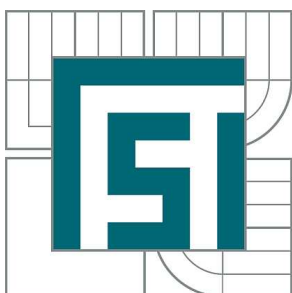


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ENERGETICKÝ ÚSTAV
FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
ENERGY INSTITUTE

MOŽNOSTI ÚSPOR ELEKTRICKÉ ENERGIE

POSSIBILITIES OF ENERGY SAVINGS

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

PETER PALKOVIČ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. JIŘÍ HEJČÍK, Ph.D.

BRNO 2013

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Energetický ústav

Akademický rok: 2012/13

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student(ka): Peter Palkovič

který/která studuje v **bakalářském studijním programu**

obor: **Strojní inženýrství (2301R016)**

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Možnosti úspor elektrické energie

v anglickém jazyce:

Possibilities of energy savings

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Zdražování elektrické energie nutí mnoho domácností přemýšlet nad tím, jak snížit svoji spotřebu. Kromě investičně nenáročných opatření, jako je např. vypínání spotřebičů ve stavu Stand-by, je možné požadované úspory dosáhnout i náhradou stávajících spotřebičů za spotřebiče úsporné.

Cíle bakalářské práce:

Cílem práce je provést odhad poklesu spotřeby elektrické energie bytové jednotky pro případ náhrady běžných elektrických spotřebičů úspornými.

Seznam odborné literatury:

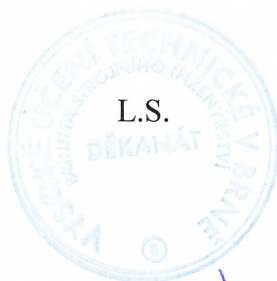
www.svn.cz

www.louisa.cz

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Jiří Hejčík, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2012/13.

V Brně, dne 20.11.2012



doc. Ing. Zdeněk Skála, CSc.
Ředitel ústavu

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc., dr. h. c.
Děkan

ABSTRAKT

Práca sa zaoberá predovšetkým možnosťami úspor elektrickej energie v reálnej bytovej jednotke 3+1 v lokalite Brno - Černá Pole v dôsledku zámény klasických spotrebičov za úspornejšie spotrebiče s nižšou spotrebou.

V úvodnej časti bakalárskej práce sa nachádza popis energetických štítkov pre zariadenia v domácnosti s výpočtami na začlenenie do energetických tried podľa najaktuálnejších platných nariadení, smerníc a vyhlášky Ministerstva priemyslu a obchodu.

Ďalšia časť popisuje štruktúru ceny za elektrickú energiu spojenú s mesačnými poplatkami a možná úspora financií pri zmene aktuálneho dodávateľa za iného.

V poslednej časti práce sú popísané konkrétne spotreby jednotlivých spotrebičov v zapnutom stave i v pohotovostnom režime a ich náhrada za úspornejšie spotrebiče.

Na záver je uvedené znázornenie návratnosti investície pri daných zmenách, vyčíslená celková ročná spotreba a náklady za spotrebu elektrickej energie v byte 3+1.

ABSTRACT

The work is mainly engaged in electricity savings opportunities in fair housing unit 3+1 in the locality Brno - Černá Pole due to confusion classic appliances for more efficient appliances with lower power consumption.

In the introductory part of the thesis is a description of the energy label for household appliances with calculations for inclusion in the energy classes according to the most recent applicable regulations, directives and regulations of the Ministry of Industry and Trade.

The next section describes the structure of electricity prices coupled with monthly fees and possible financial savings in changing the current supplier for another.

In the last part of the thesis describes the specific consumption of each appliance is switched on and in StandBy mode and replacing them with more efficient appliances.

Finally, the representation of the return on investment for those changes, calculated total annual consumption and costs for energy consumption in apartment 3+1.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

Energetické štítky, energetické triedy, spotreba elektrickej energie, náklady za elektrickú energiu, návratnosť, pohotovostný režim - StandBy.

KEYWORDS

Energy labels, energy classes, energy consumption, energy costs, returns, StandBy.

BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA

PALKOVIČ, P. *Možnosti úspor elektrické energie*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2013. 102 s. 8 příloh. Vedoucí bakalářské práce Ing. Jiří Hejčík, Ph.D.

PREHLÁSENIE

Prehlasujem, že som bakalársku prácu spracoval samostatne a že som uviedol všetky použité informačné zdroje.

V Brne dňa

.....

Podpis

POĎAKOVANIE

Rád by som poďakoval vedúcemu mojej bakalárskej práce, pánu Ing. Jiřímu Hejčíkovi, Ph.D., za zapožičanie meracieho prístroja, konzultácie a odborné vedenie mojej bakalárskej práce.

Moje poďakovanie patrí tiež priateľke, Bc. Gabriele Slezákovéj, za zohnanie druhého meracieho prístroja, spolubývajúcim za umožnenie odmerania všetkých zariadení v byte a rodine za podporovanie počas štúdia.

OBSAH

1 ÚVOD	15
2 ENERGETICKÝ ŠTÍTOK.....	17
2.1 STARÝ ENERGETICKÝ ŠTÍTOK	18
2.2 NOVÝ ENERGETICKÝ ŠTÍTOK.....	19
3 ENERGETICKÉ TRIEDY	21
3.1 ENERGETICKÉ TRIEDY ZDROJA SVETLA	21
3.1.1 ENERGETICKÁ TRIEDA ZDROJA SVETLA (súčasná)	21
3.1.1.1 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY SVETELNÝCH ZDROJOV.....	22
3.1.2 ENERGETICKÁ TRIEDA ZDROJA SVETLA (platné od 09/2013)	23
3.1.2.1 NOVÝ VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY SVETELNÝCH ZDROJOV.....	24
3.1.3 ENERGETICKÝ ŠTÍTOK SVIETIDIEL V MIESTE PREDAJA.....	26
3.1.4 ZÁKLADNÉ TYPY ŽIAROVIEK A SPRÁVNY VÝBER.....	26
3.1.4.1 KLASICKÁ ŽIAROVKA.....	27
3.1.4.2 HALOGÉNOVÁ ŽIAROVKA.....	27
3.1.4.3 LINEÁRNE (TRUBICOVÉ) ŽIARIVKY.....	28
3.1.4.4 KOMPAKTNÉ ÚSPORNÉ ŽIARIVKY.....	29
3.1.4.5 LED ŽIAROVKY.....	30
3.2 ENERGETICKÁ TRIEDA CHLADENIA	31
3.2.1 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY CHLADENIA	32
3.3 ENERGETICKÁ TRIEDA PRÁČKY	36
3.3.1 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY PRÁČKY	37
3.4 ENERGETICKÁ TRIEDA SUŠIČKY	40
3.4.1 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY SUŠIČKY (platnosť do 1.5.2013).....	41
3.4.2 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY SUŠIČKY (platnosť od 1.5.2013).....	42
3.5 ENERGETICKÁ TRIEDA KOMBINOVANEJ PRÁČKY SO SUŠIČKOU.....	45
3.5.1 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY KOMBINÁCIE PRÁČKY SO SUŠIČKOU..	45
3.6 ENERGETICKÉ TRIEDY TELEVÍZOROV	46
3.6.1 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY TELEVÍZORA.....	47
3.7 ENERGETICKÁ TRIEDA ELEKTRICKEJ RÚRY	48
3.7.1 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY ELEKTRICKEJ RÚRY	49
3.8 ENERGETICKÁ TRIEDA UMÝVAČKY RIADU	49
3.8.1 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY UMÝVAČKY RIADU	50

3.9 ENERGETICKÁ TRIEDA KLIMATIZAČNÝCH JEDNOTIEK VZDUCHU	52
3.9.1 ENERGETICKÁ TRIEDA KLASICKEJ KLIMATIZÁCIE VZDUCHU	52
3.9.2 ENERGETICKÁ TRIEDA JEDNOKANÁLOVEJ A DVOJKANÁLOVEJ KLIMATIZÁCIE VZDUCHU	54
3.9.3 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY KLIMATIZÁCIE VZDUCHU	54
4 CENA ELEKTRICKEJ ENERGIE A ŠTRUKTÚRA.....	57
4.1 DISRTIBÚCIA ELEKTRICKEJ ENERGIE	58
4.2 DODÁVATELIA ELEKTRICKEJ ENERGIE.....	58
5 MERACIE PRÍSTROJE NA ZISTENIE SPOTREBY EL. ENERGIE.....	61
5.1 MERAČ SPOTREBY OD VÝROBCU HUTERMANN	61
5.2 MERAČ SPOTREBY OD VÝROBCU SILVERCREST	62
5.3 MERAČ SPOTREBY OD VÝROBCU VOLT CRAFT	63
5.3.1 MERAČ SPOTREBY VOLT CRAFT ENERGY CHECK 3000 CZ	63
5.3.2 MERAČ SPOTREBY VOLT CRAFT ENERGY LOGGER 4000 CZ	63
6 MERANIE A VÝPOČET SPOTREBY EL.ENERGIE V DOMÁCNOSTI.....	65
6.1 SPOTREBA EL.ENERGIE ZA OSVETLENIE	65
6.2 SPOTREBA EL.ENERGIE KOMBINOVANEJ CHLADNIČKY	68
6.3 SPOTREBA EL.ENERGIE PRÁČKY	69
6.4 SPOTREBA EL.ENERGIE TELEVÍZORA.....	71
6.5 SPOTREBA EL.ENERGIE POČÍTAČOV	73
6.6 SPOTREBA EL.ENERGIE OSTATNÝCH ZARIADENÍ (>20 kWh/rok).....	75
6.7 SPOTREBA EL.ENERGIE OSTATNÝCH ZARIADENÍ (<20 kWh/rok).....	77
6.8 CELKOVÁ ROČNÁ SPOTREBA ELEKTRICKEJ ENERGIE	82
6.9 CELKOVÉ ROČNÉ NÁKLADY ZA ELEKTRICKÚ ENERGIU	83
6.10 CELKOVÁ ROČNÁ SPOTREBA A NÁKLADY V REŽIME STANDBY	84
ZÁVER	87
ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY	89
ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A SYMBOLOV	93
ZOZNAM PRÍLOH	101
PRÍLOHY	103

1 ÚVOD

Pri nahliadnutí do vyúčtovania za elektrickú energiu takmer každého napadlo, či by to nešlo aj lacnejšie. Ušetriť aspoň pár korún na nový úspornejší spotrebič a platiť menšie mesačné poplatky.

Spotrebu elektrickej energie v domácnostiach ovplyvňujú veľké domáce spotrebiče ako napríklad kombinovaná chladnička, práčka, umývačka riadu a elektrická rúra. Ich podiel je v priemerných domácnostiach približne 20 %.

Pri nakupovaní domácich spotrebičov nám pomáha energetický štítok, ktorý musí zo zákona byť na každom spotrebiči a obsahuje všetky dôležité informácie: energetická trieda, prípadne spotreba vody, hlučnosť a iné parametre.

V obchodoch sa vyskytujú dva typy štítkov: „Pôvodný štítok“ platný od roku 2001 so stupnicou úspornosti od A až G a „Nový energetický štítok“ platný od roku 2011 pri niektorých spotrebičoch kvôli prijatej rámcovej smernici 2010/30/EU o energetickom štítkovaní so 7-miestnou stupnicou, ktorá môže začínať od A+++, čo je vyjadrenie najúspornejšieho spotrebiča (čím viac +, tým úspornejší spotrebič).

Pri stúpajúcej cene za elektrickú energiu je vhodné sa zamyslieť aj nad spotrebou v režime „StandBy“ (režim spánku). Najmä pri TV, set top boxu, tlačiarňi sa táto hodnota pohybuje v priemernej domácnosti až okolo 10 % celkovej spotreby za elektrickú energiu.

Cena, ktorú platíme za elektrickú energiu, sa skladá z poplatkov pre distribútora (neregulovaná časť) a poplatkov pre dodávateľa (regulovaná časť). Distribútora zmeniť nejde, je pevne stanovený miestom pobytu. Dodávateľa však zmeniť ide a je to vo väčšine situácií dokonca i vhodné. Dodávatelia si stanovujú cenu sami a tvorí až 50 % celkovej ceny za elektrickú energiu.

Na internete existuje veľa aplikácií na porovnanie ročných nákladov u rôznych dodávateľov, tak prečo to neskúsiť? Ročná úspora pri zmene dodávateľa môže byť rádovo až pár stoviek korún. Avšak treba si dobre prečítať podmienky a pozrieť na mesačné poplatky spojené so službou. Niekedy je síce cena za 1 MWh nízka, ale kvôli vysokým mesačným poplatkom sa zmena nevyplatí.

Na zmeranie reálnej spotreby sa používajú meracie prístroje tzv. wattmetre, ktoré dokážu zmerať okamžitú spotrebu daného spotrebiča alebo spotrebu v určitom čase. Niektoré drahšie varianty umožňujú ukladanie dát i na SD kartu a spracovávať údaje na počítači, čo je vhodné pri dôležitejších zariadeniach, kde je potrebné vidieť i priebeh činnosti, napríklad pri testovaní.

2 ENERGETICKÝ ŠTÍTOK

Energetické štítky boli prvý krát v EÚ predstavené v polovici 90. rokov. V ČR boli energetické štítky povinne zavedené až so vstupom do EÚ, v roku 2001.

Vo všeobecnosti je energetický štítok koncipovaný tak, aby poskytoval spotrebiteľom informácie o spotrebe elektrickej energie, energetickej triede a mnohých ďalších parametroch, ktoré zákazníkovi umožnia zistiť, akú má spotrebič energetickú účinnosť. Na základe týchto informácií si dokáže porovnať niekoľko spotrebičov naraz a potom sa môže rozhodnúť pre optimálny, ktorý má vyšší potenciál z dlhodobého hľadiska znižovania nákladov.

Energetické štítky tak predstavujú výborný a jednoduchý nástroj, ktorý ponúka možnosť počas prevádzky spotrebičov ušetriť stovky až tisíce korún ročne. [1]

Zoznam elektrospotrebičov, u ktorých je povinné prikladať energetický štítok sú:

- automatické práčky,
- bubnové sušičky bielizne,
- kombinované práčky so sušičkou,
- chladničky, mrazničky a ich kombinácie,
- umývačky riadu,
- elektrické rúry,
- zdroje svetla,
- predradníky pre žiarivky,
- klimatizácie,
- televízory.

Určujúce pravidlá označovania elektrospotrebičov sú stanovené Vyhláškou Ministerstva priemyslu a obchodu č. 337/2011 Sb.

Pri chladničkách, práčkach, umývačkách, bubnových sušičkách, klimatizáciách a televízoroch je uvedené vykonávacie nariadenie smernice 2010/30/EU, účinná od konca roku 2011.

Ďalej bolo prijaté ďalšie vykonávacie nariadenie smernice, ktoré zavádza nové štítky pre klimatizácie (platnosť od 01/2013), sušičky bielizne (platnosť od 05/2013) a pre svetelné zdroje (platnosť od 09/2013).

Spotrebiče uvedené vyššie musia byť zo zákona povinne týmto štítkom opatrené a štítky musia byť umiestnené, teda nalepené alebo zavesené, na dobre viditeľnom mieste. Táto povinnosť platí aj pre predaj prostredníctvom katalógu alebo internetu.

Správny štítok by mal obsahovať najmä údaj o spotrebe elektrickej energie za jednotku prevádzky, napríklad 24 hodín pre chladničky a mrazničky, alebo hodnotu spotreby elektrickej energie na jeden pracovný cyklus pri práčke. [2]

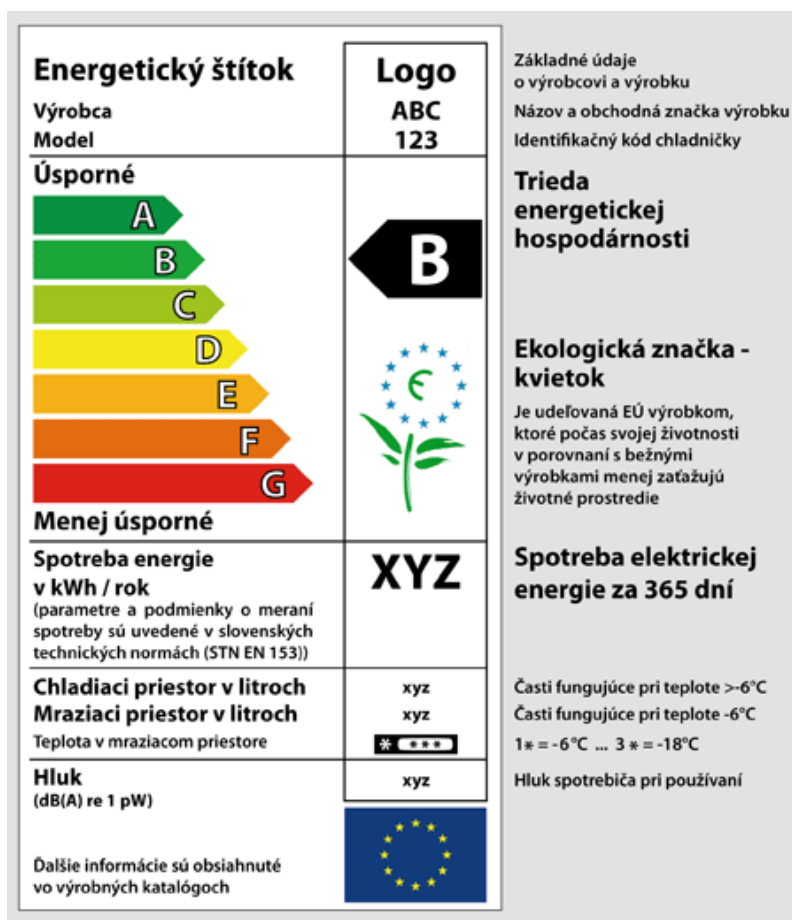
Pri výbere nových spotrebičov je taktiež dobré pozrieť na spotrebu v režime „StandBy“ (režim spánku), najmä pri TV, set top boxu, tlačiarňi, ... Vypínanie spotrebičov má v domácnosti veľký význam, pretože sa tým dá za rok ušetriť celkom dosť peňazí, ako je vidno v podkapitole č. 6.10.

2.1 STARÝ ENERGETICKÝ ŠTÍTOK

Starý energetický štítok sa ešte občas vyskytuje v obchodoch pri niektorých spotrebičoch, napríklad sušička bielizne, preto je dobré sa v ňom orientovať. Každý spotrebič má na štítku iné údaje.

Stupnica úspornosti sa vyjadruje siedmymi veľkými písmenami od A až G (A najúspornejšie, G najmenej úsporné spotrebiče).

Okrem názvu a ochranné značky výrobcu, identifikačného kódu elektrospotrebiča, ekologickej značky EÚ (kvietok) v prípade, že bola spotrebiču udelená, sa zo štítkov dozvieme aj nasledujúce informácie uvedené názorne na Obr. 2.1:



Obr. 2.1 Energetický štítok chladničky kombinovanej s mrazničkou [3]

Okrem ekologickej značky (kvietku), je dobré sa pozerat' aj na ďalšie označenia výrobku, ktoré nám viac špecifikujú daný tovar. Často sa dá stretnúť s tovarom, ktorý je označený názvom ENERGY STAR. Je to produkt, ktorý nám šetrí nielen peniaze, ale aj životné prostredie (najčastejšie sú to počítače, LED monitory, tlačiarne a veľa iných kancelárskych zariadení).

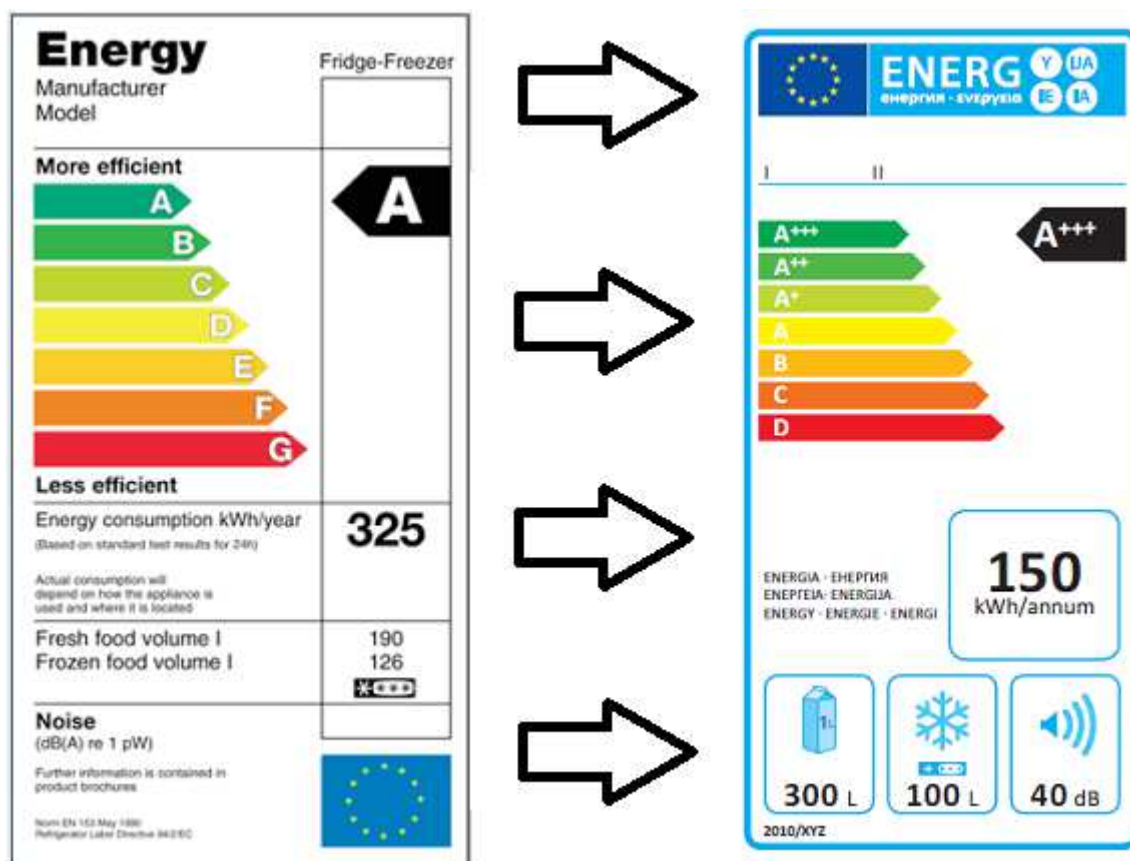


Obr. 2.2 ENERGY STAR [4]

2.2 NOVÝ ENERGETICKÝ ŠTÍTOK

Od roku 2011 sa v obchodoch pri niektorých spotrebičoch objavujú nové typy energetických štítkov, kvôli prijatej rámcovej smernici 2010/30/EU o energetickom štítkovaní.

Nové štítky vždy obsahujú odhadovanú ročnú spotrebu energie elektrospotrebiča. Pomocou tohto čísla si dokážeme ľahko spočítať prevádzkové náklady daného spotrebiča v priebehu nasledujúcich rokov a následne porovnať s ostatnými konkurenčnými firmami.



Obr. 2.3 Energetický štítok chladničky kombinovanej s mrazničkou [5]

Tieto štítky sa od tých pôvodných líšia vzhľadom, ale najmä informáciami, ktoré nám lepšie popisujú spotrebu a iné dôležité parametre. Stupnica písmen, farebná stupnica a tvar ale zostávajú pôvodné.

Najväčšia zmena je v tom, že pribudli nové energetické kategórie od A+ až po A+++ tak, aby sa prispôbili technickému vývoju a umožňovali ďalej odlišovať výrobky z hľadiska ich energetickej hospodárnosti.

Napríklad chladničky v energetickej triede horšej ako B sa v ČR ani v EÚ nemôžu predávať. Energetickým štítkom sú označené napríklad aj žiarovky a kompaktné žiarivky. Úsporné žiarivky, ktoré patria do skupín A a B, majú spotrebu v porovnaní s klasickými žiarovkami až o 80 % nižšiu.

Zariadenia s označením triedy A++ sú minimálne o 25-40 % úspornejšie ako trieda A (pri chladničkách) a dokonca trieda A+++ je v porovnaní s triedou A až o 60 % úspornejšia, takže je dobré investovať do úspornejších zariadení a ušetriť peniaze na iné veci.

Ďalšou výraznou zmenou je *jazyková neutralita*, text nahradili piktogramy, ktoré sú zrozumiteľné vo všetkých členských krajinách EÚ.

Povinnosť uvádzať *údaje o hlučnosti*, najmä pri tých spotrebičoch, kde je hluk rozhodujúcim parametrom.

Každý spotrebič bude mať *vlastný kompletný energetický štítok*. [5]

3 ENERGETICKÉ TRIEDY

3.1 ENERGETICKÉ TRIEDY ZDROJA SVETLA

V súčasnosti sa zdroje svetla a ich značenia riadia *Prílohou č.5 k Vyhláške č.337/2011 Sb.*

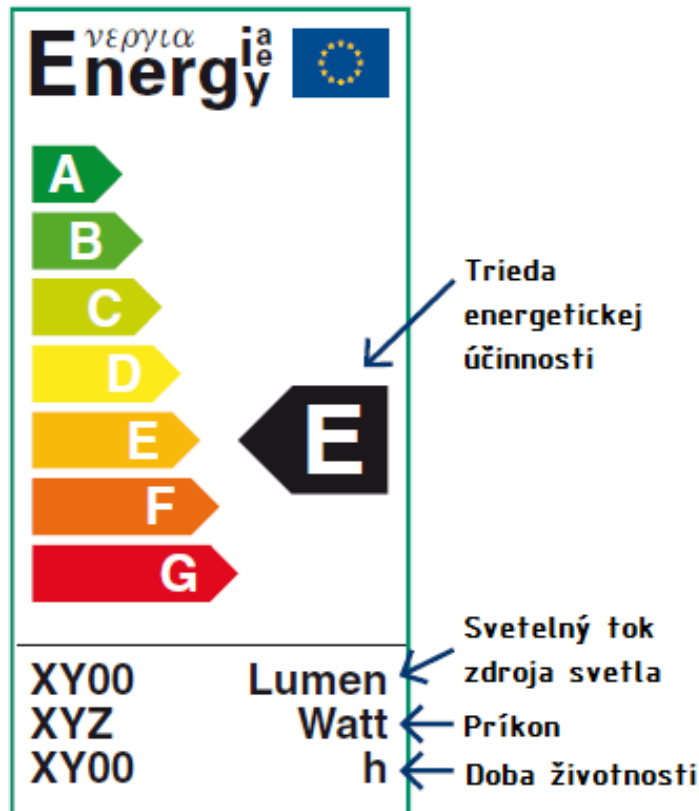
Od 09/2013 bude v platnosti nové *Nariadenie komisie v prenesenej právomoci (EÚ) č. 874/2012*. Ide o nové uvádzanie spotreby energie na energetických štítkoch elektrických svetelných zdrojov a svietidiel kvôli veľkému posunu trhu smerom k energeticky úspornejším technológiám.

Svetlo v našom svete zohráva veľkú úlohu. Vďaka svetlu sa môže pracovať aj v noci alebo za zhoršenej viditeľnosti. Hlavným zdrojom svetla je Slnko. Avšak Slnko nesvieti stále, preto je potrebné získavať svetlo aj iným spôsobom.

Najlepším umelým svetlom je žiarovka. Osvetlenie predstavuje v porovnaní s ostatnými spotrebičmi pomerne veľký podiel na celkovej spotrebe elektrickej energie. A dokonca je to jeden z najjednoduchších a najrýchlejších spôsobov ako znížiť spotrebu elektrickej energie a ušetriť ročne pár peňazí, napr. na novší a ešte úspornejší spotrebič.

3.1.1 ENERGETICKÁ TRIEDA ZDROJA SVETLA (súčasná)

Pri správnom výbere žiarovky treba pozerať najmä na energetický štítok.



Obr. 3.1 Energetický štítok žiaroviek [6]

Pri svetelných zdrojoch zatiaľ ostáva pôvodný typ štítka, avšak nastali určité zmeny a zákazy:

Od 09/2010 nesmú byť uvedené na trh klasické žiarovky matné horšie ako energetická trieda B a číre o príkone 75 W a vyššie (čím sú dané požiadavky na minimálnu účinnosť svetelných zdrojov).

Od 09/2011 nie sú na trh uvedené nové klasické žiarovky o príkone 60 W a od 09/2012 ostatné klasické žiarovky a halogénové žiarovky horšie ako triedy C.

Od roku 2009 taktiež musia kompaktné (úsporné) žiarovky spĺňať dané požiadavky na funkčnosť (ako je doba nábehu, počet spínacích cyklov či kvalita podania farieb).

Na obaloch či voľne prístupných stránkach musia byť u svetelných zdrojov uvedené nasledujúce informácie:

- životnosť svetelného zdroja v hodinách,
- počet spínacích cyklov,
- teplota farby (chromatickosť), (vyjadruje sa taktiež ako hodnota v Kelvinoch),
- doba nábehu do 60 % svetelného výkonu,
- upozornenie v prípade, že svetelný zdroj nie je možné stmievať alebo ho ide stmievať len s určitými stmievačmi,
- rozmery svetelného zdroja v milimetroch (dĺžka a priemer),
- pokiaľ je to relevantné, uvedie sa ekvivalentný príkon žiarovky, prípadne svetelný tok.
- orientačné príkony úsporných žiaroviek nahradzujúcich klasické žiarovky sú v Prílohe č.1. [6]

3.1.1.1 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY SVETELNÝCH ZDROJOV

Zdroje svetla patria do triedy A, pokiaľ:

- u žiaroviek bez vstavaného predradníka (elektronický prístroj, ktorý žiarivku rozsvieti a po rozsvietení napája striedavým prúdom s frekvenciou 30 až 50 kHz, nahrádza súbor konvenčných prístrojov: tlmičku, štartér a kompenzačný kondenzátor):

$$W \leq 0,15\sqrt{\Phi} + 0,0097\Phi \quad (3.1)$$

- u iných zdrojov svetla:

$$W \leq 0,24\sqrt{\Phi} + 0,0103\Phi \quad (3.2)$$

kde: Φ je svetelný tok zdroja svetla v lumenoch,

W je príkon zdroja svetla vo wattoch

Zdroje svetla, ktoré nepatria do triedy A sa vypočítajú podľa vzťahu:

$$W_R = 0,88\sqrt{\Phi} + 0,049\Phi, \text{ pokiaľ } \Phi > 34 \text{ lumenov} \quad (3.3)$$

$$W_R = 0,88\sqrt{\Phi} + 0,2\Phi, \text{ pokiaľ } \Phi \leq 34 \text{ lumenov} \quad (3.4)$$

kde: Φ je svetelný tok zdroja svetla v lumenoch,

W_R je referenčný príkon zdroja svetla vo wattoch.

Index energetickej účinnosti:

$$E_I = \frac{W}{W_R} \quad (3.5)$$

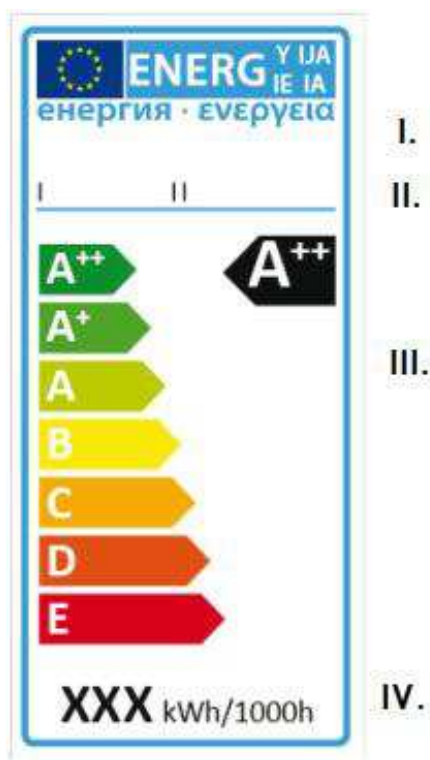
kde: W je príkon zdroja svetla vo wattoch.

Tento výpočet a Tab. 3.1, sú platné do 09/2013, potom je platné nové nariadenie č. 874/2012. [7]

Tab. 3.1 Určenie energetickej účinnosti osvetlenia [7]

Trieda energetickej účinnosti	Index energetickej účinnosti E_I
B	$E_I < 60\%$
C	$60\% \leq E_I < 80\%$
D	$80\% \leq E_I < 95\%$
E	$95\% \leq E_I < 110\%$
F	$110\% \leq E_I < 130\%$
G	$130\% \leq E_I$

3.1.2 ENERGETICKÁ TRIEDA ZDROJA SVETLA (platné od 09/2013)



Obr. 3.3 Nový energetický štítok žiaroviek [8]

Na novom energetickom štítku budú uvedené tieto informácie:

- I. názov alebo ochranná známka dodávateľa;
- II. identifikačná značka modelu dodávateľa, ktorou sa rozumie obvykle alfanumerický kód, ktorý odlišuje konkrétny model svetelného zdroja od iných modelov s rovnakou ochrannou známkou alebo rovnakým názvom dodávateľa;
- III. trieda energetickej účinnosti stanovená v súlade s tabuľkou Tab. 3.2; hrot šípky udávajúci triedu energetickej účinnosti svetelného zdroja je umiestnený v rovnakej výške ako hrot šípky príslušnej triedy energetickej účinnosti.
- IV. vážená spotreba energie (E_C) v kWh za 1 000 hodín, vypočítaná a zaokrúhlená navrch na najbližšie celé číslo podľa tabuľky Tab. 3.3.

3.1.2.1 NOVÝ VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY SVETELNÝCH ZDROJOV

Trieda energetickej účinnosti svetelných zdrojov sa stanoví na základe indexu energetickej účinnosti (EEI) stanoveného v Tab. 3.2:

Tab. 3.2 Trieda energetickej účinnosti svetelných zdrojov (platná od 09/2013)

Trieda energetickej účinnosti	Index energetickej účinnosti (EEI) pre nesmerové svetelné zdroje	Index energetickej účinnosti (EEI) pre smerové svetelné zdroje
A++ (najvyššia účinnosť)	$EEI \leq 0,11$	$EEI \leq 0,13$
A+	$0,11 < EEI \leq 0,17$	$0,13 < EEI \leq 0,18$
A	$0,17 < EEI \leq 0,24$	$0,18 < EEI \leq 0,40$
B	$0,24 < EEI \leq 0,60$	$0,40 < EEI \leq 0,95$
C	$0,60 < EEI \leq 0,80$	$0,95 < EEI \leq 1,20$
D	$0,80 < EEI \leq 0,95$	$1,20 < EEI \leq 1,75$
E (najnižšia účinnosť)	$EEI > 0,95$	$EEI > 1,75$

Pri výpočte indexu energetickej účinnosti (EEI) modelu sa porovnáva jeho výkon upravený o prípadné straty ovládačov svetelného zdroja s jeho referenčným výkonom. Referenčný výkon sa získa z užitočného svetelného toku, ktorý sa pri nesmerových svetelných zdrojoch rovná celkovému toku a u smerových svetelných zdrojov toku v kuželi s uhlom 90° alebo 120°.

EEI sa vypočíta pomocou vzorca (3.6) a zaokrúhli na dve desatinné čísla:

$$EEI = P_{COR}/P_{REF} \quad (3.6)$$

kde: P_{COR} je menovitý výkon (P_{rated}) pre modely bez externého ovládača a menovitý výkon (P_{rated}) upravený v súlade s Tab. 3.3 pre modely s externým ovládačom. Menovitý výkon svetelného zdroja sa odmeria pri ich typovom vstupnom napätí.

Tab. 3.3 Korekcia výkonu v prípade, že model vyžaduje externý ovládač

Predmet korekcie	Výkon upravený o straty ovládačov svetelného zdroja (P_{cor})
Svetelné zdroje prevádzkované s externými predradníkmi halogénových žiaroviek	$P_{rated} \times 1,06$
Svetelné zdroje prevádzkované s externými ovládačmi svetelných zdrojov LED	$P_{rated} \times 1,10$
Žiarivky o priemeru 16 mm (žiarivky T5) a štvorkolíkové jednopatkové žiarivky prevádzkované s externými ovládačmi žiaroviek	$P_{rated} \times 1,10$
Iné svetelné zdroje prevádzkované s externými ovládačmi žiaroviek	$P_{rated} \times \frac{0,24\sqrt{\Phi_{use}} + 0,0103\Phi_{use}}{0,15\sqrt{\Phi_{use}} + 0,0097\Phi_{use}}$
Svetelné zdroje prevádzkované s externými ovládačmi vysoko intenzívnych výbojok	$P_{rated} \times 1,10$
Svetelné zdroje prevádzkované s externými ovládačmi nízkotlakových sodíkových výbojok	$P_{rated} \times 1,15$

P_{ref} je referenčný výkon získaný na základe užitočného svetelného toku modelu (Φ_{use}) podľa nasledujúcich vzorcov:

Pre modely s $\Phi_{use} < 1\,300$ lumenov:

$$P_{ref} = 0,88\sqrt{\Phi_{use}} + 0,049\Phi_{use} \quad (3.7)$$

Pre modely s $\Phi_{use} \geq 1\,300$ lumenov:

$$P_{ref} = 0,07341\Phi_{use} \quad (3.8)$$

Užitočný svetelný tok (Φ_{use}) je definovaný v súlade s Tab. 3.4:

Tab. 3.4 Definícia užitočného svetelného toku

Typ	Užitočný svetelný tok (Φ_{use})
Nesmerové svetelné zdroje	Celkový menovitý svetelný tok (Φ)
Smerové svetelné zdroje s uhlom polovičnej svietivosti $\geq 90^\circ$ s výnimkou svetelných zdrojov s rozhorúčeným vláknom, na ich obale je uvedené textové alebo grafické upozornenie, že nie sú vhodné pre zvýrazňujúce osvetlenie.	Menovitý svetelný tok v kuželi s uhlom 120° (Φ_{120°)
Ostatné smerové svetelné zdroje	Menovitý svetelný tok v kuželi s uhlom 90° (Φ_{90°)

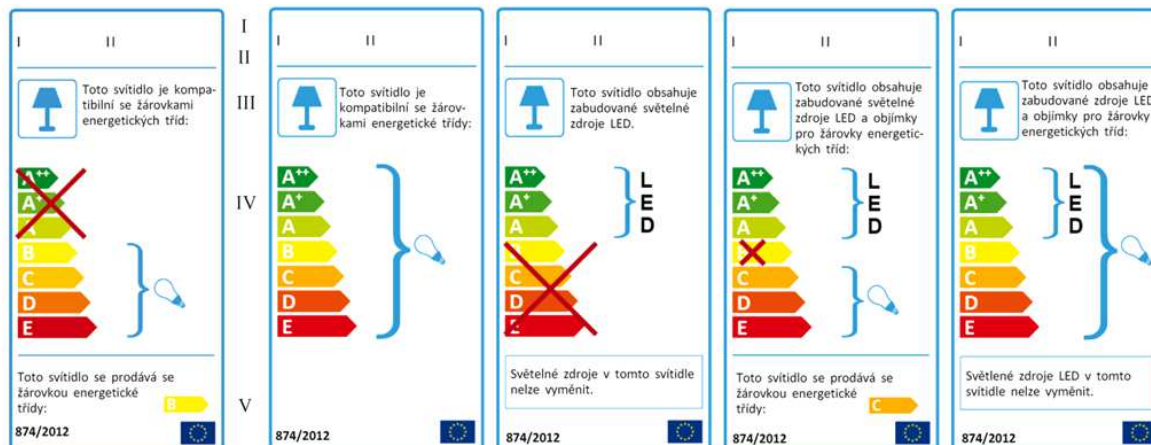
Výpočet váženej spotreby energie (E_C) sa vypočíta nasledujúcim spôsobom v kWh/1000 h a zaokrúhli na dve desatinné miesta:

$$E_C = \frac{P_{cor} \times 1000h}{1000} \quad (3.9)$$

kde: P_{cor} je výkon upravený o prípadné straty ovládačov svetelného zdroja. [8]

3.1.3 ENERGETICKÝ ŠTÍTOK SVIETIDIEL V MIESTE PREDAJA

Energetický štítok musí byť od 09/2013 v príslušnej jazykovej verzii a v súlade s nasledujúcim obrázkami:



Obr. 3.5 Energetické štítky svietidiel [8]

Na energetickom štítku budú uvedené tieto informácie:

- I. + II. rovnaký popis ako pri zdroji svetla;
- III. presnejší termín popisujúci konkrétny typ svietidla alebo výrobok, do ktorého je svietidlo integrované;
- IV. rozsah tried energetickej účinnosti;
- V. doplňujúce informácie.

Štítok je možné vyobraziť aj v horizontálnom prevedení, ale v tom prípade musí byť najmenej 100 mm široký a 50 mm vysoký.

3.1.4 ZÁKLADNÉ TYPY ŽIAROVIEK A SPRÁVNY VÝBER

V dnešnej dobe existuje veľa typov žiaroviek s rôznymi vlastnosťami, ktoré treba poznať, aby bolo dosiahnutých správnych parametrov pri ich používaní. Správne svetlo je treba vybrať na základe výhod a nevýhod jednotlivých typov.

Najznámejšie typy žiaroviek sú:

- klasická žiarovka,
- halogénová žiarovka,
- lineárna (trubicová) žiarivka,
- kompaktná úsporná žiarivka,
- LED (Light Emitting Diode) žiarovka.

Podrobnejšie sú popísané v samostatných kapitolách nižšie.

3.1.4.1 KLASICKÁ ŽIAROVKA

Je to najznámejšia a pomerne ešte stále najrozšírenejšia žiarovka používaná v domácnostiach. Svetlo vzniká pomocou elektrického prúdu, ktorý rozhorúči jemné wolfrámové vlákno, ktoré sa nachádza vo vnútri skleneného obalu.



Obr. 3.6 Klasická žiarovka E27 60 W

Výhody:

- jednoduché použitie, okamžitý štart,
- stála chromatickosť – klasická farba svetla,
- veľmi nízke obstarávacie náklady.

Nevýhody:

- veľká spotreba energie a nízka účinnosť premeny energie – len 8 % svetlo, prebytok = nepotrebné teplo,
- životnosť sa pohybuje len okolo 1000 hodín prevádzky,
- relatívne vysoká povrchová teplota.

Použitie vhodné na miesta, kde svietime len raz za čas, na krátku dobu alebo v nepravidelných intervaloch (komora, sklep, málo používaná lampička, ...). [9]

3.1.4.2 HALOGÉNOVÁ ŽIAROVKA

Halogénové žiarovky pracujú na podobnom princípe ako klasické žiarovky, ale s podstatne vyššou teplotou vnútri nádoby. V nádobke sú navyše zlúčeniny halogénových prvkov, vďaka ktorým sa wolfrám odparený z vlákna žiarovky pri teplote okolo 3000 °C mení v priesvitnú hmotu a nespôsobuje čiernenie nádoby.



Obr. 3.7 Halogénová žiarovka

Výhody:

- spotreba o 20-30 % nižšia ako pri klasickej žiarovke,
- 2x dlhšia životnosť oproti klasickej žiarovke,
- možnosť postupného stmievania.

Nevýhody:

- vyššia cena oproti klasickým žiarovkám,
- nižšia účinnosť než kompaktné úsporné žiarivky.

Použitie je vhodné na osvetľovanie celých stien alebo sa dá svetlo koncentrovať do jedného bodu. Halogénové žiarovky majú po celú dobu životnosti konštantnú kvalitu svetla, dosahujú menších rozmerov a sú preto vhodné aj pre dekoratívne osvetlenie alebo na osvetlenie zrkadla v kúpeľni. Opäť je však vhodné používať len na miestach, kde sa svieti krátkodobo tak ako u klasických žiaroviek. [9]

3.1.4.3 LINEÁRNE (TRUBICOVÉ) ŽIARIVKY

Lineárne žiarivky sú veľmi rozšírené ako umelý zdroj svetla. Je to ideálne riešenie pre miesta, kde je kladený dôraz na optimálne využitie elektrickej energie, rovnomerné osvetlenie interiéru a dlhú životnosť bez poklesu svetelného toku. Žiarivky sú nízkotlakové ortuťové výbojky. V sklenenej trubici sú vplyvom elektrického poľa medzi elektródami vybudené pary ortuti emitujúce neviditeľné UV žiarenie. Špeciálna látka luminofor na vnútornom povrchu trubice premieňa neviditeľné UV žiarenie na viditeľné svetlo. Voľbou luminoforu je možné ovplyvniť farbu svetla žiarivky. Sú často používané v kuchyni, na pracoviskách a v mnoho iných aplikáciách.



Obr. 3.8 Lineárna (trubicová) žiarivka

Výhody:

- vysoká životnosť (až 16 000 hodín),
- úspora energie až o 85 % oproti klasickým žiarovkám.

Nevýhody:

- neskorší nábeh do plnej svietivosti,
- obmedzený výber svietidiel,
- veľké rozmery. [9]

3.1.4.4 KOMPAKTNÉ ÚSPORNÉ ŽIARIVKY

Boli vyvinuté koncom 20.storočia ako úspornejšia náhrada klasických žiaroviek. Vyrába sa so žiarovkovým závitom E 27 aj s miňonkovým závitom E 14 - je preto možné ich inštalovať do bežných svietidiel miesto žiaroviek.

Hlavnou nevýhodou týchto zdrojov je pomerne vysoká obstarávacía cena, avšak vzhľadom k úspore energie sa náklady rýchlo vrátia.



Obr. 3.9 Kompaktná úsporná žiarivka

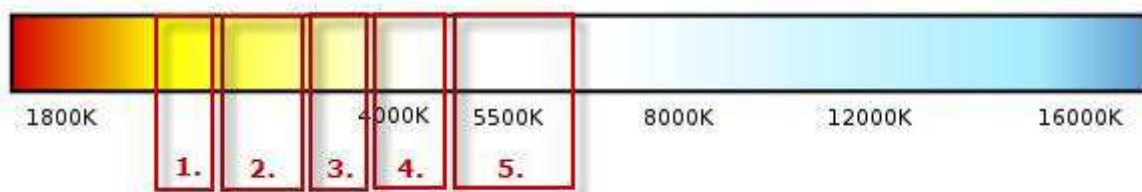
Výhody:

- vysoká životnosť (až 15 000 hodín u kvalitných výrobkov, tj. 15x dlhšie ako pri klasických žiarovkách),
- úspora energie až 80 %,
- 4-5x vyššia účinnosť oproti klasickej žiarovke (23 W žiarivka = 100 W žiarovka),
- široká ponuka tvarov a farieb svetla (chromaticnosť).

Nevýhody:

- vyššie obstarávacie náklady,
- nebezpečný odpad.

Pri úsporných žiarivkách je možné si vybrať z rôznych farieb svetla:



Obr. 3.10 Stupnica teploty svetla (chromaticnosť)

1. Mäkká biela = 2500-2900 Kelvin
2. Teplá biela = 3000-3400 Kelvin
3. Neutrálna biela = 3500-3900 Kelvin
4. Chladná biela = 4000-4900 Kelvin
5. Denná biela = 5000-5700 Kelvin.

Klasické žiarovky majú teplotu farby okolo 2800 K. [10]

3.1.4.5 LED ŽIAROVKY

LED (Light Emitting Diode) svetidlá fungujú na princípe polovodičových dosťičiek, ktoré pretvárajú elektrický prúd priamo na svetlo. Aj cez malé rozmery, dosahujú vysoký výkon.

Najväčšia prednosť je ich životnosť až 100 000 hodín a významná úspora energie. Extra úsporné žiarovky na báze „High Power LED“ majú príkon 1-12 W. Tieto žiarovky vyzerajú na prvý pohľad rovnako ako klasické žiarovky a sú k dispozícii s rôznymi koncovkami na 12 a 230 V.



Obr. 3.11 LED žiarovka PHILIPS

Výhody:

- nižšia spotreba ako úsporné žiarivky,
- dekoratívne využitie, možné zmeny farby svetla, bez farebných filtrov,
- extrémne dlhá životnosť,
- odolné voči nárazom a nešetrnému zachádzaniu,
- odolné k častému vypínaniu a zapínaniu,
- rýchle rozsvietenie,
- neobsahujú ortuť.

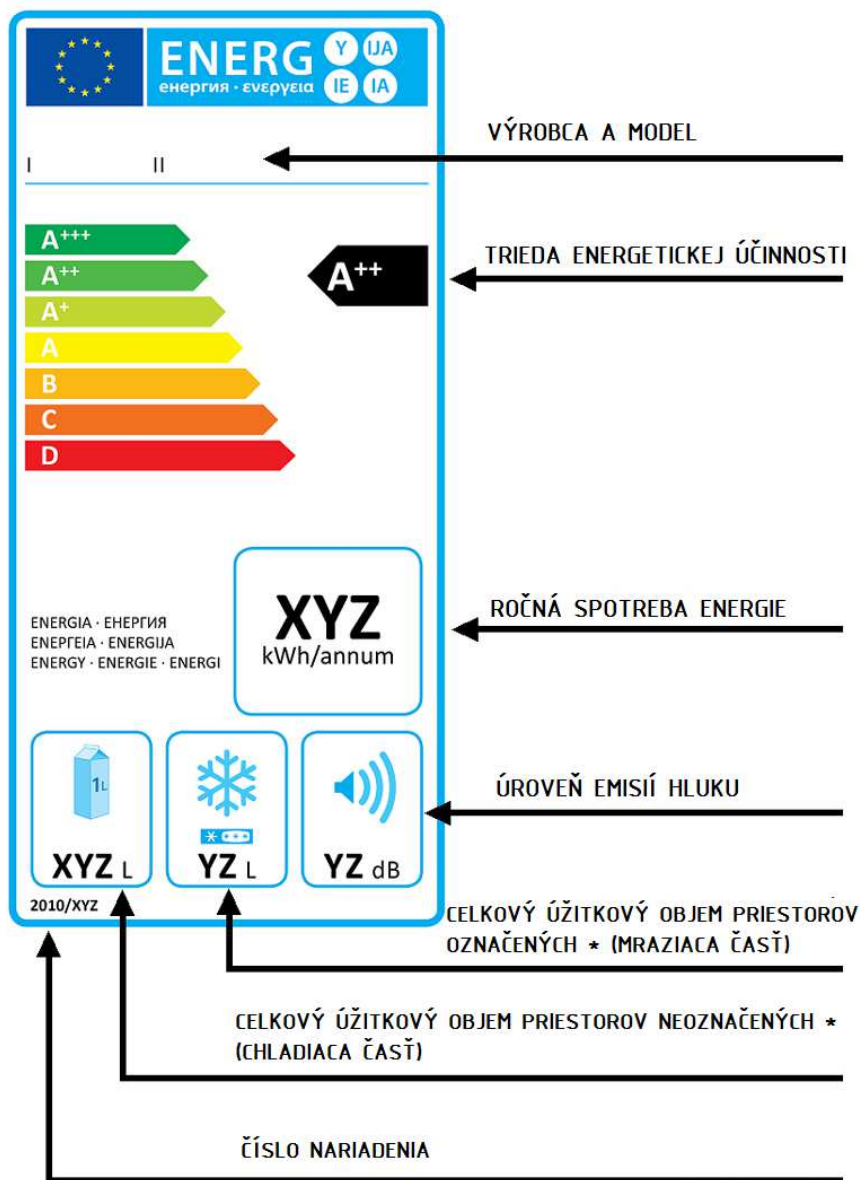
Nevýhody:

- vyššie obstarávacie náklady,
- svetlo z bielych LED diód môže skresľovať farby,
- žiarovky „High POWER LED“ potrebujú chladenie.

LED diódové svetelné zdroje sú trendom poslednej doby. Dajú sa kúpiť aj kombinácie jednotlivých farieb RGB (červená, zelená, modrá) a docieľiť zaujímavých farebných scén, avšak veľa krát sa svetlo hodí najmä tam, kde nám postačuje vidieť obrysy a nie napríklad do pracovísk, kde je potrebné prirodzené svetlo. [9]

3.2 ENERGETICKÁ TRIEDA CHLADENIA

Nové chladničky, mrazničky a ich kombinácie musia byť od 12/2011 vybavené novým energetickým štítkom. Energetické štítkovanie sa týka chladiacich zariadení s úžitkovým objemom od 10 litrov do 1500 litrov.



Obr. 3.12 Energetický štítok chladničky [11]

Štítok obsahuje maximálne 7 tried od A+++ po D alebo 10 tried od A+++ po G kvôli chladiacim zariadeniam absorpčného charakteru, ktoré sú bezhlučné, avšak majú oveľa väčšiu spotrebu, preto sa ponecháva značenie aj po G (namiesto sedemstupňovej stupnice).

Vďaka novému štítku sú opticky rozlíšené aj triedy A+ až A+++ , aby bol zreteľný rozdiel oproti triede A.

Chladničku je nutné správne umiestniť (čo najďalej od zdroja tepla), pravidelne odmrazovať (námraza nad 3 mm zvyšuje spotrebu o viac ako 30 %), udržiavať v optimálnej teplote (zníženie teploty o 2 °C spôsobí zvýšenie spotreby o 15 %) a dvierka otvárať len na nevyhnutný čas potrebný na vykonanie operácie.

Mraziace priestory sú najčastejšie označované pomocou hviezdíčiek. Pomocou počtu sa jednoducho zistí teplota a spôsob mrazenia.

Tab. 3.5 Označovanie mraziacich priestorov

Označenie (počet hviezdíčiek)	Teplota mrazenia	Mrazenie
*	-6 °C	vhodné pre krátkodobé skladovanie zmrazených potravín (približne 1 týždeň)
**	-12 °C	vhodné pre skladovanie zmrazených potravín (približne 2 týždne)
***	-18 °C	vhodné pre dlhodobé skladovanie zmrazených potravín
*(***)	pod -18 °C	vhodné pre zmrazovanie a dlhodobé skladovanie potravín
bez hviezdíčky	menej ako 0 °C	vhodné na prípravu a uchovanie ľadu (nie je určený k uchovávaniu potravín, ktoré rýchlo podliehajú skazeniu)

Chladiace spotrebiče pre domácnosť sa zaraďujú do jednej alebo viacerých klimatických tried.

Tab. 3.6 Klimatické triedy

Trieda	Značka	Priemerná teplota okolí v °C
Rozšírené mierne pásmo	SN	+10 až +32
Mierne pásmo	N	+16 až +32
Subtropické pásmo	ST	+16 až +38
Tropické pásmo	T	+16 až +43

3.2.1 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY CHLADENIA

Pre výpočet ekvivalentného objemu chladiaceho spotrebiča pre domácnosť sa rovná súčtu ekvivalentných objemov všetkých jeho priestorov. Udáva sa v litroch a zaokrúhľuje sa na najbližšie celé číslo. Vypočíta sa:

$$V_{eq} = \left[\sum_{c=1}^{c=n} V_c \times \frac{(25-T_c)}{20} \times FF_c \right] \times CC \times BI \quad (3.10)$$

kde: n je počet priestorov,

V_c je úžitkový objem priestoru alebo priestorov,

T_c je nominálna teplota priestoru alebo priestorov podľa Tab. 3.7,

$(25-T_c)/20$ je termodynamický faktor podľa Tab. 3.7,

FF_c , CC a BI sú objemové korekčné faktory podľa Tab. 3.8.

Tab. 3.7 Termodynamické faktory pre priestory chladiacich spotrebičov

Priestor	Nominálna teplota	$(25-T_c)/20$
Iný priestor	Určená teplota	$(25-T_c)/20$
Priestor s miernou teplotou (priestor pre víno)	+12 °C	0,65
Priestor pre čerstvé potraviny	+5 °C	1
Ochladzovací priestor	0 °C	1,25
Priestor pre výrobu ľadu a priestor bez označenia hviezdikou	0 °C	1,25
Priestor označený jednou hviezdikou	-6 °C	1,55
Priestor označený dvomi hviezdikami	-12 °C	1,85
Priestor označený tromi hviezdikami	-18 °C	2,15
Priestor pre mrazenie potravín (štyri hviezdiky)	-18 °C	2,15

Tab. 3.8 Hodnoty korekčných faktorov

Korekční faktor	Hodnota	Podmienky
FF (beznámrazové)	1,2	beznámrazové priestory pre mrazené potraviny
	1	ostatné
CC (klimatická trieda)	1,2	spotrebiče triedy T (tropické pásmo)
	1,1	spotrebiče triedy ST (subtropické pásmo)
	1	ostatné
BI (vstavané)	1,2	vstavané spotrebiče šírky menšej ako 58 cm
	1	ostatné

Pre výpočet INDEXU ENERGETICKE ÚČINNOSTI (*EEI*) modelu chladiaceho spotrebiča pre domácnosť sa porovnávajú hodnoty ročnej spotreby energie chladiaceho spotrebiča pre domácnosť s jeho normalizovanou ročnou spotrebou energie.

EEI sa vypočíta a zaokrúhli na jedno desatinné miesto takto:

$$EEI = \frac{AE_C}{SAE_C} \times 100 \quad (3.11)$$

kde:

AE_C je ročná spotreba energie chladiacim spotrebičom pre domácnosť,

SAE_C je normalizovaná ročná spotreba energie chladiacim spotrebičom pre domácnosť.

Ročná spotreba energie (AE_C), ktorá sa udáva v kWh za rok a zaokrúhľuje na dve desatinné miesta, sa vypočíta takto:

$$AE_C = E_{24h} \times 365 \quad (3.12)$$

kde: E_{24h} je spotreba energie chladiacim spotrebičom pre domácnosť v kWh za 24 h zaokrúhlená na tri desatinné miesta.

Normalizovaná ročná spotreba energie (SAE_C), ktorá sa udáva v kWh za rok a zaokrúhľuje na dve desatinné miesta, sa vypočíta takto:

$$SAE_C = V_{eq} \times M \times N \times CH \quad (3.13)$$

kde: V_{eq} je ekvivalentný objem chladiaceho spotrebiča pre domácnosť,

CH je rovno 50 kWh za rok pri chladiacich spotrebičoch pre domácnosť s ochladzovacím priestorom o úžitkovom objeme aspoň 15 litrov,

hodnoty M a N pre každú kategóriu chladiacich spotrebičov pre domácnosť sú uvedené v Tab. 3.9:

Tab. 3.9 Hodnoty M a N podľa kategórii chladiacich spotrebičov pre domácnosť

Označenie	Kategória	M	N
1	Chladnička s jedným alebo niekoľkými priestormi pre čerstvé potraviny	0,233	245
2	Chladnička s priestorom s miernou teplotou, chladnička s miernou teplotou a spotrebič pre uchovávanie vína	0,233	245
3	Chladnička/ochladzovač a chladnička s priestorom bez hviezdičky	0,233	245
4	Chladnička s priestorom označeným jednou hviezdičkou	0,643	191
5	Chladnička s priestorom označeným dvomi hviezdičkami	0,45	245
6	Chladnička s priestorom označeným tromi hviezdičkami	0,777	303
7	Chladnička/mraznička	0,777	303
8	Skriňová mraznička	0,539	315
9	Mraziaci pult	0,472	286
10	Viacúčelové a iné chladiace spotrebiče	(*)	(*)

(*): Pri chladiacich spotrebičoch pre domácnosť kategórie 10 závisia hodnoty M a N na tom, akú má teplotu a koľkými hviezdičkami je označený priestor s najnižšou skladovacou teplotou, ktorá môže byť podľa pokynov výrobcu nastavená konečným užívateľom a trvalo udržiavaná.

Triedu energetickej účinnosti následne zistíme z Tab. 3.10 (Tab. 3.11) pomocou vypočítaného indexu energetickej účinnosti: [1]

Tab. 3.10 Trieda energetickej účinnosti (platná do 30.06.2014)

Trieda energetickej účinnosti	Index energetickej účinnosti
A+++ (najvyššia účinnosť)	$EEI < 22$
A++	$22 \leq EEI < 33$
A+	$33 \leq EEI < 44$
A	$44 \leq EEI < 55$
B	$55 \leq EEI < 75$
C	$75 \leq EEI < 95$
D	$95 \leq EEI < 110$
E	$110 \leq EEI < 125$
F	$125 \leq EEI < 150$
G (najnižšia účinnosť)	$EEI \geq 150$

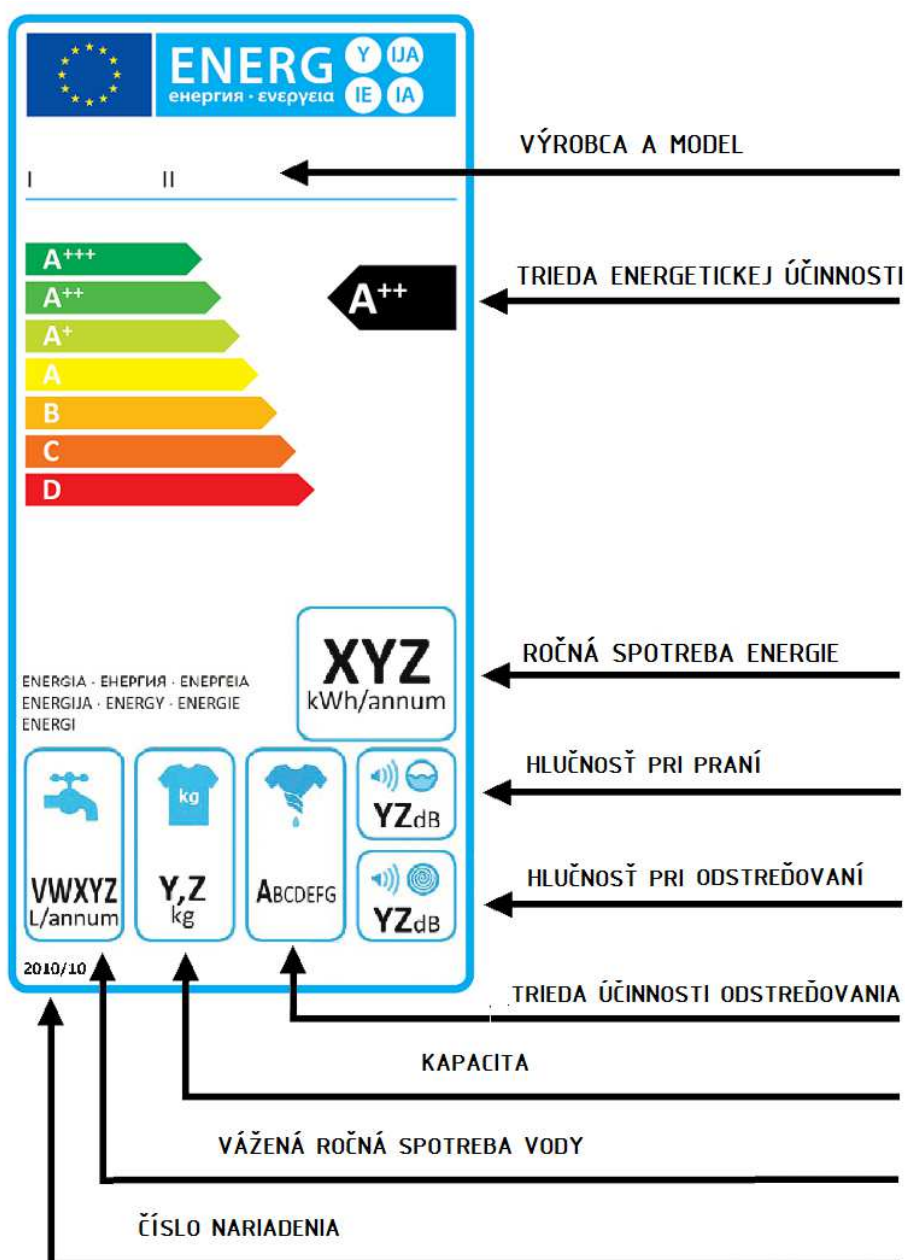
Tab. 3.11 Trieda energetickej účinnosti (platná od 30.06.2014)

Trieda energetickej účinnosti	Index energetickej účinnosti
A+++ (najvyššia účinnosť)	$EEI < 22$
A++	$22 \leq EEI < 33$
A+	$33 \leq EEI < 42$
A	$42 \leq EEI < 55$
B	$55 \leq EEI < 75$
C	$75 \leq EEI < 95$
D	$95 \leq EEI < 110$
E	$110 \leq EEI < 125$
F	$125 \leq EEI < 150$
G (najnižšia účinnosť)	$EEI \geq 150$

3.3 ENERGETICKÁ TRIEDA PRÁČKY

Práčka je spotrebič, ktorý sa nachádza v takmer každej domácnosti. Výrobcovia sú povinní vyrábať práčky s čo najmenšou spotrebou. Pri energeticky úsporných práčkach môžu spotrebitelia ušetriť 13, 24 až 32 % elektrickej energie, samozrejme v závislosti od energetickej triedy uvedenej na energetickom štítku. Čím vyššia trieda, tým vyššia úspora elektrickej energie.

Treba však dávať pozor na parametre, ktoré sú uvedené na energetickom štítku. Nie vždy platí, že drahší spotrebič je vždy lepší spotrebič.



Obr. 3.13 Energetický štítok práčky

3.3.1 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY PRÁČKY

Trieda energetickej účinnosti práčky pre domácnosť sa určí podľa výpočtu indexu energetickej účinnosti (EEI) a následne podľa Tab. 3.12 sa vyjadrí jej trieda.

Porovnáva sa vážená ročná spotreba energie práčky pre domácnosť u štandardného programu: bavlna pre pranie na 60 °C s celou a polovičnou náplňou a u štandardného programu: bavlna pre pranie na 40 °C s polovičnou náplňou s jej normalizovanou ročnou spotrebou energie.

Index energetickej účinnosti (EEI) sa vypočíta nasledujúcim spôsobom a zaokrúhli na jedno desatinné miesto:

$$EEI = \frac{AE_C}{SAE_C} \times 100 \quad (3.14)$$

kde: AE_C je ročná spotreba energie práčky pre domácnosť,

SAE_C je normalizovaná ročná spotreba energie práčky pre domácnosť.

Normalizovaná ročná spotreba energie (SAE_C), ktorá sa udáva v kWh za rok a zaokrúhľuje na dve desatinné miesta, sa vypočíta takto:

$$SAE_C = 47,0 \times c + 51,7 \quad (3.15)$$

kde: c je menovitá kapacita práčky pre domácnosť u štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 60 °C s celou náplňou alebo pri štandardnom programe pre bavlnu pre pranie pri 40 °C s celou náplňou podľa toho, ktorá hodnota je menšia.

Vážená ročná spotreba energie (AE_C), ktorá sa udáva v kWh za rok a zaokrúhľuje na dve desatinné miesta, sa vypočíta takto:

$$AE_C = E_t \times 220 + \frac{\left[P_o \times \frac{525\,600 - (T_t \times 220)}{2} + P_l \times \frac{525\,600 - (T_t \times 220)}{2} \right]}{60 \times 1\,000} \quad (3.16)$$

kde: E_t je vážená spotreba energie,

P_o je vážený príkon vo vypnutom stave,

P_l je vážený príkon v režime ponechania v zapnutom stave,

T_t je vážená doba trvania programu,

220 je celkový počet štandardných prácich cyklov za rok.

Vážená spotreba energie (E_t) sa vypočíta nasledujúcim spôsobom v kWh a zaokrúhli na tri desatinné miesta:

$$E_t = [3 \times E_{t,60} + 2 \times E_{t,60\frac{1}{2}} + 2 \times E_{t,40\frac{1}{2}}] / 7 \quad (3.17)$$

kde: $E_{t,60}$ je spotreba energie u štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 60 °C s celou náplňou,

$E_{t,60\frac{1}{2}}$ je spotreba energie u štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 60 °C s polovičnou náplňou,

$E_{t,40\frac{1}{2}}$ je spotreba energie u štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 40 °C s polovičnou náplňou.

Vážený príkon vo vypnutom stave (P_o) sa vypočíta nasledujúcim spôsobom vo wattoch a zaokrúhli na dve desatinné miesta:

$$P_o = [3 \times P_{o,60} + 2 \times P_{o,60\frac{1}{2}} + 2 \times P_{o,40\frac{1}{2}}] / 7 \quad (3.18)$$

kde: $P_{o,60}$ je príkon vo vypnutom stave u štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 60 °C s celou náplňou,

$P_{o,60\frac{1}{2}}$ je príkon vo vypnutom stave u štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 60 °C s polovičnou náplňou,

$P_{o,40\frac{1}{2}}$ je príkon vo vypnutom stave u štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 40 °C s polovičnou náplňou.

Vážený príkon v režime ponechania v zapnutom stave (P_l) sa vypočíta nasledujúcim spôsobom vo wattoch a zaokrúhli na dve desatinné miesta:

$$P_l = [3 \times P_{l,60} + 2 \times P_{l,60\frac{1}{2}} + 2 \times P_{l,40\frac{1}{2}}] / 7 \quad (3.19)$$

kde: $P_{l,60}$ je príkon v režime ponechania v zapnutom stave u štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 60 °C s celou náplňou,

$P_{l,60\frac{1}{2}}$ je príkon v režime ponechania v zapnutom stave u štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 60 °C s polovičnou náplňou,

$P_{l,40\frac{1}{2}}$ je príkon v režime ponechania v zapnutom stave u štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 40 °C s polovičnou náplňou.

Vážená doba trvania programu (T_t) sa vypočíta nasledujúcim spôsobom v minútach a zaokrúhli na najbližšiu celú minútu:

$$T_t = [3 \times T_{t,60} + 2 \times T_{t,60\frac{1}{2}} + 2 \times T_{t,40\frac{1}{2}}] / 7 \quad (3.20)$$

kde: $T_{t,60}$ je trvanie štandardného programu bavlna, pre pranie pri 60 °C, celá náplň,

$T_{t,60\frac{1}{2}}$ je trvanie štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 60 °C s polovičnou náplňou,

$T_{t,40\frac{1}{2}}$ je trvanie štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 40 °C s polovičnou náplňou.

Vážená doba trvania režimu ponechané v zapnutom stave (T_l) sa vypočíta nasledujúcim spôsobom v minútach a zaokrúhli na najbližšiu celú minútu:

$$T_l = [3 \times T_{l,60} + 2 \times T_{l,60\frac{1}{2}} + 2 \times T_{l,40\frac{1}{2}}] / 7 \quad (3.21)$$

kde: $T_{l,60}$ je trvanie režimu v ponechanom zapnutom stave štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 60 °C s celou náplňou,

$T_{l,60\frac{1}{2}}$ je trvanie režimu v ponechanom zapnutom stave štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 60 °C s polovičnou náplňou,

$T_{l,40\frac{1}{2}}$ je trvanie režimu v ponechanom zapnutom stave štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 40 °C s polovičnou náplňou.

Vážená ročná spotreba vody (AW_C) práčky pre domácnosť sa vypočíta nasledujúcim spôsobom v litroch a zaokrúhli na vyššie celé číslo:

$$AW_C = W_t \times 220 \quad (3.22)$$

kde: W_t je vážená spotreba vody,

220 je celkový počet štandardných pracích cyklov za rok.

Vážená spotreba vody (W_t) sa vypočíta nasledujúcim spôsobom v litroch a zaokrúhli na vyššie celé číslo:

$$W_t = [3 \times W_{t,60} + 2 \times W_{t,60\frac{1}{2}} + 2 \times W_{t,40\frac{1}{2}}] / 7 \quad (3.23)$$

kde: $W_{t,60}$ je spotreba vody u štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 60 °C s celou náplňou,

$W_{t,60\frac{1}{2}}$ je spotreba vody u štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 60 °C s polovičnou náplňou,

$W_{t,40\frac{1}{2}}$ je spotreba vody u štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 40 °C s polovičnou náplňou.

Vážený úbytkový obsah vlhkosti (D) práčky pre domácnosť sa vypočíta nasledujúcim spôsobom v percentách a zaokrúhli sa na najbližšie celé percento:

$$D = [3 \times D_{60} + 2 \times D_{60\frac{1}{2}} + 2 \times D_{40\frac{1}{2}}] / 7 \quad (3.24)$$

kde: D_{60} je úbytkový obsah vlhkosti u štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 60 °C s celou náplňou,

$D_{60\frac{1}{2}}$ je úbytkový obsah vlhkosti u štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 60 °C s polovičnou náplňou,

$D_{40\frac{1}{2}}$ je úbytkový obsah vlhkosti u štandardného programu pre bavlnu pre pranie pri 40 °C s polovičnou náplňou. [14]

Tab. 3.12 Triedy energetickej účinnosti práčky

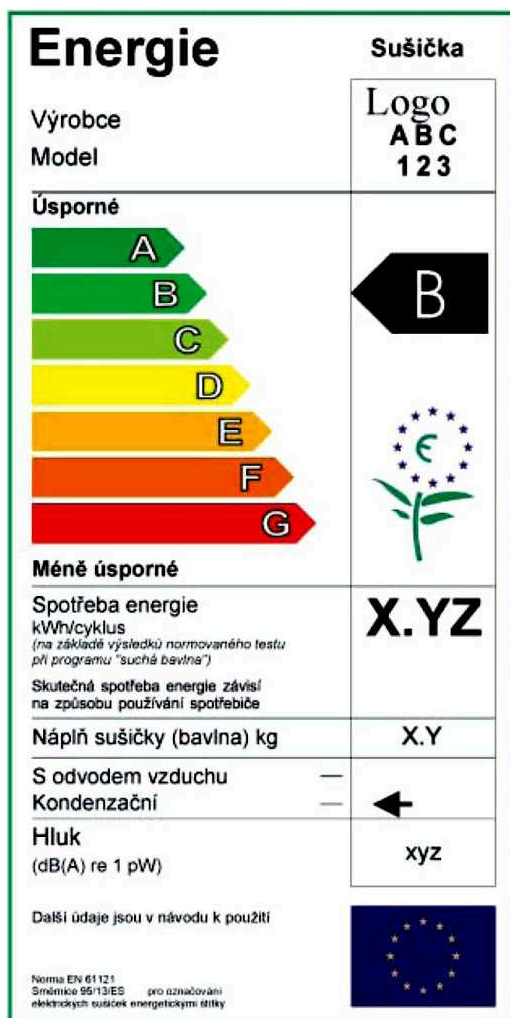
Trieda energetickej účinnosti	Index energetickej účinnosti
A+++ (najvyššia účinnosť)	$EEI < 46$
A++	$46 \leq EEI < 52$
A+	$52 \leq EEI < 59$
A	$59 \leq EEI < 68$
B	$68 \leq EEI < 77$
C	$77 \leq EEI < 87$
E (najnižšia účinnosť)	$EEI \geq 87$

Tab. 3.13 Triedy účinnosti sušenia odstredovaním

Trieda účinnosti sušenia odstredovaním	Úbytkový obsah vlhkosti (%)
A (najvyššia účinnosť)	$D < 45$
B	$45 \leq D < 54$
C	$54 \leq D < 63$
D	$63 \leq D < 72$
E	$72 \leq D < 81$
F	$81 \leq D < 90$
G (najnižšia účinnosť)	$D \geq 90$

3.4 ENERGETICKÁ TRIEDA SUŠIČKY

Starý energetický štítok má platnosť do 1.5.2013, odvtedy sú dodávateľia povinný označovať sušičky novým energetickým štítkom.



Obr. 3.14 Starý energetický štítok sušičky [15]

Sušičky bielizne si stále hľadajú miesto v našich domácnostiach. Možno je to kvôli silnému zvyku sušiť bielizeň na šnúre na balkóne pri priaznivom počasí alebo v kúpeľni nad vaňou, v izbe na sušiake, ktorý má primerané rozmery a je ľahko skladovateľný. Alebo sa v našich domácnostiach nenachádza sušička z dôvodu ešte pomerne vysokej ceny zariadenia, ktorá sa v Českej republike pohybuje okolo 15 000 až 40 000,- Kč a jedno sušenie bielizne o hmotnosti 7 kíl sa pohybuje medzi 10 až 25,- Kč, čo je s porovnaním s bezplatnou variantou na balkóne stále priveľa.

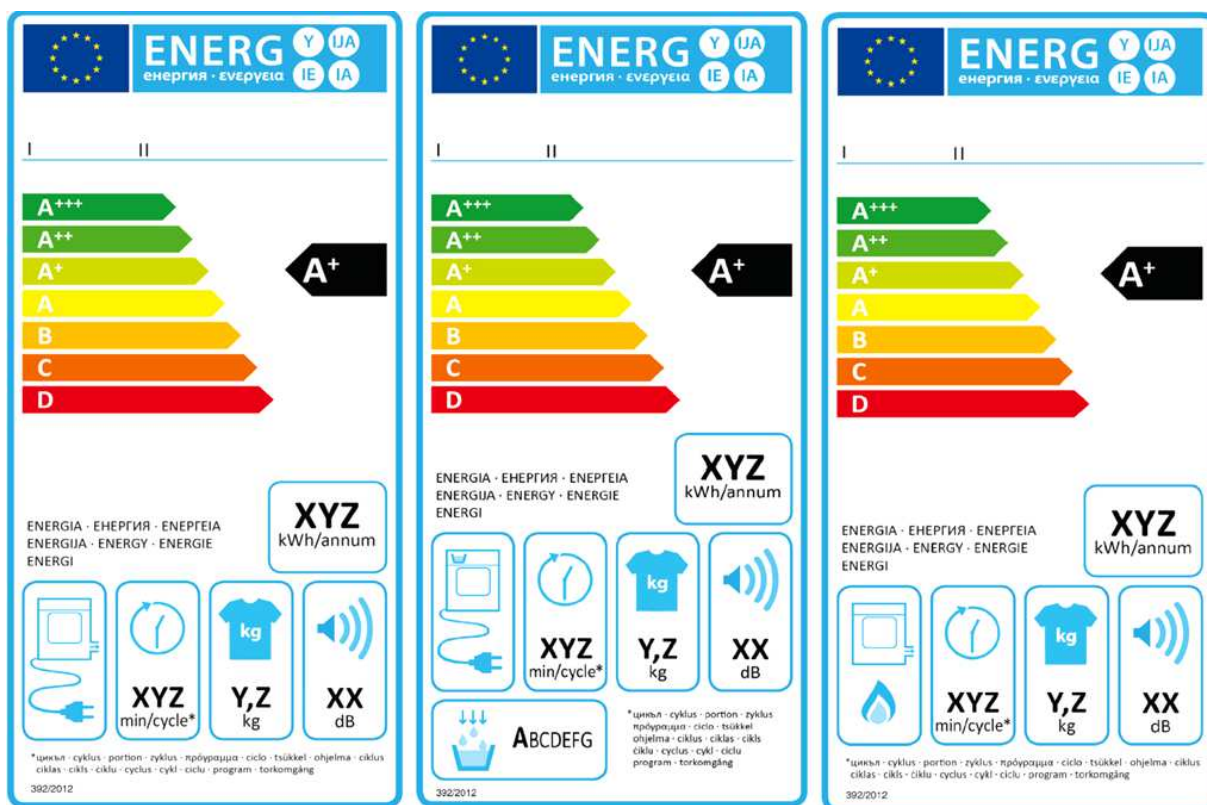
Ďalšia nevýhoda je, že sa odporúča používať sušičku pri plnej kapacite a v porovnaní s práčkou je u sušičiek kapacita dvojnásobná ako pri práčkach. Z toho vyplýva, že treba vyprať dve várky bielizne a až potom sa oplatí použiť sušičku, čo je v častých prípadoch nevhodné, keď nemáme priveľa špinavej bielizne.

Na trhu sú k dispozícii dva typy sušičiek. Modely s tepelným čerpadlom, ktoré majú prijateľnú spotrebu elektrickej energie približne 2,3 kWh pri sušení priemerného množstva bielizne 7 až 8 kíl a kondenzačné sušičky, ktoré majú avšak viac ako dvojnásobnú spotrebu elektrickej energie približne 5 kWh pri obdobnom množstve bielizne. Nevýhodou úsporných sušičiek je nutnosť pravidelného čistenia.

Zaujímavosťou je sušička Indesit, ktorá pri sušení menšieho množstva (3 kilogramy bielizne) spotrebuje viac energie ako pri sušení plného množstva (7,5 kilogramov bielizne).

Kondenzačné sušičky fungujú na princípe vyzrážania vody do zvláštnej nádoby a môžu teda fungovať v bežných kúpeľniach.

Sušičky s tepelným čerpadlom boli vyvinuté predovšetkým pre veľkú prevádzku a následne do domácností. [22]



Obr. 3.15 Nové energetické štítky sušičiek (vľavo sušička s ventiláciou, uprostred kondenzačná sušička, vpravo plynová sušička) [16]

3.4.1 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY SUŠIČKY (platnosť do 1.5.2013)

Spotrebu energie označujeme písmenom C a jeho hodnota je v kWh/kg náplne, pri použití skúšobnej metódy podľa harmonizovaných noriem pri cyklu suchá bavlna, určená obdobne ako pri výpočte energetickej triedy práčky.

Tab. 3.14 Energetické triedy sušičky s odvodom vzduchu

Trieda energetickej účinnosti	Spotreba energie C [kWh/kg]
A	$C < 0,51$
B	$0,51 \leq C < 0,59$
C	$0,59 \leq C < 0,67$
D	$0,67 \leq C < 0,75$
E	$0,75 \leq C < 0,83$
F	$0,83 \leq C < 0,91$
G	$C \geq 0,91$

Tab. 3.15 Energetické triedy kondenzačnej sušičky [15]

Trieda energetickej účinnosti	Spotreba energie C [kWh/kg]
A	$C < 0,55$
B	$0,55 \leq C < 0,64$
C	$0,64 \leq C < 0,73$
D	$0,73 \leq C < 0,82$
E	$0,82 \leq C < 0,91$
F	$0,91 \leq C < 1,00$
G	$C \geq 1,00$

3.4.2 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY SUŠIČKY (platnosť od 1.5.2013)

Index energetickej účinnosti (*EEI*) modelu bubnovej sušičky pre domácnosť sa porovnáva vážená ročná spotreba energie bubnovej sušičky pre domácnosť pri štandardnom programe bavlna s celou alebo polovičnou náplňou s jej normalizovanou ročnou spotrebou energie. Vypočíta sa nasledujúcim spôsobom a zaokrúhli na jedno desatinné miesto:

$$EEI = \frac{AE_C}{SAE_C} \times 100 \quad (3.25)$$

kde: AE_C je ročná spotreba energie bubnovej sušičky pre domácnosť,

SAE_C je normalizovaná ročná spotreba energie bubnovej sušičky pre domácnosť.

Normalizovaná ročná spotreba energie (SAE_C), ktorá sa udáva v kWh za rok a zaokrúhľuje na dve desatinné miesta, sa vypočíta takto:

- pre všetky bubnové sušičky pre domácnosť bez ventilácie:

$$SAE_C = 140 \times c^{0,8} \quad (3.26)$$

- pre bubnové sušičky pre domácnosť s ventiláciou:

$$SAE_C = 140 \times c^{0,8} - \left(30 \times \frac{T_t}{60} \right) \quad (3.27)$$

kde: c je menovitá kapacita bubnovej sušičky pre domácnosť (štandardný program: bavlna)

T_t je vážená doba trvania programu pri štandardnom programe bavlna.

Vážená ročná spotreba energie (AE_C), ktorá sa udáva v kWh za rok a zaokrúhľuje na dve desatinné miesta, sa vypočíta takto:

$$AE_C = E_t \times 160 + \frac{\left[P_o \times \frac{525\,600 - (T_t \times 160)}{2} + P_l \times \frac{525\,600 - (T_l \times 160)}{2} \right]}{60 \times 1\,000} \quad (3.28)$$

kde: E_t je vážená spotreba energie,

P_o je vážený príkon vo vypnutom stave,

P_l je vážený príkon v režime ponechania v zapnutom stave,

T_t je vážená doba trvania programu,

160 je celkový počet sušiacich cyklov za rok.

Vážená doba trvania programu (T_l) sa vypočíta nasledujúcim spôsobom v minútach a zaokrúhli na najbližšiu celú minútu:

$$T_t = [3 \times T_{dry} + 4 \times T_{dry\frac{1}{2}}] / 7 \quad (3.29)$$

kde: T_{dry} je trvanie štandardného programu pre bavlnu s celou náplňou,

$T_{dry\frac{1}{2}}$ je trvanie štandardného programu pre bavlnu s polovičnou náplňou.

Vážená spotreba energie (E_t) sa vypočíta nasledujúcim spôsobom v kWh a zaokrúhli na tri desatinné miesta:

$$E_t = [3 \times E_{dry} + 4 \times E_{dry\frac{1}{2}}] / 7 \quad (3.30)$$

kde: E_{dry} je spotreba energie u štandardného programu pre bavlnu s celou náplňou,

$E_{dry\frac{1}{2}}$ je spotreba energie u štandardného programu (bavlna polovičná náplň).

Spotreba energie pri plynovej sušičke, u štandardného programu pre bavlnu s celou a polovičnou náplňou sa vypočíta v kWh a zaokrúhli na dve desatinné miesta:

$$E_{dry} = \frac{Eg_{dry}}{f_g} + Eg_{dry,a} \quad (3.31)$$

$$E_{dry\frac{1}{2}} = \frac{Eg_{dry\frac{1}{2}}}{f_g} + Eg_{dry\frac{1}{2},a} \quad (3.32)$$

kde: Eg_{dry} je spotreba plynu u štandardného programu pre bavlnu s celou náplňou,

$Eg_{dry\frac{1}{2}}$ je spotreba plynu u štandardného programu (bavlna polovičná náplň),

$Eg_{dry\frac{1}{2},a}$ je spotreba pomocnej elektrickej energie u štandardného programu (bavlna polovičná náplň),

$Eg_{dry,a}$ je spotreba pomocnej elektrickej energie u štandardného programu (bavlna polovičná náplň),

$$f_g = 2,5.$$

Energetická spotreba plynu u plynových bubnových sušičiek ($AE_{C(Gas)}$), ktorá sa udáva v kWh_{Gas} a zaokrúhľuje na dve desatinné miesta, sa vypočíta takto:

$$AE_{C(Gas)} = 160 + (3 \times Eg_{dry} + 4 \times Eg_{dry\frac{1}{2}}) / 7 \quad (3.33)$$

Energetická spotreba elektriny u plynových sušičiek pre domácnosť ($AE_{C(Gas)el}$), ktorá sa udáva v kWh a zaokrúhľuje na dve desatinné miesta, sa vypočíta takto:

$$AE_{C(Gas)el} = 160 + \frac{(3 \times Eg_{dry,a} + 4 \times Eg_{dry\frac{1}{2},a})}{7} + \frac{((P_l \times T_l \times 160) + P_o \times [525\,600 - (T_t \times 160) - (T_l \times 160)])}{60} \times 1000 \quad (3.34)$$

Tab. 3.16 Energetické triedy sušičiek

Trieda energetickej účinnosti	Index energetickej účinnosti
A+++	$EEI < 24$
A++	$24 \leq EEI < 32$
A+	$32 \leq EEI < 42$
A	$42 \leq EEI < 65$
B	$65 \leq EEI < 76$
C	$76 \leq EEI < 85$
D	$EEI \geq 85$

Výpočet váženej účinnosti kondenzácie je pomer medzi hmotnosťou vlhkosti skondenzovanej a zachytenej v nádobe kondenzačnej bubnovej sušičke pre domácnosť a hmotnosť vlhkosti odstránenej z náplne počas programu, ktorý predstavuje rozdiel medzi hmotnosťou mokrej skúšobnej náplne pred sušením a hmotnosťou skúšobnej náplne po sušení. Pre výpočet váženej účinnosti kondenzácie sa vychádza z priemernej účinnosti kondenzácie u štandardného programu bavlna s celou a taktiež s polovičnou náplňou.

Vážená účinnosť kondenzácie (C_t) programu sa vypočíta v percentách a zaokrúhli na najbližšie celé percento:

$$C_t = (3 \times C_{dry} + 4 \times C_{dry\frac{1}{2}}) / 7 \quad (3.35)$$

kde: C_{dry} je priemerná účinnosť kondenzácie u štandardného programu pre bavlnu s celou náplňou,

$C_{dry\frac{1}{2}}$ je priemerná účinnosť kondenzácie u štandardného programu pre bavlnu s polovičnou náplňou.

Priemerná účinnosť kondenzácie C sa vypočíta z účinnosti kondenzácie počas skúšobných cyklov a vyjadrí sa v percentách:

$$C = \frac{1}{(n-1)} \sum_{j=2}^n \left(\frac{W_{wj}}{W_i - W_f} \times 100 \right) \quad (3.36)$$

kde: n je počet skúšobných cyklov (minimálne 4 platné skúšobné cykly),

j je počet skúšobných cyklov,

W_{wj} je hmotnosť vody zachytenej v kondenzačnom zásobníku počas cyklu j ,

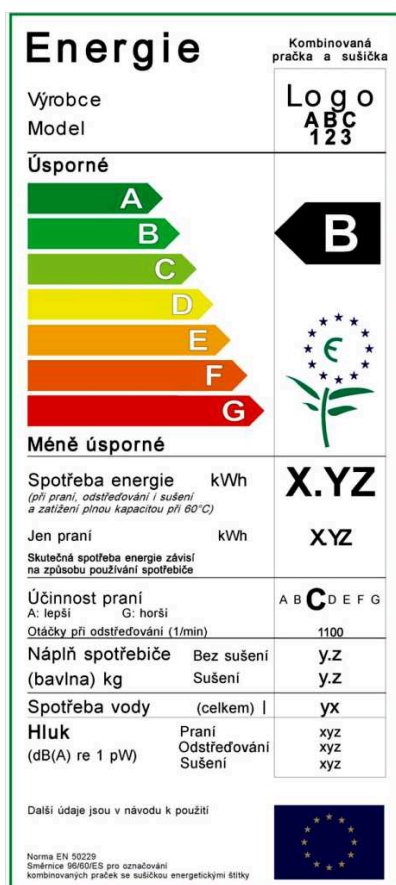
W_i je hmotnosť mokrej skúšobnej náplne pred sušením,

W_f je hmotnosť skúšobnej náplne po sušení. [16]

Tab. 3.17 Triedy účinnosti kondenzácie sušičiek

Trieda účinnosti kondenzácie	Vážená účinnosť kondenzácie
A	$C_t > 90$
B	$80 < C_t \leq 90$
C	$70 < C_t \leq 80$
D	$60 < C_t \leq 70$
E	$50 < C_t \leq 60$
F	$40 < C_t \leq 50$
G	$C_t \leq 40$

3.5 ENERGETICKÁ TRIEDA KOMBINOVANEJ PRÁČKY SO SUŠIČKOU



Obr. 3.16 Energetický štítek kombinácie práčky so sušičkou

Momentálne sa používa starý energetický štítok. Je to kombinácia pôvodného štítku práčky so štítkom sušičky. Obsahuje údaje spotreby pri úplnom pracovnom cykle prania, odstred'ovania a sušenia pri normálnych podmienkach (pranie pri 60 °C, režim bavlna a sušenie režim suchá bavlna).

3.5.1 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY KOMBINÁCIE PRÁČKY SO SUŠIČKOU

Spotrebu energie C v kWh/kg náplne je určená obdobne ako pri výpočte práčky.

Tab. 3.18 Energetické triedy kombinácie práčky so sušičkou [17]

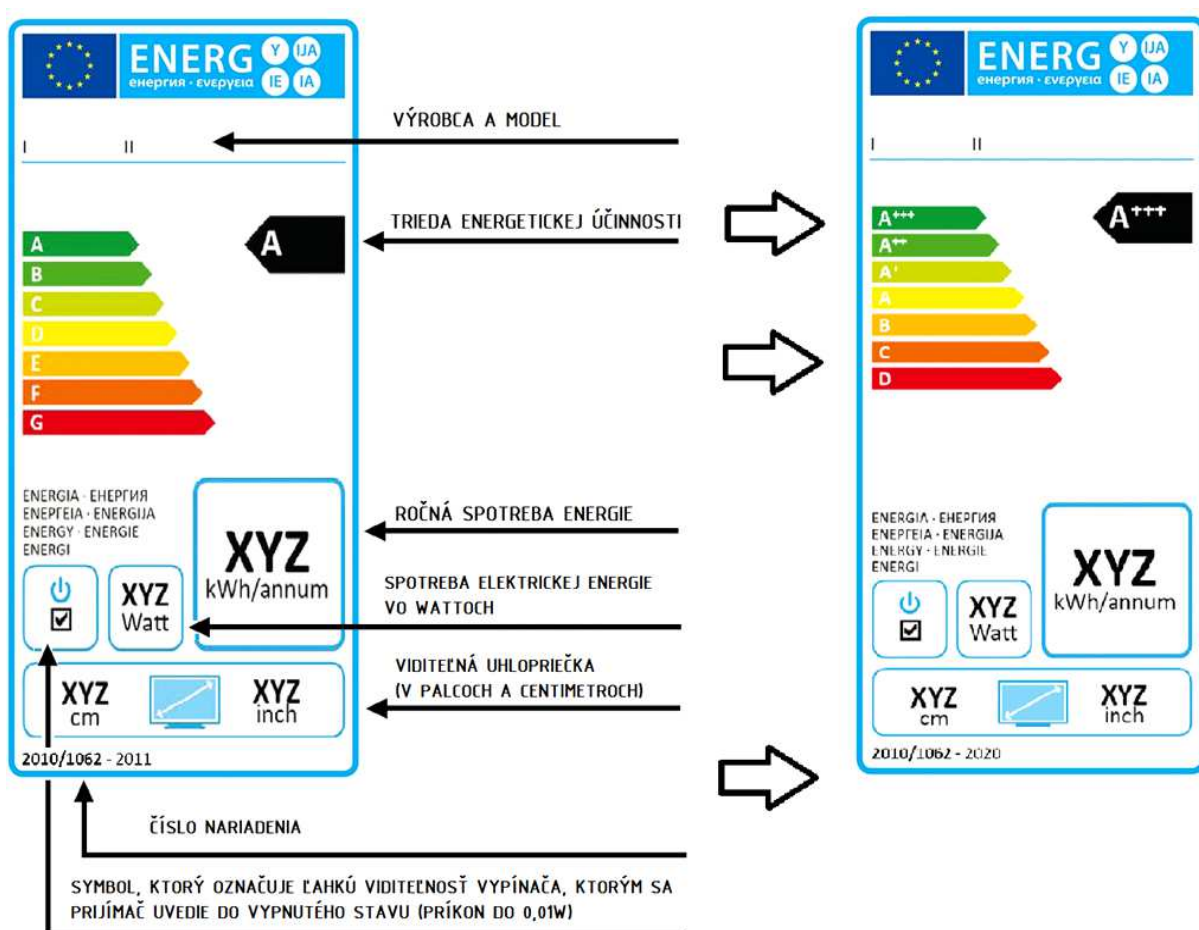
Trieda energetickej účinnosti	Spotřeba energie C v kWh/kg pri úplnom pracovnom cykle
A	$C \leq 0,68$
B	$0,68 \leq C < 0,81$
C	$0,81 \leq C < 0,93$
D	$0,93 \leq C < 1,05$
E	$1,05 \leq C < 1,17$
F	$1,17 \leq C < 1,29$
G	$C < 1,29$

3.6 ENERGETICKÁ TRIEDA TELEVÍZOROV

Televízor je v dnešnej dobe úplne absolútna, takmer nevyhnutná vec. Je to pojem oddychu a odpočinku v teple domova.

Televízory sú navyše stále chytrejšie a najnovšie zariadenia už obsahujú v sebe pripojenie k internetu a služby spojené s touto aplikáciou, ďalej sa môžu pochváliť 3D rozlíšením, ovládaním pomocou ruky alebo hlasu, bez nutnosti použitia diaľkového ovládača, úspornou LED technológiou, rôznymi uhlopriečkami a dizajnom.

Dodávatelia sú povinní označovať televízory energetickými štítkami. Od 30.11.2011 do 1.1.2013 platí štítok uvedený na Obr. 3.17 (štítok naľavo), následne sú dodávatelia povinní sprísňovať kritéria pre spotrebu spotrebičov. Zmena energetickej účinnosti prichádza do platnosti každé 3 roky o jednu kategóriu vyššie, teda až po A+++ , ktorá bude platná od 1.1.2020.



Obr. 3.17 Energetické štítky televízorov

3.6.1 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY TELEVÍZORA

Výpočet indexu energetickej účinnosti a ročnej spotreby elektrickej energie v zapnutom stave vypočítame podľa vzorca (3.37) a triedu vyjadríme z Tab. 3.19:

$$EEI = \frac{P}{P_{ref}} \quad (3.37)$$

$$P_{ref} = P_{basic} + A \times 4,3224 \text{ W/dm}^2 \quad (3.38)$$

kde: P_{basic} je 20 W u televízorov s jedným tunerom/prijímačom a bez pevného disku,

P_{basic} je 24 W u televízorov s pevným diskom/pevnými diskami (aj televízory s dvoma alebo viac prijímačmi),

P_{basic} je 28 W u televízorov s pevným diskom/pevnými diskami a dvoma alebo viacerými tunermi/prijímačmi,

P_{basic} je 15 W u televíznych monitorov,

A predstavuje viditeľnú plochu obrazovky vyjadrenú v dm^2 ,

P predstavuje spotrebu elektrickej energie televízneho prijímača v zapnutom stave vyjadrenou vo wattoch a zaokrúhlené na jedno desatinné miesto.

Pre výpočet ročnej spotreby elektrickej energie v zapnutom stave E vyjadrené v kWh sa použije vzorec:

$$E = 1,46 \times P \text{ [kWh]} \quad (3.39)$$

Tab. 3.19 Energetická trieda televízorov [18]

Trieda energetickej účinnosti	Index energetickej účinnosti
A+++ (najvyššia účinnosť)	$EEI < 0,10$
A++	$0,10 \leq EEI < 0,16$
A+	$0,16 \leq EEI < 0,23$
A	$0,23 \leq EEI < 0,30$
B	$0,30 \leq EEI < 0,42$
C	$0,42 \leq EEI < 0,60$
D	$0,60 \leq EEI < 0,80$
E	$0,80 \leq EEI < 0,90$
F	$0,90 \leq EEI < 1,00$
G (najnižšia účinnosť)	$EEI \geq 1,00$

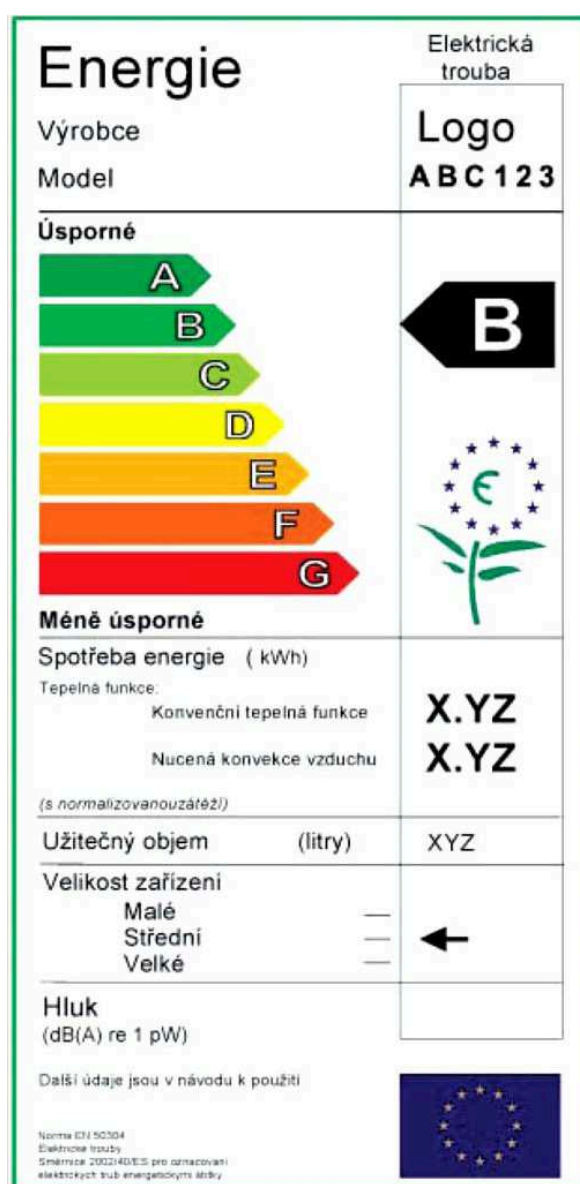
3.7 ENERGETICKÁ TRIEDA ELEKTRICKEJ RÚRY

Elektrické rúry delíme podľa veľkosti zariadenia podľa Tab. 3.20:

Tab. 3.20 Veľkosti dutého priestoru

Veľkosť dutého priestoru	Objem dutého priestoru (v litroch)
malý	$12 \leq V < 35$
stredný	$35 \leq V < 65$
veľký	$65 \leq V$

Štítok ostáva pôvodný bez nových zmien a značenia:



Obr. 3.18 Energetický štítok elektrických rúr

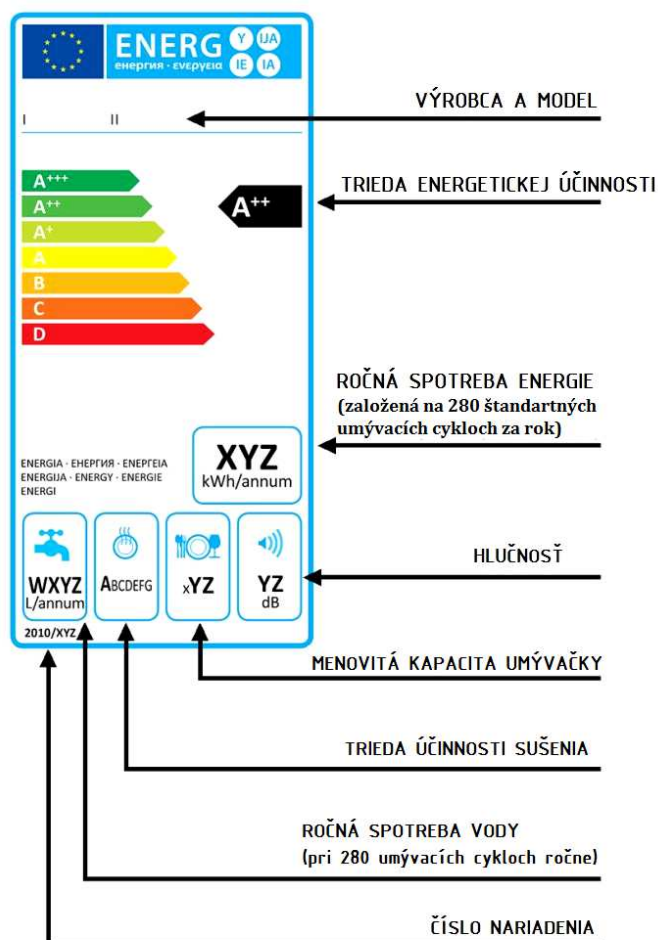
3.7.1 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY ELEKTRICKEJ RÚRY

Trieda energetickej účinnosti dutého priestoru modelu spotrebiča sa uvádza podľa:

Tab. 3.21 Triedy energetickej účinnosti elektrických rúr [19]

	MALÝ OBJEM	STREDNÝ OBJEM	VEĽKÝ OBJEM
Trieda energetickej účinnosti	Spotreba energie E v kWh pri normalizovanej záťaži		
A	$E < 0,60$	$E < 0,80$	$E < 1,00$
B	$0,60 \leq E < 0,80$	$0,80 \leq E < 1,00$	$1,00 \leq E < 1,20$
C	$0,80 \leq E < 1,00$	$1,00 \leq E < 1,20$	$1,20 \leq E < 1,40$
D	$1,00 \leq E < 1,20$	$1,20 \leq E < 1,4$	$1,40 \leq E < 1,60$
E	$1,20 \leq E < 1,40$	$1,40 \leq E < 1,60$	$1,60 \leq E < 1,80$
F	$1,40 \leq E < 1,60$	$1,60 \leq E < 1,80$	$1,80 \leq E < 2,00$
G	$1,60 \leq E$	$1,80 \leq E$	$2,00 \leq E$

3.8 ENERGETICKÁ TRIEDA UMÝVAČKY RIADU



Obr. 3.19 Energetický štítok umývačky riadu

3.8.1 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY UMÝVAČKY RIADU

Index energetickej účinnosti (EEI) sa vypočíta nasledujúcim spôsobom a zaokrúhli na jedno desatinné miesto:

$$EEI = \frac{AE_C}{SAE_C} \times 100 \quad (3.40)$$

kde: AE_C je ročná spotreba energie umývačky riadu pre domácnosť,

SAE_C je normalizovaná ročná spotreba energie umývačky riadu pre domácnosť.

Vážená ročná spotreba energie (AE_C), ktorá sa udáva v kWh za rok a zaokrúhľuje na dve desatinné miesta, sa vypočíta takto:

$$AE_C = E_t \times 280 + \frac{\left[P_o \times \frac{525\,600 - (T_t \times 280)}{2} + P_l \times \frac{525\,600 - (T_t \times 280)}{2} \right]}{60 \times 1\,000} \quad (3.41)$$

kde: E_t je spotreba energie,

P_o je vážený príkon vo vypnutom stave,

P_l je vážený príkon v režime ponechania v zapnutom stave,

T_t je vážená doba trvania programu,

280 je celkový počet cyklov za rok.

Normalizovaná ročná spotreba energie (SAE_C), ktorá sa udáva v kWh za rok a zaokrúhľuje na dve desatinné miesta, sa vypočíta takto:

- umývačky riadu pre domácnosť o menovitej kapacite $ps \geq 10$ a šírke > 50 cm:

$$SAE_C = 7,0 \times ps + 378 \quad (3.42)$$

- umývačky riadu pre domácnosť o menovitej kapacite $ps \leq 9$ a umývačiek riadu pre domácnosť o menovitej kapacite $9 < ps \leq 11$ a šírke > 50 cm:

$$SAE_C = 25,2 \times ps + 126 \quad (3.43)$$

kde: ps je počet súprav riadu.

Tab. 3.22 Energetická trieda umývačiek riadu

Trieda energetickej účinnosti	Index energetickej účinnosti
A+++ (najvyššia účinnosť)	$EEI < 50$
A++	$50 \leq EEI < 56$
A+	$56 \leq EEI < 63$
A	$63 \leq EEI < 71$
B	$71 \leq EEI < 80$
C	$80 \leq EEI < 90$
D (najnižšia účinnosť)	$EEI \geq 90$

Výpočet indexu účinnosti sušenia (I_D) sa zaokrúhli na dve desatinné miesta a vypočíta:

$$\ln I_D = \frac{1}{n} \times \sum_{i=1}^n \ln \left(\frac{D_{T,i}}{D_{R,i}} \right) \quad (3.44)$$

kde:

$D_{T,i}$ je účinnosť sušenia testovanej umývačky riadu pre domácnosť pri jednom testovacom cykle (i),

$D_{R,i}$ je účinnosť sušenia referenčnej umývačky riadu pre domácnosť pri jednom testovacom cykle (i),

n je počet cyklov, $n \geq 5$.

Účinnosť sušenia (D) predstavuje priemernú mieru vlhkosti každej umytej položky po skončení štandardného umývacieho cyklu. Miera vlhkosti sa vypočíta podľa Tab. 3.23:

Tab. 3.23 Miera vlhkosti umývačiek riadu

Počet stôp vody (W_T) alebo vlhkých pruhov (W_S)	Celková vlhká plocha (A_w) v mm ²	Miera vlhkosti
$W_T = 0$ a $W_S = 0$	/	2 (najvyššia účinnosť)
$1 < W_T \leq 2$ alebo $W_S = 1$	$A_w < 50$	1
$2 < W_T$ alebo $W_S = 2$ alebo $W_S = 1$ a $W_T = 1$	$A_w > 50$	0 (najnižšia účinnosť)

Tab. 3.24 Trieda účinnosti sušenia umývačiek riadu

Trieda účinnosti sušenia	Index účinnosti sušenia
A	$I_D > 1,08$
B	$1,08 \geq I_D > 0,86$
C	$0,86 \geq I_D > 0,69$
D	$0,69 \geq I_D > 0,55$
E	$0,55 \geq I_D > 0,44$
F	$0,44 \geq I_D > 0,33$
G	$0,33 \geq I_D$

Ročná spotreba vody (AW_C) umývačky riadu pre domácnosť sa vypočíta nasledujúcim spôsobom v litroch a zaokrúhli na vyššie celé číslo:

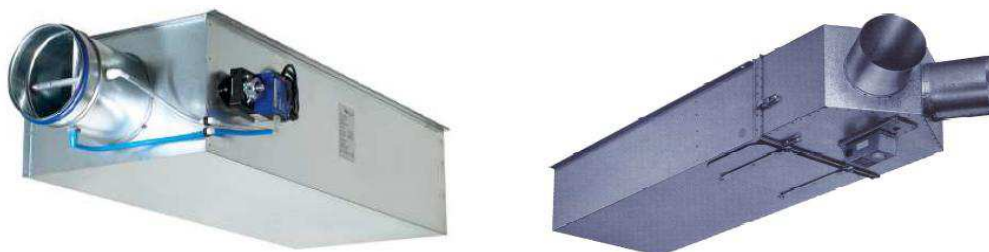
$$AW_C = W_t \times 280 \quad (3.45)$$

kde: W_t je spotreba vody v litroch pri štandardnom cykle umývačky riadu zaokrúhlené na jedno desatinné číslo. [20]

3.9 ENERGETICKÁ TRIEDA KLIMATIZAČNÝCH JEDNOTIEK VZDUCHU

Máme 3 základné kategórie klimatizačných jednotiek vzduchu:

1. „*klasická klimatizácia vzduchu*“ je zariadenie určené k chladeniu alebo ohrevu vzduchu (alebo oboje) v uzatvorenom priestore pomocou parného cyklu poháňaného elektrickým kompresorom, vrátane klimatizácií vzduchu, ktoré majú ďalšie funkcie, ako je napríklad vysušanie, čistenie vzduchu a vetranie.
2. „*dvojkanálová klimatizácia vzduchu*“ je klimatizácia, v ktorej sa počas chladenia alebo vykurovania nasáva vzduch pre kondenzátor alebo výparník do jednotky vzduchovodom z vonkajšieho prostredia a je z neho vyfukovaný pomocou druhého vzduchovodu do vonkajšieho prostredia, pričom táto klimatizácia je v klimatizovanom priestore veľmi blízko steny;
3. „*jednokanálová klimatizácia vzduchu*“ je klimatizácia, v ktorej je počas chladenia alebo vykurovania vzduch pre kondenzátor alebo výparník nasávaný z priestoru obsahujúceho klimatizačnú jednotku a vyfukovaný mimo tento priestor.



Obr. 3.20 Jednokanálová / dvojkanálová klimatizácia vzduchu

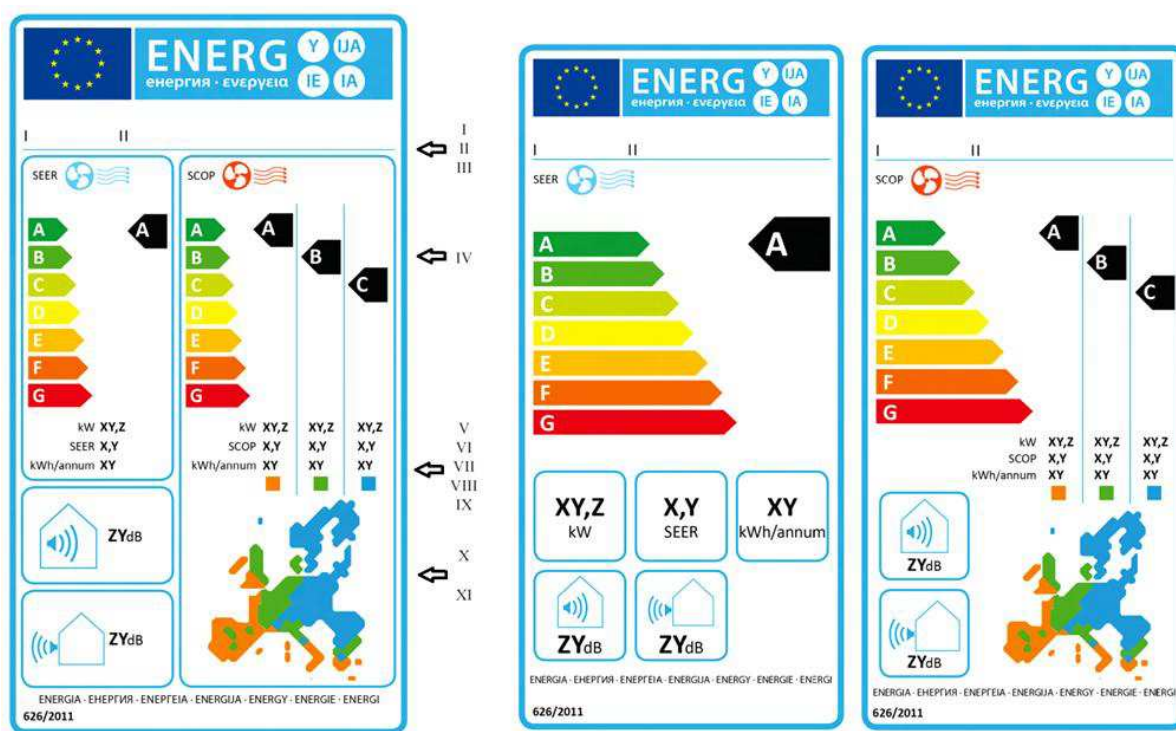
3.9.1 ENERGETICKÁ TRIEDA KLASICKEJ KLIMATIZÁCIE VZDUCHU

Energetický štítok klimatizačných jednotiek vzduchu, s výnimkou jednokanálových a dvojkanálových klimatizácií vzduchu uvedený nižšie, je platný od 1.1.2013 do 31.12.2014, následne od 1.1.2015 (od 1.1.2017, od 1.1.2019) sa dostáva do platnosti nový energetický štítok vzhľadovo rovnaký, len nastáva zmena v značení tried, pridávanie úspornejších tried A+, A++, A+++.

Na energetickom štítku sú uvedené tieto informácie:

- I. názov alebo ochranná známka dodávateľa;
- II. identifikačná značka modelu dodávateľa;
- III. text „SEER“ a „SCOP“ pre chladenie a vykurovanie s modrým „vetráčkom“ a obrázkom prúdiaceho vzduchu pre SEER a červeným vetráčikom a obrázkom prúdiaceho vzduchu pre SCOP;
- IV. energetická účinnosť, hrot šípky udávajúci triedu energetickej účinnosti zariadenia je umiestnený v rovnakej výške ako hrot šípky príslušnej triedy energetickej účinnosti. Energetická účinnosť sa uvedie pre chladenie a taktiež aj pre vykurovanie. U vykurovania sa povinne uvádza energetická trieda pre priemerné vykurovacie obdobie. Uvedenie účinnosti pre teplejšie a chladnejšie obdobie je voliteľné.

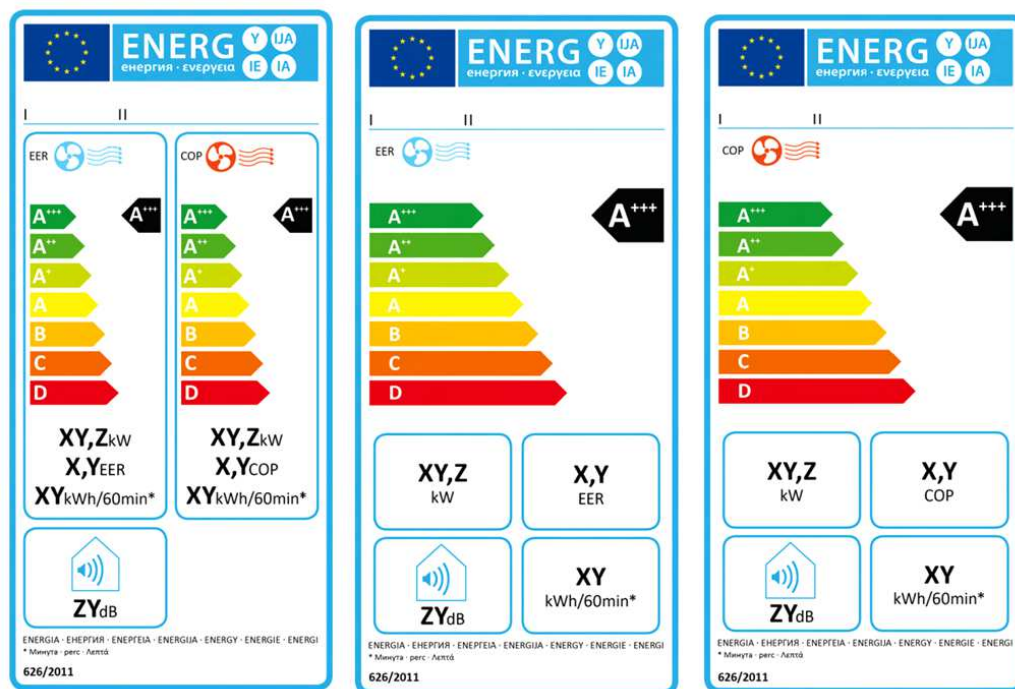
- V. pre chladiaci režim: *návrhové zaťaženie* v kWh zaokrúhlené na jedno desatinné miesto;
- VI. pre vykurovací režim: *návrhové zaťaženie* v kWh až pre 3 vykurovacie obdobia zaokrúhlené na jedno desatinné miesto. U hodnôt pre vykurovacie obdobia, pre ktoré nie je k dispozícii *návrhové zaťaženie*, sa uvedie „X“;
- VII. pre chladiaci režim: chladiaci faktor daného obdobia (hodnota SEER) zaokrúhlený na jedno desatinné miesto;
- VIII. pre vykurovací režim: vykurovací faktor daného obdobia (hodnota SCOP) až pre 3 vykurovacie obdobia zaokrúhlený na jedno desatinné miesto. U hodnôt pre vykurovacie obdobia, pre ktoré nie je k dispozícii SCOP, sa uvedie „X“;
- IX. ročná spotreba energie v kWh za rok pre chladenie aj vykurovanie zaokrúhlená návrh na najbližšie celé číslo. U hodnôt pre klimatické profily, pre ktoré nie je k dispozícii údaj o ročnej spotrebe energie, sa uvedie „X“;
- X. hladina akustického výkonu vnútorných a vonkajších jednotiek vyjadrených v dB(A) relatívne pW zaokrúhlená na najbližšie celé číslo;
- XI. mapa Európy zobrazujúca tri orientačné vykurovacie obdobia a im odpovedajúce farebné štvorce.



Obr. 3.21 Energetický štítok klimatizácií platný od 1.1.2013
(vľavo: Reverzibilné klimatizácie vzduchu, v strede: Klimatizácie vzduchu len s chladiacou funkciou, vpravo: Klimatizácie vzduchu len s funkciou vykurovania)

3.9.2 ENERGETICKÁ TRIEDA JEDNOKANÁLOVEJ A DVOJKANÁLOVEJ KLIMATIZÁCIE VZDUCHU

Energetický štítok pre jednokanálovú a dvojkanálovú klimatizáciu je rovnaký:



Obr. 3.22 Energetický štítok jednokanálovej a dvojkanálovej klimatizácie
(vľavo: Reverzibilné klimatizácie vzduchu, v strede: Klimatizácie vzduchu len s chladiacou funkciou, vpravo: Klimatizácie vzduchu len s funkciou vykurovania)

3.9.3 VÝPOČET ENERGETICKEJ TRIEDY KLIMATIZÁCIE VZDUCHU

Energetická účinnosť klimatizácií vzduchu sa stanoví na základe merania a pomocou výpočtov stanovených v Prílohe č. 2, a Tab. 3.25, Tab. 3.26:

Tab. 3.25 Trieda energetickej účinnosti klimatizácií vzduchu s výnimkou dvojkanálových a jednokanálových klimatizácií

Trieda energetickej účinnosti	SEER	SCOP
A+++	SEER $\geq 8,50$	SCOP $\geq 5,10$
A++	$6,10 \geq \text{SEER} > 8,50$	$4,60 \geq \text{SCOP} > 5,10$
A+	$5,60 \geq \text{SEER} > 6,10$	$4,00 \geq \text{SCOP} > 4,60$
A	$5,10 \geq \text{SEER} > 5,60$	$3,40 \geq \text{SCOP} > 4,00$
B	$4,60 \geq \text{SEER} > 5,10$	$3,10 \geq \text{SCOP} > 3,40$
C	$4,10 \geq \text{SEER} > 4,60$	$2,80 \geq \text{SCOP} > 3,10$
D	$3,60 \geq \text{SEER} > 4,10$	$2,50 \geq \text{SCOP} > 2,80$
E	$3,10 \geq \text{SEER} > 3,60$	$2,20 \geq \text{SCOP} > 2,50$
F	$2,60 \geq \text{SEER} > 3,10$	$1,90 \geq \text{SCOP} > 2,20$
G	SEER $< 2,60$	SCOP $< 1,90$

Tab. 3.26 Trieda energetickej účinnosti jednokanálových a dvojkanálových klimatizácií

Trieda energetickej účinnosti	Dvojkanálové		Jednokanálové	
	EEERated	COPrated	EEERated	COPrated
A+++	$\geq 4,10$	$\geq 4,60$	$\geq 4,10$	$\geq 3,60$
A++	$3,60 \geq \text{EER} > 4,10$	$4,10 \geq \text{COP} > 4,60$	$3,60 \geq \text{EER} > 4,10$	$3,10 \geq \text{COP} > 3,60$
A+	$3,10 \geq \text{EER} > 3,60$	$3,60 \geq \text{COP} > 4,10$	$3,10 \geq \text{EER} > 3,60$	$2,60 \geq \text{COP} > 3,10$
A	$2,60 \geq \text{EER} > 3,10$	$3,10 \geq \text{COP} > 3,60$	$2,60 \geq \text{EER} > 3,10$	$2,30 \geq \text{COP} > 2,60$
B	$2,40 \geq \text{EER} > 2,60$	$2,60 \geq \text{COP} > 3,10$	$2,40 \geq \text{EER} > 2,60$	$2,00 \geq \text{COP} > 2,30$
C	$2,10 \geq \text{EER} > 2,40$	$2,40 \geq \text{COP} > 2,60$	$2,10 \geq \text{EER} > 2,40$	$1,80 \geq \text{COP} > 2,00$
D	$1,80 \geq \text{EER} > 2,10$	$2,00 \geq \text{COP} > 2,40$	$1,80 \geq \text{EER} > 2,10$	$1,60 \geq \text{COP} > 1,80$
E	$1,60 \geq \text{EER} > 1,80$	$1,80 \geq \text{COP} > 2,00$	$1,60 \geq \text{EER} > 1,80$	$1,40 \geq \text{COP} > 1,60$
F	$1,40 \geq \text{EER} > 1,60$	$1,60 \geq \text{COP} > 1,80$	$1,40 \geq \text{EER} > 1,60$	$1,20 \geq \text{COP} > 1,40$
G	$< 1,40$	$< 1,60$	$< 1,40$	$< 1,20$

Pri stanovení sezónnej spotreby elektrickej energie, chladiaceho faktoru daného obdobia (SEER) a vykurovacieho faktoru daného obdobia (SCOP) treba vziať v úvahu:

- európske sezónne podmienky podľa tabuľky v Prílohe č.2/c;
- referenčné návrhové podmienky podľa tabuľky v Prílohe č.2/b;
- spotrebu elektrickej energie pre všetky príslušné prevádzkové režimy za použitia časových období podľa tabuľky v Prílohe č.2/d;
- účinky poklesu energetickej účinnosti spôsobeného zapínaním/vypínaním (ak sa použije) v závislosti na typu regulácie chladiaceho alebo vykurovacieho výkonu;
- opravy sezónnych vykurovacích faktorov v podmienkach, kedy vykurovací výkon nemôže odpovedať tepelnému zaťaženiu;
- vplyv záložného ohrievača (ak sa použije) na výpočet sezónnej účinnosti jednotky vo vykurovacom režime.

Chladiaci faktor (EER rated) alebo vykurovací faktor (COP rated) jednokanálových a dvojkanálových klimatizácií vzduchu sa stanoví na základe štandardných menovitých podmienok, ktoré sú uvedené v tabuľke v Prílohe č.2/a.

Pri výpočte spotreby elektrickej energie na chladenie alebo vykurovanie je nutné vziať v úvahu spotrebu elektrickej energie vo všetkých príslušných režimoch za použitia časových období, ktoré sú uvedené v tabuľke v Prílohe č. 2/d. [21]

4 CENA ELEKTRICKEJ ENERGIE A ŠTRUKTÚRA

Konečná cena elektriny sa skladá z dvoch častí: regulovanej a neregulovanej časti.

Regulovanú časť ceny stanovuje každý rok (vždy do 30.11.) pevne štát prostredníctvom *Energetického regulačného úradu*.

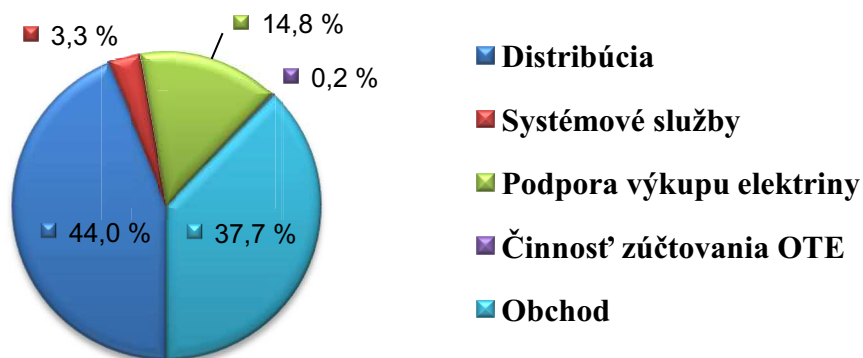
Regulovanú zložku tvorí:

- *distribúcia elektriny* (náklady spojené s údržbou, obnovou a rozvojom elektrizačnej sústavy či prevádzkovaním odčítania elektromerov);
- *istič* (čím viac elektrospotrebičov v dome/byte máte, tým väčšia hodnota ističa a aj poplatok);
- *systémové služby* (pre prevádzkovateľa prenosovej sústavy – spoločnosť ČEPS, aby predchádzala rizikám v prípade výpadkov či náraste spotreby v elektrickej sústave);
- *podpora výkupu elektriny* vyrobenej z obnoviteľných zdrojov energie;
- *činnosť Operátora trhu (OTE)*, (jeho hlavnou činnosťou je zaisťovanie bilancie ponúk a požiadaviek na dodávku elektrickej energie);
- *a daň z elektriny* (ekologická daň, náklady spojené s údržbou životného prostredia).

Tab. 4.1 Štruktúra ceny elektrickej energie skupiny E.ON za rok 2013

Štruktúra ceny za elektrickú energiu pre rok 2013		
Typ služby: Standart D02d (Skupina E.ON)	cena za 1 MWh s DPH	Percentuálne vyjadrenie
Distribúcia	2 104,19 Kč	44,00 %
Systémové služby	159,95 Kč	3,30 %
Podpora výkupu elektriny	705,43 Kč	14,80 %
Činnosť zúčtovania OTE	9,15 Kč	0,20 %
Obchod	1 801,24 Kč	37,70 %
Celkovo:	4 779,96 Kč	100,00 %

Štruktúra ceny za elektrickú energiu



Obr. 4.1 Graf štruktúry ceny elektrickej energie skupiny E.ON za rok 2013

Neregulovanú zložku tvoria:

- *platby za tzv. silovú elektrinu* (skutočne dodaná a spotrebovaná elektrina v našom byte);
- *pevná cenu za mesiac* (poplatok za činnosť dodávateľa, napríklad za tvorbu vyúčtovania, odpočty, evidencie a podobne).

Celková cena elektriny je následne ešte zdanená 21 % DPH. [23]

4.1 DISRTIBÚCIA ELEKTRICKEJ ENERGIE

V ČR sú traja hlavný distribútori, ktorým patria „drôty“. Prvým distribútorom je *ČEZ Distribuce* (Čechy okrem Prahy a južných Čiech, severná Morava), ďalším je *E.ON Distribuce* (južná Morava, južné Čechy) a posledným distribútorom je *PRE Distribuce* (Praha). Medzi distribútormi neexistuje konkurencia, pretože drôty k vám vedú len jedny.



Obr. 4.2 Distribútori elektrickej energie (vľavo ČEZ, v strede E.ON, v pravo PRE)

4.2 DODÁVATELIA ELEKTRICKEJ ENERGIE

Regulovaná časť ceny, ktorú zmeniť nejde, však tvorí menej ako polovicu výslednej ceny, väčšiu časť celkovej ceny si v neregulovanej časti stanovujú *dodávateľia sami* (obvykle vždy k 1.1., pokiaľ sa nejedná o produkt s flexibilnou cenou). Dodávateľovi sa platí predovšetkým za tzv. silovú elektrinu – teda za skutočne dodanú energiu do našich zásuviek, a ďalej mesačný paušál, ktorým obchodník pokrýva napríklad svoje administratívne náklady.

Tým, že si dodávateľia určujú viac ako 50 % z konečnej ceny za elektrinu sami, môžete správnym výberom dodávateľa výrazne ovplyvniť výšku vašich celkových platieb za elektrinu a ušetriť až pár stoviek ročne.

Takmer 70 % všetkých domácností v ČR má nastavený produkt D02d, je to jednotarifová sadzba pre strednú spotrebu.

V našom prípade je distribútor *E.ON Distribuce* pre Brno a dodávateľ tiež *E.ON*. [23]

Cena za 1 kWh sa líši pomerne veľa, čo je možné vidieť v Tab. 4.2. a Tab. 4.3 a následné porovnanie oboch dodávateľov na Obr. 4.3, v ktorom je vidieť vývoj ceny za posledných 5 rokov. Dodávateľ ČEZ v posledných rokoch viac zdražuje a E.ON sa snaží držať si lepšiu cenu avšak má pomerne vysoké mesačné poplatky, avšak pri zmene dodávateľa sa dá ušetriť veľa.

Na internete existuje veľa nástrojov pre porovnanie možnej úspory pri výmene dodávateľa. Pomocou kalkulačky na internete a zadání všetkých vstupných parametrov ako je typ odberu, kraj v ČR, spotreba, sadzba, istič, aktuálny dodávateľ a tarif nám ponúkne táto chytrá kalkulačka aktuálne a lepšie ponuky, ktoré ponúkajú dodávatelia a celkovú ročnú cenu so všetkými mesačnými poplatkami. Náhľad pracovného prostredia a okienok pre vkladanie všetkých potrebných dát je v Prílohe č.4.

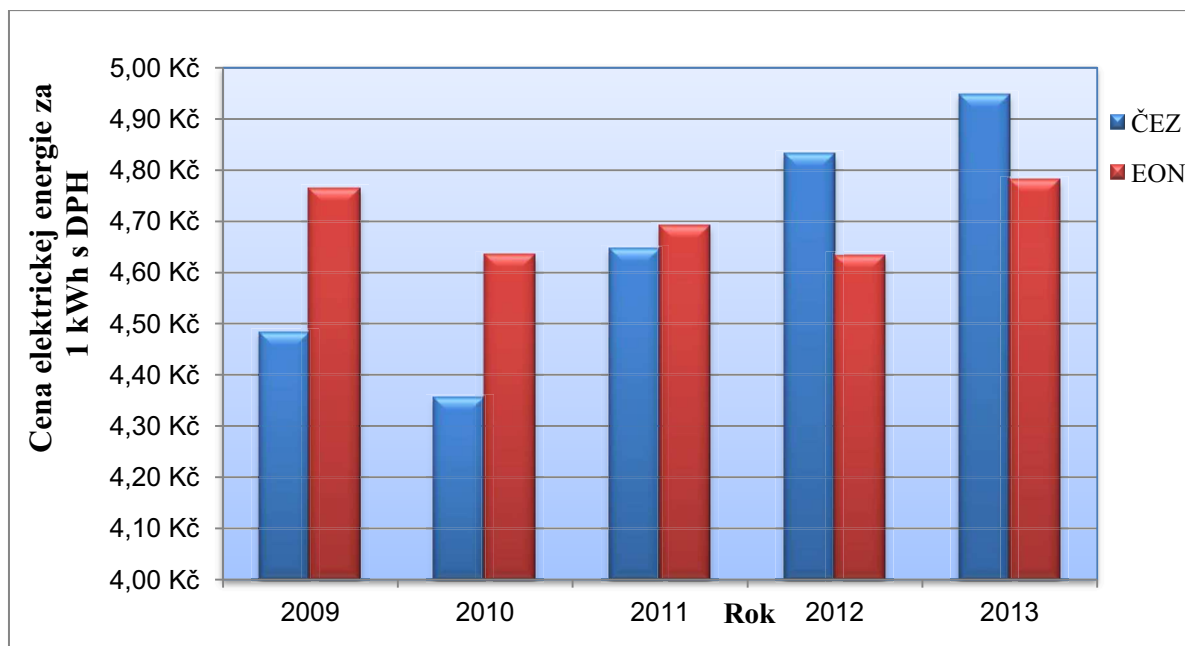
So súčasným dodávateľom elektriny *E.ON Energie, a.s.*, za dodávku elektrickej energie zaplatíme ročne 7773 Kč. Najvýhodnejšia ponuka je podľa kalkulačky od dodávateľa *RWE Energie, a.s.*, s tarifom *eStart - Standard*, kde by vyšli celkové ročné poplatky 7117 Kč, takže by sa nám podarilo ušetriť 656 Kč, čo je rozdiel o 8,4 %. Ako ďalšia výhodná ponuka je od dodávateľa *FOSFA a.s.*, so štandardným tarifom s úsporou až 861 Kč (11,1 %) alebo zvoliť dodávateľa *BICORN s.r.o.*, so štandardným tarifom s úsporou 722 Kč (9,3 %). Ďalej je vidno, že ďalších 40 dodávateľov je lacnejších ako dodávateľ s tarifom od E.ON. Desiat' lacnejších dodávateľov je uvedených v Prílohe č.5. [12].

Tab. 4.2 Cena elektriky od Skupiny ČEZ

Vývoj ceny elektriky ČEZ za 1 MWh pre produkt Standart D02d				
	bez DPH	s DPH	za 1 kWh s DPH	ročný nárast ceny v %
2009	3 738,10 Kč	4 482,02 Kč	4,48 Kč	0,00 %
2010	3 599,95 Kč	4 353,90 Kč	4,35 Kč	-2,94 %
2011	3 842,79 Kč	4 645,31 Kč	4,65 Kč	6,27 %
2012	3 996,71 Kč	4 830,01 Kč	4,83 Kč	3,82 %
2013	4 060,01 Kč	4 946,86 Kč	4,95 Kč	2,36 %

Tab. 4.3 Cena elektriky od E.ON

Vývoj ceny elektriky E.ON za 1 MWh pre produkt Standart D02d				
	bez DPH	s DPH	za 1 kWh s DPH	ročný nárast ceny v %
2009	4 003,15 Kč	4 763,74 Kč	4,76 Kč	0,00 %
2010	3 861,28 Kč	4 633,54 Kč	4,63 Kč	-2,81 %
2011	3 908,06 Kč	4 689,67 Kč	4,69 Kč	1,20 %
2012	3 860,82 Kč	4 632,98 Kč	4,63 Kč	-1,22 %
2013	3 950,05 Kč	4 779,56 Kč	4,78 Kč	3,07 %



Obr. 4.3 Vývoj ceny elektrickej energie za posledných 5 rokov a porovnanie cien medzi Skupinou ČEZ a E.ON

Kompletné porovnanie všetkých troch distribútorov a ich cien a ceny za ističe sú uvedené v Prílohe č.3.

Výsledná cena v našom prípade pre výpočet na rok 2013 je teda: $C_{2013} = 4,78 \text{ Kč/kWh}$.

5 MERACIE PRÍSTROJE NA ZISTENIE SPOTREBY EL. ENERGIE

Na zmeranie približnej elektrickej energie nám slúžia meracie prístroje, ktoré veľmi dobre zisťujú koľko ktorý spotrebič spotrebúva elektrickej energie a zaznamenáva okamžitú hodnotu či hodnotu spotrebovanej energie v určitom časovom rozmedzí, v prípade chladničky nám ukáže napríklad dobu, kedy bola chladnička zapnutá a kedy nepotrebovala na svoju prevádzku žiadnu energiu. Ďalej nám určuje maximálnu spotrebu a iné vlastnosti podľa typu meracieho zariadenia, ktoré sa pohybuje v rozmedzí od 200 Kč až tisícky korún.

V našom prípade bolo meranie vykonávané pomocou dvoch meracích prístrojov, ktoré sú uvedené v podkapitole 5.1 a 5.2. Navyše v podkapitole 5.3 je znázornený merací prístroj, ktorý patrí do vyššej cenovej kategórie, takže nebolo možné ho kúpiť, ale pre názornosť je v tejto práci spomenutý a následne v podkapitole 5.4 porovnaný s dostupnými meračmi.

5.1 MERAČ SPOTREBY OD VÝROBCU HUTERMANN

Jedná sa o najlacnejší zásuvkový digitálny merací prístroj „wattmeter“ na meranie spotreby elektrickej energie s pamäťou PM3 od výrobcu Hutermaann.



Obr. 5.1 Energy meter Hutermaann

Technické údaje:

- menovité napätie: 230 V ~/50 Hz
- menovitý prúd: 16 A
- max. zaťaženie: 3680 W
- merací rozsah: 5 W – 3680 W
- prevádzková teplota: +5 až +40 °C
- rozsah spotreby el. energie: 0,0 kWh – 999,9 kWh
- max. zaznamenaný čas: 999,9 hodín

Použitie do normálneho suchého prostredia s rozsahom vlhkosti od 20 % do 90 %.

Nevýhoda pri tomto merači spočíva v tom, že najmenšie možné číslo, ktoré dokáže merač namerať je až 0,1 kWh. V prípade merania menších spotrebičov je to celkom veľký problém, pretože pri meraní napríklad nabíjačky na telefón by nám meranie zabralo veľmi veľa času a hodnota by bola aj tak nepresná z dôvodu veľmi malej spotreby nabíjačky.

Ďalej nedokáže merať okamžitú spotrebu v režime StandBy, lebo rozsah je až od 5 W.

Je vhodný na meranie väčších zariadení s väčšou spotrebou elektrickej energie, ale je nutné merať veľmi dlho, minimálne 3 až 7 dní, aby namerané dáta boli pomerne presné a vhodné na ďalšie počítanie a spracovávanie.

5.2 MERAČ SPOTREBY OD VÝROBCU SILVERCREST

Jedná sa o zásuvkový digitálny merací prístroj „wattmeter“ na meranie spotreby elektrickej energie, výpočet nákladov na elektrický prúd od značky SILVERCREST, model: Z30412-FR.



Obr. 5.2 Merač el. energie SilverCrest

Technické údaje:

- menovité napätie: 220-240 V~/50 Hz
- menovitý prúd: 16 A
- merací rozsah: 0 W – 4416 W; 190-276 V~; 0-16 A,
- prevádzková teplota: 0 až +40 °C
- rozsah spotreby el. energie: 0,00 kWh – 9999,99 kWh
- rozsah zobrazených hodnôt: Náklady na energiu: 0,000 – 9999

Použitie do normálneho suchého prostredia s rozsahom vlhkosti od 0 % do 80 %. [24]

Tento merač dokáže namerať už hodnotu 0,01 kWh, čo v prípade merania menších spotrebičov je celkom prijateľná hodnota, má veľký displej s viacerými možnosťami merania, ktoré je jednoduché a prehľadné. Dobrý pomer cena – výkon. Doba merania je v porovnaní s wattmetrom v podkapitole 5.1 oveľa menšia. Pri väčších zariadeniach nám postačuje meranie v dobe 12 - 24 hodín. Táto hodnota je už pomerne presná. Dokáže merať aj zariadenia v režime StandBy, čo už je pri takomto merači vhodná funkcia.

5.3 MERAČ SPOTREBY OD VÝROBCU VOLT CRAFT

Firma VOLT CRAFT patrí medzi najväčších výrobcov meracích, napájacích a nabíjacích prístrojov.



Obr. 5.3 Logo firmy VOLT CRAFT

5.3.1 MERAČ SPOTREBY VOLT CRAFT ENERGY CHECK 3000 CZ

Jeden z najlacnejších meracích prístrojov, ktoré majú už rozsah meracích hodnôt od 0,001kWh, čo je veľmi dobré pre menšie zariadenia ako bolo spomenuté v predošlých podkapitolách. Merač zaznamená presne hodnoty už od 1,5 W a výborné meranie režimu StandBy (pohotovostný režim). Doba merania spotrebiča je v tomto prípade minimálna. Pri väčších spotrebičoch nám postačuje meranie spotrebiča po dobu 1 hodiny, čo nám oveľa zrýchli dobu merania. Cena sa pohybuje okolo 600 Kč.



Obr. 5.4 Merač spotreby VOLT CRAFT ENERGY CHECK 3000 CZ [25]

5.3.2 MERAČ SPOTREBY VOLT CRAFT ENERGY LOGGER 4000 CZ

Energy Logger 4000 má vlastnosti úplne rovnaké ako merač spotreby VOLT CRAFT ENERGY CHECK 3000 CZ, avšak je dvojnásobne drahší, pretože má veľa ďalších vlastností ako je napríklad zaznamenávanie spotreby energie pripojeného zariadenia po dobu až 6 mesiacov, dáta sa ukladajú do internej pamäti. Získané dáta je potom možné pomocou klasickej SD karty pohodlne preniesť do počítača k ďalšej analýze a archivovať ich.



Obr. 5.5 Merač spotreby VOLT CRAFT ENERGY LOGGER 4000 CZ [26]

6 MERANIE A VÝPOČET SPOTREBY EL.ENERGIE V DOMÁCNOSTI

Všetky merania boli merané pomocou meracích zariadení uvedených v podkapitole 5.1 a 5.2. Cena elektrickej energie, s ktorou boli výpočty rátané je $C_{2013} = 4,78 \text{ Kč/kWh}$ (podkapitola 4.2). Meranie prebehlo v bytovej jednotke 3+1 v oblasti Brno – Černá pole. Pôdorys bytu s označením jednotlivých priestorov je uvedený v Prílohe č.6.

Namerané dáta sú vhodné pre ilustračne účely, pre prehľad spotreby v domácnosti. Pre presné hodnoty, treba merania prevádzkovať v špecializovaných centrách, laboratóriách a iných kvalifikovaných miestach.

Meranie bolo vždy vykonané po určitú dobu približne od 5 hodín až do 168 hodín (pri každom merači a spotrebiči iná doba), aby bolo dosiahnutých čo najviac presných dát. Každý spotrebič bol meraný viac krát a následne hodnoty z oboch meračov a zo všetkých meraní boli spriemerované.

Vždy bol zmeraný pôvodný spotrebič, ktorý sa nachádzal v byte a následne bolo zainvestované do niektorých úspornejších „lepších“ spotrebičov a bola zmeraná nová hodnota spotreby elektrickej energie pri daných spotrebičoch a prepočítaná na 365 dní, čiže 1 rok.

Nie všetky spotrebiče bolo možné zakúpiť, preto pre orientáciu a možnosť ukázať návratnosť pri kúpe daných spotrebičov, bol niektorý tovar ilustračne vybraný z internetu a porovnaný so stávajúcim spotrebičom. Nie vždy sa kúpa nového spotrebiča oplatí. Návratnosť býva často krát vyššia ako životnosť.

Všetky merané spotrebiče sú prehľadne zapísané v tabuľkách v Prílohe č.7 a v Prílohe č.8. Je tu vždy farebne odlíšené, ktoré spotrebiče ostali pôvodné a pri ktorých bola výmena uskutočnená.

6.1 SPOTREBA EL.ENERGIE ZA OSVETLENIE

Ako už bolo popísané v podkapitole 3.1, znížiť spotrebu elektrickej energie je najjednoduchšie pomocou výmeny žiaroviek za úsporné. V mnohých bytoch sa nachádza stále veľa klasických žiaroviek 100 W a nižších, v našom prípade sa v byte nachádzalo 13 kusov klasických 60 W žiaroviek (z toho 10 často používaných a 3 takmer nepoužívané) a ďalej v kuchyni dve lineárne (trubicové) žiarivky príkonu 36 W a 4 stolné lampičky s príkonom 9 W.

Často používaných 10 kusov žiaroviek sme nahradili za úsporné žiarivky. Na chodbe bolo vymenených 5 kusov klasických žiaroviek príkonu 60 W za 2 kusy úsporných žiariviek príkonu 11 W a za 1 kus úspornej žiarivky 23 W. V izbách boli vymenené 3 kusy klasických žiaroviek s príkonom 60W za 3 kusy žiaroviek s príkonom 23 W a na WC a v kúpeľni 2 kusy 60 W za 2 kusy 11 W úsporných žiariviek. V kuchyni ostali lineárne žiarivky príkonu 36 W. V stolných lampičkách bola taktiež prevedená zámena stávajúcich 30 W halogénových žiaroviek za úsporné 9 W úsporné žiarivky.

Touto výmenou bolo dosiahnutých nasledujúcich úspor:

Parametre lineárnej (trubicovej) žiarivky POLYLUX XL: (nemenili sa)

príkon svetidla: 36W, energetická trieda: A, svetelný tok 3350 lm, životnosť: 15000 hod.

Hodinová spotreba: $S_{L\check{Z}/1h}=0,036$ kWh

Doba prevádzky za rok: $\tau_{L\check{Z}} = 1650$ hodín

(2 žiarivky, každá priemerne svieti 2,5 hodiny po dobu 330 dní)

Ročná spotreba lineárnej žiarivky:

$$S_{L\check{Z}} = S_{L\check{Z}/1h} \times \tau_{L\check{Z}} = 0,036 \times 1650 = 59,4 \text{ kWh} \quad (6.1)$$

Ročné náklady lineárnej žiarivky:

$$N_{L\check{Z}} = S_{L\check{Z}} \times C_{2013} = 59,4 \times 4,78 = 283,9 \text{ Kč} \quad (6.2)$$

Parametre halogénovej žiarovky TESCO R39 E14 30W: (výmena)

príkon svetidla: 30W, životnosť: 1000hod.

Hodinová spotreba: $S_{H\check{Z}30/1h}=0,03$ kWh

Doba prevádzky za rok: $\tau_{H\check{Z}30} = 4620$ hodín

(4 žiarovky, každá priemerne svieti 3,5 hodiny po dobu 330 dní)

Ročná spotreba halogénovej žiarovky:

$$S_{H\check{Z}30} = S_{H\check{Z}30/1h} \times \tau_{H\check{Z}30} = 0,03 \times 4620 = 104 \text{ kWh} \quad (6.3)$$

Ročné náklady halogénovej žiarovky:

$$N_{H\check{Z}30} = S_{H\check{Z}30} \times C_{2013} = 104 \times 4,78 = 497 \text{ Kč} \quad (6.4)$$

Parametre úspornej žiarivky TESCO Greener Living 9W:

príkon svetidla: 9W, energetická trieda: A, svetelný tok 510 lm, životnosť: 6000 hod.

Investovaná cena: $C_{\check{U}\check{Z}9} = 4 \times 59 \text{ Kč} = 236 \text{ Kč}$

Hodinová spotreba: $S_{\check{U}\check{Z}9/1h}=0,009$ kWh

Doba prevádzky za rok: $\tau_{\check{U}\check{Z}9} = 4620$ hodín

(4 žiarivky, každá priemerne svieti 3,5 hodiny po dobu 330 dní)

Ročná spotreba úspornej žiarivky:

$$S_{\check{U}\check{Z}9} = S_{\check{U}\check{Z}9/1h} \times \tau_{\check{U}\check{Z}9} = 0,009 \times 4620 = 41,6 \text{ kWh} \quad (6.5)$$

Ročné náklady úspornej žiarivky:

$$N_{\check{U}\check{Z}9} = S_{\check{U}\check{Z}9} \times C_{2013} = 41,6 \times 4,78 = 198,8 \text{ Kč} \quad (6.6)$$

Parametre klasickej žiarovky OSRAM 60W: (výmena)

príkon svetidla: 60W, energetická trieda: E, svetelný tok: 710 lm,

Hodinová spotreba: $S_{K\check{Z}/1h}=0,06$ kWh

Doba prevádzky za rok: $\tau_{K\check{Z}} = 6600$ hodín

(10 žiaroviek, každá priemerne svieti 2 hodiny po dobu 330 dní)

Ročná spotreba klasickej žiarovky OSRAM:

$$S_{K\check{Z}} = S_{K\check{Z}/1h} \times \tau_{K\check{Z}} = 0,06 \times 6600 = 396 \text{ kWh} \quad (6.7)$$

Ročné náklady klasickej žiarovky:

$$N_{K\check{Z}} = S_{K\check{Z}} \times C_{2013} = 396 \times 4,78 = 1893 \text{ Kč} \quad (6.8)$$

Parametre úspornej žiarivky PHILIPS 23W:

príkon svietidla: 23W, energetická trieda: A, svetelný tok 1450 lm, životnosť: 8000 hod.

Investovaná cena: $C_{\dot{U}\dot{Z}23} = 4 \times 79 \text{ Kč} = 316 \text{ Kč}$

Hodinová spotreba: $S_{\dot{U}\dot{Z}23/1h} = 0,023 \text{ kWh}$

Doba prevádzky za rok: $\tau_{\dot{U}\dot{Z}23} = 3795 \text{ hodín}$

(4 žiarivky, každá priemerne svieti 2,9 hodiny po dobu 330 dní)

Ročná spotreba úspornej žiarivky:

$$S_{\dot{U}\dot{Z}23} = S_{\dot{U}\dot{Z}23/1h} \times \tau_{\dot{U}\dot{Z}23} = 0,023 \times 3795 = 87,3 \text{ kWh} \quad (6.9)$$

Ročné náklady úspornej žiarivky:

$$N_{\dot{U}\dot{Z}23} = S_{\dot{U}\dot{Z}23} \times C_{2013} = 87,3 \times 4,78 = 417,2 \text{ Kč} \quad (6.10)$$

Parametre úspornej žiarivky TESCO 11W:

príkon svietidla: 11W, energetická trieda: A, svetelný tok 650 lm, životnosť: 6000 hod.

Investovaná cena: $C_{\dot{U}\dot{Z}11} = 4 \times 65 \text{ Kč} = 260 \text{ Kč}$

Hodinová spotreba: $S_{\dot{U}\dot{Z}11/1h} = 0,011 \text{ kWh}$

Doba prevádzky za rok: $\tau_{\dot{U}\dot{Z}11} = 2035 \text{ hodín}$

(4 žiarivky, každá priemerne svieti 1,54 hodiny po dobu 330 dní)

Ročná spotreba úspornej žiarivky:

$$S_{\dot{U}\dot{Z}11} = S_{\dot{U}\dot{Z}11/1h} \times \tau_{\dot{U}\dot{Z}11} = 0,011 \times 2035 = 22,4 \text{ kWh} \quad (6.11)$$

Ročné náklady úspornej žiarivky:

$$N_{\dot{U}\dot{Z}11} = S_{\dot{U}\dot{Z}11} \times C_{2013} = 22,4 \times 4,78 = 107 \text{ Kč} \quad (6.12)$$

Porovnanie po vykonanej výmene:

Ročná spotreba elektrickej energie pred výmenou:

$$S_{\dot{Z}/OLD} = S_{L\dot{Z}} + S_{H\dot{Z}30} + S_{K\dot{Z}} = 59,4 + 104 + 396 = 559,4 \text{ kWh} \quad (6.13)$$

Ročné náklady pred výmenou:

$$N_{\dot{Z}/OLD} = S_{\dot{Z}/OLD} \times C_{2013} = 559,4 \times 4,78 = 2674 \text{ Kč} \quad (6.14)$$

Ročná spotreba elektrickej energie po výmene:

$$S_{\dot{Z}/NEW} = S_{L\dot{Z}} + S_{\dot{U}\dot{Z}9} + S_{\dot{U}\dot{Z}23} + S_{\dot{U}\dot{Z}11} = 59,4 + 41,6 + 87,3 + 22,4 = 210,7 \text{ kWh} \quad (6.15)$$

Ročné náklady po výmene:

$$N_{\dot{Z}/NEW} = S_{\dot{Z}/NEW} \times C_{2013} = 210,7 \times 4,78 = 1007 \text{ Kč} \quad (6.16)$$

Ročná úspora elektrickej energie po výmene:

$$S_{\dot{Z}} = S_{\dot{Z}/OLD} - S_{\dot{Z}/NEW} = 559,4 - 210,7 = 348,7 \text{ kWh} \quad (6.17)$$

Ročná úspora nákladov po výmene:

$$N_{\dot{Z}} = N_{\dot{Z}/OLD} - N_{\dot{Z}/NEW} = 2674 - 1007 = 1667 \text{ Kč} \quad (6.18)$$

Doba návratnosti investície:

$$\tau_{\text{návř.ž.}} = \frac{C_{\dot{U}\dot{Z}9} + C_{\dot{U}\dot{Z}11} + C_{\dot{U}\dot{Z}23}}{N_{\dot{Z}}} = \frac{236 + 260 + 316}{1667} = 0,487 \text{ rokov} \cong 0,5 \text{ roka} \quad (6.19)$$

Po výmene starých žiaroviek v 3-izbovom byte sa nám investícia do nových žiaroviek – úspornejších vráti už za približne pol roka. A každý ďalší mesiac nám šetrí viac a viac peňazí. Táto zmena je ozaj najvýhodnejšia a najvýraznejšia ako znížiť spotrebu elektrickej energie za pár korún, pri dnešnej cene úsporných žiaroviek.

Preto sa odporúča nahradiť klasické žiarovky úspornými všade tam, kde doma svietime pomerne často, aspoň hodinu denne. Pri kúpe sa nenechajte odradiť vyššou cenou, ktorá sa však vzhľadom k úspore energie rýchlo vráti ako je vidno z výpočtu.

6.2 SPOTREBA EL.ENERGIE KOMBINOVANEJ CHLADNIČKY

Druhým potrebným krokom k úspore elektrickej energie bolo vymenenie starej poškodennej kombinovanej chladničky - mrazničky: CALEX, MODEL CCB 305 F, ktorá mala poškodené dvierka od mraziaceho priestoru a zvyšovala niekoľko násobne spotrebu, pretože dvierka takmer nešli zatvoriť.

Bola zakúpená úspornejšia kombinovaná chladnička: BEKO CSA 31020 s energetickou triedou A+, vybavená navyše s antibakteriálnou ochranou Ag+ s automatickým rozmrazovaním chladiacej časti.

Parametre CALEX, MODEL CCB 305 F:

Typ: CM 305.1/6873

Hrubý objem: 305 litrov

220-240 V; ~50 Hz; 170 W; príkon svetidla: max. 15 W; mraziaci výkon: 6 kg/24 h

Spotreba udávaná výrobcom: 1,44 kWh/24 h

Reálna spotreba nameraná prístrojmi: $S_{CALEX/24h}=2,39$ kWh/24 hod

Doba prevádzky daného spotrebiča: $\tau_{CALEX} = 365$ dní

Ročná spotreba chladničky CALEX:

$$S_{CALEX} = S_{CALEX/24} \times \tau_{CALEX} = 2,39 \times 365 = 872,35 \text{ kWh (525,6 kWh)*} \quad (6.20)$$

Ročná náklady na spotrebu chladničky CALEX:

$$N_{CALEX} = S_{CALEX} \times C_{2013} = 872,35 \times 4,78 = 4170 \text{ Kč (2512 Kč)*} \quad (6.21)$$

* hodnoty v zátvorke sú pre spotrebu uvedenú od výrobcu: 1,44 kWh/24 h (prípád, ak by bola kombinovaná chladnička v nepoškodenom stave).

Parametre BEKO CSA 31020:

Hrubý objem: 290 litrov

Investovaná cena: $C_{BEKO} = 5999$ Kč

220-240 V; ~ 50 Hz; 110 W/0,60 A; mraziaci výkon: 3,5 kg/24 h

Spotreba udávaná výrobcom: 0,734 kWh/24 h

Reálna spotreba nameraná prístrojmi: $S_{BEKO/24h}=0,622$ kWh/24 hod

Doba prevádzky daného spotrebiča: $\tau_{BEKO} = 365$ dní

Ročná spotreba chladničky BEKO:

$$S_{BEKO} = S_{BEKO/24} \times \tau_{BEKO} = 0,622 \times 365 = 227,02 \text{ kWh} \quad (6.22)$$

Ročná náklady na spotrebu chladničky BEKO:

$$N_{BEKO} = S_{BEKO} \times C_{2013} = 227,02 \times 4,78 = 1085 \text{ Kč} \quad (6.23)$$

Porovnanie CALEX / BEKO:

Ročná úspora energie pri výmene kombinovanej chladničky:

$$S_{KCH} = S_{CALEX} - S_{BEKO} = 872,35 - 227,02 = 645,33 \text{ kWh} \quad (6.24)$$

Ročná úspora nákladov pri výmene kombinovanej chladničky:

$$N_{KCH} = N_{CALEX} - N_{BEKO} = 4170 - 1085 = 3085 \text{ Kč} \quad (6.25)$$

Doba návratnosti investície:

$$\tau_{náv.r.kch} = \frac{C_{BEKO}}{N_{KCH}} = \frac{5999}{3085} = 1,94 \text{ rokov} \cong 2 \text{ roky} \quad (6.26)$$

Z nameraných a vypočítaných dát je vidno, že výmena starej cca 14 ročnej kombinovanej chladničky za novú úspornejšiu triedy A+ za cenu 5999 Kč, sa nám investícia do 2 rokov vráti. Avšak chladnička bola už vekom opotrebovaná a čiastočne poškodená.

Ak by však chladnička CALEX bola v dobrom stave a splňovala hodnotu dennej spotreby 1,44 kWh, ktorú udáva výrobca, tak by bola návratnosť oveľa vyššia, približne 4 roky a ročná úspora by bola približne 1430 Kč. Takže je dobré zvážiť náhradu chladničky, aby nakoniec návratnosť investície nepresiahla životnosť spotrebiča, čo je pri kombinovaných chladničkách približne 10 rokov.

6.3 SPOTREBA EL.ENERGIE PRÁČKY

Ďalším významným krokom, kde sa dá ušetriť, je práčka. Bola prevedená výmena staršej približne 15 ročnej práčky Whirlpool AWG 681 za úspornejšiu práčku značky Candy CS 115 s energetickou triedou A+.

Parametre Whirlpool AWG 681:

Typ: CM 305.1/6873

Objem bielizne: 5 litrov

220-240 V; ~ 50 Hz

Spotreba udávaná výrobcom: 1,85 kWh/1 cyklus (bavlna, teplota 60 °C)

Reálna spotreba nameraná prístrojmi: $S_{PW/60}=1,73$ kWh (bavlna, teplota 60 °C)

Reálna spotreba nameraná prístrojmi: $S_{PW/40}=0,92$ kWh (bavlna, teplota 40 °C)

Počet pracích cyklov daného spotrebiča za rok pri teplote 60 °C: $\tau_{60W} = 55$ krát

Počet pracích cyklov daného spotrebiča za rok pri teplote 40 °C: $\tau_{40W} = 170$ krát

Ročná spotreba práčky Whirlpool pri režime 60 °C:

$$S_{PW1} = S_{PW/60} \times \tau_{60W} = 1,73 \times 55 = 95,15 \text{ kWh} \quad (6.27)$$

Ročná spotreba práčky Whirlpool pri režime 40 °C:

$$S_{PW2} = S_{PW/40} \times \tau_{40W} = 0,92 \times 170 = 156,4 \text{ kWh} \quad (6.28)$$

Celková ročná spotreba práčky Whirlpool:

$$S_{PW} = S_{PW1} + S_{PW2} = 95,15 + 156,4 = 251,55 \text{ kWh} \quad (6.29)$$

Ročné náklady na spotrebu práčky Whirlpool:

$$N_{PW} = S_{PW} \times C_{2013} = 251,55 \times 4,78 = 1202,4 \text{ Kč} \quad (6.30)$$

Parametre Candy CS 115:

Energetická trieda: A+

Energetická trieda prácej účinnosti: A

Energetická trieda účinnosti odstred'ovania: C

Antibakteriálne lopatky bubna s iontami striebra (Ag+)

Rýchloprogram 32' (polovičný program)

Aktuálna cena: $C_{CANDY} = 8\,324$ Kč

Objem bielizne: 5 litrov

220-240 V; ~ 50 Hz;

Spotreba udávaná výrobcom: 0,85 kWh/1 cyklus (bavlna, teplota 60 °C)

Reálna spotreba nameraná prístrojmi: $S_{PC/60} = 0,91$ kWh (bavlna, teplota 60 °C)Reálna spotreba nameraná prístrojmi: $S_{PC/40} = 0,52$ kWh (bavlna, teplota 40 °C)Reálna spotreba nameraná prístrojmi: $S_{PC/R} = 0,34$ kWh (polovičný program)Počet pracích cyklov daného spotrebiča za rok pri teplote 60 °C: $\tau_{60C} = 55$ krátPočet pracích cyklov daného spotrebiča za rok pri teplote 40 °C: $\tau_{40C} = 150$ krátPočet pracích cyklov daného spotrebiča za rok – polovičný program: $\tau_{RC} = 20$ krát

Ročná spotreba práčky CANDY pri režime 60 °C:

$$S_{PC1} = S_{PC/60} \times \tau_{60C} = 0,91 \times 55 = 50,05 \text{ kWh} \quad (6.31)$$

Ročná spotreba práčky CANDY pri režime 40 °C:

$$S_{PC2} = S_{PC/40} \times \tau_{40C} = 0,52 \times 150 = 78 \text{ kWh} \quad (6.32)$$

Ročná spotreba práčky CANDY pri rýchloprograme:

$$S_{PC3} = S_{PC/R} \times \tau_{RC} = 0,34 \times 20 = 6,8 \text{ kWh} \quad (6.33)$$

Celková ročná spotreba práčky CANDY:

$$S_{PC} = S_{PC1} + S_{PC2} + S_{PC3} = 50,05 + 78 + 6,8 = 134,85 \text{ kWh} \quad (6.34)$$

Ročné náklady na spotrebu práčky CANDY:

$$N_{PC} = S_{PC} \times C_{2013} = 134,85 \times 4,78 = 644,6 \text{ Kč} \quad (6.35)$$

Porovnanie WHIRLPOOL/CANDY:

Ročná úspora energie pri výmene práčky:

$$S_P = S_{PW} - S_{PC} = 251,55 - 134,85 = 116,7 \text{ kWh} \quad (6.36)$$

Ročná úspora nákladov pri výmene práčky:

$$N_P = N_{PW} - N_{PC} = 1202,4 - 644,6 = 557,8 \text{ Kč} \quad (6.37)$$

Doba návratnosti investície:

$$\tau_{návr.p} = \frac{C_{CANDY}}{N_P} = \frac{8324}{557,8} = 14,92 \text{ rokov} \cong 15 \text{ rokov} \quad (6.38)$$

Z nameraných a vypočítaných dát je vidno, že výmena starej cca 15 ročnej práčky za novú úspornejšiu triedy A+ za cenu 8324 Kč, sa nám investícia vráti až za takmer 15 rokov pri bežnom praní, čo je oveľa viac ako bežná doba životnosti výrobku. Takže je dobré zvážiť náhradu práčky. Alebo investovať do ešte úspornejšej, napr. práčka Whirlpool AWO/D 45140, má spotrebu pri 60 °C len 0,65 kWh, je triedy A+, za cenu 5132 Kč, takže by návratnosť mohla byť takmer 800 Kč za rok a doba návratnosti by sa mohla pohybovať okolo 7 rokov.

Ak je však práčka naozaj v horšom, napríklad v poškodenom stave, tak je vhodné zakúpiť mierne opotrebovanú práčku z bazáru. My sme spomínanú práčku CANDY kúpili z overeného bazáru za cenu 3000 Kč, čiže u nás je návratnosť okolo 5 rokov.

6.4 SPOTREBA EL.ENERGIE TELEVÍZORA

Ako bude vidno z nasledujúcich výpočtov, tak pri našom, menej častom pozeraní televízie, by bola návratnosť veľmi vysoká. Avšak nové televízie majú veľa nových funkcií.

V našom prípade sa na byte nachádzajú dve televízie: Panasonic TX-29AS1P/B a ORAVA COLOR 462 STEREO. Pre porovnanie návratnosti bola zvolená televízia TELEFUNKEN 22 LED 101.

Parametre Panasonic TX-29AS1P/B:

Uhlopriečka: 68 cm

220-240 V; ~ 50 Hz

Príkon udávaný výrobcom: 110 W, (príkon v režime StandBy: 1,4 W)

Skutočný príkon: 85,7 W, (príkon v režime StandBy: 1,2 W)

Reálna spotreba nameraná prístrojmi:

$S_{TVP1}=0,0857$ kWh (spotreba za 1hod); $S_{TVP1/SB}=0,0012$ kWh (spotreba za hodinu v StandBy)

Počet hodín za rok: $\tau_{TVP/ON} = 660$ hodín (zapnutá približne 330 dní po 2 hodiny denne)

Počet hodín za rok: $\tau_{TVP/SB} = 8100$ hodín (režim StandBy)

Ročná spotreba televízie Panasonic v zapnutom stave:

$$S_{TVP/ON} = S_{TVP1} \times \tau_{TVP/ON} = 0,0857 \times 660 = 56,56 \text{ kWh} \quad (6.39)$$

Ročná spotreba televízie Panasonic v režime StandBy:

$$S_{TVP/SB} = S_{TVP1/SB} \times \tau_{TVP/SB} = 0,0012 \times 8100 = 9,72 \text{ kWh} \quad (6.40)$$

Celková ročná spotreba televízie Panasonic:

$$S_{TVP} = S_{TVP/ON} + S_{TVP/SB} = 56,56 + 9,72 = 66,28 \text{ kWh} \quad (6.41)$$

Ročné náklady na spotrebu televízie Panasonic:

$$N_{TVP} = S_{TVP} \times C_{2013} = 66,28 \times 4,78 = 316,8 \text{ Kč} \quad (6.42)$$

Pre zaujímavosť ročné náklady na spotrebu televízie Panasonic v režime StandBy:

$$N_{TVP/SB} = S_{TVP/SB} \times C_{2013} = 9,72 \times 4,78 = 46,5 \text{ Kč} \quad (6.43)$$

Parametre ORAVA COLOR 4462A STEREO:

Uhlopriečka: 51 cm

220-240 V; ~ 50 Hz;

Skutočný príkon: 58,9 W, (príkon v režime StandBy: 1,2 W)

Reálna spotreba nameraná prístrojmi:

$S_{TVO1}=0,0589$ kWh (spotreba za 1hod); $S_{TVO1/SB}=0,0012$ kWh (spotreba za hodinu - StandBy)

Počet hodín za rok: $\tau_{TVO/ON} = 825$ hodín (zapnutá približne 330 dní po 2,5 hodiny denne)

Počet hodín za rok: $\tau_{TVO/SB} = 7935$ hodín (režim StandBy)

Ročná spotreba televízie ORAVA v zapnutom stave:

$$S_{TVO/ON} = S_{TVO1} \times \tau_{TVO/ON} = 0,0589 \times 825 = 48,6 \text{ kWh} \quad (6.44)$$

Ročná spotreba televízie ORAVA v režime StandBy:

$$S_{TVO/SB} = S_{TVO1/SB} \times \tau_{TVO/SB} = 0,0012 \times 7935 = 9,5 \text{ kWh} \quad (6.45)$$

Celková ročná spotreba televízie ORAVA:

$$S_{TVO} = S_{TVO/ON} + S_{TVO/SB} = 48,6 + 9,5 = 58,1 \text{ kWh} \quad (6.46)$$

Ročné náklady na spotrebu televízie ORAVA:

$$N_{TVO} = S_{TVO} \times C_{2013} = 58,1 \times 4,78 = 277,8 \text{ Kč} \quad (6.47)$$

Pre zaujímavosť ročné náklady na spotrebu televízie ORAVA v režime StandBy:

$$N_{TVO/SB} = S_{TVO/SB} \times C_{2013} = 9,5 \times 4,78 = 45,4 \text{ Kč} \quad (6.48)$$

Parametre TELEFUNKEN 22 LED 101:

220-240 V; ~ 50 Hz;

Aktuálna cena: $C_{\text{TELEFUNKEN}} = 3790 \text{ Kč}$

Jemné rozlíšenie FullHD, USB port, energetická trieda A

Príkon udávaný výrobcom: 31 W, (príkon v režime StandBy: <0,5 W)

Spotreba za 1 hodinu: $S_{TVT1} = 0,031 \text{ kWh}$; $S_{TVT/SB} = 0,0005 \text{ kWh}$ (StandBy)

Počet hodín za rok: $\tau_{TV/ON} = 500$ hodín (zapnutá približne 330 dní, 1,5 hodiny denne) (*825 hod)

Počet hodín za rok: $\tau_{TV/SB} = 8260$ hodín (režim StandBy) (*7935 hod)

Ročná spotreba televízie TELEFUNKEN v zapnutom stave:

$$S_{TVT/ON} = S_{TVT1} \times \tau_{TV/ON} = 0,031 \times 500 = 15,5 \text{ kWh} \text{ (*25,6 kWh)} \quad (6.49)$$

Ročná spotreba televízie TELEFUNKEN v režime StandBy:

$$S_{TVT/SB} = S_{TVT1/SB} \times \tau_{TV/SB} = 0,0005 \times 8260 = 4,13 \text{ kWh} \text{ (*4 kWh)} \quad (6.50)$$

Celková ročná spotreba televízie TELEFUNKEN:

$$S_{TVT} = S_{TVT/ON} + S_{TVT/SB} = 15,5 + 4,13 = 19,63 \text{ kWh} \text{ (*29,6 kWh)} \quad (6.51)$$

Ročné náklady na spotrebu televízie TELEFUNKEN:

$$N_{TVT} = S_{TVT} \times C_{2013} = 19,63 \times 4,78 = 94 \text{ Kč} \text{ (*141,3 Kč)} \quad (6.52)$$

Pre zaujímavosť ročné náklady na spotrebu televízie TELEFUNKEN v režime StandBy:

$$N_{TVT/SB} = S_{TVT/SB} \times C_{2013} = 4,13 \times 4,78 = 20 \text{ Kč} \text{ (*19,1 Kč)} \quad (6.53)$$

* platí pre porovnanie s TV ORAVA

Porovnanie Panasonic/TELEFUNKEN:

Ročná úspora energie:

$$S_{TV1} = S_{TVP} - S_{TVT} = 66,28 - 19,63 = 46,65 \text{ kWh} \quad (6.54)$$

Ročná úspora nákladov pri výmene TV:

$$N_{TV1} = N_{TVP} - N_{TVT} = 316,8 - 94 = 222,8 \text{ Kč} \quad (6.55)$$

Doba návratnosti investície:

$$\tau_{\text{náv.1}} = \frac{C_{\text{TELEFUNKEN}}}{N_{TV1}} = \frac{3790}{222,8} \cong 17 \text{ rokov} \quad (6.56)$$

Porovnanie ORAVA/TELEFUNKEN:

Ročná úspora energie:

$$S_{TV2} = S_{TVO} - S_{TVT} = 58,1 - 29,6 = 28,5 \text{ kWh} \quad (6.57)$$

Ročná úspora nákladov pri výmene TV:

$$N_{TV1} = N_{TVP} - N_{TVT} = 277,8 - 141,3 = 136,5 \text{ Kč} \quad (6.58)$$

Doba návratnosti investície:

$$\tau_{náv.r.2} = \frac{C_{TELEFUNKEN}}{N_{TV2}} = \frac{3790}{136,5} \cong 27,8 \text{ roku} \quad (6.59)$$

Pri výmene televízie za novšiu úspornejšiu, by sa nám investícia vrátila až za približne 27,8 roku pri televízii ORAVA a za 17 rokov pri televízii Panasonic.

6.5 SPOTREBA EL.ENERGIE POČÍTAČOV**Notebook ACER ASPIRE 5552:**

220-240 V; ~ 50 Hz;

Príkon udávaný výrobcom: MAX TDP 35 W,

Reálna spotreba nameraná prístrojmi:

$S_{PCAA1}=0,027 \text{ kWh}$ (spotreba za 1hod); $S_{PCAA1/SB}=0,0004 \text{ kWh}$ (spotreba za hodinu v StandBy)

Počet hodín za rok: $\tau_{PCAA1/ON} = 1650$ hodín (zapnutý 5 hodín denne po dobu 330 dní)

Počet hodín za rok: $\tau_{PCAA1/SB} = 7110$ hodín (režim StandBy)

Ročná spotreba v zapnutom stave:

$$S_{PCAA/ON} = S_{PCAA1} \times \tau_{PCAA1/ON} = 0,027 \times 1650 = 44,55 \text{ kWh} \quad (6.60)$$

Ročná spotreba v režime StandBy:

$$S_{PCAA/SB} = S_{PCAA1/SB} \times \tau_{PCAA1/SB} = 0,0004 \times 7110 = 2,844 \text{ kWh} \quad (6.61)$$

Celková ročná spotreba:

$$S_{PCAA} = S_{PCAA/ON} + S_{PCAA/SB} = 44,55 + 2,844 = 47,4 \text{ kWh} \quad (6.62)$$

Ročné náklady na spotrebu:

$$N_{PCAA} = S_{PCAA} \times C_{2013} = 47,4 \times 4,78 = 226,5 \text{ Kč} \quad (6.63)$$

Pre zaujímavosť ročné náklady na spotrebu v režime StandBy:

$$N_{PCAA/SB} = S_{PCAA/SB} \times C_{2013} = 2,844 \times 4,78 = 13,6 \text{ Kč} \quad (6.64)$$

Notebook ACER EXTENSA 5630 + monitor 19" PHILIPS 196VL:

220-240 V; ~ 50 Hz;

Približná spotreba notebooka uvádzaná výrobcom: 25 W;

Spotreba monitora uvádzaná výrobcom: 18,04 W (Energy Star 5.0), (režim StandBy: 0,5 W);

Reálna spotreba nameraná prístrojmi (notebook + monitor):

$S_{PCEI1}=0,042 \text{ kWh}$ (spotreba za 1 hod); $S_{PCEI1/SB}=0,0012 \text{ kWh}$ (spotreba za hodinu v StandBy)

Počet hodín za rok: $\tau_{PCEI1/ON} = 2376$ hodín (zapnutý 7,2 hodín denne po dobu 330 dní)

Počet hodín za rok: $\tau_{PCEI1/SB} = 6384$ hodín (režim StandBy)

Ročná spotreba v zapnutom stave:

$$S_{PCAE/ON} = S_{PCAE1} \times \tau_{PCAE1/ON} = 0,042 \times 2376 = 99,8 \text{ kWh} \quad (6.65)$$

Ročná spotreba v režime StandBy:

$$S_{PCAE/SB} = S_{PCAE1/SB} \times \tau_{PCAE1/SB} = 0,0012 \times 6384 = 7,66 \text{ kWh} \quad (6.66)$$

Celková ročná spotreba:

$$S_{PCAE} = S_{PCAE/ON} + S_{PCAE/SB} = 99,8 + 7,66 = 107,46 \text{ kWh} \quad (6.67)$$

Ročné náklady na spotrebu:

$$N_{PCAE} = S_{PCAE} \times C_{2013} = 107,46 \times 4,78 = 513,7 \text{ Kč} \quad (6.68)$$

Pre zaujímavosť ročné náklady na spotrebu v režime StandBy:

$$N_{PCAE/SB} = S_{PCAE/SB} \times C_{2013} = 7,66 \times 4,78 = 36,6 \text{ Kč} \quad (6.69)$$

Notebook HP COMPAQ 6510b:

220-240 V; ~ 50 Hz;

Reálna spotreba nameraná prístrojmi:

$S_{PCHP1}=0,0346 \text{ kWh}$ (spotreba za 1hod); $S_{PCHP1/SB}=0,0005 \text{ kWh}$ (spotreba za hodinu v StandBy)

Počet hodín za rok: $\tau_{PCHP1/ON} = 2310$ hodín (zapnutý 7 hodín denne po dobu 330 dní)

Počet hodín za rok: $\tau_{PCHP1/SB} = 6450$ hodín (režim StandBy)

Ročná spotreba v zapnutom stave:

$$S_{PCHP/ON} = S_{PCHP1} \times \tau_{PCHP1/ON} = 0,0346 \times 2310 = 79,2 \text{ kWh} \quad (6.70)$$

Ročná spotreba v režime StandBy:

$$S_{PCHP/SB} = S_{PCHP1/SB} \times \tau_{PCHP1/SB} = 0,0005 \times 6450 = 3,23 \text{ kWh} \quad (6.71)$$

Celková ročná spotreba:

$$S_{PCHP} = S_{PCHP/ON} + S_{PCHP/SB} = 79,2 + 3,23 = 84,43 \text{ kWh} \quad (6.72)$$

Ročné náklady na spotrebu:

$$N_{PCHP} = S_{PCHP} \times C_{2013} = 84,43 \times 4,78 = 394 \text{ Kč} \quad (6.73)$$

Pre zaujímavosť ročné náklady na spotrebu v režime StandBy:

$$N_{PCHP/SB} = S_{PCHP/SB} \times C_{2013} = 3,23 \times 4,78 = 15,4 \text{ Kč} \quad (6.74)$$

Notebook APPLE MacBook Pro + monitor 27" ASUS VE276N:

220-240 V; ~ 50 Hz;

Približná spotreba notebooka uvádzaná výrobcom: 9 W (pri surfovaní po internete)

Spotreba monitora uvádzaná výrobcom: < 42 W, (režim StandBy: < 1 W);

Reálna spotreba nameraná prístrojmi (notebook + monitor):

$S_{PCAPP1}=0,056 \text{ kWh}$ (spotreba za 1hod); $S_{PCAPP1/SB}=0,0014 \text{ kWh}$ (spotreba za hodinu v StandBy)

Počet hodín za rok: $\tau_{PCAPP1/ON} = 825$ hodín (zapnutý 2,5 hodín denne po dobu 330 dní)

Počet hodín za rok: $\tau_{PCAPP1/SB} = 7935$ hodín (režim StandBy)

Ročná spotreba v zapnutom stave:

$$S_{PCAPP/ON} = S_{PCAPP1} \times \tau_{PCAPP1/ON} = 0,056 \times 825 = 46,2 \text{ kWh} \quad (6.75)$$

Ročná spotreba v režime StandBy:

$$S_{PCAPP/SB} = S_{PCAPP1/SB} \times \tau_{PCAPP1/SB} = 0,0014 \times 7935 = 11,1 \text{ kWh} \quad (6.76)$$

Celková ročná spotreba:

$$S_{PCAPP} = S_{PCAPP/ON} + S_{PCAPP/SB} = 46,2 + 11,1 = 57,3 \text{ kWh} \quad (6.77)$$

Ročné náklady na spotrebu:

$$N_{PCAPP} = S_{PCAPP} \times C_{2013} = 57,3 \times 4,78 = 273,9 \text{ Kč} \quad (6.78)$$

Pre zaujímavosť ročné náklady na spotrebu v režime StandBy:

$$N_{PCAPP/SB} = S_{PCAPP/SB} \times C_{2013} = 11,1 \times 4,78 = 53,1 \text{ Kč} \quad (6.79)$$

Porovnanie notebookov:

Notebook nie je vhodné meniť, kvôli ušetreniu energie, pokiaľ je ešte funkčný. Návratnosť by bola veľmi dlhá. Avšak pri kúpe nového notebooku, treba na spotrebu pozerieť. Najúspornejší z tejto štvorice je notebook: **ACER ASPIRE 5552**, ktorý má najmenšiu spotrebu. Ďalej ak sa kupuje monitor, dobré je hľadiť po označení, napr. pri monitore **PHILIPS 196VL** má označenie Energy Star 5.0, a taktiež spotreba v StandBy je pomerne malá.

6.6 SPOTREBA EL.ENERGIE OSTATNÝCH ZARIADENÍ (>20 kWh/rok)

Do tejto samostatnej kategórie boli zaradené tieto zariadenia: mikrovlnná rúra, rýchlovarná kanvica, vysávač, žehlička, modem, router, pretože ich ročná spotreba elektrickej energie je nad 20 kWh, čiže náklady sú viac ako 100 Kč.

Sú to zariadenia, ktoré majú pomerne vyššiu ročnú alebo okamžitú spotrebu elektrickej energie, avšak výmena za úspornejší by nemalo príliš veľký význam, kvôli dlhej návratnosti, ktorá by prekročila životnosť zariadenia.

Parametre MIKROVLNNÁ RÚRA WHIRLPOOL AMW 204/1/WP/WH 1150W:

220-240 V; ~ 50 Hz;

Reálna spotreba nameraná prístrojmi: $S_{MRW/I}=0,013$ kWh (spotreba za 1minútu); $S_{MRW1/SB}=0,0037$ kWh (spotreba za hodinu v StandBy)

Počet minút za rok v zapnutom stave: $\tau_{MRW/ON} = 3300$ minút (55 hodín) (zapnutá každý deň približne 10 minút po dobu 330 dní)

Počet hodín za rok (režim StandBy): $\tau_{MRW/SB} = 8705$ hodín

Ročná spotreba v zapnutom stave:

$$S_{MRW/ON} = S_{MRW/I} \times \tau_{MRW/ON} = 0,013 \times 3300 = 42,9 \text{ kWh} \quad (6.80)$$

Ročná spotreba v režime StandBy:

$$S_{MRW/SB} = S_{MRW1/SB} \times \tau_{MRW/SB} = 0,0037 \times 8705 = 32,2 \text{ kWh} \quad (6.81)$$

Celková ročná spotreba mikrovlnnej rúry:

$$S_{MRW} = S_{MRW/ON} + S_{MRW/SB} = 42,9 + 32,2 = 75,1 \text{ kWh} \quad (6.82)$$

Ročné náklady na spotrebu:

$$N_{MRW} = S_{MRW} \times C_{2013} = 75,1 \times 4,78 = 359 \text{ Kč} \quad (6.83)$$

Pre zaujímavosť ročné náklady na spotrebu v režime StandBy:

$$N_{MRW/SB} = S_{MRW/SB} \times C_{2013} = 32,2 \times 4,78 = 154 \text{ Kč} \quad (6.84)$$

Parametre RÝCHLOVARNÁ KANVICA HYUNDAI VB831B 1300 W:

220-240 V; ~ 50 Hz;

Reálna spotreba nameraná prístrojmi: $S_{RKH/1}=0,11$ kWh (spotreba za ohrev 1 litra vody);Počet ohrevov za rok: $\tau_{RKH} = 1155$ krát (približne 3,5 ohrevu 1 litra vody po dobu 330 dní)

Ročná spotreba energie:

$$S_{RKH} = S_{RKH/1} \times \tau_{RKH} = 0,11 \times 1155 = 127,1 \text{ kWh} \quad (6.85)$$

Ročné náklady na spotrebu rýchlovarnej kanvice:

$$N_{RKH} = S_{RKH} \times C_{2013} = 127,1 \times 4,78 = 607,3 \text{ Kč} \quad (6.86)$$

Parametre VYSÁVAČ TESCO BAGLESS VCMOP10 1600 W (bezšáčkový):

220-240 V; ~ 50 Hz;

Spotreba nameraná prístrojmi: $S_{VYS/1}=1,08$ kWh (spotreba za 1 hod)Doba prevádzky vysávača: $\tau_{VYS} = 23,5$ hodiny (približne 0,5 hodiny týždenne po dobu 330 dní)

Ročná spotreba:

$$S_{VYS} = S_{VYS/1} \times \tau_{VYS} = 1,08 \times 23,5 = 25,38 \text{ kWh} \quad (6.87)$$

Ročná náklady na spotrebu elektrickej energie vysávača:

$$N_{VYS} = S_{VYS} \times C_{2013} = 25,38 \times 4,78 = 121,3 \text{ Kč} \quad (6.88)$$

Parametre ŽEHLIČKA PROLINE PI260 2200 W:

220-240 V; ~ 50 Hz;

Spotreba nameraná prístrojmi: $S_{ŽP/1}=0,34$ kWh (jedno žehlenie - približne 45 minút)Počet žehliacich cyklov: $\tau_{ŽP} = 70$ cyklov za rok (približne 6 krát do mesiaca)

Ročná spotreba:

$$S_{ŽP} = S_{ŽP/1} \times \tau_{ŽP} = 0,34 \times 70 = 23,8 \text{ kWh} \quad (6.89)$$

Ročné náklady na spotrebu elektrickej energie:

$$N_{ŽP} = S_{ŽP} \times C_{2013} = 23,8 \times 4,78 = 113,8 \text{ Kč} \quad (6.90)$$

Parametre MODEM Scientific Atlanta EPC 2203:

220-240 V; ~ 50 Hz;

Reálna spotreba nameraná prístrojmi: $S_{MSA/1}=0,005$ kWh (spotreba za 1 hodinu);Počet hodín za rok: $\tau_{MSA} = 8760$ hodín za rok (beží neustále po celý rok)

Ročná spotreba:

$$S_{MSA} = S_{MSA/1} \times \tau_{MSA} = 0,005 \times 8760 = 43,8 \text{ kWh} \quad (6.91)$$

Ročné náklady na spotrebu:

$$N_{MSA} = S_{MSA} \times C_{2013} = 43,8 \times 4,78 = 209,4 \text{ Kč} \quad (6.92)$$

Parametre ROUTER APPLE A1392 MC414LL:

220-240 V; ~ 50 Hz;

Reálna spotreba nameraná prístrojmi: $S_{RA/1}= 0,0023$ kWh (spotreba za 1 hodinu);Počet hodín za rok: $\tau_{RA} = 8760$ hodín za rok (beží neustále po celý rok)

Ročná spotreba:

$$S_{RA} = S_{RA/1} \times \tau_{RA} = 0,0023 \times 8760 = 20,15 \text{ kWh} \quad (6.93)$$

Ročné náklady na spotrebu:

$$N_{RA} = S_{RA} \times C_{2013} = 20,15 \times 4,78 = 96,3 \text{ Kč} \quad (6.94)$$

6.7 SPOTREBA EL.ENERGIE OSTATNÝCH ZARIADENÍ (<20 kWh/rok)

Do tejto samostatnej kategórie boli zaradené tieto zariadenia: sendvičovač, fén, žehlička na vlasy, mixér, nabíjačky, set top boxe, tlačiareň, DVD prehrávač, rádiá, vianočné žiarovky, ventilátor, zastrihávač vlasov, ...

Sú to zariadenia, ktoré majú menšiu ročnú alebo okamžitú spotrebu elektrickej energie. Výmena nemá v tomto prípade takmer žiadny význam, avšak taktiež nám spotrebúvajú celkovo pomerne dosť energie za rok.

Parametre SENDVIČOVAČ DIANA CZ-100B 700 W:

220-240 V; ~ 50 Hz;

Spotreba nameraná prístrojmi: $S_{SD/1} = 0,06$ kWh (4 sendviče, približne 11 minút)

Počet sendvičov za rok: $\tau_{SD} = 144$ sendvičov za rok (približne 12 sendvičov za mesiac)

Ročná spotreba:

$$S_{SD} = S_{SD/1} \times \tau_{SD} = 0,06 \times 144 = 8,64 \text{ kWh} \quad (6.95)$$

Ročná náklady na spotrebu elektrickej energie:

$$N_{SD} = S_{SD} \times C_{2013} = 8,64 \times 4,78 = 41,3 \text{ Kč} \quad (6.96)$$

Parametre MIXÉR GORENJE M 1102 130 W:

220-240 V; ~ 50 Hz;

Reálna spotreba nameraná prístrojmi: $S_{MG/1} = 0,11$ kWh (spotreba za 1 hodinu)

Počet hodín za rok: $\tau_{MG} = 4$ hodiny (1 mixovanie trvá približne 10 minút, 2 krát do mesiaca)

Ročná spotreba energie:

$$S_{MG} = S_{MG/1} \times \tau_{MG} = 0,11 \times 4 = 0,44 \text{ kWh} \quad (6.97)$$

Ročné náklady na spotrebu:

$$N_{MG} = S_{MG} \times C_{2013} = 0,44 \times 4,78 = 2,1 \text{ Kč} \quad (6.98)$$

Parametre FÉN PHILIPS BEAUTY COMPACT 1300 W:

220-240 V; ~ 50 Hz;

Reálna spotreba nameraná prístrojmi: $S_{FPBC/1} = 1,04$ kWh (spotreba za 1 hodinu)

Počet hodín za rok: $\tau_{FPBC} = 9,6$ hodiny (5 minút každý druhý deň po dobu 330 dní)

Ročná spotreba energie:

$$S_{FPBC} = S_{FPBC/1} \times \tau_{FPBC} = 1,04 \times 9,6 = 10 \text{ kWh} \quad (6.99)$$

Ročné náklady na spotrebu:

$$N_{FPBC} = S_{FPBC} \times C_{2013} = 10 \times 4,78 = 47,7 \text{ Kč} \quad (6.100)$$

Parametre ŽEHLIČKA NA VLASY ETA 2332 90W:

220-240 V; ~ 50 Hz;

Reálna spotreba nameraná prístrojmi: $S_{ZVE/1} = 0,089$ kWh (spotreba za 1 hodinu)

Počet hodín za rok: $\tau_{ZVE} = 33$ hodín (6 minút denne po dobu 330 dní)

Ročná spotreba energie:

$$S_{ZVE} = S_{ZVE/1} \times \tau_{ZVE} = 0,089 \times 33 = 2,94 \text{ kWh} \quad (6.101)$$

Ročné náklady na spotrebu:

$$N_{ZVE} = S_{ZVE} \times C_{2013} = 2,94 \times 4,78 = 14 \text{ Kč} \quad (6.102)$$

Parametre NABÍJAČIEK MOBILNÝCH TELEFÓNOV:

220-240 V; ~ 50 Hz;

Reálna spotreba nameraná prístrojmi: $S_{NMT/1} = 0,0033 \text{ kWh}$ (jedno nabitie);

Počet nabíjaní za rok: $\tau_{NMT} = 660$ krát za rok (približne nabíjanie 55 krát za mesiac)

Ročná spotreba:

$$S_{NMT} = S_{NMT/1} \times \tau_{NMT} = 0,0033 \times 660 = 2,18 \text{ kWh} \quad (6.103)$$

Ročné náklady na spotrebu:

$$N_{NMT} = S_{NMT} \times C_{2013} = 2,18 \times 4,78 = 10,4 \text{ Kč} \quad (6.104)$$

Parametre NABÍJAČKY TABLETU:

220-240 V; ~ 50 Hz;

Reálna spotreba nameraná prístrojmi: $S_{NTAB/1} = 0,04 \text{ kWh}$ (jedno nabitie);

Počet nabíjaní za rok: $\tau_{NTAB} = 36$ krát za rok (približne nabíjanie 3 krát za mesiac)

Ročná spotreba:

$$S_{NTAB} = S_{NTAB/1} \times \tau_{NTAB} = 0,04 \times 36 = 1,44 \text{ kWh} \quad (6.105)$$

Ročné náklady na spotrebu:

$$N_{NTAB} = S_{NTAB} \times C_{2013} = 1,44 \times 4,78 = 6,9 \text{ Kč} \quad (6.106)$$

Parametre SET TOP BOX (Technisat DigitMod T1 a SENCOR SDB 1006T):

220-240 V; ~ 50 Hz;

Reálna spotreba nameraná prístrojmi v zapnutom stave:

$S_{STBTECH/1ON} = 0,0078 \text{ kWh}$ (spotreba za 1 hod - Technisat);

$S_{STBSENC/1ON} = 0,0032 \text{ kWh}$ (spotreba za 1 hod – SENCOR).

Reálna spotreba nameraná prístrojmi v režime StandBy:

$S_{STBTECH/1SB} = 0,0046 \text{ kWh}$ (spotreba za 1 hod - Technisat);

$S_{STBSENC/1SB} = 0,0002 \text{ kWh}$ (spotreba za 1 hod – SENCOR).

Počet hodín v zapnutom stave:

$\tau_{STBTECH} = 825$ hodín (zapnutý približne 330 dní po 2,5 hodiny denne)

$\tau_{STBSENC/ON} = 500$ hodín (zapnutý približne 330 dní po 1,5 hodiny denne)

Počet hodín v režime StandBy:

$\tau_{STBTECH/SB} = 7935$ hodín

$\tau_{STBSENC/SB} = 8260$ hodín

Ročná spotreba Technisat v zapnutom stave:

$$S_{STBTECH/ON} = S_{STBTECH/1ON} \times \tau_{STBTECH} = 0,0078 \times 825 = 6,44 \text{ kWh} \quad (6.107)$$

Ročná spotreba SENCOR v zapnutom stave:

$$S_{STBSENC/ON} = S_{STBSENC/1ON} \times \tau_{STBSENC} = 0,0032 \times 500 = 1,6 \text{ kWh} \quad (6.108)$$

Ročná spotreba Technisat v režime StandBy:

$$S_{STBTECH/SB} = S_{STBTECH/1SB} \times \tau_{STBTECH/SB} = 0,0046 \times 7935 = 36,5 \text{ kWh} \quad (6.109)$$

Ročná spotreba SENCOR v režime StandBy:

$$S_{STBSENC/SB} = S_{STBSENC/1SB} \times \tau_{STBSENC} = 0,0002 \times 8260 = 1,65 \text{ kWh} \quad (6.110)$$

Celková ročná spotreba Technisat:

$$S_{STBTECH} = S_{STBTECH/ON} + S_{STBTECH/SB} = 6,44 + 36,5 = 42,94 \text{ kWh} \quad (6.111)$$

Celková ročná spotreba SENCOR:

$$S_{STBSENC} = S_{STBSENC/ON} + S_{STBSENC/SB} = 1,6 + 1,65 = 3,25 \text{ kWh} \quad (6.112)$$

Ročné náklady na spotrebu Technisat:

$$N_{STBTECH} = S_{STBTECH} \times C_{2013} = 42,94 \times 4,78 = 205,3 \text{ Kč} \quad (6.113)$$

Ročné náklady na spotrebu SENCOR:

$$N_{STBSENC} = S_{STBSENC} \times C_{2013} = 3,25 \times 4,78 = 15,5 \text{ Kč} \quad (6.114)$$

Pre zaujímavosť ročné náklady na spotrebu v režime StandBy pre Technisat:

$$N_{STBTECH/SB} = S_{STBTECH/1SB} \times C_{2013} = 36,5 \times 4,78 = 174,5 \text{ Kč} \quad (6.115)$$

Pre zaujímavosť ročné náklady na spotrebu v režime StandBy pre SENCOR:

$$N_{STBSENC/SB} = S_{STBSENC/1SB} \times C_{2013} = 1,65 \times 4,78 = 7,9 \text{ Kč} \quad (6.116)$$

Z nameraných hodnôt set top boxov je zjavné, že pri kúpe nového set top boxu treba najviac pozerat' na spotrebu v režime StandBy, ktorá je pri nových zariadení menšia ako 0,5 W. Alebo zariadenie úplne vypínať a ušetriť za rok až 100 Kč oproti set top boxu značky SENCOR.

Parametre RÁDÍÍ: (3kusy)

220-240 V; ~ 50 Hz;

Priemerná spotreba v zapnutom stave: $S_{RAD/ION} = 0,004 \text{ kWh}$ (spotreba za 1 hodinu);

Priemerná spotreba v režime StandBy: $S_{RAD/1SB} = 0,002 \text{ kWh}$ (spotreba za 1 hodinu);

Počet hodín v zapnutom stave za rok:

$$\tau_{RAD/ON} = 990 \text{ hodín za rok (spolu 3 hodiny denne po dobu 330 dní)}$$

Počet hodín v režime StandBy za rok:

$$\tau_{RAD/SB} = 7770 \text{ hodín za rok}$$

Ročná spotreba v zapnutom stave:

$$S_{RAD/ON} = S_{RAD/1ON} \times \tau_{RAD/ON} = 0,004 \times 990 = 4 \text{ kWh} \quad (6.117)$$

Ročná spotreba v režime StandBy:

$$S_{RAD/SB} = S_{RAD/1SB} \times \tau_{RAD/SB} = 0,002 \times 7770 = 15,5 \text{ kWh} \quad (6.118)$$

Celková ročná spotreba:

$$S_{RAD} = S_{RAD/ON} + S_{RAD/SB} = 4 + 15,5 = 19,5 \text{ kWh} \quad (6.119)$$

Ročné náklady na spotrebu:

$$N_{RAD} = S_{RAD} \times C_{2013} = 19,5 \times 4,78 = 93,2 \text{ Kč} \quad (6.120)$$

Pre zaujímavosť ročné náklady na spotrebu v režime StandBy:

$$N_{RAD/SB} = S_{RAD/SB} \times C_{2013} = 15,5 \times 4,78 = 74,1 \text{ Kč} \quad (6.121)$$

Parametre TLAČIAREŇ Canon PIXMA MG5250:

220-240 V; ~ 50 Hz;

Priemerná spotreba pri vytlačení 10 listov: $S_{TLAČ10} = 0,0045 \text{ kWh}$;

Priemerná spotreba v pohotovostnom režime bez tlačená:

$$S_{TCP/ION} = 0,0015 \text{ kWh (spotreba za 1 hodinu);}$$

Priemerná spotreba v režime StandBy: $S_{TCP/1SB} = 0,0003 \text{ kWh}$ (spotreba za 1 hodinu);

Počet výtláčkov za rok:

$$\tau_{TLAČ} = 1000 \text{ listov za rok (približne 20 listov týždne)}$$

Počet hodín v zapnutom stave bez tlačenia za rok:

$$\tau_{TCP/ON} = 30 \text{ hodín za rok}$$

Počet hodín v režime StandBy za rok:

$$\tau_{RAD/SB} = 8730 \text{ hodín za rok}$$

Ročná spotreba pri tlačení:

$$S_{TLAČ} = \frac{S_{TLAČ10}}{10} \times \tau_{TLAČ} = \frac{0,0045}{10} \times 1000 = 0,45 \text{ kWh} \quad (6.122)$$

Ročná spotreba v zapnutom stave:

$$S_{TCP/ON} = S_{TCP/1ON} \times \tau_{TCP/ON} = 0,0015 \times 30 = 0,045 \text{ kWh} \quad (6.123)$$

Ročná spotreba v režime StandBy:

$$S_{TCP/SB} = S_{TCP/1SB} \times \tau_{TCP/SB} = 0,0003 \times 8730 = 2,62 \text{ kWh} \quad (6.124)$$

Celková ročná spotreba:

$$S_{TCP} = S_{TLAČ} + S_{TCP/ON} + S_{TCP/SB} = 0,45 + 0,045 + 2,62 = 3,115 \text{ kWh} \quad (6.125)$$

Ročné náklady na spotrebu:

$$N_{TCP} = S_{TCP} \times C_{2013} = 3,115 \times 4,78 = 14,9 \text{ Kč} \quad (6.126)$$

Pre zaujímavosť ročné náklady na spotrebu v režime StandBy:

$$N_{TCP/SB} = S_{TCP/SB} \times C_{2013} = 2,62 \times 4,78 = 12,5 \text{ Kč} \quad (6.127)$$

* Dolu uvedené hodnoty by boli platné pre stav, kedy by bola tlačiareň zapnutá po celý deň.

Počet hodín v zapnutom stave bez tlačenia za rok:

$$*\tau_{TCP/ON} = 8760 \text{ hodín za rok}$$

Ročná spotreba v zapnutom stave:

$$*S_{TCP/ON} = S_{TCP/1ON} \times \tau_{TCP/ON} = 0,0015 \times 8760 = 13,14 \text{ kWh} \quad (6.128)$$

Celková ročná spotreba:

$$*S_{TCP} = S_{TLAČ} + *S_{TCP/ON} + *S_{TCP/SB} = 0,45 + 13,14 + 0 = 13,59 \text{ kWh} \quad (6.129)$$

Ročné náklady na spotrebu:

$$*N_{TCP} = *S_{TCP} \times C_{2013} = 13,59 \times 4,78 = 65 \text{ Kč} \quad (6.130)$$

Z výsledkov vyplýva, že pri nevypínaní zariadenia by sa nám náklady zvýšili až 5-násobne.

Parametre DVD PREHRÁVAČA SILVERCREST DP-5300x :

220-240 V; ~ 50 Hz;

Spotreba v zapnutom stave:

$$S_{DVD/1ON} = 0,0084 \text{ kWh (spotreba za 1 hodinu);}$$

Priemerná spotreba v režime StandBy: $S_{DVD/1SB} = 0,0005 \text{ kWh (spotreba za 1 hodinu);}$

Počet hodín v zapnutom stave za rok:

$$\tau_{DVD/ON} = 160 \text{ hodín za rok (približne 3 hodiny týždne)}$$

Počet hodín v režime StandBy za rok:

$$\tau_{DVD/SB} = 8600 \text{ hodín za rok}$$

Ročná spotreba v zapnutom stave:

$$S_{DVD/ON} = S_{DVD/1ON} \times \tau_{DVD/ON} = 0,0084 \times 160 = 1,344 \text{ kWh} \quad (6.131)$$

Ročná spotreba v režime StandBy:

$$S_{DVD/SB} = S_{DVD/1SB} \times \tau_{DVD/SB} = 0,0005 \times 8600 = 4,3 \text{ kWh} \quad (6.132)$$

Celková ročná spotreba:

$$S_{DVD} = S_{DVD/ON} + S_{DVD/SB} = 1,344 + 4,3 = 5,644 \text{ kWh} \quad (6.133)$$

Ročné náklady na spotrebu:

$$N_{DVD} = S_{DVD} \times C_{2013} = 5,644 \times 4,78 = 27 \text{ Kč} \quad (6.134)$$

Pre zaujímavosť ročné náklady na spotrebu v režime StandBy:

$$N_{DVD/SB} = S_{DVD/SB} \times C_{2013} = 4,3 \times 4,78 = 20,6 \text{ Kč} \quad (6.135)$$

Parametre VIANOČNÉ OSVETLENIE - DEKORÁCIA:

220-240 V; ~ 50 Hz;

Reálna spotreba nameraná prístrojmi: $S_{VO/1} = 0,0244 \text{ kWh}$ (spotreba za 1 hodinu);

Počet hodín za rok: $\tau_{VO} = 100$ hodín za rok (približne 5 hodín denne po dobu 20 dní)

Ročná spotreba:

$$S_{VO} = S_{VO/1} \times \tau_{VO} = 0,0244 \times 100 = 2,44 \text{ kWh} \quad (6.136)$$

Ročné náklady na spotrebu:

$$N_{VO} = S_{VO} \times C_{2013} = 2,44 \times 4,78 = 11,7 \text{ Kč} \quad (6.137)$$

Parametre STOLNÝ VENTILÁTOR FELLEN 23052 40W:

220-240 V; ~ 50 Hz;

Priemerná spotreba nameraná prístrojmi: $S_{SVT/1} = 0,0304 \text{ kWh}$ (spotreba za 1 hodinu)

Počet hodín za rok: $\tau_{SVT} = 100$ hodín (2 hodiny denne po dobu 50 dní)

Ročná spotreba energie:

$$S_{SVT} = S_{SVT/1} \times \tau_{SVT} = 0,0304 \times 100 = 3,04 \text{ kWh} \quad (6.138)$$

Ročné náklady na spotrebu:

$$N_{SVT} = S_{SVT} \times C_{2013} = 3,04 \times 4,78 = 14,5 \text{ Kč} \quad (6.139)$$

Parametre ZASTRIHÁVAČ VLASOV ROWENTA LOGIC TN1014F0 8W:

220-240 V; ~ 50 Hz;

Reálna spotreba nameraná prístrojmi: $S_{ZVR/1} = 0,0082 \text{ kWh}$ (spotreba za 1 hodinu)

Počet hodín za rok: $\tau_{ZVR} = 2,5$ hodiny (jedno strihanie 15 minút – 10 krát do roka)

Ročná spotreba energie:

$$S_{ZVR} = S_{ZVR/1} \times \tau_{FPBC} = 0,0082 \times 2,5 = 0,02 \text{ kWh} \quad (6.140)$$

Ročné náklady na spotrebu:

$$N_{ZVR} = S_{ZVR} \times C_{2013} = 0,02 \times 4,78 = 0,1 \text{ Kč} \quad (6.141)$$

6.8 CELKOVÁ ROČNÁ SPOTREBA ELEKTRICKEJ ENERGIE

Z nameraných hodnôt a výpočtov bola vytvorená Tab. 6.1, ktorá zobrazuje celkovú ročnú spotrebu elektrickej energie pred a po výmene spotrebičov a vzájomné porovnanie.

Tab. 6.1. Celková ročná spotreba el. energie pred a po výmene + porovnanie

ROČNÁ SPOTREBA EL.ENERGIE	Pred výmenou			Po výmene			ROZDIEL
	ON	StandBy	celk. spotr.	ON	StandBy	celk. spotr.	
	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	[kWh]	
OSVETLENIE	559,4	-	559,4	210,7	-	210,7	348,7
CHLADNIČKA	872,35	-	872,35	227,02	-	227,02	645,33
PRÁČKA	251,55	-	251,55	134,85	-	134,85	116,7
TELEVÍZIE	105,16	19,22	124,38	105,16	19,22	124,38	0
POČÍTAČE	269,75	24,834	294,584	269,75	24,834	294,584	0
MIKROVLNNÁ RÚRA	42,9	32,2	75,1	42,9	32,2	75,1	0
RÝCHLOVARNÁ KANVICA	127,1	-	127,1	127,1	-	127,1	0
VYSÁVAČ	25,38	-	25,38	25,38	-	25,38	0
ŽEHLIČKA	23,8	-	23,8	23,8	-	23,8	0
MODEM	43,8	-	43,8	43,8	-	43,8	0
ROUTER	20,15	-	20,15	20,15	-	20,15	0
SENDVIČOVAČ	8,64	-	8,64	8,64	-	8,64	0
MIXÉR	0,44	-	0,44	0,44	-	0,44	0
FÉN	10	-	10	10	-	10	0
ŽEHLIČKA NA VLASY	2,94	-	2,94	2,94	-	2,94	0
NABÍJAČKY TELEFÓNOV	2,18	-	2,18	2,18	-	2,18	0
NABÍJAČKA TABLETU	1,44	-	1,44	1,44	-	1,44	0
SET TOP BOX-y	8,09	38,15	46,24	8,09	38,15	46,24	0
RÁDIÁ	4	15,5	19,5	4	15,5	19,5	0
TLAČIAREŇ	0,495	2,62	3,115	0,495	2,62	3,115	0
DVD PREHRÁVAČ	1,344	4,3	5,644	1,344	4,3	5,644	0
VIANOČNÉ OSVETLENIE	2,44	-	2,44	2,44	-	2,44	0
VENTILÁTOR	3,04	-	3,04	3,04	-	3,04	0
ZASTRIHÁVAČ VLASOV	0,02	-	0,02	0,02	-	0,02	0
	2386,4	136,8	2523,2	1275,7	136,8	1412,5	1110,7

Uskutočnená výmena spotrebičov za úspornejšie

Po výmene zvýraznených spotrebičov nastal úbytok ročnej spotreby elektrickej energie z 2523,2 kWh na 1412,5 kWh, čo je rozdiel až o 1110,7 kWh za rok, čo je menej oproti stávajúcej až o 46 % celkovej ročnej spotreby. Pritom výmena bola jednoduchá, investícia nebola príliš vysoká a návratnosť pri týchto spotrebičoch bola v našom prípade prijateľná. Bolo by možné vymeniť a investovať aj do iných spotrebičov, avšak tu by návratnosť presiahla dĺžku životnosti, čo by nebolo výhodné. Výmenu je vhodné vopred správne zhodnotiť, aby sme skutočne ušetrili a nedoplatili na výhodné ponuky obchodníkov.

6.9 CELKOVÉ ROČNÉ NÁKLADY ZA ELEKTRICKÚ ENERGIU

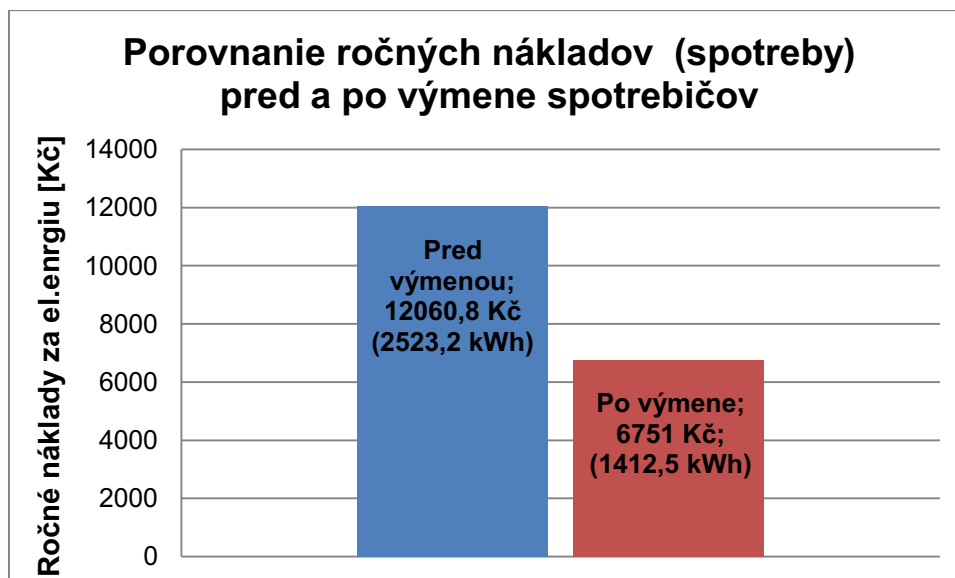
Z nameraných hodnôt a výpočtov bola vytvorená Tab. 6.2, ktorá zobrazuje celkové ročné náklady za spotrebu elektrickej energie pred a po výmene spotrebičov a vzájomné porovnanie.

Tab. 6.2. Celkové ročné náklady za spotrebu el. energie pred a po výmene + porovnanie

ROČNÉ NÁKLADY	Pred výmenou			Po výmene			ROZDIEL
	ON	StandBy	celk. spotr.	ON	StandBy	celk. spotr.	
	[Kč]	[Kč]	[Kč]	[Kč]	[Kč]	[Kč]	
OSVETLENIE	2674	-	2674	1007	-	1007	1667
CHLADNIČKA	4170	-	4170	1085	-	1085	3085
PRÁČKA	1202,4	-	1202,4	644,6	-	644,6	557,8
TELEVÍZIE	502,7	91,9	594,6	502,7	91,9	594,6	0
POČÍTAČE	1289,4	118,7	1408,1	1289,4	118,7	1408,1	0
MIKROVLNNÁ RÚRA	205	154	359	205	154	359	0
RÝCHLOVARNÁ KANVICA	607,3	-	607,3	607,3	-	607,3	0
VYSÁVAČ	121,3	-	121,3	121,3	-	121,3	0
ŽEHLIČKA	113,8	-	113,8	113,8	-	113,8	0
MODEM	209,4	-	209,4	209,4	-	209,4	0
ROUTER	96,3	-	96,3	96,3	-	96,3	0
SENDVIČOVAČ	41,3	-	41,3	41,3	-	41,3	0
MIXÉR	2,1	-	2,1	2,1	-	2,1	0
FÉN	47,7	-	47,7	47,7	-	47,7	0
ŽEHLIČKA NA VLASY	14	-	14	14	-	14	0
NABÍJAČKY TELEFÓNOV	10,4	-	10,4	10,4	-	10,4	0
NABÍJAČKA TABLETU	6,9	-	6,9	6,9	-	6,9	0
SET TOP BOX-y	38,4	182,4	220,8	38,4	182,4	220,8	0
RÁDIÁ	19,1	74,1	93,2	19,1	74,1	93,2	0
TLAČIAREŇ	2,4	12,5	14,9	2,4	12,5	14,9	0
DVD PREHRÁVAČ	6,4	20,6	27	6,4	20,6	27	0
VIANOČNÉ OSVETLENIE	11,7	-	11,7	11,7	-	11,7	0
VENTILÁTOR	14,5	-	14,5	14,5	-	14,5	0
ZASTRIHÁVAČ VLASOV	0,1	-	0,1	0,1	-	0,1	0
	11406,6	654,2	12060,8	6096,8	654,2	6751	5310

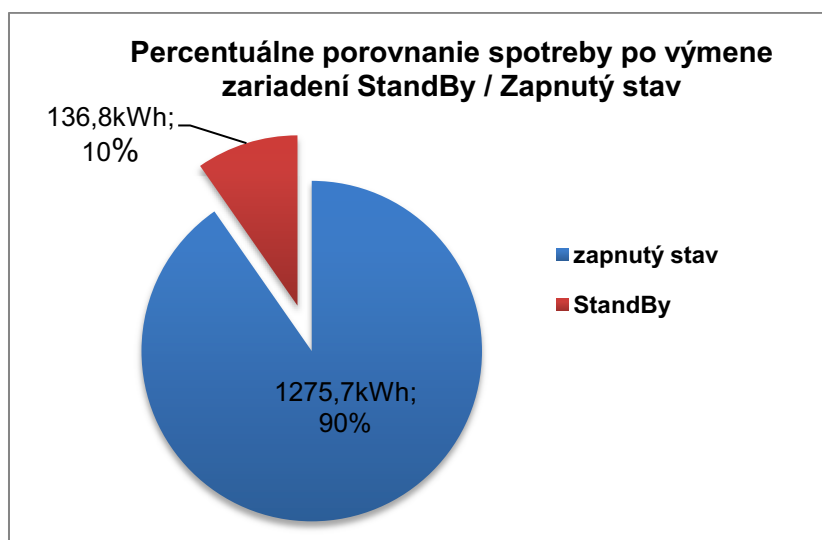
Uskutočnená výmena spotrebičov za úspornejšie

Po výmene zvýraznených spotrebičov za úspornejšie sa ročné náklady za spotrebu elektrickej energie znížili až o 5310 Kč, čo je pokles o 46 %.



Obr. 6.1 Graf porovnania ročných nákladov (spotreby) pred a po výmene spotrebičov

6.10 CELKOVÁ ROČNÁ SPOTREBA A NÁKLADY V REŽIME STANDBY



Obr. 6.2 Graf percentuálneho porovnania spotreby po výmene zariadení

Ak by sme ešte obmedzili alebo úplne zrušili spotrebu v režime StandBy, ktorá je úplne zbytočná a tvorí až 10 % stávajúcej spotreby elektrickej energie, tak by bol celkový úbytok až 1247,5 kWh za rok, tak by sme dosiahli touto pomerne jednoduchou zámennou starších spotrebičov za úspornejšie a neplytvajúcim energiu v pohotovostnom režime StandBy, úsporu necelých 50 %, čiže polovicu.

Celkový úbytok nákladov by bol až takmer 6000 Kč ročne, čiže o 654 Kč ročne viac ako normálne.

Najväčšia spotreba v pohotovostnom režime StandBy bola nameraná pri set top boxoch. Táto hodnota bola až cez 38 kWh za rok, čo je viac ako 180 Kč. Takže pri kúpe nového set top boxu je veľmi dôležité pozerať najmä na spotrebu v režime StandBy. Veľmi vhodné je pozerať sa na výrobky označené logom Energy Star, ktoré je vysvetlené na začiatku práce.

Druhými najväčšími žrútmi v našej domácnosti boli: mikrovlnná rúra, počítače, televízie, rádiá, u ktorých bola nameraná spotreba od 15 do 30 kWh za rok. V neposlednom rade do 5 kWh ročne majú spotrebu zariadenia ako sú napr. tlačiareň a DVD prehrávač.

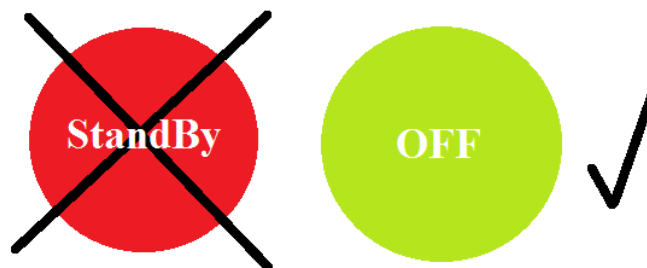
Spotreba v StandBy sa pohybuje od menej ako 1W až po 15 W podľa účelu, preto je vhodné buď spotrebič vypnúť hlavným vypínačom, alebo odpojiť zo zásuvky pri menej častom používaní, alebo používať predlžovaciu šnúru s vypínačom. Jedným stlačením naraz vypnúť viac spotrebičov, napr. TV + set top box a počítač a znížiť tak spotrebu na nulu.

K dispozícii existujú aj šnúry takzvané *Master-Slave*, ktoré vyzerajú ako obyčajné predlžovacie šnúry, ale pripojené spotrebiče sa vypnú a zapnú automaticky spolu s hlavným spotrebičom, napr. TV alebo PC. Cena sa pohybuje od 369 Kč.



Obr. 6.3 Prepäťová ochrana Master-slave (5 ks guľatá zásuvka slave, 1 ks master) [27]

Pri meraní bolo ďalej zistené, že počítač, ktorý je vypnutý, avšak je pripojený cez predlžovaciu šnúru k zdroju napätia, má spotrebu takmer rovnakú ako keď je počítač len v pohotovostnom režime – uspaný. Takže buď počítač vypnúť a vytiahnuť zo zdroja napätia ručne, alebo cez predlžovaciu šnúru s vypínačom, alebo nemá vôbec význam ho vypínať a stačí len uspať.



Obr. 6.4 Správna voľba pri nepoužívaní spotrebičov

ZÁVER

So zavedením energetických štítkov nastala výrazná zmena pri porovnávaní a nákupe nových zariadení. Energetický štítok obsahuje informácie o spotrebe elektrickej energie, energetickej triede a iných parametroch, z ktorých vyčítame energetickú účinnosť a správne sa rozhodneme pri výbere spotrebiča. Nie vždy platí, že drahší spotrebič je úspornejší.

Od roku 2011 sú navyše na trhu nové energetické štítky, ktoré obsahujú jazykovú neutrálnosť a väčšinu textu nahradili jednoduché piktogramy, ktoré sú zrozumiteľné vo všetkých krajinách EÚ.

V kapitole č.3 boli kompletne spracované u všetkých zariadení energetické štítky s popisom. Následne uvedený výpočet s tabuľkami pre zaradenie do energetických tried, zároveň s aktuálnymi a plánovanými zmenami čerpaných z najnovších smerníc a nariadení, aby bola práca aktuálna po dlhšiu dobu.

Pre lepšiu názornosť bolo v kapitole č.4 uvedené porovnanie cien medzi jednotlivými distribútormi v jednotlivých oblastiach, uvedený rozdiel medzi distribútorom a dodávateľom. Ďalej čo všetko ovplyvňuje tvorbu a štruktúru aktuálnej ceny a grafické vyjadrenia jednotlivých výsledkov. Je vidno, že najväčšiu úlohu zohráva práve cena, ktorú platíme dodávateľom elektrickej energie a zmenou dodávateľa sa dá výrazne ušetriť.

Pomocou kalkulačky na internete a zadaní všetkých vstupných parametrov nám aplikácia ponúkla možné lepšie ponuky dodávateľov so všetkými ročnými poplatkami. Kalkulačka nám vypísala až 40 ponúk, kde by sme platili ročne menej. Najviac by sme ušetrili pri dodávateľovi FOSFA a.s. a to až o 11,1 %, čiže pri našich ročných nákladoch je to o 861 Kč menej, preto je veľmi dobré zvážiť, či nie je práve najvyšší čas na zmenu dodávateľa.

Meranie bolo uskutočnené pomocou tzv. wattmetra, ktorý meria okamžitú spotrebu elektrickej energie a aj celkovú spotrebu elektrickej energie za určitú dobu, ktorá sa dá nastaviť. Meracích prístrojov existuje veľa, dôležitý rozdiel je však presnosť merania. Pre zariadenia s menšou spotrebou je nutné investovať do drahších meračov s presnejšou spodnou hranicou merania spotreby, ktorá ukazuje už spotrebu od 0,001 kWh napr. *MERAČ SPOTREBY VOLTCRAFT ENERGY CHECK 3000 CZ*. Pri inom meraní normálnych zariadení ako je chladnička, práčka a iné postačujú meracie prístroje s bežnou spodnou hodnotou presnosti od 0,1 kWh napr. *MERAČ SPOTREBY OD VÝROBCU HUTERMANN*.

Pomocou týchto meracích prístrojov bolo vykonané kompletne zmeranie všetkých spotrebičov v 3-izbovom byte v oblasti Brno – Černá Pole. Bolo investované do nového osvetlenia v celom byte, taktiež zakúpená nová chladnička a práčka, pretože boli príliš opotrebované a návratnosť bola v tomto prípade výhodná ako vyplýva z výpočtov znázornených v kapitole č.6.

Z výpočtov je ďalej zjavné, ktoré spotrebiče sa oplatia vymeniť a ktoré nie. Pri kúpe nového televízora by sa u nás návratnosť pohybovala až okolo 17 rokov, čo prekračuje životnosť spotrebiča a je to teda neprijateľné a úplne zbytočné, ak starý spotrebič je stále funkčný. Na rozdiel od žiaroviek, pri ktorých návratnosť vyšla približne pol roka.

Pri kúpe kancelárskych zariadení je pozitívnym faktorom, ak je na spotrebiči logo s označením ENERGY STAR. Jedná sa produkt, ktorý šetrí nielen peniaze ale aj životné prostredie.

Po výmene spomenutých spotrebičov nastal úbytok ročnej spotreby elektrickej energie z 2523,2 kWh na 1412,5 kWh, čo je rozdiel až o 1110,7 kWh za rok (o 46 % celkovej ročnej spotreby) a ročné náklady za spotrebu elektrickej energie sa znížili až o 5310 Kč.

Pri obmedzení zbytočnej spotreby v pohotovostnom režime StandBy, by sa dalo vypínaním takýchto spotrebičov hlavným vypínačom, cez predlžovaciu šnúru s vypínačom alebo odpojením zo zásuvky za rok ušetriť ďalších 650 Kč. Celkové ročné náklady za spotrebu by sa znížili takmer o 6000 Kč za rok.

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

- [1] *Nové energetické štítkování domácích elektrospotřebičů*. SEVEN [online]. [vyd. 2011-10]. Dostupné na:
<<http://svn.cz/sites/www.svn.cz/files/Nove%20stitky.pdf>>
- [2] *O štítkování*. Úsporné spotřebiče [online]. Dostupné na:
<<http://www.uspornespotrebice.cz/informace/o-stitkovani/>>
- [3] *Čo hovorí energetický štítok o spotrebiči?* Energia.sk [online]. [cit. 2010-07-16]. Dostupné na: <<http://www.energia.sk/otazka/vsetky-sekcie/co-hovori-energeticky-stitok-o-spotrebici/0109/>>
- [4] *Anderson & Wilder Receive Energy Star Certification*. The Green Dandelion [online]. [cit. 2011-09-19]. Dostupné na:
<<http://blogs.rochester.edu/thegreendandelion/2011/09/anderson-wilder-receive-energy-star-certification/>>
- [5] *Nový energetický štítok spotrebičov*. Energia.sk [online]. [cit. 2011-10-13]. Dostupné na: <<http://www.energia.sk/otazka/legislativa-a-regulacia/novy-energeticky-stitok-spotrebicov/4716/>>
- [6] *Energetické štítkování elektrospotřebičů*. Pražská energetika, a. s. [online]. [vyd. 2011-02]. Dostupné na: <http://www.svn.cz/sites/www.svn.cz/files/A5-stitkovani_PRE_SEVEN.pdf>
- [7] *Zdroje světla*. Vyhláška Min. průmyslu a obchodu č. 337/2011 Sb., Příloha č.5. [online]. [vyd. 2011]. Dostupné na:
<http://www.uspornespotrebice.cz/files/legislativa/vyhl_337_2011_P5.pdf>
- [8] *Nařízení komise v přenesené pravomoci (EU) č. 874/2012*. Úřední věstník Evropské unie. [online]. 2012-07-12 [cit. 2012-09-26]. Dostupné na:
<http://www.uspornespotrebice.cz/files/LexUriServ_Svtelne_zdroje_a_svitidla.pdf>
- [9] *Energeticky úsporné osvetľování domácností*. SEVEN [online]. 2012-07-12 [vyd. 2012-11]. Dostupné na: <http://www.svn.cz/sites/www.svn.cz/files/A5-osvetleni_domacnosti_final.pdf>
- [10] *Ako sú označené LED žiarovky*. ÚspornáŽiarovka.sk [online]. Dostupné na:
<<http://www.uspornaziarovka.sk/pages/Ako-s%C3%BA-ozna%C4%8Den%C3%A9-LED-%C5%BEiarovky.html>>

- [11] *Energetické štítkování*. Energetický poradce PRE [online]. Dostupné na: <http://www.energetickyporadce.cz/cs/uspory-energie/domaci-spotrebice/energeticke-stitkovani/>>
- [12] *Srovnání cen elektřiny 2013 – kalkulačka spotřeby*. Snižujeme.cz [online]. Dostupné na: <http://www.snižujeme.cz/ceny-elektriny>>
- [13] *Nařízení komise v přenesené pravomoci (EU) č. 1060/2010*. Úřední věstník Evropské unie. [online]. 2010-09-28 [cit. 2010-11-30]. Dostupné na: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:314:0017:0046:CS:PDF>>
- [14] *Nařízení komise v přenesené pravomoci (EU) č. 1061/2010*. Úřední věstník Evropské unie. [online]. 2010-09-28 [cit. 2010-11-30]. Dostupné na: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:314:0047:0063:CS:PDF>>
- [15] *Bubnové sušičky prádla*. Vyhláška Min. průmyslu a obchodu č. 337/2011 Sb., Příloha č.2. [online]. [vyd. 2011]. Dostupné na: http://www.uspornespotrebice.cz/files/legislativa/vyhl_337_2011_P2.pdf>
- [16] *Nařízení komise v přenesené pravomoci (EU) č. 392/2012*. Úřední věstník Evropské unie. [online]. 2012-03-01 [cit. 2012-05-09]. Dostupné na: http://www.uspornespotrebice.cz/files/LexUriServ_Suiky.pdf>
- [17] *Pračky kombinované se sušičkou*. Vyhláška Min. průmyslu a obchodu č. 337/2011 Sb., Příloha č.3. [online]. [vyd. 2011]. Dostupné na: http://www.uspornespotrebice.cz/files/legislativa/vyhl_337_2011_P3.pdf>
- [18] *Nařízení komise v přenesené pravomoci (EU) č. 1062/2010*. Úřední věstník Evropské unie. [online]. 2010-09-28 [cit. 2010-11-30]. Dostupné na: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:314:0064:0080:CS:PDF>>
- [19] *Elektrické trouby*. Vyhláška Min. průmyslu a obchodu č. 337/2011 Sb., Příloha č.4. [online]. [vyd. 2011]. Dostupné na: http://www.uspornespotrebice.cz/files/legislativa/vyhl_337_2011_P4.pdf>
- [20] *Nařízení komise v přenesené pravomoci (EU) č. 1059/2010*. Úřední věstník Evropské unie. [online]. 2010-09-28 [cit. 2010-11-30]. Dostupné na: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2010:314:0001:0016:CS:PDF>>
- [21] *Nařízení komise v přenesené pravomoci (EU) č. 626/2011*. Úřední věstník Evropské unie. [online]. 2011-05-04 [cit. 2011-07-06]. Dostupné na: http://www.uspornespotrebice.cz/files/LexUriServ_Klimatizace_Small.pdf>

- [22] *Sušičky prádla s tepelným čerpadlem*. dTest: mesačník. 2012, č.12., str. 32-38. [vyd. 2012-11-29]. ISSN 1210-731X.
- [23] *Cena elektřiny – složení*. Chytrý odběratel [online]. Dostupné na: <<http://www.chytryodberatel.cz/cena-elektriny-slozeni.aspx>>
- [24] *Merač spotřeby elektrické energie*. Návod a bezpečnostné pokyny. 2011, verzia č.6., str. 105-151. [vyd. 2011-06]. IAN 66149.
- [25] *Měřič spotřeby Voltcraft Energy Check 3000 CZ*. Conrad - internetový obchod. Dostupné na: <http://www.conrad.cz/meric-spotreby-voltcraft-energy-check-3000-cz.k122181#ref=heureka&utm_source=heureka&utm_medium=agregator&utm_campaign=2012>
- [26] *Měřič spotřeby Voltcraft Energy Logger 4000 CZ*. Conrad – internetový obchod. Dostupné na: <<http://www.conrad.cz/meric-spotreby-voltcraft-energy-logger-4000-cz.k125449>>
- [27] *Master/Slave 5+1 zásuvka 1,8m*. Heureka – nákupný rádce. Dostupné na: <<http://prepetove-ochrany.heureka.cz/master-slave-5-plus-1-zasuvka-1-8m/>>
- [28] *Archiv dokumentů pro domácnost*. E.ON. [online]. Dostupné na: <<http://www.eon.cz/cs/domacnosti/archiv-dokumentu-pro-domacnosti-elektrina.shtml>>

ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK A SYMBOLOV

$(25-T_c)/20$	[°C]	Termodynamický faktor
A	[dm ²]	Viditeľná plocha obrazovky
AE _C	[kWh]	Ročná spotreba energie
AE _{C(Gas)}	[kWh _{Gas}]	Energetická spotreba plynu u plynových bubnových sušičiek
AE _{C(Gas)el}	[kWh]	Energetická spotreba elektriny u plynových sušičiek
AW _C	[l]	Vážená ročná spotreba vody
BI	[-]	Objemový korekčný faktor - vstavaný
C	[%]	Priemerná účinnosť kondenzácie
C	[kWh/kg]	Spotreba energie pri sušičkách
c	[kg]	Menovitá kapacita práčky, bavlna, 60 °C, celá náplň
C ₂₀₁₃	[Kč/kWh]	Cena elektrickej energie na rok 2013
C _{BEKO}	[Kč]	Investovaná cena – chladnička BEKO
CC	[-]	Objemový korekčný faktor – klimatická trieda
C _{CANDY}	[Kč]	Aktuálna cena práčky CANDY
C _{dry}	[%]	Priemerná účinnosť kondenzácie, bavlna, celá náplň
C _{dry^{1/2}}	[%]	Priemerná účinnosť kondenzácie, bavlna, polovičná náplň
C _t	[%]	Vážená účinnosť kondenzácie
C _{TELEFUNKEN}	[Kč]	Aktuálna cena TV TELEFUNKEN
C _{ÚŽ11}	[Kč]	Investovaná cena - úsporná žiarivky 11 W
C _{ÚŽ23}	[Kč]	Investovaná cena - úsporná žiarivky 23 W
C _{ÚŽ9}	[Kč]	Investovaná cena - úsporná žiarivka 9 W
D	[%]	Vážený úbytkový obsah vlhkosti práčky pre domácnosť
D _{40^{1/2}}	[%]	Úbytkový obsah vlhkosti, bavlna, 40 °C, polovičná náplň
D ₆₀	[%]	Úbytkový obsah vlhkosti, bavlna, 60 °C, celá náplň
D _{60^{1/2}}	[%]	Úbytkový obsah vlhkosti, bavlna, 60 °C, polovičná náplň
D _{R,i}	[%]	Účinnosť sušenia referenčnej umývačky riadu (1 test. cyklus (i))
D _{T,i}	[%]	Účinnosť sušenia testovanej umývačky riadu (1 test. cyklus (i))
E	[kWh]	Ročná spotreba elektrickej energie v zapnutom stave
E _{24h}	[kWh]	Spotreba energie chladiacim spotrebičom pre domácnosť
E _C	[kWh]	Vážená spotreba energie
E _{dry}	[kWh]	Spotreba energie, bavlna, celá náplň
E _{dry^{1/2}}	[kWh]	Spotreba energie, bavlna, polovičná náplň
EEI	[-]	Index energetickej účinnosti
E _{gdry}	[kWh _{Gas}]	Spotreba plynu, bavlna, celá náplň
E _{gdry,a}	[kWh _{Gas}]	Spotreba pomocnej el. energie, bavlna, celá náplň
E _{gdry^{1/2}}	[kWh _{Gas}]	Spotreba plynu, bavlna, polovičná náplň
E _{gdry^{1/2},a}	[kWh _{Gas}]	Spotreba pomocnej el. energie, bavlna, polovičná náplň
E _I	[-]	Index energetickej účinnosti
E _t	[kWh]	Vážená spotreba energie
E _{t,40^{1/2}}	[kWh]	Spotreba energie, bavlna, pranie pri 40 °C, polovičná náplň
E _{t,60}	[kWh]	Spotreba energie, bavlna, pranie pri 60 °C, celá náplň
E _{t,60^{1/2}}	[kWh]	Spotreba energie, bavlna, pranie pri 60 °C, polovičná náplň

FF	[-]	Objemový korekčný faktor – beznámrazový
I _D	[-]	Výpočet indexu účinnosti sušenia
j	[-]	Počet skúšobných cyklov
n	[-]	Počet priestorov/počet skúšobných cyklov
N _{BEKO}	[Kč]	Ročná náklady na spotrebu chladničky BEKO
N _{CALEX}	[Kč]	Ročná náklady na spotrebu chladničky CALEX
N _{DVD}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu DVD prehrávača
N _{DVD/SB}	[Kč]	Ročné náklady DVD prehrávača na spotrebu v režime StandBy
N _{FPBC}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu fěnu
N _{HŽ30}	[Kč]	Ročné náklady halogénovej žiarovky
N _{KCH}	[Kč]	Ročná úspora nákladov pri výmene kombinovanej chladničky
N _P	[Kč]	Ročná úspora nákladov pri výmene práčky
N _{KŽ}	[Kč]	Ročné náklady klasickej žiarovky
N _{LŽ}	[Kč]	Ročné náklady lineárnej žiarivky
N _{MG}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu mixéra
N _{MRW}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu mikrovlnnej rúry
N _{MRW/SB}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu mikrovlnnej rúry v režime StandBy
N _{RKH}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu rýchlovarnej kanvice
N _{MSA}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu modemu
N _{NMT}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu nabíjačiek telefónu
N _{NTAB}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu nabíjačky tabletu
N _{PC}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu práčky CANDY
N _{PCAA}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu - ACER ASP.
N _{PCAA/SB}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu v režime StandBy - ACER ASP.
N _{PCAE}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu - ACER EXT.
N _{PCAE/SB}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu v režime StandBy - ACER EXT.
N _{PCHP}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu - HP
N _{PCAPP}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu - APPLE
N _{PCAPP/SB}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu v režime StandBy - APPLE
N _{PCHP/SB}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu v režime StandBy - HP
N _{PW}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu práčky Whirlpool
N _{RA}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu routeru
N _{RAD}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu rádií
N _{RAD/SB}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu rádií v režime StandBy
N _{SD}	[Kč]	Ročná náklady na spotrebu elektrickej energie sendvičovača
N _{STBSENC}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu set top boxu SENCOR
N _{STBSENC/SB}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu set top boxu SENCOR - StandBy
N _{STBTECH}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu set top boxu Technisat
N _{STBTECH/SB}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu set top boxu Technisat - StandBy
N _{SVT}	[Kč]	Ročné náklady stolného ventilátoru
N _{TCP}	[Kč]	Ročné náklady tlačiarne na spotrebu
N _{TCP/SB}	[Kč]	Ročné náklady tlačiarne na spotrebu v režime StandBy
N _{TV1}	[Kč]	Ročná úspora nákladov pri výmene TV Panasonic
N _{TV2}	[Kč]	Ročná úspora nákladov pri výmene TV ORAVA

$N_{TVO/SB}$	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu TV ORAVA v režime StandBy
N_{TVP}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu TV Panasonic
$N_{TVP/SB}$	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu TV Panasonic v režime StandBy
N_{TVO}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu TV ORAVA
N_{TVT}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu TV TELEFON.
$N_{TVT/SB}$	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu TV TELEFON. v režime StandBy
$N_{ÚŽ11}$	[Kč]	Ročné náklady úspornej žiarivky 11 W
$N_{ÚŽ23}$	[Kč]	Ročné náklady úspornej žiarivky 23 W
$N_{ÚŽ9}$	[Kč]	Ročné náklady úspornej žiarivky 9 W
N_{VO}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu vianočného osvetlenia
N_{VYS}	[Kč]	Ročná náklady na spotrebu elektrickej energie vysávača
N_{ZVR}	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu zastrihávača vlasov
$N_{\dot{Z}}$	[Kč]	Ročná úspora nákladov po výmene osvetlenia
$N_{\dot{Z}/NEW}$	[Kč]	Ročné náklady po výmene osvetlenia
$N_{\dot{Z}/OLD}$	[Kč]	Ročné náklady pred výmenou osvetlenia
$N_{\dot{Z}1}$	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu elektrickej energie
$N_{\dot{Z}VE}$	[Kč]	Ročné náklady na spotrebu energie žehličky na vlasy
$P_{1,60}$	[W]	Príkon v zapnutom stave, bavlna, 60 °C, celá náplň
$P_{1,60\frac{1}{2}}$	[W]	Príkon v zapnutom stave, bavlna, 60 °C, polovičná náplň
$P_{1,40\frac{1}{2}}$	[W]	Príkon v zapnutom stave, bavlna, 40 °C, polovičná náplň
P_o	[W]	Vážený príkon vo vypnutom stave
$P_{o,60}$	[W]	Príkon vo vypnutom stave, bavlna, 60 °C, celá náplň
$P_{o,60\frac{1}{2}}$	[W]	Príkon vo vypnutom stave, bavlna, 60 °C, polovičná náplň
$P_{o,40\frac{1}{2}}$	[W]	Príkon vo vypnutom stave, bavlna, 40 °C, polovičná náplň
P	[W]	Spotreba elektrickej energie TV prijímača v zapnutom stave
P_{COR}	[W]	Menovitý výkon
P_1	[W]	Vážený príkon v režime ponechania v zapnutom stave
P_{REF}	[W]	Referenčný výkon
SAE_C	[kWh]	Normalizovaná ročná spotreba energie
S_{BEKO}	[kWh]	Ročná spotreba chladničky BEKO
$S_{BEKO/24h}$	[kWh]	Reálna spotreba chladničky BEKO nameraná prístrojmi
S_{CALEX}	[kWh]	Ročná spotreba chladničky CALEX
$S_{CALEX/24h}$	[kWh]	Reálna spotreba chladničky CALEX nameraná prístrojmi
$SCOP$	[-]	Vykurovací faktor daného obdobia
S_{DVD}	[kWh]	Celková ročná spotreba DVD prehrávača
$S_{DVD/10N}$	[kWh]	Spotreba DVD prehrávača v zapnutom stave za 1 hodinu
$S_{DVD/1SB}$	[kWh]	Priemerná spotreba DVD prehrávača v režime StandBy
$S_{DVD/ON}$	[kWh]	Ročná spotreba DVD prehrávača v zapnutom stave
$S_{DVD/SB}$	[kWh]	Ročná spotreba DVD prehrávača v režime StandBy
$SEER$	[-]	Chladiaci faktor daného obdobia
S_{FPBC}	[kWh]	Ročná spotreba energie fenu
$S_{FPBC/1}$	[kWh]	Reálna spotreba fenu nameraná prístrojmi
$S_{H\dot{Z}30}$	[kWh]	Ročná spotreba halogénovej žiarovky
$S_{H\dot{Z}30/1h}$	[kWh]	Hodinová spotreba halogénovej žiarovky

S _{KCH}	[kWh]	Ročná úspora energie pri výmene kombinovanej chladničky
S _{PW/60}	[kWh]	Reálna spotreba práčky Whirlpool režim bavlna, teplota 60 °C
S _{PW/40}	[kWh]	Reálna spotreba práčky Whirlpool režim bavlna, teplota 40 °C
S _{PW1}	[kWh]	Ročná spotreba práčky Whirlpool režim 60 °C
S _{KŽ}	[kWh]	Ročná spotreba klasickej žiarovky
S _{KŽ/1h}	[kWh]	Hodinová spotreba klasickej žiarovky
S _{LŽ}	[kWh]	Ročná spotreba lineárnej žiarivky
S _{LŽ/1h}	[kWh]	Hodinová spotreba lineárnej žiarivky
S _{MG}	[kWh]	Ročná spotreba energie mixéra
S _{MG/1}	[kWh]	Reálna spotreba mixéru nameraná prístrojmi
S _{MRW}	[kWh]	Celková ročná spotreba mikrovlnnej rúry
S _{MRW/1}	[kWh]	Spotreba za 1 min. v zapnutom stave mikrovlnnej rúry
S _{MRW/ON}	[kWh]	Ročná spotreba v zapnutom stave - mikrovlnná rúra
S _{MRW/SB}	[kWh]	Ročná spotreba v režime StandBy - mikrovlnná rúra
S _{MRW1/SB}	[kWh]	Spotreba za 1 min. v StandBy mikrovlnnej rúry
S _{MSA}	[kWh]	Ročná spotreba modemu
S _{MSA/1}	[kWh]	Reálna spotreba modemu nameraná prístrojmi za 1 hodinu
S _{NMT}	[kWh]	Ročná spotreba nabíjačiek telefónu
S _{NMT/1}	[kWh]	Reálna spotreba 1 nabitia telefónu cez nabíjačku telefónov
S _{NTAB}	[kWh]	Ročná spotreba nabíjačky tabletu
S _{NTAB/1}	[kWh]	Reálna spotreba nabíjačky tabletu nameraná prístrojmi
S _P	[kWh]	Ročná úspora energie pri výmene práčky
S _{PC}	[kWh]	Celková ročná spotreba práčky CANDY
S _{PC/60}	[kWh]	Reálna spotreba práčky CANDY režim bavlna, teplota 60 °C
S _{PC/40}	[kWh]	Reálna spotreba práčky CANDY režim bavlna, teplota 40 °C
S _{PC/R}	[kWh]	Reálna spotreba práčky CANDY pri polovičnom režime
S _{PC1}	[kWh]	Ročná spotreba práčky CANDY režim 60 °C
S _{PC2}	[kWh]	Ročná spotreba práčky CANDY režim 40 °C
S _{PC3}	[kWh]	Ročná spotreba práčky CANDY pri rýchloprograme
S _{PCAA1}	[kWh]	Reálna spotreba za 1 hod. - Notebook ACER ASP.
S _{PCAA1/SB}	[kWh]	Reálna spotreba za 1 hod. v StandBy - Notebook ACER ASP.
S _{PCAA/ON}	[kWh]	Ročná spotreba v zapnutom stave - Notebook ACER ASP.
S _{PCAA/SB}	[kWh]	Ročná spotreba v režime StandBy - Notebook ACER ASP.
S _{PCAA}	[kWh]	Celková ročná spotreba - Notebook ACER ASP.
S _{PCAE/ON}	[kWh]	Ročná spotreba v zapnutom stave - Notebook ACER EXT.
S _{PCAE/SB}	[kWh]	Ročná spotreba v režime StandBy - Notebook ACER EXT.
S _{PCAE}	[kWh]	Celková ročná spotreba - Notebook ACER EXT.
S _{PCAE1}	[kWh]	Reálna spotreba za 1 hod. - Notebook ACER EXT.
S _{PCAE1/SB}	[kWh]	Reálna spotreba za 1 hod. v StandBy - Notebook ACER EXT.
S _{PCAPP}	[kWh]	Celková ročná spotreba - Notebook APPLE
S _{PCAPP/SB}	[kWh]	Ročná spotreba v režime StandBy - Notebook APPLE
S _{PCAPP1}	[kWh]	Reálna spotreba za 1 hod. - Notebook APPLE
S _{PCAPP1/SB}	[kWh]	Reálna spotreba za 1 hod. v StandBy - Notebook APPLE
S _{PCAPP/ON}	[kWh]	Ročná spotreba v zapnutom stave - Notebook APPLE

S _{PCHP}	[kWh]	Celková ročná spotreba - Notebook HP
S _{PCHP/ON}	[kWh]	Ročná spotreba v zapnutom stave - Notebook HP
S _{PCHP/SB}	[kWh]	Ročná spotreba v režime StandBy - Notebook HP
S _{PCHP1}	[kWh]	Reálna spotreba za 1 hod. - Notebook HP
S _{PCHP1/SB}	[kWh]	Reálna spotreba za 1 hod. v StandBy - Notebook HP
S _{PW}	[kWh]	Celková ročná spotreba práčky Whirlpool
S _{PW2}	[kWh]	Ročná spotreba práčky Whirlpool režim 40 °C
S _{RA}	[kWh]	Ročná spotreba routeru
S _{RA/1}	[kWh]	Reálna spotreba routeru nameraná prístrojmi za 1 hodinu
S _{RAD}	[kWh]	Celková ročná spotreba rádii
S _{RAD/1ON}	[kWh]	Priemerná spotreba rádia v zapnutom stave za 1 hodinu
S _{RAD/1SB}	[kWh]	Priemerná spotreba rádia v režime StandBy za 1 hodinu
S _{RAD/ON}	[kWh]	Ročná spotreba rádii v zapnutom stave
S _{RAD/SB}	[kWh]	Ročná spotreba rádii v režime StandBy
S _{RKH/1}	[kWh]	Reálna spotreba rýchlovarnej kanvice za jeden ohrev 1l vody
S _{RKH}	[kWh]	Ročná spotreba energie rýchlovarnej kanvice
S _{SD}	[kWh]	Ročná spotreba sendvičovača
S _{SD/1}	[kWh]	Spotreba sendvičovača za jeden cyklus
S _{STBSENC}	[kWh]	Celková ročná spotreba set top boxu SENCOR
S _{STBSENC/1SB}	[kWh]	Reálna spotreba set top boxu SENCOR v režime StandBy
S _{STBTECH/1ON}	[kWh]	Reálna spotreba set top boxu Technisat v zapnutom stave
S _{STBSENC/1ON}	[kWh]	Reálna spotreba set top boxu SENCOR v zapnutom stave
S _{STBTECH/1SB}	[kWh]	Reálna spotreba set top boxu Technisat v režime StandBy
S _{STBTECH/ON}	[kWh]	Ročná spotreba set top boxu Technisat v zapnutom stave
S _{STBSENC/ON}	[kWh]	Ročná spotreba set top boxu SENCOR v zapnutom stave
S _{STBTECH/SB}	[kWh]	Ročná spotreba set top boxu Technisat v režime StandBy
S _{STBSENC/SB}	[kWh]	Ročná spotreba set top boxu SENCOR v režime StandBy
S _{STBTECH}	[kWh]	Celková ročná spotreba set top boxu Technisat
S _{SVT}	[kWh]	Ročná spotreba energie stolného ventilátoru
S _{SVT/1}	[kWh]	Priemerná spotreba stolného ventilátoru
S _{TCP}	[kWh]	Celková ročná spotreba tlačiarne
S _{TCP/1ON}	[kWh]	Priemerná spotreba tlačiarne v režime StandBy bez tlačenia
S _{TCP/1SB}	[kWh]	Priemerná spotreba tlačiarne v režime StandBy
S _{TCP/ON}	[kWh]	Ročná spotreba tlačiarne v zapnutom stave
S _{TCP/SB}	[kWh]	Ročná spotreba tlačiarne v režime StandBy
S _{TLAČ}	[kWh]	Ročná spotreba tlačiarne pri tlačení
S _{TLAČ10}	[kWh]	Priemerná spotreba tlačiarne pri vytlačení 10 listov
S _{TV1}	[kWh]	Ročná úspora energie pri výmene TV Panasonic
S _{TV2}	[kWh]	Ročná úspora energie pri výmene TV ORAVA
S _{TVO}	[kWh]	Celková ročná spotreba televízie ORAVA
S _{TVO/SB}	[kWh]	Ročná spotreba televízie ORAVA v režime StandBy
S _{TVO1}	[kWh]	Reálna spotreba TV ORAVA nameraná prístrojmi
S _{TVO1/SB}	[kWh]	Reálna spotreba TV ORAVA v StandBy nameraná prístrojmi
S _{TVO/ON}	[kWh]	Ročná spotreba televízie ORAVA v zapnutom stave

S_{TVP}	[kWh]	Celková ročná spotreba televízie Panasonic
$S_{TVP/ON}$	[kWh]	Ročná spotreba televízie Panasonic v zapnutom stave
$S_{TVP/SB}$	[kWh]	Ročná spotreba televízie Panasonic v režime StandBy
S_{TVP1}	[kWh]	Reálna spotreba TV Panasonic nameraná prístrojmi
$S_{TVP1/SB}$	[kWh]	Reálna spotreba TV Panasonic v StandBy nameraná prístrojmi
$S_{TVT/ON}$	[kWh]	Ročná spotreba televízie TELEFUNKEN v zapnutom stave
$S_{TVT/SB}$	[kWh]	Ročná spotreba televízie TELEFUNKEN v režime StandBy
S_{TVT}	[kWh]	Celková ročná spotreba televízie TELEFUNKEN
$S_{TVT/SB}$	[kWh]	Spotreba TV TELEFUNKEN v StandBy
S_{TVT1}	[kWh]	Spotreba TV TELEFUNKEN za 1hodinu
$S_{ÚŽ11}$	[kWh]	Ročná spotreba úspornej žiarivky 11W
$S_{ÚŽ11/1h}$	[kWh]	Hodinová spotreba úspornej žiarivky 11W
$S_{ÚŽ23}$	[kWh]	Ročná spotreba úspornej žiarivky 23W
$S_{ÚŽ23/1h}$	[kWh]	Hodinová spotreba úspornej žiarivky 23W
$S_{ÚŽ9}$	[kWh]	Ročná spotreba úspornej žiarivky 9W
$S_{ÚŽ9/1h}$	[kWh]	Hodinová spotreba úspornej žiarivky 9W
S_{VO}	[kWh]	Ročná spotreba vianočného osvetlenia
$S_{VO/1}$	[kWh]	Reálna spotreba vianočného osvetlenia nameraná prístrojmi
S_{VYS}	[kWh]	Ročná spotreba vysávača
$S_{VYS/1}$	[kWh]	Spotreba vysávača nameraná prístrojmi
S_{ZVR}	[kWh]	Ročná spotreba energie zastrihávača vlasov
$S_{ZVR/1}$	[kWh]	Reálna spotreba zastrihávača vlasov nameraná prístrojmi
$S_{Ž}$	[kWh]	Ročná úspora elektrickej energie po výmene osvetlenia
$S_{Ž/NEW}$	[kWh]	Ročná spotreba elektrickej energie po výmene osvetlenia
$S_{Ž/OLD}$	[kWh]	Ročná spotreba elektrickej energie pred výmenou osvetlenia
$S_{ŽP}$	[kWh]	Ročná spotreba žehličky
$S_{ŽP/1}$	[kWh]	Spotreba žehličky nameraná prístrojmi za 1 hodinu
$S_{ŽVE}$	[kWh]	Ročná spotreba energie žehličky na vlasy
$S_{ŽVE/1}$	[kWh]	Reálna spotreba žehličky na vlasy nameraná prístrojmi
T_c	[°C]	Nominálna teplota priestoru alebo priestorov
T_{dry}	[min]	Trvanie programu bavlna s celou náplňou
$T_{dry\frac{1}{2}}$	[min]	Trvanie programu bavlna s polovičnou náplňou
T_l	[min]	Vážená doba trvania režimu ponechané v zapnutom stave
$T_{l,40\frac{1}{2}}$	[min]	Trvanie programu bavlna v zap. stave, 40 °C, polovičná náplň
$T_{l,60}$	[min]	Trvanie programu bavlna v zap. stave, 60 °C, celá náplň
$T_{l,60\frac{1}{2}}$	[min]	Trvanie programu bavlna v zap. stave, 60 °C, polovičná náplň
T_t	[min]	Vážená doba trvania programu
$T_{t,40\frac{1}{2}}$	[min]	Trvanie programu bavlna, 40 °C, polovičná náplň
$T_{t,60}$	[min]	Trvanie programu bavlna, 60 °C, celá náplň
$T_{t,60\frac{1}{2}}$	[min]	Trvanie programu bavlna, 60 °C, polovičná náplň
V	[l]	Objem dutého priestoru
V_c	[l]	Úžitkový objem priestoru alebo priestorov
V_{eq}	[l]	Ekvivalentný objem chladiaceho spotrebiča pre domácnosť
W	[W]	Príkon zdroja svetla
W_f	[kg]	Hmotnosť skúšobnej náplne po sušení

W_i	[kg]	Hmotnosť mokrej skúšobnej náplne pred sušením
W_R	[W]	Referenčný príkon zdroja svetla
W_t	[l]	Vážená spotreba vody
$W_{t,60}$	[l]	Spotreba vody, bavlna pre pranie pri 60 °C, celá náplň
$W_{t,60\frac{1}{2}}$	[l]	Spotreba vody, bavlna pre pranie pri 60 °C, polovičná náplň
$W_{t,40\frac{1}{2}}$	[l]	Spotreba vody, bavlna pre pranie pri 40 °C, polovičná náplň
W_{wj}	[kg]	Hmotnosť vody v kondenzačnom zásobníku počas cyklu j
τ_{40C}	[-]	Počet pracích cyklov práčky CANDY za rok pri teplote 40 °C
τ_{40W}	[-]	Počet pracích cyklov práčky Whirlpool za rok pri teplote 40 °C
τ_{60C}	[-]	Počet pracích cyklov práčky CANDY za rok pri teplote 60 °C
τ_{60W}	[-]	Počet pracích cyklov práčky Whirlpool za rok pri teplote 60 °C
τ_{BEKO}	[deň]	Doba prevádzky chladničky BEKO
τ_{CALEX}	[deň]	Doba prevádzky chladničky CALEX
$\tau_{DVD/ON}$	[hod]	Počet hodín DVD prehrávača v zapnutom stave za rok
$\tau_{DVD/SB}$	[hod]	Počet hodín DVD prehrávača v režime StandBy za rok
τ_{FPBC}	[hod]	Počet hodín v zapnutom stave za rok – fén
$\tau_{HŽ30}$	[hod]	Doba prevádzky halogénovej žiarovky za rok
$\tau_{KŽ}$	[hod]	Doba prevádzky klasickej žiarovky za rok
$\tau_{LŽ}$	[hod]	Doba prevádzky lineárnej žiarivky za rok
τ_{MG}	[hod]	Počet hodín v zapnutom stave za rok – mixér
$\tau_{MRW/ON}$	[min]	Počet minút za rok v zapnutom stave - mikrovlnná rúra
$\tau_{MRW/SB}$	[min]	Počet hodín za rok - režim StandBy - mikrovlnná rúra
τ_{MSA}	[hod]	Počet hodín v zapnutom stave modemu za rok
$\tau_{návr.1}$	[rok]	Doba návratnosti investície pri výmene TV Panasonic
$\tau_{návr.2}$	[rok]	Doba návratnosti investície pri výmene TV ORAVA
$\tau_{návr.kch}$	[rok]	Doba návratnosti investície kombinovanej chladničky
$\tau_{návr.p}$	[rok]	Doba návratnosti investície pri výmene práčky
$\tau_{návr.ž.}$	[rok]	Doba návratnosti investície po výmene osvetlenia
τ_{NMT}	[-]	Počet nabíjaní za rok:
τ_{NTAB}	[-]	Počet nabíjaní tabletu za rok
$\tau_{PCAA1/ON}$	[hod]	Počet hodín za rok - Notebook ACER ASPIRE
$\tau_{PCAA1/SB}$	[hod]	Počet hodín za rok v StandBy - Notebook ACER ASPIRE
$\tau_{PCAE1/ON}$	[hod]	Počet hodín za rok - Notebook ACER EXTENSA
$\tau_{PCAE1/SB}$	[hod]	Počet hodín za rok v StandBy - Notebook ACER EXTENSA
$\tau_{PCHP1/ON}$	[hod]	Počet hodín za rok - Notebook HP COMPAQ
$\tau_{PCHP1/SB}$	[hod]	Počet hodín za rok v StandBy - Notebook HP COMPAQ
$\tau_{PCAPP1/ON}$	[hod]	Počet hodín za rok - Notebook ACER APPLE MacBook
$\tau_{PCAPP1/SB}$	[hod]	Počet hodín za rok v StandBy - Notebook APPLE MacBook
τ_{RA}	[hod]	Počet hodín v zapnutom stave routeru za rok
$\tau_{RAD/ON}$	[hod]	Počet hodín rádií v zapnutom stave za rok
$\tau_{RAD/SB}$	[hod]	Počet hodín rádií v režime StandBy za rok
τ_{RC}	[-]	Počet pracích cyklov práčky CANDY za rok – rýchloprogram
τ_{RKH}	[-]	Počet ohrevov vody za rok
τ_{SD}	[-]	Počet sendvičov za rok

τ_{STBSENC}	[hod]	Počet hodín set top boxu SENCOR v zapnutom stave
τ_{STBTECH}	[hod]	Počet hodín set top boxu Technisat v zapnutom stave
$\tau_{\text{STBTECH/SB}}$	[hod]	Počet hodín set top boxu Technisat v režime StandBy
$\tau_{\text{STBSENC/SB}}$	[hod]	Počet hodín set top boxu SENCOR v režime StandBy
τ_{SVT}	[hod]	Počet hodín stolného ventilátoru za rok
$\tau_{\text{TCP/ON}}$	[hod]	Počet hodín tlačiarne v zapnutom stave bez tlačenia za rok
$\tau_{\text{RAD/SB}}$	[hod]	Počet hodín tlačiarne v režime StandBy za rok
$\tau_{\text{TLAČ}}$	[-]	Počet výtlačkov za rok
$\tau_{\text{TVO/ON}}$	[hod]	Počet hodín za rok - TV ORAVA v zapnutom stave
$\tau_{\text{TVO/SB}}$	[hod]	Počet hodín za rok - TV P ORAVA v StandBy
$\tau_{\text{TVP/ON}}$	[hod]	Počet hodín za rok - TV Panasonic v zapnutom stave
$\tau_{\text{TVP/SB}}$	[hod]	Počet hodín za rok - TV Panasonic v StandBy
$\tau_{\text{ÚŽ11}}$	[hod]	Doba prevádzky úspornej žiarivky 11 W za rok
$\tau_{\text{ÚŽ23}}$	[hod]	Doba prevádzky úspornej žiarivky 23 W za rok
$\tau_{\text{ÚŽ9}}$	[hod]	Doba prevádzky úspornej žiarivky 9 W za rok
τ_{VO}	[hod]	Počet hodín v zapnutom stave za rok - vianočné osvetlenie
τ_{VYS}	[hod]	Doba prevádzky vysávača
τ_{ZVR}	[hod]	Počet hodín v zapnutom stave zastrihávača vlasov za rok
$\tau_{\text{ŽP}}$	[-]	Počet žehliacich cyklov
$\tau_{\text{ŽVE}}$	[hod]	Počet hodín v zapnutom stave za rok - žehlička na vlasy
Φ	[lm]	Svetelný tok zdroja svetla
Φ_{use}	[lm]	Užitočný svetelný tok modelu

SKRATKY

ČEPS	Česká energetická prenosová sústava
ČR	Česká republika
D02d	Jednotarifová sadzba pre strednú spotrebu
EÚ	Európska Únia
N	Mierne pásmo
OFF	Vypnutý stav
ON	Zapnutý stav
OTE	Operátor trhu
SN	Rozšírené mierne pásmo
ST	Subtropické pásmo
T	Tropické pásmo

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha č.1: Orientačné príkony úsporných žiaroviek nahradzujúcich klasické žiarovky

Príloha č.2/a: Štandardné menovité podmienky pre chladiaci a vykurovací faktor

Príloha č.2/b: Referenčné návrhové podmienky

Príloha č.2/c: Európske sezónne podmienky

Príloha č.2/d: Spotreba el. energie pre všetky príslušné režimy za použitia časových období

Príloha č.3: Jednotarifová sadzba D02d pre strednú spotrebu

Príloha č.4: Náhľad prostredia kalkulačky ceny elektriky

Príloha č.5: Desať lacnejších dodávateľov v porovnaní s E.ON Energie

Príloha č.6: Pôdorys bytovej jednotky 3+1, Brno – Černá pole

Príloha č.7: Zoznam spotrebičov pred zmenou a farebné znázornenie plánovanej výmeny

Príloha č.8: Zoznam spotrebičov po vykonanej zmene

PRÍLOHY

Príloha č.1: Orientačné príkony úsporných žiaroviek nahradzujúcich klasické žiarovky

Klasická žiarovka	Úsporná žiarivka	Halogénová žiarovka
25 W	5 W	-
40 W	8 W	28 W
60 W	12 W	42 W
75 W	16 W	53 W
100 W	21 W	70 W
120 W	23 W	84 W
150 W	32 W	105 W

Príloha č.2/a: Štandardné menovité podmienky pre chladiaci a vykurovací faktor

Standardní jmenovité podmínky, teploty vzduchu „suchého teploměru“ (teploty „vlhkého teploměru“ uvedeny v závorce)			
Zařízení	Funkce	Vnitřní teplota vzduchu (°C)	Venkovní teplota vzduchu (°C)
Klimatizátory vzduchu s výjimkou jednokanálových	chlazení	27 (19)	35 (24)
	vytápění	20 (max. 15)	7(6)
Jednokanálové	chlazení	35 (24)	35 (24) (*)
	vytápění	20 (12)	20 (12) (*)

(*) V případě jednokanálových klimatizátorů vzduchu není do kondenzátoru (výparníku) při chlazení (vytápění) přiváděn venkovní vzduch, ale vzduch z uzavřeného prostoru.

Príloha č.2/b: Referenčné návrhové podmienky

Referenční návrhové podmínky, teploty vzduchu „suchého teploměru“ (teploty „vlhkého teploměru“ uvedeny v závorce)				
Funkce/období	Vnitřní teplota vzduchu (°C)	Venkovní teplota vzduchu (°C)	Bivalentní teplota (°C)	Mezní provozní teplota (°C)
	T _{in}	T _{designc} /T _{designh}	T _{biv}	T _{ol}
chlazení	27 (19)	T _{designc} = 35 (24)	nepoužije se	nepoužije se
vytápění/průměr	20 (15)	T _{designh} = - 10 (- 11)	max. 2	max. - 7
vytápění/tepleji		T _{designh} = 2 (1)	max. 7	max. 2
vytápění/chladněji		T _{designh} = - 22 (- 23)	max. - 7	max. - 15

Príloha č.2/c: Európske sezónne podmienky

Číslo bin (j), vonkajšia teplota (Tj) vo °C a počet hodín za bin (hj) pre chladivú a otepľujúcu obdobiu - „průměrné“, „teplejší“ a „chladnejší“ „db“ = teplota suchého teploměru								
CHLADIVÉ OBDOBÍ			OTOPNÉ OBDOBÍ					
j	Tj	hj	Průměrné		Teplejší	Chladnejší		
#	°C	h	j	Tj	hjA	hj W	hjC	
db			db					
1	17	205	1 do 8	- 30 do - 23	0	0	0	
2	18	227	9	- 22	0	0	1	
3	19	225	10	- 21	0	0	6	
4	20	225	11	- 20	0	0	13	
5	21	216	12	- 19	0	0	17	
6	22	215	13	- 18	0	0	19	
7	23	218	14	- 17	0	0	26	
8	24	197	15	- 16	0	0	39	
9	25	178	16	- 15	0	0	41	
10	26	158	17	- 14	0	0	35	
11	27	137	18	- 13	0	0	52	
12	28	109	19	- 12	0	0	37	
13	29	88	20	- 11	0	0	41	
14	30	63	21	- 10	1	0	43	
15	31	39	22	- 9	25	0	54	
16	32	31	23	- 8	23	0	90	
17	33	24	24	- 7	24	0	125	
18	34	17	25	- 6	27	0	169	
19	35	13	26	- 5	68	0	195	
20	36	9	27	- 4	91	0	278	
21	37	4	28	- 3	89	0	306	
22	38	3	29	- 2	165	0	454	
23	39	1	30	- 1	173	0	385	
24	40	0	31	0	240	0	490	
			32	1	280	0	533	
			33	2	320	3	380	
			34	3	357	22	228	
			35	4	356	63	261	
			36	5	303	63	279	
			37	6	330	175	229	
			38	7	326	162	269	
			39	8	348	259	233	
			40	9	335	360	230	
			41	10	315	428	243	
			42	11	215	430	191	
			43	12	169	503	146	
			44	13	151	444	150	
			45	14	105	384	97	
			46	15	74	294	61	
Celkem		2 602			4 910	3 590	6 446	

Příloha č.2/d: Spotřeba el. energie pre všetky príslušné režimy za použitia časových období

Počet hodin provozu podle typu zařízení a provozního režimu, který je třeba použít pro výpočet spotřeby elektrické energie							
Typ zařízení / funkce (použije-li se)	Jednotka	Otopné období	Zapnutý stav	Vypnutý stav termostatu	Pohoto- vostní režim	Vypnutý stav	Režim zahřívání skříňe kompre- sorů
			chlazení: H_{CE} vytápění: H_{HE}	H_{TO}	H_{SB}	H_{OIF}	H_{CK}
Klimatizátory vzduchu, s výjimkou dvoukanálových a jednokanálových							
Chladicí režim, pokud zařízení poskytuje pouze funkci chlazení	h/rok		350	221	2 142	5 088	7 760
	Chladicí režim	h/rok	350	221	2 142	0	2 672
Chladicí a topný režim, pokud zařízení nabízí oba režimy	Topný režim	h/rok	Průměr- né	1 400	179	0	179
			Teplejší	1 400	755	0	755
			Chlad- nější	2 100	131	0	131
Topný režim, pokud zařízení posky- tuje pouze funkci vytápění	h/rok		Průměr- né	1 400	179	0	3 672
			Teplejší	1 400	755	0	4 345
			Chlad- nější	2 100	131	0	2 189
Dvoukanálový klimatizátor vzduchu			chlazení: H_{CE} vytápění: H_{HE}	H_{TO}	H_{SB}	H_{OIF}	H_{CK}
Chladicí režim, pokud zařízení poskytuje pouze funkci chlazení	h/60 min.		1	nepoužije se	nepou- žije se	nepou- žije se	nepou- žije se
Chladicí a topný režim, pokud zařízení nabízí oba režimy	Chladicí režim	h/60 min.	1	nepoužije se	nepou- žije se	nepou- žije se	nepou- žije se
	Topný režim	h/60 min.	1	nepoužije se	nepou- žije se	nepou- žije se	nepou- žije se
Topný režim, pokud zařízení posky- tuje pouze funkci vytápění	h/60 min.		1	nepoužije se	nepou- žije se	nepou- žije se	nepou- žije se
Jednokanálový klimatizátor vzduchu			chlazení: H_{CE} vytápění: H_{HE}				
Chladicí režim	h/60 min.		1	nepoužije se	nepou- žije se	nepou- žije se	nepou- žije se
Topný režim	h/60 min.		1	nepoužije se	nepou- žije se	nepou- žije se	nepou- žije se

Príloha č.3: Jednotarifová sadzba D02d pre strednú spotrebu

Sazba D 02d - Jednotarifová sazba (pro střední spotřebu)			
cena 1 MWh v Kč	E.ON	PRE	ČEZ
	4779,56	4668,88	4946,86
jistič	měsíční plat v Kč		
jistič do 3x10 A do 1x25 A včetně	87,-	131,89	96,80
jistič nad 3x10 A do 3x16 A včetně	104,-	153,67	118,58
jistič nad 3x16 A do 3x20 A včetně	116,-	168,19	133,10
jistič nad 3x20 A do 3x25 A včetně	131,-	186,34	151,25
jistič nad 3x25 A do 3x32 A včetně	151,-	211,75	176,66
jistič nad 3x32 A do 3x40 A včetně	174,-	240,79	205,70
jistič nad 3x40 A do 3x50 A včetně	203,-	277,09	242,-
jistič nad 3x50 A do 3x63 A včetně	241,-	324,28	289,19
jistič nad 3x63A za každou 1 A k celk. ceně se připočte E.ON 58,- PRE 95,59 ČEZ 60,50	2,90	3,63	3,63
jistič nad 1x25 A za každou 1 A k celk. ceně se připočte E.ON 58,- PRE 95,59 ČEZ 60,50	0,97	1,21	1,21

Príloha č.4: Náhľad prostredia kalkulačky ceny elektriky

KALKULAČKA CENY ELEKTŘINY

Typ odběru

Domácnost

Kraj v ČR

Jihomoravský kraj

Znám spotřebu

Ano

Sazba

D02d

Vaše spotřeba v kWh

1413

VT

Jistič

do 3x10 A a do 1x25 A

Dodavatel

E.ON Energie, a.s.

Tarif

Trend - Standard 24

Spočítej

Jak uspořit za elektřinu?

Spočítejte si, kolik dnes platíte

Vyberte si z nabídky levnějších dodavatelů

Odešlete nezávaznou poptávku

Vyčkejte zprávy z naší strany

Príloha č.5: Desť lacnejších dodávateľov v porovnaní s E.ON Energie

Vaším súčasným dodávateľom elektriny je E.ON Energie, a.s., za dodávku elektrickej energie zaplatíte ročne 7 773 Kč. 

Jde to levnejšie. Vyberte si z ponuky dodávateľov elektrickej energie, ktorí majú **príznivejšie ceny** a zároveň **jsú dostupní** vo vašom regióne. **Rychle a zdarma** vám pomôžeme vašu súčasnú zmluvu previesť a **ušetriť** i niekoľko tisíc korún ročne.

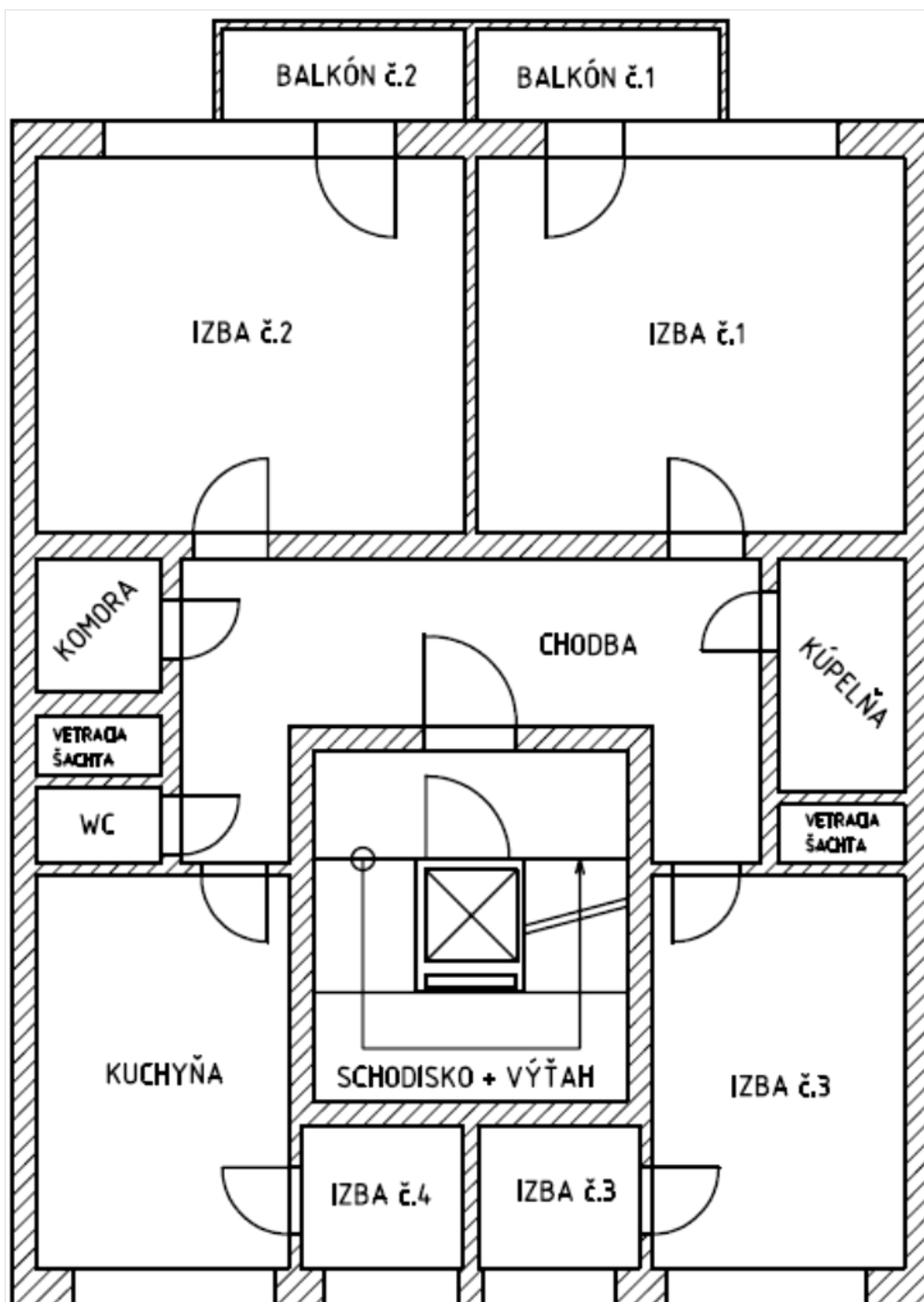
Najvýhodnejšia ponuka:

Dodávateľ a produkt	Cena za rok	Roční úspora		
 RWE Energie, a.s. eStart - Standard	roční cena 7117 Kč	sleva 8,4 %	ušetříte až 656 Kč	Chci levnou elektřinu 

Další výhodné nabídky:

Dodávateľ a produkt	Cena za rok	Roční úspora		
 FOSFA a.s. Standardní tarif - Standard 24	roční cena 6912 Kč	sleva 11,1 %	ušetříte až 861 Kč	Více informací
 BICORN s.r.o. E-Tarif - Standard 24	roční cena 7051 Kč	sleva 9,3 %	ušetříte až 722 Kč	Více informací
 RWE Energie, a.s. eStart - Standard	roční cena 7117 Kč	sleva 8,4 %	ušetříte až 656 Kč	Chci levnou elektřinu 
 FONERGY s.r.o. Premium - Standard 24	roční cena 7153 Kč	sleva 8,0 %	ušetříte až 620 Kč	
 ČEZ, a. s. eTarif - Standard 24	roční cena 7191 Kč	sleva 7,5 %	ušetříte až 582 Kč	Chci levnou elektřinu 
 BICORN s.r.o. E-Tarif + - Standard 24	roční cena 7196 Kč	sleva 7,4 %	ušetříte až 577 Kč	Více informací
 Europe Easy Energy a.s. Easy - Standard 24	roční cena 7267 Kč	sleva 6,5 %	ušetříte až 506 Kč	
 Amper Market, a.s. AMPER HOME 2013 - Basic 24	roční cena 7320 Kč	sleva 5,8 %	ušetříte až 453 Kč	
 X energie Standard - Standard 24	roční cena 7460 Kč	sleva 4,0 %	ušetříte až 313 Kč	Chci levnou elektřinu 
 Yello Energy - eYello CZ, a. s. Yello - Single	roční cena 7483 Kč	sleva 3,7 %	ušetříte až 290 Kč	Více informací

Príloha č.6: Pôdorys bytovej jednotky 3+1, Brno – Černá Pole



Príloha č.7: Zoznam spotrebičov pred zmenou a farebné znázornenie plánovanej výmeny

ZOZNAM SPOTREBIČOV PRED ZMENOU		
CHODBA	Žiarovka OSRAM 60 W - E	5ks
	MODEM Scientific Atlanta EPC 2203	1ks
	ROUTER APPLE A1392 MC414LL	1ks
WC	Žiarovka OSRAM 60 W - E	1ks
KOMORA	Žiarovka OSRAM 60 W - E	1ks
	VYSÁVAČ TESCO BAGLESS VCMOP10 1600 W (bezšáčkový)	1ks
IZBA č.4	Žiarovka OSRAM 60W - E	1ks
KUCHYŇA	Lineárna žiarivka POLYLUX XL 36 W - A	2ks
	Chladnička CALEX, MODEL CCB 305 F	1ks
	Rádio	1ks
	MIKROVLNNÁ RÚRA WHIRLPOOL AMW 204/1/WP/WH 1150 W	1ks
	SENDVIČOVAČ DIANA CZ-100B 700 W	1ks
	RÝCHLOVARNÁ KANVICA HYUNDAI VB831B 1300 W	1ks
	MIXÉR GORENJE M 1102 130 W	1ks
KÚPEĽŇA	Žiarovka OSRAM 60 W - E	1ks
	Práčka Whirlpool AWG 681	1ks
	FÉN PHILIPS BEAUTY COMPACT 1300 W	2ks
	ŽEHLIČKA NA VLASY ETA 2332 90 W	2ks
	ZASTRIHÁVAČ VLASOV ROWENTA LOGIC TN1014F0 8 W	1ks
IZBA č.1	Žiarovka OSRAM 60 W - E	1ks
	Notebook ACER ASPIRE 5552	1ks
	Notebook ACER EXTENSA 5630 + monitor 19" PHILIPS 196VL	1ks
	Lampička s halogénovou žiarovkou TESCO R39 E14 30 W	3ks
	Budík s rádiom	1ks
	Tlačiareň Canon PIXMA MG5250	1ks
	SET TOP BOX SENCOR SDB 1006T	1ks
	TV Panasonic TX-29AS1P/B	1ks
	STOLNÝ VENTILÁTOR FELLEN 23052 40 W	1ks
	Nabíjačka tabletu	1ks
	Nabíjačka telefónu	4ks
	VIANOČNÉ OSVETLENIE - DEKORÁCIA	1ks
	ŽEHLIČKA PROLINE PI260 2200 W	1ks
	DVD PREHRÁVAČ SILVERCREST DP-5300x	1ks
IZBA č.2	Žiarovka OSRAM 60 W - E	1ks
	Notebook APPLE MacBook Pro + monitor 27" ASUS VE276N	1ks
	Nabíjačka telefónu	1ks
IZBA č.3	Žiarovka OSRAM 60 W - E	2ks
	Rádio	1ks
	Nabíjačka telefónu	2ks
	Notebook HP COMPAQ 6510b	1ks
	Lampička s halogénovou žiarovkou TESCO R39 E14 30 W	1ks
	TV ORAVA COLOR 4462A STEREO	1ks
	SET TOP BOX Technisat DigitMod T1	1ks
	U týchto spotrebičov bola uskutočnená výmena	
	U týchto spotrebičov bola znázornená ukážka výmeny za TV TELEFUNKEN - A	

Príloha č.8: Zoznam spotrebičov po vykonanej zmene

ZOZNAM SPOTREBIČOV PO ZMENE		
CHODBA	Úsporná žiarovka PHILIPS 23 W - A	1ks
	Úsporná žiarovka TESCO 11 W - A	2ks
	MODEM Scientific Atlanta EPC 2203	1ks
	ROUTER APPLE A1392 MC414LL	1ks
WC	Úsporná žiarovka TESCO 11 W - A	1ks
KOMORA	Žiarovka OSRAM 60 W - E	1ks
	VYSÁVAČ TESCO BAGLESS VCMOP10 1600 W (bezsáčkový)	1ks
IZBA č.4	Žiarovka OSRAM 60 W - E	1ks
KUCHYŇA	Lineárna žiarivka POLYLUX XL 36 W - A	2ks
	Chladnička BEKO CSA 31020 - A+	1ks
	Rádio	1ks
	MIKROVLNNÁ RÚRA WHIRLPOOL AMW 204/1/WP/WH 1150 W	1ks
	SENDVIČOVAČ DIANA CZ-100B 700 W	1ks
	RÝCHLOVARNÁ KANVICA HYUNDAI VB831B 1300 W	1ks
	MIXÉR GORENJE M 1102 130 W	1ks
KÚPEĽŇA	Úsporná žiarovka TESCO 11 W - A	1ks
	Práčka Candy CS 115 - A+	1ks
	FÉN PHILIPS BEAUTY COMPACT 1300 W	2ks
	ŽEHLIČKA NA VLASY ETA 2332 90 W	2ks
	ZASTRIHÁVAČ VLASOV ROWENTA LOGIC TN1014F0 8 W	1ks
IZBA č.1	Úsporná žiarovka PHILIPS 23 W - A	1ks
	Notebook ACER ASPIRE 5552	1ks
	Notebook ACER EXTENSA 5630 + monitor 19" PHILIPS 196VL	1ks
	Lampička s úspornou žiarivkou TESCO 9 W - A	3ks
	Budík s rádiom	1ks
	Tlačiareň Canon PIXMA MG5250	1ks
	SET TOP BOX SENCOR SDB 1006T	1ks
	TV Panasonic TX-29AS1P/B	1ks
	STOLNÝ VENTILÁTOR FELLEN 23052 40 W	1ks
	Nabíjačka tabletu	1ks
	Nabíjačka telefónu	4ks
	VIANOČNÉ OSVETLENIE - DEKORÁCIA	1ks
	ŽEHLIČKA PROLINE PI260 2200 W	1ks
	DVD PREHRÁVAČ SILVERCREST DP-5300x	1ks
IZBA č.2	Úsporná žiarovka PHILIPS 23 W - A	1ks
	Notebook APPLE MacBook Pro + monitor 27" ASUS VE276N	1ks
	Nabíjačka telefónu	1ks
IZBA č.3	Žiarovka OSRAM 60 W - E	1ks
	Úsporná žiarovka PHILIPS 23 W - A	1ks
	Rádio	1ks
	Nabíjačka telefónu	2ks
	Notebook HP COMPAQ 6510b	1ks
	Lampička s úspornou žiarivkou TESCO 9 W - A	1ks
	TV ORAVA COLOR 4462A STEREO	1ks
	SET TOP BOX Technisat DigitMod T1	1ks
	Nové spotrebiče po vykonanej výmene	