informačných technológií a telekomunikačné zariadenia, spotrebnú elektroniku, svietidlá, zariadenia reprodujúce zvuk či obraz, hudobne zariadenia,

elektrické a elektronické nástroje, hračky, vybavenie pre voľný čas a športy, zdravotnícke prostriedky, prístroje pre monitorovanie a kontrolu, výdajné automaty, zariadenia pre výrobu elektrického prúdu)

5. *Malé zariadenia* (ktorých žiadny vonkajší rozmer nepresahuje 50 cm, okrem zariadení patriacich do skupín 1, 2, 3 a 6, zahrňujúce okrem iného domáce spotrebiče, spotrebnú elektroniku, svietidlá, zariadenia reprodukovajúce zvuk či obraz, hudobne zariadenia, elektrické a elektronické nástroje, hračky, vybavenie pre voľný čas a športy, zdravotnícke prostriedky, prístroje pre monitorovanie a kontrolu, výdajné automaty, zariadenia pre výrobu elektrického prúdu)
6. *Malé zariadenia informačných technológií a telekomunikačných zariadení* (ktorých žiadny vonkajší rozmer nepresahuje 50 cm)<sup>[4]</sup>

## 1.2. Čo kupujeme so spotrebičom

Keď kupujeme elektrospotrebič tak sa nejedná iba o šikovne zmontovaný kúsok, ale o produkt, o ktorom predpokladáme, že poskytne istú škálu funkcií a spoľahlivosť. K tomu aby tomu tak skutočne bolo nám slúži súbor právnych a technických predpisov a noriem, ktorými sa riadi každý výrobca aj zákazník a prostredníctvom dokumentov vydávaných ku každému zariadeniu a značeniam vieme, že tieto normy spotrebič spĺňa.

Elektrický spotrebič ako ho definuje zákon je tovar, teda sa naň vzťahujú všeobecné náležitosti z obchodného zákonníka. Podľa neho je predávajúci povinný predložiť kupujúcemu doklady nutné k prevzatíu a užívaniu tohto tovaru, prípadne ďalšie dokumenty, ktoré sú udané v kúpnej zmluve. V tomto prípade ide o návod na použitie a záručný list.<sup>[5]</sup>

### 1.2.1. Návod na použitie

Predpokladá sa, že užívatelia domácich spotrebičov sú bez akejkoľvek elektrotechnickej kvalifikácie, inak povedané laici, preto je patričné poučenie nutné. Prevedenie tohto poučenia je na výrobcovi a musí sa nachádzať v sprievodnej dokumentácii, ktorou je návod na použitie, ktorý podlieha konkrétnej štruktúre

a povinnému obsahu podľa technickej normy ČSN 33 1310- Bezpečnostné predpisy pre elektrické zariadenia určené k užívaniu osobami bez elektrotechnickej kvalifikácie, podľa ktorej musia byť v návode uvedené nasledovné informácie:

- Pripojenie spotrebiča k zdroju
- Zapnutie a vypnutie
- Uvedenie do prevádzky a prevádzkovanie
- Bežná údržba a čistenie

### 1.2.2. Bezpečnosť

Z hľadiska spôsobilosti a bezpečnosti spadá spotrebič pod ďalšie dva zákony, a to- zákon o technických požiadavkách na výrobky a zákon o obecnej bezpečnosti výrobkov, ktoré ukladajú výrobcovi a distribútorovi povinnosť vyrábať a predávať výhradne bezpečné produkty. Bezpečnosť je v bežných prípadoch daná technickým predpisom, avšak nie vždy dostatočne presne popisuje technické požiadavky na daný výrobok, preto sa k nemu vydávajú tzv. harmonizované normy. Ako technický predpis sa berie nariadenie vlády, harmonizovanými normami k nemu sú napríklad technické normy pre ručné elektrické náradie, pre spotrebnú elektroniku apod. Stáva sa, že pri nových produktoch tieto predpisy ešte neexistujú, a v takom prípade musí spotrebič odpovedať stavu vedeckých a technických poznatkov v dobe uvádzania na trh.

Fakt, že je spotrebič skutočne bezpečný výrobca alebo dovozca preukazuje v tzv. prehlásení o zhode. Udávajú sa identifikačné údaje o predajcovi a spotrebiči, či prehlásenie vydal sám alebo využil služby autorizovanej osoby a zoznam použitých technických predpisov a noriem. Potvrdenie je povinné predkladať iba na vyžiadanie dozornému orgánu, a to do desiatich rokov od ukončenia výroby. Preto pre bežného



Obrázek 2- označenie CE (zdroj 6)

užívateľa je oveľa podstatnejšie označenie CE, ktoré musí mať každý spotrebič zakúpený v EU (pritom nemusí byť aj vyrobený v EU) a je garanciou, že dané zariadenie spĺňa všetky požiadavky príslušných právnych predpisov EU a výrobok je voľne predajný na európskom trhu.



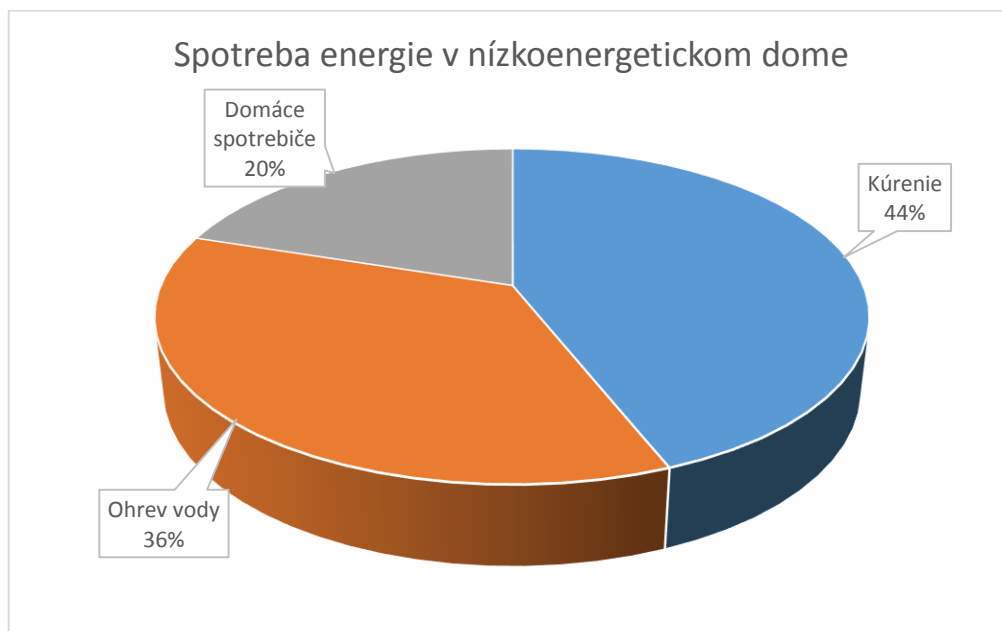
### 1.3. Podiel elektrických spotrebičov na spotrebe energie v domácnosti

Celkovú spotrebovanú energiu možno rozdeliť ako energiu spotrebovanú na:

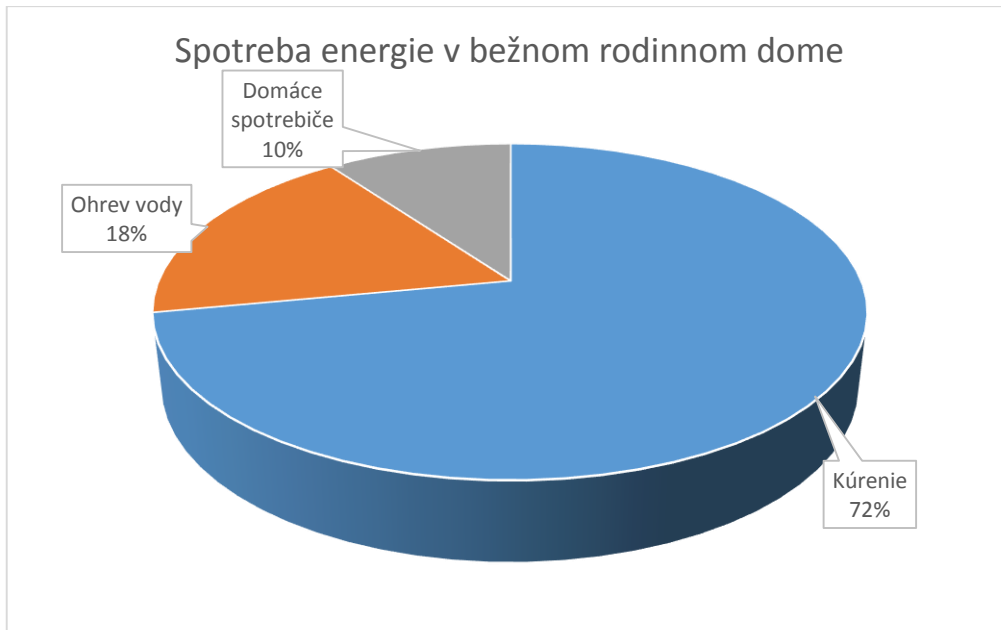
- Kúrenie
- Ohrev vody
- Elektrosprebiče

Snažiť sa všeobecne určiť podiel napríklad spotrebičov na spotrebe energie v domácnosti je mimoriadne náročný, nakoľko podlieha veľkému množstvu faktorov, ako je počet členov domácnosti, zariadenosť, modernosť zariadení, miestne zvyky a podobne. Preto pre presnú analýzu je nutné analyzovať každú domácnosť zvlášť. Všeobecne však platí, že najviac peňazí platíme za vykurovanie. Spotrebiče aktuálne podľa rôznych zdrojov majú na svedomí 5 až 20% spotreby energie. Avšak ak zvažujeme analýzu napríklad pred rokom 1990, zistíme, že spotreba spotrebičov vtedy dosahovala aj takmer 50%. Využívaním nových energeticky menej náročných spotrebičov na jednu stranu šetríme životné prostredie a na druhú stranu aj svoju peňaženku. Táto úspora sa samozrejme netýka iba elektriny, ak hovoríme napríklad o umývačkách riadu, je na mieste spomenúť aj úsporu vody.

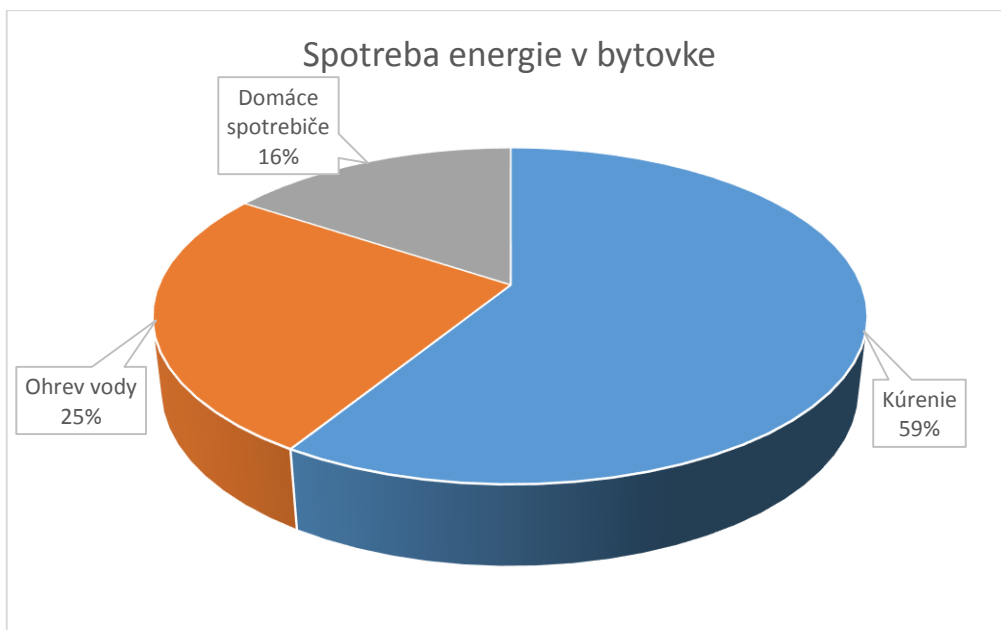
Nižšie uvedené výsečové grafy uvažujú domácnosti typu: bežný rodinný dom, nízkoenergetický rodinný dom a bytovka. Jedna sa iba o orientačné porovnania, realita sa môže vo vybraných prípadoch líšiť aj o desiatky percent.



Graf 1- Spotreba energie v v nízkoenergetickom dome (zdroj 7)



*Graf 2- Spotreba energie rodinného domu (zdroj 7)*

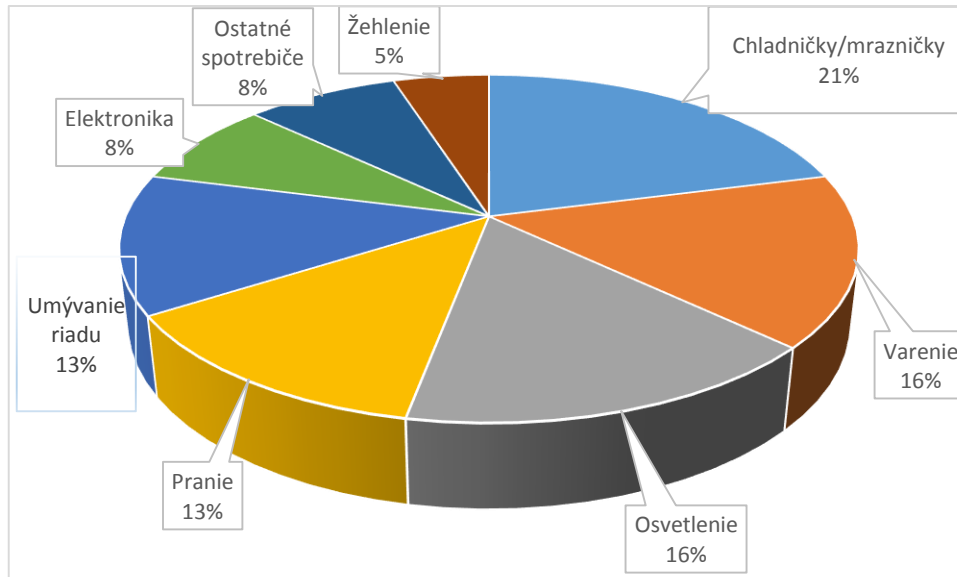


*Graf 3- Spotreba energie v bytovke (zdroj 7)*

## 1.4. Prierez spotrebou jednotlivých spotrebičov

V druhej dekáde 21. storočia možno hovoriť o plne vybavených domácnostiach, v ktorých sa nachádza veľká škála spotrebičov, ktoré sú využívané na dennej báze. Najväčšími konzumentami elektrickej energie sú zariadenia, ktoré ju využívajú na chladenie alebo ohrev. Najväčším konzumentom je chladnička, ktorá je pustená celý deň a zvažujúc jej dobu životnosti, len málokterá domácnosť má nový model. Vzostupne ďalej nasledujú elektrospotrebiče zabezpečujúce varenie,

osvetlenie, pranie, umývanie riadu a žehlenie, spotrebná elektronika a asi 8% pripadá na ostatné spotrebiče, do ktorých možno zaradiť napríklad kávovar, vysávač apod. Graf predstavuje orientačné pomery. Veľkosť spotreby je značne kolísavá a ťažko odhadnuteľná, predovšetkým pri práčkach a umývačkách, kde je spotreba náväzná na počet cyklov.



Graf 4- Prierez spotrebou domácich spotrebičov (zdroj: 8)

## 1.5. Kritériá pre voľbu spotrebičov

Základné kritéria pre voľbu spotrebičov pre komunálne účely (teda aj domácich) sú:

- Cena- všeobecne najdôležitejšie kritérium, nie len pri domácich spotrebičoch.
- Bezpečnosť- požiadavky na bezpečnosť novozakúpených spotrebičov už boli spomenuté vyššie. Každý produkt musí byť riadne spravovaný. Vo firmách je bezpečnosť zabezpečená pravidelnými kontrolami a revíziami. Pri domácom použití sa predpokladajú pravidelné laické kontroly, prípadne údržba zo strany užívateľa podľa pokynov v návode na použitie.
- Výkon a životnosť- pri voľbe spotrebiča by sa malo dbať na potrebu a využitie uvažovaného produktu; čo je častá chyba, kedy zákazník hľadá len na cenu a nezvažuje ostatné parametre. Následkom je isté precenenie výrobku.
- Energetická náročnosť- platí, že základným kritériom výberu je cena. Skutočnú cenu vo všeobecnosti možno zvažovať ako cenu samotného produktu a nákladov spojených s prevádzkou počas doby jeho životnosti.

V tomto prípade to sú prevažne náklady na spotrebu elektrickej energie. Teda pri výbere z ekonomického hľadiska najvhodnejšieho spotrebiča nutno zvažovať na akú dlhú dobu zariadenie kupujeme a koľko energie za toto obdobie spotrebuje. Avšak cesta výpočtu a znalosť hodnôt by mohla byť pre nejedného zákazníka príliš nepohodlná, preto sa začali používať tzv. energetické štítky, ktoré predstavujú nástroj rýchlej orientácie medzi jednotlivými spotrebičmi predovšetkým čo do energetickej účinnosti ale aj ďalších parametrov ako hlučnosť, spotreba vody apod.

## 2. Energetické štítkovanie

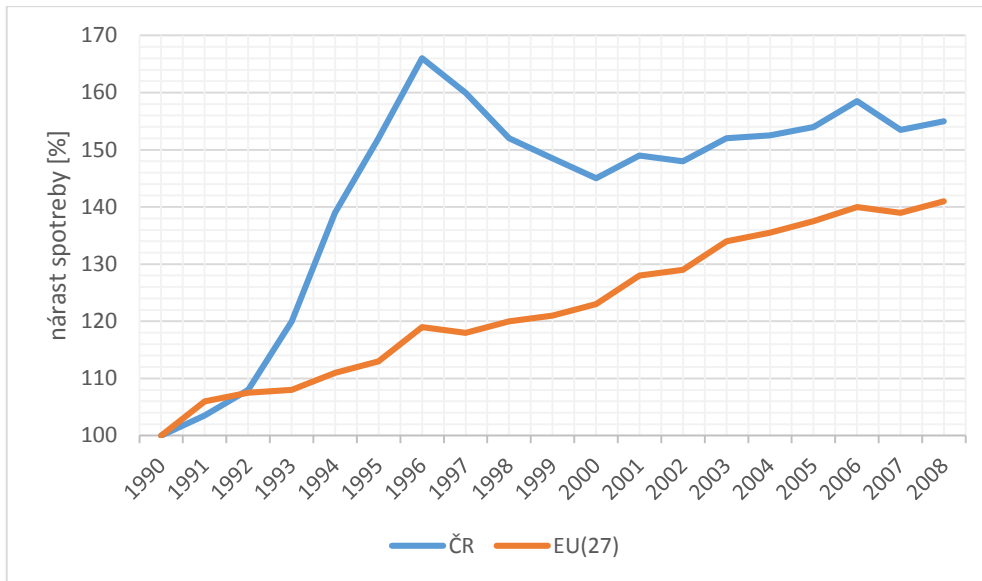
Príchod energetických štítkov predstavoval pre ľudí novú, jednoduchú a zrozumiteľnú cestu, ako si vybrať najúspornejší elektrospotrebič a teda ušetriť čo najviac peňazí počas doby jeho životnosti. Energetický štítok je navrhnutý tak aby boli parametre jednoznačné a ľahko zrovnateľné vzájomne medzi spotrebičmi. Mimo tohto faktoru možno tvrdiť, že štítky do značnej miery ovplyvnili výrobcov a aj naďalej ich motivujú vyrábať čo najúspornejšie, resp. najefektívnejšie zariadenia.

Energetický štítok musí mať každé zariadenie pohybujúce sa na európskom trhu, pre ktoré je takýto štítok predpísaný. Aj napriek tomu, že štítkovanie už funguje druhé desaťročie, nájde sa značné množstvo zariadení, ktoré touto informačnou kartou nedisponujú.

### 2.1. Význam energetického štítkovania

Ak sa bavíme o Českej republike, či Slovensku, tak k zásadnému rozšíreniu čo do možností nákupu okrem iného aj elektrických zariadení došlo začiatkom deväťdesiatych rokov, kedy sa trhová ponuka spektrom ponúkaných produktov vyrovnala štátom západnej Európy.

Od tejto doby sa podstatne zmenila vybavenosť každej domácnosti. Na jednu stranu stúpol počet elektrospotrebičov v domácnosti, na druhú značne stúpol výkon týchto zariadení. Tým pádom vzrástla aj záťaž na distribučnú sieť, na životné prostredie a v neposlednej rade na naše peňaženky. Nastala nutnosť zakročiť a práve zavedenie energetických štítkov bol ten žiadaný krok. Začali sa vyvíjať do istej miery možno menej efektívne ale zato podstatne úspornejšie spotrebiče, pričom v dnešnej dobe je už spektrum výberu natoľko rozsiahle, že každý si príde na svoje.



**Graf 5- Rast spotreby elektrickej energie v domácnostiach (zdroj: 9)**

Tento graf slúži pre lepšiu predstavu vývoja spotreby elektrickej energie v priemernej domácnosti vrámci EU 27 a Českej republiky. Ako možno vidieť zásadný rast nastáva od roku 1992 kedy postupne domácnosti prechádzajú na nové produkty. Ďalej vidieť klesavú tendenciu, ku ktorej nepochybne prispela aj snaha ľudí nakupovať energeticky efektívnejšie spotrebiče.

Energetické štítky predstavujú veľmi efektívny nástroj zvyšovania energetickej účinnosti elektrospotrebičov na trhu. Podľa štúdie GfK, v roku 2009 sa energetická trieda A a A+ podielala z viac ako 90-95% na predaji všetkých chladničiek a práčiek v krajinách strednej a východnej Európy. Pritom ešte v roku 2004 to bolo len 60% pre chladničky a 75% pre práčky. Avšak bavíme sa o roku 2009 kedy je maximálna trieda účinnosti A (resp. výrobcovia si sami pridávajú kategóriu A+), z toho teda vyplýva potreba zmien v systéme štítkovania. Inak povedané, jedná sa o prípad kedy naprostá väčšina spotrebičov dosahuje najvyššiu energetickú triedu. Teda štítky prestávajú plniť svoju funkciu rozlišovania medzi lepším a horším spotrebičom z hľadiska prevádzkovej spotreby.<sup>[9]</sup>

## 2.2. Úprava legislatívy EU

Prvé právne dokumenty ovplyvňujúce výrobcov spotrebičov čo do efektivity z hľadiska spotreby elektriny a vôbec energie, vznikli začiatkom 90tych rokov. Konkrétne prvá smernica o energetickom štítkovaní bola prijatá 22. septembra 1992 č. 92/75/EHS a teda vytvorila právny základ, z ktorého v nasledujúcich rokoch vyšli ďalšie smernice zavádzajúce povinnosť uvádzať údaje o spotrebe energie a iných

zdrojov na energetické štítky väčšiny spotrebičov. Samozrejme ide už o neaktuálne právne predpisy a ich účel nahradili nové vyhlášky.

Veľká zmena prišla v roku 2010, kedy vyšla z hladiska tejto problematiky základna smernica EP a Rady č. 2010/30/EU (náhrada za 92/75/EHS).

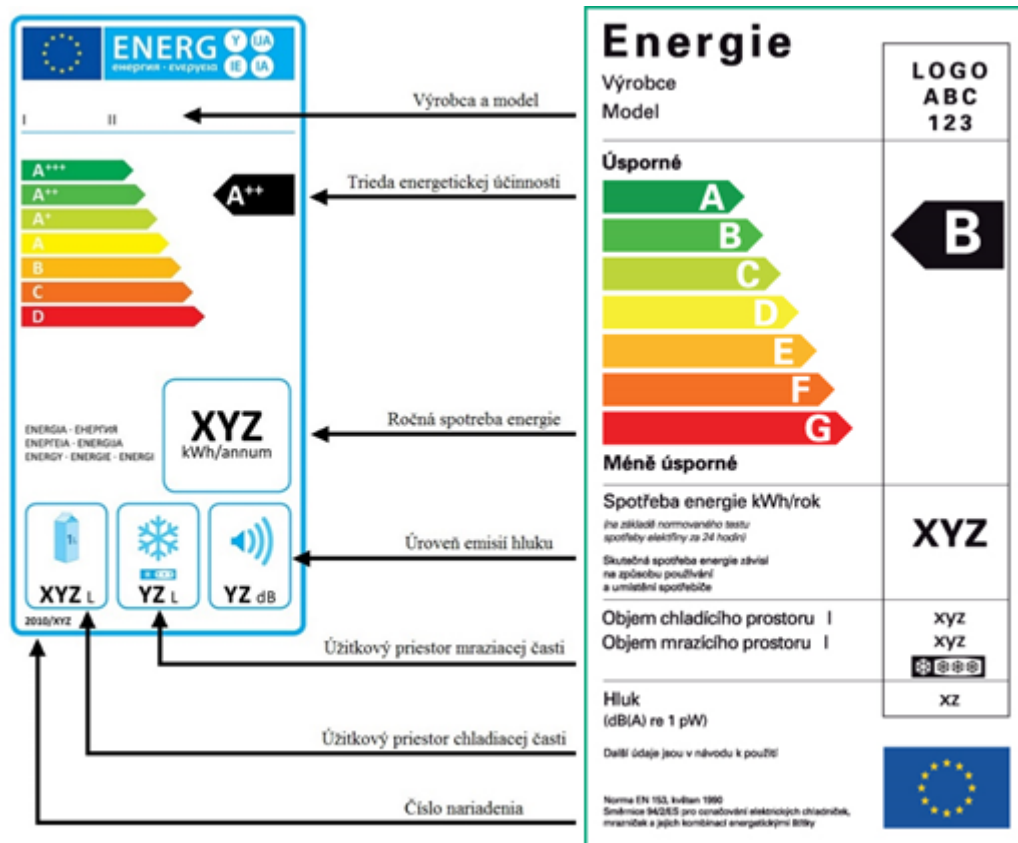
Výsledkom bolo viacero zmien, asi najevidentnejšou bolo zavedenie nových energetických štítkov (obr. 3). Zoznam vybraných požiadaviek, ktoré priamo ovplyvnili podobu dovtedy používaných štítkov:

- **Možnosť zaviesť triedy A+, A++, A+++** (v prípade, že pôvodná A-G stupnica pre technologický pokrok nie je pre daný druh dostačujúca). Oproti triede A môžu spotrebitelia s triedom A+++ ušetriť až rádovo desiatky percent energie.
- **Stupnica má len 7 tried** (napríklad A+++ až D)
- **Nový štítok je jazykovo neutrálny** (text nahradili piktogramy a štítok je rovnaký pre všetkých 28 členských štátov)
- **Nová metodika merania, bližšia skutočnému užitiu spotrebiča** (index energetickej náročnosti)
- **Nové informácie na štítkoch** (napr. pri práčkach už nie je písana spotreba na jeden cyklus ale celková ročná spotreba elektriny a vody)
- **Povinnosť uvádzať energetickú náročnosť výrobku v reklame**
- **Povinné energetické štítky aj v internetových predajniach<sup>[10]</sup>**

Prehľad povinne značených výrobkov a na ne vzťahujúcich sa predpisov (nariadení) EU:

Druh spotrebiča	Predpis/ nariadenie	Vstup do platnosti
Chladničky, mrazničky	1060/2010/EU	30. 1. 2011
Zdroje svetla	874/2012/EU	1. 9. 2013
Práčky	1061/2010/EU	20. 12. 2011
Bubnové sušičky prádla	392/2012/EU	29. 5. 2012
Práčky so sušičkou	96/60/ES	1. 1. 2007
Umývačky riadu	1059/2010/EU	20. 12. 2011
Klimatizačné jednotky	2002/31/ES	1. 1. 2007
Elektrické trúby	2002/40/ES	1. 1. 2007
Televízne prijímače	1062/2010/EU	30. 11. 2011
Vysávače	665/2013/EU	1. 9. 2014
Ohrievače vody	812/2013/EU	26. 9. 2015
Odsávače pár	1254/2014/EU	1. 1. 2016 <sup>[11]</sup>

Tabuľka 1- prehľad nariadení EU vzťahujúcich sa na spotrebiče



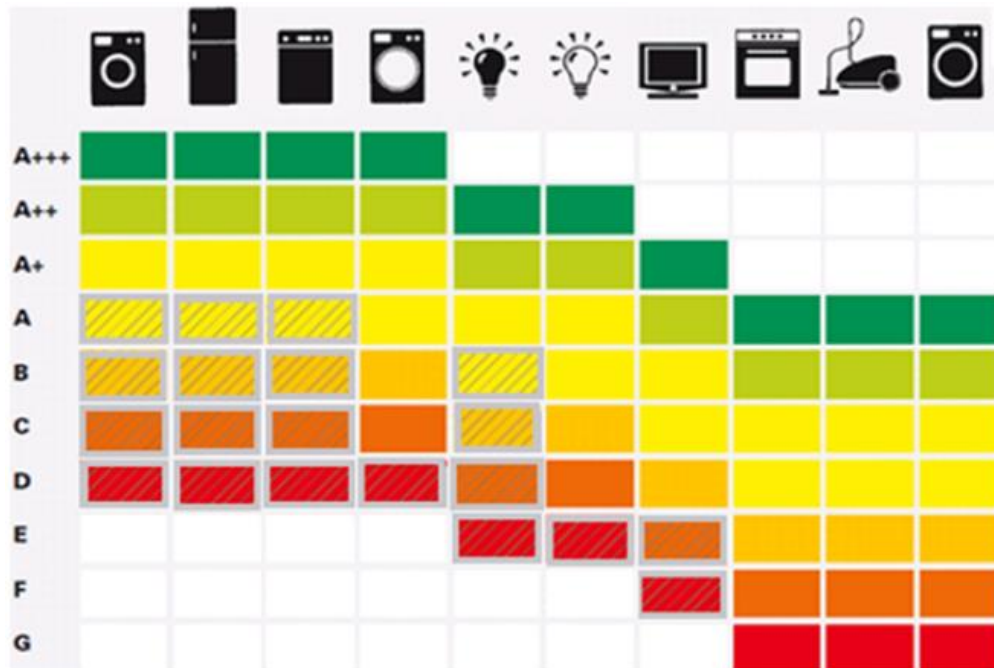
Obrázek 3- Nový energetický štítok (zdroj: 10)

### 2.3. Predpokladané úpravy energetických štítkov

Dohľadná revízia štítkov je nevyhnutná. Azda na prvý pohľad viditeľným nedostatkom je maximálna trieda účinnosti, ktorá s pokrokom, a s rok čo rok efektívnejšími novinkami na trhu stráca transparentnosť. Pre lepšiu predstavu uveďme príklad, že pri chladničkách je najvyššia trieda A+++ , pričom od roku 2014 podľa vyhlášky EU je najnižšou povolenou triedou A++.

Mimo potreby zmeny štítkov kvôli rastúcim nárokom na ekodizajn, teda zohľadňovaniu potreby chrániť životné prostredie majú štítky ďalší vážny nedostatok, ktorým je nerovnosť najvyšších tried pri jednotlivých elektrospotrebičoch. Napríklad vysávače majú najvyššiu triedu A pričom pri chladničkách by sa v takomto prípade jednalo o už nedovolenú, značne neefektívnu triedu. Ľudovo povedané „nie je trieda ako trieda“. V tomto prípade by sa podľa Európskej únie mali zaviesť opäť jednotné

triedy A, ktoré budú najúčinnnejšie pre všetky spotrebiče.



Obrázek 4- Porovnanie tried (zdroj: 12)

Samozrejme treba spomenúť rozširujúce sa spektrum energetických štítkov. Za posledný rok došlo k značnému rozšíreniu. Od 1.9.2014 sú povinne značené vysávače a s rokom 2015 prichádza novinka vo forme energetických štítkov na ohrievače vody, predovšetkým ide o rýchlovarné kanvice, elektrické rúry a digestory.

## 2.4. Čo poskytuje energetický štítok

V tejto kapitole budem analyzovať reálne prevedenie energetických štítkov, čo si na nich všímať, a akú kombináciu parametrov na štítku preferovať pri kúpe nového energeticky úsporného spotrebiča.

Platí, že pre každý spotrebič je osobitný štítok, avšak viacero informácií majú spoločné. Ide konkrétne o informácie o výrobcovi a danom modeli, ďalej o triedu energetickej efektivity, ktorá je značená na každom štítku rovnako - vľavo celá stupnica a vpravo trieda vybraného produktu. Na každom štítku je ďalej číslo nariadenia, ktoré zastáva prakticky rovnakú funkciu ako číslo normy, či smernice na starých štítkoch, a to, že slúži ako záruka pravosti a dôveryhodnosti údajov na štítku, ku ktorým sa každý výrobca dopracoval testovaním podľa presných pravidiel platných rovnako pre všetky produkty v danej kategórii.



### 2.4.1. Chladničky a mrazničky

Existuje viacero druhov chladničiek a mrazničiek, medzi tie bežne dostupné patria jednokompresorové (len chladnička), dvojkompresorové (kombinovaná chladnička-mraznička), prípadne jednokompresorové s dvoma chladiacimi okruhmi, pre možnosť nastavenia teploty v chladiacej aj mraziacej časti, avšak je len jeden univerzálny štítok (uvedený na obr. 3). Na ňom si všímame predovšetkým ročnú spotrebu energie, celkový úžitkový objem mraziacej časti (s teplotou nižšou ako  $-6^{\circ}\text{C}$ ) a chladiacej časti (s teplotou nad  $-6^{\circ}\text{C}$ ) a hlučnosť zariadenia. Celkový objem chladničky sa odporúča aspoň 60 litrov na osobu. Hlučnosť je jeden z typicky zanedbávaných aspektov výberu, a ideálne by nemala prekračovať  $40\text{dB}^{[13]}$ . Pri výbere by každá chladnička mala disponovať funkciou „No-frost“. Tá zaistí, že sa nebude tvoriť námraza, ktorá značne znižuje energetickú účinnosť spotrebiča. Táto technológia využíva dynamický princíp chladenia prúdiacim studeným vzduchom, ktorý výrazne skracuje dobu na dosiahnutie požadovanej teploty. Teda pozitívny efekt je tým značnejší čím je chladnička viac otváraná.<sup>[14]</sup> Pozor! Chladené vitríny a vinotéky majú vlastný energetický štítok a ich parametre sú značne odlišné.

### 2.4.2. Práčky

Podobne ako chladničky aj práčky majú univerzálny energetický štítok, pre



Obrázek 5- Štítok pračky (zdroj: [2])

dva odlišné typy práčok- plnené zpredu a plnené zhora. Pre úplnosť možno spomenúť, ešte práčky kombinované so sušičkou a vstavané. Pri práčkach si všímame ročnú spotrebu energie, úroveň hluku pri praní a odstreďovaní, triedu účinnosti odstreďovania, kapacitu práčky a ročnú spotrebu vody. Ročná spotreba je udávaná pri 220tich štandardizovaných cykloch pri teplotách  $40^{\circ}\text{C}$  a  $60^{\circ}\text{C}$  s polovičnou náplňou. Spotreba vody sa udáva pri programe bavlna  $60^{\circ}\text{C}$ , teda pozor, niektorí výrobcovia si dajú záležať len na tomto jednom parametre a skutočná spotreba vody môže byť podstatne vyššia. Hlučnosť špičkových modelov pri praní je do  $50\text{dB}$  a do  $70\text{dB}$  pri odstreďovaní. Kapacita bubny pri zpredu plnených práčkach býva spravidla okolo  $5\text{kg}$ , práčky plnené zhora mávajú aj viac ako  $10\text{kg}$ . Od 1. decembra 2013 je minimálna trieda účinnosti prania A, preto sa už

v energetickom štítku neuvádza, avšak je dobré si všímať triedu odstreďovania, ktorej minimum nie je definované, pričom napríklad trieda C zanecháva až 63% vody v oblečení a trieda A iba okolo 45% vody, čo možno považovať za ďalšie šetrenie energie a peňazí ak uvažujeme ďalej o sušičke, a samozrejme ušetrí aj čas.<sup>[15]</sup>

### 2.4.3. Umývačky riadu

Na štítkoch umývačiek si všímame ročnú spotrebu vody a energie zvažovanú



Obrázek 6- Štítok umývačka riadu (zdroj: [2])

pri 280tich štandardizovaných umývacích cykloch-umývací program dostačujúci na umytie bežne znečisteného riadu a optimálny z hľadiska pomeru spotreby vody a energie (v praxi je však spotreba vyššia, nakoľko nízkoenergetické programy, „prekvapivo“ nie sú mimo laboratórnych podmienok dostačujúco účinné), úroveň hluku pri umývaní, kapacitu a triedu účinnosti sušenia. Z hľadiska kapacity porovnávame tri typy umývačiek:

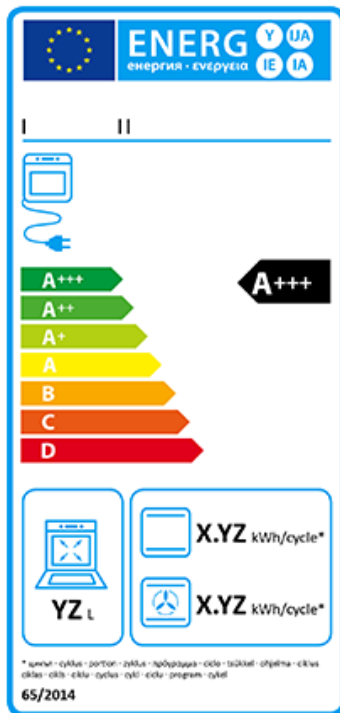
- Klasická (60x 60x 85 cm) na 12-14 sád riadu
- Úzka (45x 60x 85 cm) na 8-9 sád
- Malá stolná (55x 45x 45 cm) na 4 sady

Všetky moderné umývačky riadu majú účinnosť umývania triedy A, preto sa tento parameter v nových štítkoch viac neuvádza. Umývačky riadu štandardne pracujú s teplotami vody od 35 do 70 °C v závislosti od programu. Z hľadiska hlučnosti medzi najtichšie patria tie, produkujúce 39 dB, hlučné produkujú až 59 dB. Bežné umývačky disponujú funkciou „Aqua-stop“, jedná sa o systém, ktorý zabraňuje vytopeniu (úniku vody z prírodnej hadice), avšak z hľadiska spotreby je podstatný systém „FuzzyLogic“, ktorý rozoznáva zašpinenosť riadu a na základe toho vyhodnotí nutnú teplotu a množstvo vody, teda spotreba je znížená na minimum. Je nutné dodať, že ide o špičkovú technológiu, ktorú priemerná umývačka nemá.<sup>[16]</sup>

### 2.4.4. Elektrické rúry, digestory a ohrievače vody

Tieto tri kategórie domácich spotrebičov nadobudli nový energetický štítok až 1. 1. 2015 s tým, že digestory ani ohrievače vody (pod týmto pojmom možno rozumieť prevažne rýchlovarné konvice) doposiaľ žiadnym energetickým štítkom nedisponovali.

Elektrické rúry sa delia do dvoch kategórií; tie ktoré sú súčasťou šporáku



Obrázek 7- Štítok el. rúry (zdroj: [2])

a prevažne moderné samostatné rúry. Ako jedny z mála spotrebičov využívali pôvodný energetický štítok až do konca roku 2014. Novozavedený dvojaký energetický štítok od 1. 1. 2015 (pre plynové a elektrické rúry zvlášť) obsahuje údaje o užitočnom objeme v litroch a spotrebu energie na cyklus ohrevu (tepelne a teplovzdušne).

Nové energetické štítky digestorov informujú o ročnej spotrebe, triede účinnosti dynamiky tekutín založenej na prietoku, statickom tlaku a elektrickom príkone v najlepšom bode účinnosti odsávania. Ďalej informuje o triede účinnosti osvetlenia, ktorá vychádza zo vzťahu medzi priemerným osvetlením a nominálnym elektrickým príkonom osvetľovacieho systému, taktiež o účinnosti filtrácie tuku podľa relatívneho množstva tuku zachyteného vo filtroch tuku odsávača

a o hlučnosti pri najvyššom stupni odsávania.

Ohrievače vody boli rozdelené do viacerých kategórií a k nim aj prislúchajú osobitné energetické štítky:

- Konvenčné ohrievače vody
- Ohrievače na báze tepelného čerpadla
- Zásobníky teplej vody
- Solárne ohrievače vody
- Zostavy ohrievačov vody so solárnymi zariadeniami

Z hľadiska domácich spotrebičov ďalej rozviním iba konvenčné ohrievače vody, nakoľko rýchlovarné kanvice sú úplne bežnou súčasťou každej domácnosti a o ďalších menovaných sa to tvrdiť nedá.

Ich energetický štítok obsahuje údaje o ročnej spotrebe elektrickej energie v kWh v zmysle konečnej energie a/alebo o ročnej spotrebe paliva v GJ v zmysle spaľného paliva. Ďalej možno vidieť piktogram reprezentujúci potenciálnu úsporu konvenčných ohrievačov vody, ktoré môžu pracovať mimo špičky a hlučnosť.

### 2.4.5. Televízory

Pri výbere televízora sa riadime predovšetkým cenou, veľkosťou a kvalitou



Obrázek 8- Štítok televízora  
(zdroj: [2])

obrazu a balíkom funkcií (smart TV). Avšak aj v tomto prípade je dobré venovať energetickému štítku patričnú pozornosť predovšetkým kvôli jednému údaju, ktorým je spotreba energie. V dnešnej dobe sa na trhu pohybujú tri druhy televízií, podľa použitej technológie:

- Plazmová televízia
- LED TV
- LCD TV

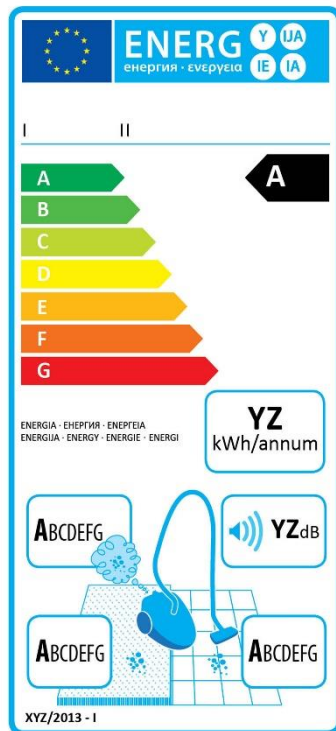
V starších modeloch sa nájdu zásadné rozdiely v ich parametroch či chovaní ako fakt, že plazmy majú nízku odozvu pričom hlavne staršie LCD modely ju môžu mať napríklad na sledovanie športu nedostačujúcu, avšak na druhú stranu plazmy trpeli napríklad vypalovaním pixelov. Tieto rozdiely sa však rokmi viacmenej vytratili a v súčasnosti, zvažujúc rovnakú uhlopriečku, jediným zásadným rozdielom je spotreba.

Hraničná spotreba pri 50in obrazovke LED TV je okolo 80W, LCD 160W a plazma až 300W. Ide o modely staršej generácie, pri nových plazmách s uhlopriečkou 50 palcov možno očakávať spotrebu asi 120W a pri LED rovnakej veľkosti asi 60W. V blízkej budúcnosti sa očakáva rozkvet superúsporných televízií s technológiou OLED, ktorej základom sú organické diódy. Základnými výhodami sú možnosť ohýbania obrazovej plochy, neobmedzený pozorovací uhol, minimálna spotreba, keďže neaktívna OLED neprodukuje žiadne svetlo (schopnosť zobrazit' skutočnú čiernu farbu), lepší jas a časová odozva v zlomkoch milisekundy, čo je úroveň plazmy (LED asi 8ms).<sup>[17]</sup>

Mimo ročnej spotreby, resp. príkonu v zapnutom stave, piktogramy informujú aj o uhlopriečke v palcoch aj centimetroch a o dostupnosti vypínača. Do roku 2014 mal štítok oficiálne najvyššiu triedu A, avšak výrobcovia už pravidelne užívali subkategórie A+ a vyššie, tak v priebehu roka došlo k oficiálnemu rozšíreniu triedy A až na A+++.

### 2.4.6. Vysávače

Štítky vysávačov sú novinkou, platnosť nadobudli až 1. 9. 2014 a ďalej sa



Obrázek 9- Štítok vysávača (zdroj: [2])

delia do troch kategórií, podľa toho na aký povrch je daný vysávač:

- Univerzálny vysávač
- Vysávač tvrdých podláh
- Kobercový vysávač

Rozdiel je však iba v preškrtnutej podlahovej krytine alebo koberci. Výrobky určené pre mokré čistenie, prístroje kombinujúce mokré a suché čistenie, vysávače na batérie, robotické, priemyslové a centrálné vysávače mať štítky nemusia.

Na štítku sa nachádzajú informácie o ročnej spotrebe, emisiách prachu, hlučnosti a účinnosti vysávania.

V tomto prípade je spotreba skutočne len porovnávacím parametrom, nakoľko vychádza z výpočtu päťdesiatich vysávaní na ploche 87 m<sup>2</sup> (trvanie 2 hodiny) a maximálnou povolenou spotrebou je 62 kWh. Emisie prachu udávajú aké veľké percento

vysatého prachu sa z vysávača vráti späť do vzduchu. Hlučnosť pri vysávaní štandardne udávaná v dB, pričom špičkové vysávače majú hlučnosť pod 70 dB.<sup>[18]</sup>

Veľkou zmenou pre výrobcov je obmedzenie výkonu, ktoré nadobudlo od 1.9. minulého roku platnosť a obmedzuje príkon vysávačov na 1600 W. Do roku 2017 sa má táto hranica posunúť len na 900 W. Aktuálne majú vysávače na trhu priemerne asi 1200 W.<sup>[19]</sup>

## 2.5. Kritérium najúspornejšej voľby na trhu

Tabuľka predstavuje parametre energetických štítkov vybraných spotrebičov ako kritérium energeticky najúspornejšej voľby podľa portálu [www.topten.eu](http://www.topten.eu).

<b>Chladničky, mrazničky a ich kombinácia</b>	<b><i>Kombinácia chladničky s mrazničkou, voľne stojace mrazničky, vstavané chladničky</i></b>	
	Energetická trieda	A+++
	<b><i>Ostatné chladničky a mrazničky</i></b>	
	Energetická trieda	A++
<b>Práčky</b>	Energetická trieda	A+++
	Priemerná spotreba vody	< 1760 litrov na 1kg prádla za rok
	<b><i>Práčky plnené zpredu štandard a plnené zhora</i></b>	
	Účinnosť odstred'ovania	A
	<b><i>Práčky plnené zpredu slim</i></b>	
	Účinnosť odstred'ovania	B a lepšia
<b>Umývačky riadu</b>	Účinnosť sušenia	A
	Priemerná spotreba vody	< 2800 litrov za rok
	<b><i>Umývačky do 45cm šírky</i></b>	
	Energetická trieda	A+
	<b><i>Umývačky nad 45cm šírky</i></b>	
	Energetická trieda	A++

<b><i>Elektrické rúry</i></b>	Energetická trieda	A+
<b><i>Digestory</i></b>	Účinnosť dynamiky tekutín	A
	Účinnosť osvetlenia	A
	Účinnosť filtrácie tuku	C až B (podľa typu)
	Energetická trieda	A až A+ (podľa typu)
<b><i>Televízory</i></b>	Príkon v zapnutom stave	< 64W
	Energetická trieda (uhlopriečka do 70cm)	A
	Energetická trieda (uhlopriečka medzi 70 a 120cm)	A+
	Energetická trieda (uhlopriečka 120cm a viac)	A++
<b><i>Vysávače</i></b>	Energetická trieda	A a lepšia
	Účinnosť čistenia (koberce / tvrdé podlahy)	C / C a lepšia
	Spätné emisie prachu	A

*Tabulka 2- Kritériá výberu najúspornejších spotrebičov (zdroj: 20 a 21)*

### 3. Možnosti úspor pri vybraných spotrebičoch

V tejto kapitole budem analyzovať možnosti úspor pre jednotlivé spotrebiče v domácnosti môjho trvalého bydliska. Zameriam sa na zredukovanie nadmerného, rozumej zbytočného, prevádzkovania, na možnosti využívania ekonomických (úsporných) režimov a na ďalšie možnosti energeticky efektívnejšieho užívania vybraných domácich spotrebičov.

Súčasťou tejto analýzy je aj meranie elektrickej spotreby spotrebičov na to určeným meracím prístrojom v rôznych režimoch užívania. Cieľom merania je porovnať, v prvom rade, údaje o spotrebe nameranej, so spotrebou udávanou výrobcom a ďalej porovnať spotrebu pri úspornom a bežnom užívaní.

#### 3.1. Charakter uvažovanej domácnosti

Premeriavať budem vybrané spotrebiče v trojizbovom byte s rozlohou 69m<sup>2</sup>, v dobe merania obývaný dvoma osobami. Priemerná vnútorná teplota vzduchu v dobe merania činila 21°C.

#### 3.2. Meranie spotreby

Meranie spotreby sa robí zapojením meracieho zariadenia medzi spotrebič a elektrickú sieť. Ide o bežne dostupný merač spotreby značky Solight, model DT22.

##### 3.2.1. Merací prístroj

Menovité napätie	230V, 50/ 60Hz
Max. pripojený výkon	3680W
Max. prúd	16A
Prevádzková teplota	5-40°C
Max. doba merania	9999 hodín
Min. interval spotreby	0,1kWh
Zobrazenie spotreby	0- 999,9 kWh

Tabulka 3- Technické údaje Solight DT22



Obrázek 10- Merač spotreby Solight DT22 (zdroj: 22)



### 3.2.2. Charakteristika meraných spotrebičov

#### Chladnička Eurotech K380



Ide o kombinovanú chladničku s dvoma kompresormi, s možnosťou nastavenia oboch chladiacich okruhov.

Udávaná spotreba za 24 hod je 1,5 kWh.

Produkt je energetickej triedy B.

Chladnička nedisponuje funkciou „No-frost“.

Mraziaci výkon 15 kg/24 hod.

Objem chladiacej časti je 246 l a 96 l pripadá na mraziacu časť.

Chladnička je voľne stojaca.

Zakúpená 5. 9. 2000.

Obrázek 11- chladnička Eurotech K380 (zdroj: 23)

#### Umývačka riadu Baumatic BDW ISS (A)



Vstavaná umývačka riadu kategórie klasická, teda šírky 60cm stavaná na 12 sád riadu. Odhadovaná ročná spotreba energie je 383,25 kWh teda asi 1,05 kWh na jeden cyklus.

Odhadovaná ročná spotreba vody činí 5840 l, teda spotreba na jeden cyklus činí 16 l.

Umývačka je kategórie „AAA“, to znamená, že energetická účinnosť, účinnosť sušenia aj umývania sú triedy A.

Zakúpená 6. 11. 2008.

Obrázek 12- umývačka Baumatic BDWISS (zdroj: 24)

#### LED TV LG 32 LE5300

32 palcový televízor strednej triedy z kategórie LG ultra slim s Full HD obrazovkou.



Televízor má zabudované dva reproduktory 10W + 10W, disponuje funkciou „Smart energy saving plus“, ktorá umožňuje buď manuálne alebo automatické šetrenie energie na pohľad prejavujúce sa úpravou jasů. Príkón v zapnutom stave je 75 W a v režime stand-by menší ako 0,2 W.

Obrázek 13- televízor LG32LE5300 (zdroj: 25)

Zakúpený 14.1.2011



Obrázek 14- vysávač  
Electrolux XX110 (zdroj:  
26)

### Vysávač Electrolux XXL 110

Sáčkový univerzálny vysávač s maximálnym príkonom 1700 W. Udávaná spotreba 265 W/h. Hlučnosť 78 dB. Bez indikátora zanesenia filtra.

Zakúpený 17. 1. 2008

## 3.3.Zhodnotenie merania

Tabuľka 4- Meranie spotreby- Chladnička Eurotech K380

režim	doba merania [hod]	počet otvorení [-]	celková spotreba [kWh]	Priemerná spotreba za 24hod [kWh]
úsporný	72	12	3,3	1,1
bežné užívanie	72	57	4,0	1,33

Pri pohľade na namerané hodnoty spotreby elektrickej energie chladničky je na prvý pohľad zjavný zásadný vplyv frekvencie otvárania dverí, ktorý meracie štandardy EU nezvažujú. Pri meraní malo priemerné otvorenie trvanie v intervale 10 až 15 sekúnd. Spotreba pri minimálnom otváraní dverí, bavíme sa napríklad o prípade kedy človek strávi celý deň v práci, je o 17,3% menšia ako tá pri bežnej dennej prevádzke (podľa môjho merania 19 otvorení). Teda redukciu nadbytočných návštev chladničky možno považovať za prvoradú vec pri snahe znižovať spotrebu chladničky. Ďalej je vhodné pravidelne čistiť výparník a pri chladničkách ako je táto, ktorá nemá samorozmrazovaciu funkciu „No-Frost“ dbať aj na elimináciu námrazy. Fakt, že spotreba nameraná bola v každom prípade nižšia ako tá udávaná, možno prisudzovať skutočnosti, že v testovacích štandardoch ISO/IEC, ktoré sa mimo EU využívajú aj v Číne alebo Brazílii apod. sa píše, že teplota okolia má byť +25 °C, pričom teplota vzduchu dosahovala počas merania iba 21 °C a naplnenosť chladiacich priestorov nedosahovala dotýkania sa stien. Viac informácií o meracích štandardoch sa možno dočítať v prílohe.

Tabulka 5- Meranie spotreby- Umývačka Baumatic BDW 1 SS

režim	teplota vody [°C]	dĺžka programu [min]	spotreba- 1 cyklus [kWh]
ekonomický	50	109	0,9
	60		1,2
normal	60	175	1,4
pláchanie	50	75	0,6

Umývačka riadu Baumatic disponuje viacerými programami, avšak pre moje meranie bol zaujímavý práve ekonomický režim, ktorý je použitý pri hodnotení ročnej spotreby. Porovnával som ho so základným programom „normal wash“, ktorý pri 60 °C spoľahlivo umýva aj zapečenú masť. Spotreba ekonomického programu pri 50 °C bola o 0,5 kWh nižšia avšak účinnosť tohto programu bola už na menej znečistený riad nedostačujúca a navyše zle rozpustil tabletu. Bolo nutné pridať program „rinse“ v preklade prepláchnutie, a to sa ani z hľadiska úspor energie ani z časového hľadiska neoplatí. Pri zvýšení teploty na 60 °C došlo k značnému zlepšeniu kvality čistenia, a s prihliadnutím nielen na spotrebu energie o 14,3% nižšiu, ale aj trvanie kratšie o 66 minút, považujem tento program z hľadiska kompromisu medzi úžitkom a šetrením za ideálny.

Tabulka 6- Meranie spotreby- LED TV LG 32 LE5300

režim	doba merania** [hod]	celková spotreba [kWh]	priemerná spotreba za 1hod [Wh]
normal	24,0	1,5	62,5
energy saving*	24,0	1,0	41,7
stand-by	138,0	<0,1	-

\*Režim šetrenia energie nastavený na maximum

\*\*V nepretržitej prevádzka

Pri meraní spotreby televízora LG som uvažoval dva režimy; normálny bez šetrenia a s maximálnym šetrením energie. Šetrič je vhodný pre ľudí, ktorí sa dostanú k TV až vo večerných hodinách, nakoľko zníženie jasů môže cez deň znamenať do istej miery znehodnotenie zážitku z pozerania. Televízor bol zapnutý nepretržite 24 hodín pričom spotreba „energy saving“ režimu bola o 33,3% nižšia ako spotreba s nastavením bez šetrenia. Spotreba stand-by je udávaná pod 0,2 W/hod, čo sa mi potvrdiť nedokázalo kvôli nedostatočnej presnosti meracieho prístroja, avšak prístroj po 138 hodinách nezaznamenal ani minimálnu merateľnú hodnotu 0,1 kWh, teda TV vyhovuje predpisu EU, ktorý hovorí o max stand-by spotrebe 1W.<sup>[27]</sup>

Tabulka 7- Meranie spotreby- vysávač Electrolux XXL 110

max. výkon [W]	doba merania [min]	celková spotreba [kWh]	spotreba na povysávanie bytu [kWh]*
1415	24	0,6	0,3
900	26	0,4	0,2
700	30	0,3	0,15

\*doba potrebná na povysávanie vyššie uvedeného bytu je 12 min v prípade vysávania na plný výkon, v prípade 900 W 13 min a na polovičný výkon 15 min.

Pri tomto meraní som sa inšpiroval dohľadnými zmenami v povinných parametroch vysávačov, konkrétne obmedzením výkonu. Meranie vychádza z dvoch vysávaní pri rôznych výkonoch. Vysávač je už zrejme opotrebovaný, keďže maximálny nastaviteľný príkon podľa meracieho prístroja Solight je len 1415 W, pričom výrobca udáva až 1700 W. Taktiež spotreba udávaná sa značne líši, čo môže byť spôsobené napríklad aj zaneseným filtrom či plným vrecúškom. Každopádne rozdiel je až príliš veľký preto budem ďalej uvažovať len hodnotu nameranú. Efektívne vysávanie na polovičný výkon v porovnaní s plným výkonom bolo aplikovateľné len na tvrdé plochy, pričom špáry museli byť ľahko dostupné, avšak napríklad pri 900 W už vysávač zaberá dostatočujúco aj na koberci. Z tohto usudzujem, že vysávače dodávané od roku 2016 s výkonom do 900 W a podstatne modernejšou a účinnejšou podlahovou hubicou budú vykonávať svoju funkciu viac než uspokojivo.

### 3.4. Spotreba stand-by a jej eliminácia

Ako už bolo vyššie pri hodnotení spotreby televízora spomenuté, tak TV ale aj ďalšia, prevažne spotrebná elektronika sa vo väčšinou nevypína úplne. Sú v tzv. „stand by režime“, ide o pohotovostný stav elektrospotrebiča, ktorý zabezpečuje takmer okamžité uvedenie do prevádzkového chodu. Vstupné elektrické obvody prístroja sú neustále napájané a vykazujú stratovú spotrebu, ktorá sa prejavuje napríklad zahrievaním vnútorných obvodov, alebo zahrievaním celého zariadenia. Z toho vyplýva, že vzniká spotreba aj počas doby kedy zariadenie nepoužívame, alebo je zdanlivo nečinné. Ďalšou formou nežiadanej spotreby môžu byť napríklad vstavané kontrolky. Ročné náklady na spotrebu v stand by sa pohybujú rádovo v desiatkach eur. Od augusta 2011 je maximálny povolený príkon vo vypnutom stave 0,3-0,5 W a v režime stand by 0,5-1 W.

Redukovať túto spotrebu môžeme úplným vypnutím zariadenia (centrálne vypínanie), napríklad pomocou predlžovačiek s vypínačom alebo diaľkových vypínateľných zásuviek.

## 4. Ekonomická efektivita výmeny

Táto časť je venovaná problematike obmeny spotrebičov, alebo kedy a či vôbec sa oplatí meniť starý spotrebič za nový. Túto výmenu a s ňou spojené náklady v budúcnosti možno považovať za investície. Pri výpočtoch efektívnosti investícií budem využívať dve metódy a to, čistú súčasnú hodnotu (NPV) a prostú dobu návratnosti (PP).

Nahradzovanými spotrebičmi sú vyššie charakterizované mnou premeriavané spotrebiče, avšak nakoľko som nemal možnosť alternatívne spotrebiče taktiež premerať, budem všetky výpočty viesť s hodnotami spotrieb udávanými výrobcom. Odhadovanú životnosť spotrebičov čerpám z portálu [www.topten.eu](http://www.topten.eu), ktorý poskytuje tieto údaje pre každý spotrebič zvažovaný v mojej analýze.

### 4.1. Definícia pojmov

#### 4.1.1. Čistá súčasná hodnota (*Net present value*)

Ide o dynamickú metódu, to znamená, že zvažuje faktor čas. NPV sa vypočíta ako súčet súčasných (diskontovaných) hodnôt všetkých peňažných tokov investície. Ak je hodnota súčtu kladná, môže byť hodnotená investícia prijatá, resp. ak je  $NPV > 0$ , miera očakávaného zhodnotenia (diskont) sa naplnila. V tomto prípade budú všetky hodnoty záporné nakoľko pôjde iba o náklady a počítat' budem iba s časovou hodnotou peňazí, teda diskont určím priemernou mierou inflácie za posledných 5 rokov, ktorá činí 1,7%<sup>[28]</sup> a žiadne ďalšie zhodnotenie očakávať nebudem.

Kritériom výberu najvhodnejšej investície je najvyššia hodnota NPV.

$$NPV = \sum_{t=0}^T \frac{CF_t}{(1+r)^t}$$

$CF_t$	cash flow v roku t
T [rok]	doba životnosti
r [%]	diskont <sup>[29]</sup>

#### 4.1.2. Prostá doba návratnosti (Payback period)

Jedná sa o statickú metódu, teda nezvažuje faktor čas. Hovorí za akú dobu sa nám vynaložená investícia vráti. Kritériom je vybrať investíciu s najkratšou dobou návratnosti.

$$PP = \frac{IN}{CF}$$

PP	životnosť investičného výdaju
CF	úspora nákladov v dôsledku investície
IN	investičný výdaj

## 4.2. Výpočty

Vo výpočte ceny nákladov budem uvažovať cenu elektriny podľa prieskumu portálu [www.cenyenergie.cz](http://www.cenyenergie.cz), ktorý porovnával konečnú cenu za 2500 kWh ročnej spotreby elektriny v tarife D02d, ktorý je štandardne užívaný v bytových domácnostiach, resp. v domácnostiach, ktoré využívajú elektrinu len na svietenie a chod spotrebičov. Pre distribučný región PRE (Praha) im priemerná cena spomedzi ponúk rôznych spoločností a ich taríf vyšla na 12059 Kč, teda 4,82 Kč koncovej sumy za 1 kWh<sup>[30]</sup>. Cenu vody budem uvažovať od firmy PVK (Pražské vodovody a kanalizace), ktorá uvádza konečnú cenu so stočným je 77,65 Kč za m<sup>3</sup>.<sup>[31]</sup> Ako investíciu uvažujem konečnú cenu spotrebiča pre užívateľa, teda vo vybraných prípadoch zarátavam aj cenu dopravy. Pokiaľ nie je uvedené inak, ceny spotrebičov sú prevzaté z portálu [www.heureka.cz](http://www.heureka.cz).

#### Chladnička (životnosť 15 rokov)

model (trieda)	investícia [Kč]	ročná spotreba [kWh]	ročné náklady [Kč]	NPV [Kč]	PP [rok]
Eurotech k380 (B)	-	547,5	2639,0	-34682,1	-
Gorenje RK 6912 EX (A++)	9990,0	231,0	1113,4	-24623,0	6,5
Gorenje NRK 6913 JX (A+++)	15989,0	156,0	751,9	-25871,0	8,5

Tabuľka 8- investícia- chladnička

Ako sa dalo očakávať pri chladničke, ktorá má už 15 rokov, teda je na hranici teoretickej životnosti, vybrať model, ktorý bude z ekonomického hľadiska výhodnou náhradou, nie je náročné.

Na porovnanie som vybral dve návazné triedy chladničiek od výrobcu Gorenje, ktoré sú predovšetkým kapacitou podobné tej pôvodnej Eurotech. Obe spĺňajú podmienku NPV a aj prostá doba návratnosti je menšia ako doba životnosti investície.

Ako výhodnejšia sa javí varianta nižšej triedy RK 6912 EX energetickej triedy A++, ktorá má v porovnaní s pôvodnou chladničkou o 57,8% menšie ročné náklady na elektrinu. Doba návratnosti tejto investície nie je ani polovica doby životnosti chladničky. V prípade triedy A+++ je spotreba dokonca o 71,5% nižšia, no napriek tomu táto alternatíva, v prípade 15 ročnej životnosti investície, nie je ekonomicky efektívnejšia.

#### *Umývačka (životnosť 15 rokov)*

model (trieda)	investícia [Kč]	ročná spotreba [kWh]	ročná spotreba vody [l]	ročné náklady [Kč]	NPV [Kč]	PP [rok]
Baumatic BDW 1SS (A)	-	383,3	5840,0	2300,7	-30237,3	-
Whirlpool ADP 500 IX (A++)	8789,0	261,0	2800,0	1475,4	-28179,8	10,6
AEG F77452W0P (A+++)	14299,0	174,0	2520,0	1034,4	-27893,0	11,3

*Tabuľka 9- investícia- umývačka*

Na rozdiel od chladničky je umývačka Baumatic len v polovici doby životnosti. Na porovnanie som volil opäť dve umývačky nižšej a vyššej triedy.

Výsledok z hľadiska NPV aj PP je v oboch porovnaníach veľmi podobný a v oboch prípadoch sa oplatí meniť pôvodný spotrebič. Avšak v tomto prípade z hľadiska analýzy čistej súčasnej hodnoty sa kúpa najvyššej energetickej triedy A+++ javí ako najvýhodnejšia varianta, aj napriek faktu, že doba návratnosti 11,3 roka je o 0,7 roka vyššia ako pri kúpe o triedu nižšieho spotrebiča A++. Taktiež je dobré poznamenať, že v prípade umývačiek s vyššou triedou prichádza aj značne väčšie množstvo funkcií, čo môže mať rozhodujúci vplyv pri takto tesnom výsledku.

#### *Televízor (životnosť 10 rokov)*

V tomto prípade by nemalo zmysel porovnávať vyššie uvedený produkt, nakoľko bol zakúpený pred 4 rokmi a rozdiel v spotrebe v porovnaní s dnešnými televízormi by bol minimálny. Preto budem uvažovať o kúpe ďalšej televízie, pričom porovnam ekonomickú výhodnosť investície medzi plazmou a LED TV. Ceny sú čerpané z [www.andreashop.cz](http://www.andreashop.cz).

model (typ)	cena [Kč]	ročná spotreba [kWh]	ročné náklady [Kč]	NPV [Kč]
LG 47LB630V (LED)	13266,0	77,0	371,1	-16652,7
LG 50PB690V (plazma)	13350,0	172,0	829,0	-20915,2

*Tabulka 10- investícia- televízor*

Volil som priemerné modely s uhlopriečkou 47 in (LED) a 50 in (plazma) približne v rovnakej cene. Na prvý pohľad je vidieť rozdiel v ročných nákladoch, kde LED TV je o 55,2% úspornejšia, teda z hľadiska výberu ekonomickejšieho a úspornejšieho spotrebiča je voľba technológie LED v porovnaní s plazmovým televízorom jednoznačná.

#### *Vysávač (životnosť 10 rokov)*

model (trieda)	investícia [Kč]	ročná spotreba [kWh]	ročné náklady [Kč]	NPV [Kč]	PP [rok]
Electrolux XXL 110 (F)	-	92,3*	438,4	-5846,9	-
Electrolux ZCS2220BEL (D)	2167,0	45,7	217,1	-5061,9	0,9
Electrolux ZUSORIGWR+ (A)	3999,0	26	123,5	-5646,0	1,6

*Tabulka 11- investícia- vysávač*

\*nakoľko sa mi nepodarilo dohľadať dôveryhodnú spotrebu, tak som bol nútený použiť dáta zo svojho merania, pričom som pri ročnej spotrebe uvažoval 50 dvojhodinových vysávaní pri výkone 900 W

Už pri kúpe vysávača energetickej triedy D s príkonom 1250 W dochádza k zníženiu nákladov o viac ako polovicu. Druhým porovnávaným produktom je vysávač podstatne vyššej rady s príkonom 700 W energetickej triedy A. Výhodnejšia je kúpa lacnejšej alternatívy, avšak len do roku 2016, keďže po ňom budú vysávače s príkonom nad 900 W zakázané.



## Záver

Cieľom tejto práce bolo analyzovať elektrospotrebiče v domácnosti z viacerých uhľov pohľadu.

V úvode som definoval pojem elektrospotrebič tak ako je uvedený v zákone o elektroodpadoch a rozdelil ho do podskupín. Následne som objasnil za akých podmienok je možné vyrobiť či distribuovať takýto produkt na európskom trhu a aké garancie má zákazník pri kúpe domáceho spotrebiča. Nakoľko sa podmienky EU opierajú mimo bezpečnosti výrobku hlavne o ekodizajn a energetickú úspornosť, bolo potrebné ukázať akú časť vrámci celkovej spotreby domácnosti predstavujú spotrebiče, a aký podiel na nej majú jednotlivé zariadenia, pričom vo vybraných prípadoch predstavujú až pätinu spotreby a všeobecne platí, že najväčším konzumentom je chladnička, ktorá pracuje nepretržite 24 hodín denne.

Druhá časť v návaznosti na spotrebu, ako prvoradá kritérium výberu, pojednáva o energetických štítkoch a o potrebe zdokonaľovať a sprísňovať nároky na ne. Stručne som opísal dokumenty z dielne EU, ktoré sú podkladom doterajšieho vývoja štítkovania. Taktiež som sa zamerlal na grafickú podobu štítkov, a na dôležitosť informácií na nich uvádzaných. Inak povedané, aké parametre si všímať, a aké hodnoty považovať za najlepšie. V tomto smere im možno vyčítať nejednoznačnosť energetických tried a som názoru, že by sa mala opäť zaviesť jednotná trieda A.

V tretej, prevažne praktickej časti, som meral spotrebu elektrickej energie konkrétnych spotrebičov, pričom cieľom merania bolo zistiť nakoľko dôveryhodné sú údaje o spotrebe udávané výrobcom a akú veľkú úsporu možno dosiahnuť pri ekonomickom režime, resp. úspornom využívaní spotrebičov. Namerané hodnoty spotrieb chladničky, umývačky riadu a televízora vyšli blízke hodnotám písaným. Nižšiu spotrebu ako je písaná v prípade chladničky možno prisudzovať stále nedostatočnému využívaniu, nakoľko meranie bolo uskutočnené iba v dvojčlennej domácnosti. Znížením frekvencie otvárania dverí sa mi podarilo znížiť dennú spotrebu o 17,3%. V prípade umývačky som sa nedopátral pri akom nastavení dosahuje 1,05 kWh / cyklus, ale zväčša to býva najúspornejší úplný program, a spriemerovaním hodnôt ekonomických režimov 50°C a 60°C som túto hodnotu skutočne dostal. Ako najlepší program sa javí eco 60°C, ktorý bez problémov odstraňuje masť a oproti štandardnému ušetrí 14,3% energie. V prípade vysávača bol údaj o spotrebe veľmi skreslený, pri uvažovaní maximálneho nastaviteľného výkonu 1415 W bola spotreba o 466,1% väčšia ako tá udávaná (pri 900 W o 248,3%

a pri 700 W o 126,4%). Ako úsporné opatrenie v tomto prípade vidím reguláciu výkonu. Aj preto som ďalej vo výpočte ekonomickej efektivity výmeny uvažoval náklady pri užívaní výkonu 900 W, pri ktorom už bol výsledok vysávania uspokojivý a teda konštatujem, že budúce obmedzenia vysávačov nebudú mať zásadný vplyv na účinnosť sania. Pri TV som meral aj spotrebu stand by, žiaľ doba merania nebola dostačujúca na zaznamenanie hodnoty na prístroji DT22 Solight, avšak aj tak to stačilo na preukázanie splnenia podmienky maximálneho príkonu stand by ako ho udáva zákon ( $<1$  W).

V poslednej časti som uvažoval o výmene týchto spotrebičov. Z ponuky metód analýzy efektívnosti investícií som vybral jednu statickú- prostá doba návratnosti (PP) a jednu dynamickú- čistá súčasná hodnota (NPV). Na základe výpočtov, ktoré jasne ukazujú PP nižšie ako je doba životnosti a NPV v prípade bežnej aj najvyššej energetickej triedy bližšie k nule konštatujem, že každý z uvažovaných spotrebičov by bolo vhodné vymeniť, predovšetkým chladničku na hranici životnosti.

Účel práce teda bol zoznámiť sa s legislatívou bezprostredne sa týkajúcou domácich spotrebičov, objasniť význam energetického štítkovania a potreby vyrábať energeticky úsporné zariadenia, vysvetliť údaje na štítku, analyzovať možnosti úspor konkrétnych spotrebičov a zhodnotiť ekonomickú efektívnosť ich výmeny.

## Zoznam obrázkov, tabuliek a grafov

Obrázek 1- označenie elektroodpadu (zdroj: 3) .....	3
Obrázek 2- označenie CE (zdroj: 6) .....	7
Obrázek 3- Nový energetický štítok.....	14
Obrázek 4- Porovnanie tried (zdroj: 12).....	15
Obrázek 5- Štítok pracka (zdroj: [2]) .....	16
Obrázek 6- Štítok umývačka riadu (zdroj: [2]).....	17
Obrázek 7- Štítok el. rúry (zdroj: [2]) .....	18
Obrázek 8- Štítok televízora (zdroj: [2]) .....	19
Obrázek 9- Štítok vysávača (zdroj: [2]) .....	20
Obrázek 10- Merač spotreby Solight DT22 (zdroj: 22) .....	23
Obrázek 11- chladnička Eurotech K380 (zdroj: 23).....	24
Obrázek 12- umývačka Baumatic BDW1SS (zdroj: 24) .....	24
Obrázek 13- televízor LG32LE5300 (zdroj: 25).....	24
Obrázek 14- vysávač Electrolux XX110 (zdroj: 26).....	25
Tabulka 1- prehľad nariadení EU vzťahujúcich sa na spotrebiče .....	13
Tabulka 2- Kritériá výberu najúspornejších spotrebičov (zdroj: 20 a 21).....	22
Tabulka 3- Technické údaje Solight DT22 .....	23
Tabulka 4- Meranie spotreby- Chladnička Eurotech K380 .....	25
Tabulka 5- Meranie spotreby- Umývačka Baumatic BDW 1 SS .....	26
Tabulka 6- Meranie spotreby- LED TV LG 32 LE5300 .....	26
Tabulka 7- Meranie spotreby- vysávač Electrolux XXL 110 .....	27
Tabulka 8- investícia- chladnička .....	29
Tabulka 9- investícia- umývačka .....	30
Tabulka 10- investícia- televízor .....	31
Tabulka 11- investícia- vysávač.....	31
Graf 1- Spotreba energie v v nízkoenergetickom dome (zdroj: 7).....	8
Graf 2- Spotreba energie rodinného domu (zdroj: 7) .....	9
Graf 3- Spotreba energie v bytovke (zdroj: 7) .....	9
Graf 4- Prierez spotrebou domácich spotrebičov (zdroj: 8) .....	10
Graf 5- Rast spotreby elektrickej energie v domácnostiach (zdroj: 9) .....	12

## Zoznam použitej literatúry

1. Zakony od centrum.cz. *paragraf 37g*. [online]. 2015 [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://zakony.centrum.cz/zakon-o-odpadech/cast-4-hlava-2-dil-8-paragraf-37g>
2. OFO – recycling. *Definice elektrozařízení*. [online]. 2015 [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <https://www.oforec.cz/index.php?id=17&lang=CS>
3. Elektrowin.cz. *obrázok- označenie elektroodpadu*. [online]. 2015 [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://www.elektrowin.cz/cs/images/content/00089m.jpg>
4. Zákony pro lidi. *Zákon o odpadech*. [online]. 2001 [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2001-185#cast1>
5. Kříž, M.: *Montáž, pripájanie, kontroly a revízie elektrických spotrebičov*. Elektro 2007
6. European Commission. *obrázok- označenie CE*. [online]. 2015 [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://ec.europa.eu/news/images/business/100419.jpg>
7. Srdečný, K., Macholda, F.: *Úspory energie v dome*. Grada, Praha 2004
8. EkoWATT. *Úsporné osvětlení a spotřebiče v domácnosti*. [online]. 2007 [cit. 2015-04-12]. Dostupné z: <http://www.ekowatt.cz/cz/informace/uspory-energie/usporne-osvetleni-a-spotrebice-v-domacnosti>
9. Energetický poradce PRE. *Význam energetického štítkování*. [online]. 2011 [cit. 2015-04-14]. Dostupné z: <http://www.energetickyporadce.cz/cs/poradenske-centrum/tiskoviny-poradenstvi/2011/energeticke-stitkovani-elektrospotrebicu/Contents/0/resource.pdf>
10. KOPAČKOVÁ Dagmar. *tzbinfo. Nové energetické štítky na spotřebiče v roce 2011*. [online]. 2011 [cit. 2015-04-14]. Dostupné z: <http://elektro.tzb-info.cz/7226-nove-energeticke-stitky-na-spotrebice-v-roce-2011>
11. KOPAČKOVÁ Dagmar. *BOZP info. Energetické štítky spotřebičů pro domácnost*. [online]. 2014 [cit. 2015-04-15]. Dostupné z: [http://www.bozpinfo.cz/win/legislativa/pravo-eu/smernice\\_eu/en\\_stitky.html](http://www.bozpinfo.cz/win/legislativa/pravo-eu/smernice_eu/en_stitky.html)
12. TN CZ. *EU mění značení spotřebičů. Kategorie A+++ úplně zmizí!*. [online]. 2015 [cit. 2015-04-16]. Dostupné z: <http://tn.nova.cz/clanek/zmeni-se-energeticke-stitky-u-spotrebicu-nektere-tridy-nejspis-zmizi.html>
13. EkoBonus. *Vybrat úspornou chladničku není žádná věda*. [online]. 2013 [cit. 2015-04-16]. Dostupné z: <http://www.ekobonus.cz/vybrat-uspornou-chladnicku-neni-zadna-veda>

14. Energetický poradce PRE. *Domáci elektrospotřebiče*. [online]. 2010 [cit. 2015-04-16]. Dostupné z: [http://www.uspornespotrebice.cz/files/A4\\_-\\_domaci\\_elspotrebice-final\\_pro\\_web.pdf](http://www.uspornespotrebice.cz/files/A4_-_domaci_elspotrebice-final_pro_web.pdf)
15. ŠANTORA David. DATART. *Kupujeme pračku: Jak vybírat a na co si dát pozor?*. [online]. 2014 [cit. 2015-04-16]. Dostupné z: [http://www.datart.cz/novinky/radce-pracky\\_jak\\_vybirat\\_na\\_co\\_si\\_dat\\_pozor.html](http://www.datart.cz/novinky/radce-pracky_jak_vybirat_na_co_si_dat_pozor.html)
16. ŠANTORA David. DATART. *Myčky nádobí: Jak vybírat a na co si dát pozor?*. [online]. 2014 [cit. 2015-04-16]. Dostupné z: [http://www.datart.cz/novinky/radce-mycky\\_nadobi\\_jak\\_vybirat\\_na\\_co\\_si\\_dat.html](http://www.datart.cz/novinky/radce-mycky_nadobi_jak_vybirat_na_co_si_dat.html)
17. Porovnání: LCD, LED, Plazma televize. [online]. 2015 [cit. 2015-04-16]. Dostupné z: <http://www.lcd-led-plazma.cz>
18. Bydlení iDNES.cz. *EU zakázala vysavače s vyšším příkonem*. [online]. 2014 [cit. 2015-04-16]. Dostupné z: [http://bydleni.idnes.cz/energeticke-stitky-u-vysavacu-des-/spotrebice.aspx?c=A140805\\_123121\\_spotrebice\\_rez](http://bydleni.idnes.cz/energeticke-stitky-u-vysavacu-des-/spotrebice.aspx?c=A140805_123121_spotrebice_rez)
19. Česká televize. *Konec vysavačů se silnými motory, EU nařídila od září jejich zákaz*. [online]. 2014 [cit. 2015-04-16]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/ekonomika/279654-konec-vysavacu-se-silnymi-motory-eu-naridila-od-zari-jejich-zakaz/>
20. Úsporné spotřebiče v ČR. *Kritéria výběru*. [online]. 2014 [cit. 2015-04-19]. Dostupné z: <http://www.uspornespotrebice.cz/kriteria-vyberu/>
21. topten.eu Best products of Europe. *Sitemap: Selection criteria*. [online]. 2015 [cit. 2015-04-19]. Dostupné z: <http://www.topten.eu/english/services/sitemaps.html>
22. Solídny obchod. *Merače spotřeby*. [online]. 2015 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://www.solidny-obchod.sk/solight-digitalny-merac-spotreby-el-energie-velky-displej-led-indikacia-248.html>
23. im9.cz. *obrázok- chladnička Eurotech k380*. [online]. 2015 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://im9.cz/iR/importprodukt-orig/e1f/e1ff615bd60746651124817677783688-mmf250x250.jpg>
24. p-eldorado.cz. *obrázok- umývačka BDW ISS*. [online]. 2015 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://www.p-eldorado.cz/image.php?path=product/dish/BAUMATIC/BDW011SSBDW011SSvestavnplnintegrovanykandob.jpg>
25. LG Life's good. *obrázok- LED TV 32 le5300*. [online]. 2015 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://www.lg.com/uk/images/tvs/32le5300/gallery/medium01.jpg>
26. im9.cz. *obrázok- vysavač Electrolux XXL 110*. [online]. 2015 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://im9.cz/iR/importprodukt-orig/7db/7db975ee084cc7fa82869b5f9d819b4a.jpg>

- 27.** Energetický poradce PRE. *Spotřebiče s režimem stand by*. [online]. 2011 [cit. 2015-04-20]. Dostupné z: <http://www.energetickyporadce.cz/cs/uspory-energie/domaci-spotrebice/spotrebice-s-rezimem-stand-by/>
- 28.** Český statistický úřad. *Míra inflace*. [online]. 2015 [cit. 2015-04-26]. Dostupné z: [https://www.czso.cz/csu/czso/mira\\_inflace](https://www.czso.cz/csu/czso/mira_inflace)
- 29.** SCHOLLEOVÁ, Hana. *Ekonomické a finanční řízení pro neekonomy*. 1. vyd.: Grada 2008
- 30.** Ceny energie. *Velké srovnání cen elektřiny pro rok 2015*. [online]. 2015 [cit. 2015-05-04]. Dostupné z: <http://www.cenyenergie.cz/srovnani-cen-elekriny-2015/#/promo-ele>
- 31.** Pražské vodovody a kanalizace. *Cena vodného a stočného*. [online]. 2015 [cit. 2015-05-04]. Dostupné z: <http://www.pvk.cz/vse-o-vode/cena-vodneho-a-stocneho/>

## Príloha

CD s obsahom:

- BP\_Vencelik\_final.pdf (konečná verzia bak. práce)
- ekonomicka\_efektivita\_vyp.xls (výpočty NPV a PP)
- fridge\_test\_methods.pdf (štandardy testovania chladničiek)