

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta elektrotechnická

Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd



Hodnocení energeticky úsporných spotřebičů

Evaluation of Energy Saving Appliances

Bakalářská práce

Tereza Fleková

Studijní program: Elektrotechnika, energetika a management

Studijní obor: Elektrotechnika a management

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

Rok: 2022

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Fleková** Jméno: **Tereza** Osobní číslo: **487032**
Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**
Zadávající katedra/ústav: **Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd**
Studijní program: **Elektrotechnika, energetika a management**
Specializace: **Elektrotechnika a management**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Hodnocení energeticky úsporných spotřebičů

Název bakalářské práce anglicky:

Evaluation of Energy Saving Appliances

Pokyny pro vypracování:

1. Přehled spotřebičů elektřiny v domácnosti.
2. Sledování spotřeby a návrh úspor energie.
3. Výpočty efektivity výměny spotřebičů - technické i ekonomické.
4. Citlivostní analýza výsledků.

Seznam doporučené literatury:

1. Srdečný K.: S energií efektivně - příručka pro energeticky úspornou domácnost. MHMP, 2015.
2. Brealey R., Myers S., Allen F.: Principles of Corporate Finance. McGraw-Hill/Irwin, 2013.

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Martin Beneš, Ph.D. katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd FEL

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **06.09.2021** Termín odevzdání bakalářské práce: **20.05.2022**

Platnost zadání bakalářské práce: **19.02.2023**

Ing. Martin Beneš, Ph.D.
podpis vedoucí(ho) práce

podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Mgr. Petr Páta, Ph.D.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Studentka bere na vědomí, že je povinna vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

Datum převzetí zadání

Podpis studentky

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracovala samostatně a že jsem uvedla veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací.

V Praze dne:

Podpis:

Poděkování

Chtěla bych poděkovat vedoucímu práce Ing. Martinu Benešovi, Ph.D. za veškeré poskytnuté rady. Dále bych chtěla poděkovat mému otci za poskytnuté materiály použité při výpočtu a mé rodině a partnerovi za jejich podporu.

Abstrakt

V této práci se snažím určit ekonomickou a energetickou efektivitu výměny starých spotřebičů za nové a úspornější. V první části je proveden výběr dále zkoumaných spotřebičů a rozebrána historie energetického štítkování. Ve druhé části je provedeno měření spotřeby elektrické energie jednotlivých spotřebičů. Ve třetí části počítám samotnou efektivnost pomocí ekonomických ukazatelů a ve čtvrté části provádím krátkou citlivostní analýzu.

Klíčová slova

Domácí spotřebiče, elektrická energie, úspory, energetické štítkování, Net Present Value, Payback Period, spotřeba, voda

Abstract

This bachelor thesis is focused on determining energy and cost-effectiveness of replacing old appliances with new, more efficient appliances. The first part is dedicated to the selection of examined appliances and the history of energy labels. In the second part, the measurement of power consumption is conducted on individual appliances. In the third part I calculate the efficiency itself and the fourth part is devoted to a short sensitivity analysis.

Key words

Home appliances, electric energy, savings, energy labeling, Net Present Value, Payback Period, consumption, water

Obsah

Úvod	7
1 Elektrické spotřebiče v domácnosti	8
1.1 Výběr elektrických spotřebičů.....	8
1.2 Automatická myčka nádobí AEG ÖKO_FAVORIT 40860 i	9
1.3 Automatická pračka Zanussi TA 833 V	10
1.4 Kombinovaná chladnička Indesit BAAN13.....	11
1.5 Energetické štítky	11
1.5.1 První štítkování	12
1.5.2 Směrnice z roku 2010.....	12
1.5.3 Nové štítky od března 2021.....	12
2 Měření spotřeby a návrh úspor energie	15
2.1 Použitý měřič	15
2.2 Pohotovostní režim.....	15
2.3 Analýza automatické myčky nádobí AEG ÖKO_FAVORIT 40860 i.....	16
2.3.1 Měření.....	16
2.3.2 Úspory	16
2.4 Analýza automatické pračky Zanussi TA 833 V.....	17
2.4.1 Měření.....	17
2.4.2 Úspory	18
2.5 Analýza kombinované chladničky Indesit BAAN 13	18
2.5.1 Měření.....	18
2.5.2 Úspory	19
3 Výpočet efektivnosti výměny spotřebičů	20
3.1 Ekonomické ukazatele	20
3.1.1 Payback Period.....	20
3.1.2 Net Present Value	20
3.2 Vysoký a nízký tarif	21
3.3 Vodné a stočné	22
3.4 Porovnání automatické myčky AEG ÖKO_FAVORIT 40860 i	22
3.5 Porovnání automatické pračky Zanussi TA 833 V.....	24
3.6 Porovnání kombinované chladničky Indesit BAAN 13	26
3.7 Zhodnocení porovnání.....	28
4 Citlivostní analýza	29
4.1 Změna Payback Period	29

4.1.1	Změna ceny energie	29
4.1.2	Změna ceny vody.....	34
4.2	Změna Net Present Value	35
4.2.1	Změna ceny energie	35
4.2.2	Změna ceny vody.....	40
4.2.3	Změna životnosti	41
4.3	Zhodnocení analýzy.....	45
	Závěr	46
	Literatura	48

Seznam obrázků

Obrázek 1 – Automatická myčka nádobí AEG ÖKO_FAVORIT 40860 i [2]	9
Obrázek 2 – Automatická pračka Zanussi TA 833 V [3]	10
Obrázek 3 – Kombinovaná chladnička Indesit BAAN13 [4]	11
Obrázek 4 – Vlevo starý energetický štítek platný od roku 2010, vpravo nový energetický štítek platný od roku 2021 [9]	14
Obrázek 5 – Měřič spotřeby Solight DT26 [10]	15
Obrázek 6 – Zleva: model Beko DFN28430W [21], model Gorenje GV661C60 [22], model Whirlpool WIO 30540 PELG [23]	23
Obrázek 7 – Zleva: model Indesit BTW L50300 EU/N [24], model Whirlpool TDLRB 65241BS [26], model Brandt BT8600MN [28]	25
Obrázek 8 – Zleva: model Gorenje RK6192EW4 [30], model Liebherr CP4313 [31], model Beko MCNA366E60ZXBHN [32]	26
Graf 1 – Změna Payback Period při změně ceny energie nízkého tarifu u myček	30
Graf 2 – Změna Payback Period při změně ceny energie nízkého tarifu u praček	30
Graf 3 – Změna Payback Period při změně ceny energie nízkého tarifu u chladniček při výpočtech s naměřenými hodnotami	31
Graf 4 – Změna Payback Period při změně ceny energie vysokého tarifu u chladniček při výpočtech s naměřenými hodnotami	32
Graf 5 – Změna Payback Period při změně ceny energie nízkého tarifu u chladniček při výpočtech se štítkovými hodnotami	33
Graf 6 – Změna Payback Period při změně ceny energie vysokého tarifu u chladniček při výpočtech se štítkovými hodnotami	33
Graf 7 – Změna Payback Period při změně ceny vody u myček	34
Graf 8 – Změna Payback Period při změně ceny vody u praček	35
Graf 9 – Změna Net Present Value při změně ceny energie nízkého tarifu u myček	36
Graf 10 – Změna Net Present Value při změně ceny energie nízkého tarifu u praček	37
Graf 11 – Změna Net Present Value při změně ceny energie nízkého tarifu u chladniček při výpočtech s naměřenými hodnotami	38
Graf 12 – Změna Net Present Value při změně ceny energie vysokého tarifu u chladniček při výpočtech s naměřenými hodnotami	38
Graf 13 – Změna Net Present Value při změně ceny energie nízkého tarifu u chladniček při výpočtech se štítkovými hodnotami	39
Graf 14 – Změna Net Present Value při změně ceny energie vysokého tarifu u chladniček při výpočtech se štítkovými hodnotami	39
Graf 15 – Změna Net Present Value při změně ceny vody u myček	40
Graf 16 – Změna Net Present Value při změně ceny vody u praček	41
Graf 17 – Změna Net Present Value při různé životnosti myček	42

Graf 18 – Změna Net Present Value při různé životnosti praček	43
Graf 19 – Změna Net Present Value při různé životnosti chladniček při výpočtech s naměřenými hodnotami	44
Graf 20 – Změna Net Present Value při různé životnosti chladniček při výpočtech se štítkovými hodnotami	44

Seznam tabulek

Tabulka 1 – Přehled velkých spotřebičů v domácnosti	8
Tabulka 2 – Naměřené hodnoty za jeden cyklus u myčky nádobí AEG ÖKO_FAVORIT 40860 i	16
Tabulka 3 – Naměřené hodnoty za jeden cyklus při programu 40 °C u pračky Zanussi TA 833 V	17
Tabulka 4 – Naměřené hodnoty za jeden cyklus při programu 90 °C u pračky Zanussi TA 833 V	18
Tabulka 5 – Naměřené hodnoty za 24 hodin u chladničky Indesit BAAN 13	19
Tabulka 6 – Náklady na myčku AEG ÖKO_FAVORIT 40860 i	22
Tabulka 7 – Vybrané myčky a jejich parametry	23
Tabulka 8 – Náklady na pračku Zanussi TA 833 V	24
Tabulka 9 – Vybrané pračky a jejich parametry	24
Tabulka 10 – Vybrané chladničky a jejich parametry	26
Tabulka 11 – Náklady na chladničku Indesit BAAN 13 při použití naměřených hodnot	27
Tabulka 12 – Výpočet parametrů u vybraných chladniček při použití naměřených hodnot	27
Tabulka 13 – Náklady na chladničku Indesit BAAN 13 při použití štítkových hodnot	27
Tabulka 14 – Výpočet parametrů u vybraných chladniček při použití štítkových hodnot	27

Úvod

V dnešní době si život bez elektrických spotřebičů dokáže představit jen málokdo. Pomáhají nám v domácnosti, při výkonu povolání i při rekreaci. Při nákupu nových spotřebičů jsou cena a možnost úspory pro většinu lidí jedním z nejdůležitějších faktorů. Mnoho lidí proto řeší otázku, jestli je výhodnější z hlediska úspor za elektrickou energii a vodu si počkat, až starý spotřebič doslouží, nebo jestli je lepší koupit spotřebič nový a úspornější, což je otázka, kterou jsem si dala za cíl zodpovědět v této práci.

První kapitola práce se zaměřuje na vhodný výběr starých spotřebičů, které vlastní moje domácnost, u kterých budu dále provádět měření spotřeby a porovnání s novými modely. Protože by popis a měření všech spotřebičů v domácnosti dalece přesáhl rozsah této práce, vybrala jsem celkem tři nejpoužívanější a největší. Konkrétně pračku, myčku a chladničku. Postup zhodnocení zvolený v této práci je však aplikovatelný na většinu běžných spotřebičů v domácnosti. Dále zde pojednávám o historii energetického štítkování, což je nástroj zavedený Evropskou unií, který by měl spotřebiteli umožnit snadný výběr energeticky nejušpornějšího spotřebiče, a který v této práci také využívám pro výběr nových spotřebičů, se kterými budu dále pracovat.

V druhé kapitole provádím měření spotřeby jednotlivých vybraných spotřebičů, které naše domácnost vlastní, při běžném provozu jednoduchým měřičem spotřeby elektrické energie. Rozebírám zde běžné způsoby užívání jednotlivých typů spotřebičů v naší domácnosti, a proč se naměřené údaje mohou odlišovat od údajů uvedených výrobcem. Dále u každého typu spotřebiče uvádím několik metod a obecných pravidel, které by měly zvýšit jejich úspornost.

Třetí kapitola je věnovaná popisu ekonomických metod, které mají pomoci při rozhodování o výměně starého spotřebiče. Konkrétně se jedná o ukazatele Payback Period a Net Present Value. U každého vzorce rozebírám jeho jednotlivé složky a zdůvodňuji a definuji u nich hodnoty, které používám pro výpočty (například diskontní sazba, životnost, vysoký a nízký tarif...). Tyto metody dále aplikuji na nové spotřebiče, což mi umožňuje provést jejich porovnání.

Ve čtvrté kapitole je provedena jednoduchá citlivostní analýza výsledků získaných v části 3, tedy jestli by měla změna jednotlivých veličin, jako má růst a pokles cen elektřiny a vody a předpoklad vyšší životnosti, dostatečně velký vliv na to, abych musela závěry ze třetí kapitoly přehodnotit.

1 Elektrické spotřebiče v domácnosti

Podle 2 svazku Všeobecné encyklopedie v osmi svazcích [1] je elektrický spotřebič „spotřebič, ve kterém se přiváděná elektrická energie mění v energii jiného druhu, např. mechanickou, tepelnou, světelnou.“ V této kapitole se věnuji krátkému přehledu největších spotřebičů, které naše domácnost vlastní a z nich následně vybírám 3 spotřebiče, kterým se v dalších kapitolách budu věnovat. Dále zde shrnuji krátkou historii energetického štítkování a jeho prospěšnost pro mě, jakožto spotřebitele.

1.1 Výběr elektrických spotřebičů

Měření se uskutečnilo v domácnosti, ve které momentálně bydlím já a můj přítel. Bydlíme v bytě, který vlastní moji rodiče. Nachází se v bývalém továrním domku v obci, která leží na západní straně Středočeského kraje.

V tabulce 1 je stručný přehled všech velkých domácích spotřebičů, které naše domácnost vlastní. V domácnosti se nachází i další spotřebiče jako router, mikrovlnná trouba, digestoř, rychlovarná konvice a podobně. Ty jsem ovšem kvůli jejich velikosti, spotřebě, menšímu stáří a míře používání rovnou vyřadila.

Z obsahu této práce jsem také vyřadila přímotopy, protože návrh a měření soustavy topení by dalece přesáhly rozsah této práce.

Spotřebič	Značka	Model	Rok nákupu	Spotřeba
Lednice	Indesit	BAAN13 S	2009	0,75 kWh/den
Myčka nádobí	AEG	ÖKO_FAVORIT 40860 i	2001	BIO -> 0,85-1,25 kWh/cyklus
Pračka	Zanussi	TA 833 V	Asi 2004	1,93–2 kWh/den
Elektrická trouba	Whirlpool	OBI 107	?	?
Zásobník a ohřívač vody větší	Stiebel Eltron	PSH 150 Universal EL	2021	11,23 kWh/den
Zásobník a ohřívač vody menší	Stiebel Eltron	ESH 10 O-P Plus	2021	1,36 kWh/den
Varná deska	Electrolux	EHS 602 P	2000	?

Tabulka 1 – Přehled velkých spotřebičů v domácnosti

Ze spotřebičů vyjmenovaných v tabulce 1 budu zkoumat myčku nádobí, pračku a chladničku, protože se jedná o jedny z nejpoužívanějších spotřebičů v domácnosti a jsou za hranicí své předpokládané životnosti (kapitola 3.1.2.2).

U každého ze spotřebičů je navíc nutné provést trochu složitější výpočty než u ostatních možností, ze kterých jsem vybírala. U myčky a pračky navíc pracuji se spotřebou vody, u pračky beru v úvahu dva běžně používané programy, které mají každý jiné parametry a u chladničky musím počítat se spotřebou po celý den, tedy ve vysokém i nízkém tarifu.

1.2 Automatická myčka nádobí AEG ÖKO_FAVORIT 40860 i

Automatická myčka nádobí AEG ÖKO_FAVORIT 40860 i byla zakoupena v roce 2001. Myčka je „vestavená“ pod kuchyňskou linkou. Jedna z jejích funkcí je elektronický systém, který rozpoznává množství nádobí umístěné v koších, a podle toho přepočítává potřebné množství vody, délku programu a časovač spuštění myčky, který ale běžně nepoužíváme. Myjeme pouze programem BIO, který zahrnuje předopláchnutí, mytí, opláchnutí, lešticí opláchnutí a sušení.

Parametry podle návodu:

- Teplota: 50 °C
- Doba trvání: 85–115 min
- Množství sad nádobí: 12
- Spotřeba vody: 10–18 l/cyklus
- Spotřeba elektrické energie: 0,85–1,25 kWh/cyklus
- Výška: 0,85 m
- Šířka: 0,6 m
- Hloubka: 0,6 m



Obrázek 1 – Automatická myčka nádobí AEG ÖKO_FAVORIT 40860 i [2]

1.3 Automatická pračka Zanussi TA 833 V

Tato pračka je zděděná po mém pradědečkovi, nemáme však žádný údaj o jejím zakoupení. Podle výrobního čísla by se však mohlo jednat o rok 2004. Pračka je umístěna u stěny v koupelně na vyhřívané podlaze.

- Výška: 0,85 m
- Šířka: 0,6 m
- Hloubka: 0,4 m

Průběh praní se nastavuje otočným kolečkem, kterým se můžou nastavit programy 1–15. My běžné prádlo pereme na programy 3–6 s nastavenou teplotou 40 °C, které by měly zahrnovat praní, tři máchání a odstředování.

Parametry podle návodu pro jeden cyklus:

- Doba trvání: 115 min
- Spotřeba vody: 70 l
- Spotřeba energie: 1,1 kWh
- Max. váha náplně: 4,5 kg

Pokud pereme bavlněné povlečení a ručníky, používáme ještě program 2 (tedy programy 2–6), který pere prádlo při teplotě až 90 °C.

Parametry podle návodu pro jeden cyklus:

- Doba trvání: 135 min
- Spotřeba vody: 70 l
- Spotřeba energie: 2 kWh
- Max. váha náplně: 4,5 kg



Obrázek 2 – Automatická pračka Zanussi TA 833 V [3]

1.4 Kombinovaná chladnička Indesit BAAN13

Kombinovaná chladnička s mrazákem Indesit BAAN13 byla zakoupena v roce 2009 a my jsme ji následně obdrželi darem na konci roku 2021. Chladnička je umístěna ve vestavěné stěně v kuchyni. Běžně je zapnutá v první třetině rozsahu výkonu, tedy při vyšší vnitřní teplotě. Maximální míru zaplnění odhaduji okolo 50 % u chladničky a 75 % u mrazáku. Chladnička má statický chladicí systém, který automaticky odstraňuje námrazu. Mrazák se musí odmrazovat ručně.

Parametry podle štítku:

- Spotřeba elektrické energie: 0,76 kWh/24 h
- Roční spotřeba elektrické energie: 274 kWh
- Energetická třída: A+
- Výška: 1,87 m
- Šířka: 0,6 m
- Hloubka: 0,65 m
- Objem chladničky: 214 l
- Objem mrazáku: 92 l



Obrázek 3 – Kombinovaná chladnička Indesit BAAN13 [4]

1.5 Energetické štítky

Myčka a pračka byly zakoupeny před zavedením oficiálního štítkování v České republice, kdy zatím neexistoval žádný jednotný a jednoduchý způsob porovnávání spotřebičů, takže se zákazník musel řídit pouze údaji uvedenými výrobcem, které nemusely obsahovat všechny požadované informace. To se změnilo po vstupu do Evropské unie, která zavedla povinné jednotné štítkování a umožnila spotřebiteli rychlé a jednoduché

rozhodování. V současné době mají svoji verzi štítku elektrické spotřebiče, světla, budovy, pneumatiky a podobně. V této části práce se však zaměřuji pouze na energetické štítky spotřebičů běžně používaných v domácnosti.

V roce 2019 proběhl v celé Evropské unii průzkum, který potvrdil, že 79 % nákupů spotřebičů bylo ovlivněno energetickými štítky [5]. Toto povinné štítkování tak nutí dodavatele neustále zdokonalovat své výrobky takovým způsobem, aby mohly konkurovat ostatním výrobkům na trhu. Protože se však jednotlivé parametry, podle kterých se toto štítkování provádí, neustále mění, musí se postupně měnit i metody a kategorie štítkování.

1.5.1 První štítkování

Dne 22. září 1992 byla zavedena Směrnice Rady 92/75/EHS [6], která nařizovala uvádění parametrů, jako je spotřeba energie, druh energie a hlučnost u všech nově vyrobených zařízení. Ta zároveň zakazovala použití jiných, neschválených štítků, které by mohly vést k nejasnostem a omylům.

Jednalo se o tyto spotřebiče:

- Chladničky, mrazničky a jejich kombinace
- Pračky, sušičky a jejich kombinace
- Myčky nádobí
- Elektrické trouby
- Ohřívače vody a zásobníky teplé vody
- Zdroje světla
- Klimatizační zařízení

Po vstupu České republiky do EU byly jednotné štítky zavedeny i u nás.

1.5.2 Směrnice z roku 2010

Dne 19. května 2010 byla přijata nová směrnice Evropského parlamentu a Rady s označením 2010/30/EU [7], která k povinnostem zavedeným předchozí směrnicí přidávala několik nových změn:

- Povinnost štítků pro televizory
- Možnost zavedení tříd A+, A++, A+++, pokud nestačila původní A–G stupnice
- Omezení stupnice na sedm tříd
- Nová metodika měření účinnosti, která se měla více blížit skutečnosti
- Nové informace na štítcích
- Zavedení jazykové neutrality štítků
- Nutnost uvedení štítku i v internetových obchodech
- Nutnost uvádět energetickou třídu i v reklamě na výrobky

1.5.3 Nové štítky od března 2021

V roce 2017 vyšlo nové nařízení Evropské unie, které zrušilo směrnici 2010/30/EU a zavedlo nový rámec pro označování energetickými štítky. Nové energetické štítkování vešlo v platnost 1. března 2021 [8] a přineslo s sebou tyto hlavní změny:

Zavedení nové stupnice A-G

Energetické třídy A+, A++ a A+++ se zrušily a vrátili jsme se zpátky k původním třídám A–G. Předtím se mohl zákazník domnívat, že když si koupí přístroj z energetické třídy A+, kupuje si jeden z nejušpornějších přístrojů, ačkoliv je tato energetická třída až na třetím místě. Tato změna by měla pomoci k přehlednosti značení.

Přesunutí nejušpornějších spotřebičů do nižších tříd

Díky pokroku se většina nových výrobků ocitla v těch nejušpornějších třídách a spodní třídy zůstaly prázdné. Nejušpornější výrobky se v současné době přesunuly do nižších tříd, čímž některé vyšší třídy zůstaly neobsazené pro budoucí, úspornější výrobky.

Nové informace

Na štítcích jsou mimo spotřeby elektřiny uvedeny informace jako spotřeba vody, skladovací kapacita, vydávaný hluk, objem chladničky/mrazáku a podobně. U praček, sušiček, kombinovaných praček se sušičkou a myček se roční spotřeba namísto z ročního průměru počítá spotřeba na 100 pracích/mycích/sušících cyklů, a to konkrétně u programu ECO.

QR kód

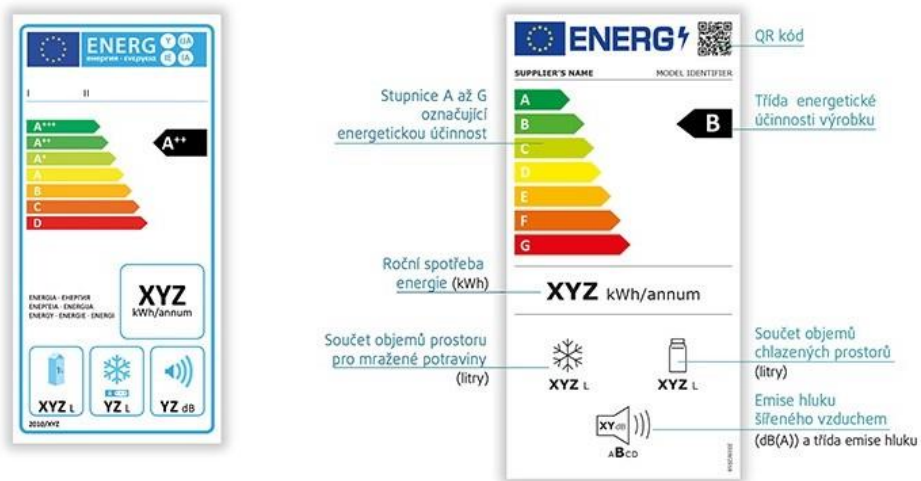
Pomocí QR kódu se může uživatel dostat do databáze EPREL, kde mají od 1. srpna 2017 všichni výrobci povinnost zaregistrovat svoje výrobky, což by mělo pomoci k vyšší transparentnosti a snazšímu dohledu nad dodržováním předpisů. QR kód navíc umožňuje aktualizování energetického štítku, pokud u výrobku došlo díky aktualizaci softwaru ke změně spotřeby spotřebiče (tuto změnu má zákazník možnost odmítnout).

Všechny tyto uvedené změny se momentálně týkají pouze šesti skupin spotřebičů:

- Myčky nádobí
- Pračky a jejich kombinace se sušičkou
- Chladničky, mrazničky, jejich kombinace a vinotéky
- Elektronické displeje
- Komerční chladicí zařízení s přímou prodejní funkcí (komerční chladničky v prodejnách, prodejní automaty)
- Svítidla (od září 2021)

U dalších zařízení, jako jsou například samostatné sušičky prádla, trouby, kotle a klimatizace, u kterých se nepředpokládá příliš rychlý nárůst úspornosti se budou štítky měnit až během následujících let. Další změna štítků se podle směrnice předpokládá asi za deset let.

STARÝ ŠTÍTEK → **NOVÝ ŠTÍTEK
PLATNÝ OD 1. 3. 2021**



Obrázek 4 – Vlevo starý energetický štítek platný od roku 2010, vpravo nový energetický štítek platný od roku 2021 [9]

2 Měření spotřeby a návrh úspor energie

V této kapitole popisují způsob měření spotřeby u vybraných spotřebičů, výsledky měření a proč se naměřené hodnoty mohou lišit od hodnot uváděných výrobcem.

2.1 Použitý měřič

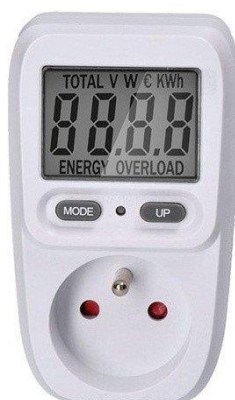
Měření spotřeby elektrické energie bylo provedeno měřičem Solight DT26 [10]. Tento přístroj měří napětí, okamžitý odebíraný výkon a celkovou spotřebovanou energii v časovém intervalu.

Technické parametry:

- Napětí: AC 230 VAC/50 Hz
- Maximální zátěž: 3680 W/16 A
- Měřicí rozsah: 0,1–3680 W
- Odchylka měření: $\pm 2 \%$

Pracovní podmínky:

- Rozsah měření napětí: 200–276 V/ 50 Hz
- Pracovní teplota: 0–50 °C
- Rozsah měření elektrické energie: 0–9999,9 kWh
- Rozsah měření proudu: 0,005 mA–16 A



Obrázek 5 – Měřič spotřeby Solight DT26 [10]

2.2 Pohotovostní režim

Mnoho spotřebičů může fungovat v tzv. pohotovostním režimu. Jedná se o režim, kdy spotřebič neplní svou funkci, ale stále při tom odebírá elektrický proud. Tato spotřeba může během roku narůst do velmi vysokých částek, a proto je nutné si ji při výběru spotřebiče také povšimnout. Spotřebu v tomto režimu počítám jako násobek hodnoty okamžitého výkonu a počtu hodin, kdy se spotřebič v tomto režimu běžně nachází.

2.3 Analýza automatické myčky nádobí AEG ÖKO_FAVORIT 40860 i

2.3.1 Měření

Měření jsem provedla během 5 různých mycích cyklů s nastavením na program BIO. Naměřené hodnoty jsou v tabulce 2. Všechny hodnoty jsou v rozmezí uvedeném výrobcem (0,85–1,25 kWh - kapitola 1.2) a to v horní části intervalu, což si vysvětluji tím, že běžně využíváme plnou kapacitu myčky. Jak už bylo dříve zmíněno, dokáže tato myčka rozpoznat plnost košů a podle toho upravit množství vody a délku programu, což jsem si sama ověřila, když jsem při čištění myčky změřila spotřebovanou energii. Při použití programu BIO s prázdnou myčkou se spotřebovaná energie zmenšila na 0,98 kWh, což je asi o 18,3 % méně, než je moje průměrná naměřená spotřeba.

Číslo měření	kWh/cyklus
1.	1,15
2.	1,2
3.	1,2
4.	1,22
5.	1,21
Průměr	1,20

Tabulka 2 – Naměřené hodnoty za jeden cyklus u myčky nádobí AEG_ÖKO FAVORIT 40860 i

Protože běžně necháváme myčku po domytí zavřenou, a tedy v pohotovostním režimu, zaměřila jsme se také na okamžitý výkon myčky po domytí. Ten činí asi 2,7 W. Pokud počítáme, že se myčka průměrně nachází v pohotovostním režimu asi 3 hodiny po domytí, činí tato spotřeba asi 8,1 Wh za jeden cyklus a asi 0,891 kWh za rok (pokud počítáme s přibližně 2 cykly za týden - 110 cyklů za rok), což je méně než naměřená průměrná spotřeba na jeden mycí cyklus, takže by tato hodnota neměla další výsledky příliš ovlivnit. Přesto s ní pro jistotu v dalších výpočtech počítám.

2.3.2 Úspory

V návodu [11] jsou uvedeny některé rady pro hospodárné a ekologické mytí nádobí. Většinu z nich dodržujeme.

- Na přívod teplé vody by měla být myčka připojena pouze v případě, že je voda ohřívána nějakým neelektrickým zařízením
- Zařízení pro změkčování vody by mělo být správně nastaveno
- Nádobí by se nemělo oplachovat předem pod tekoucí vodou
- Nejhospodárněji pracuje myčka s maximální náplní nádobí
- Mycí programy by měly být voleny podle druhu a stupně zašpinění nádobí
- Sůl, mycí a lešticí prostředky by měly být dávkovány podle doporučení výrobce a podle údajů z návodu

2.4 Analýza automatické pračky Zanussi TA 833 V

2.4.1 Měření

Jak už jsem zmiňovala v kapitole 1.3, používáme pro praní běžného prádla program, který pere při teplotě vody 40 °C. Snažila jsem se, aby se hmotnost prádla v bubnu vždy co nejvíce blížila 4,5 kg, což je podle návodu [12] maximální doporučená hmotnost. Opět jsem změřila spotřebu za 5 celých cyklů a tu potom zprůměrovala na hodnotu 0,95 kWh (tabulka 3). Podle návodu pračky by měla být spotřeba za tento cyklus asi 1,1 kWh, což je dokonce asi o 16,3 % víc, než se mi podařilo naměřit. Pračka na sobě nemá žádný display, ani kontrolky, takže v pohotovostním režimu nespotebovává žádnou energii, což jsem si ověřila měřičem spotřeby po skončení pracovního cyklu.

Podobně jako u myčky jsem mohla během čištění bubnu změřit spotřebu. Čištění proběhlo při programu s teplotou vody 90 °C a spotřeba byla v tomto případě 0,98 kWh. Z toho usuzuji, že i spotřeba u pračky je závislá na naplnění spotřebiče a rozdílné hodnoty při jednotlivých měřeních jsou dány rozdílným složením prádla. Myslím si tedy, že nižší spotřeba je dána tím, že tento program je zamýšlen hlavně pro bavlnu a len, avšak my s těmito materiály pereme hlavně z praktických důvodů i syntetiku. Programy pro syntetiku mají většinou o něco kratší odstředování, protože syntetické materiály nenasávají při praní takové množství vody, jako bavlněné a lněné oblečení. Při máchání se potom tedy nespotebovuje tolik energie, jako u bavlny a lnu.

Podobně jako u myčky počítám s 2 cykly za týden, tedy se 110 cykly za rok.

Program 40 °C	
Číslo měření	kWh/cyklus
1.	0,90
2.	0,95
3.	0,91
4.	1,05
5.	0,94
Průměr	0,95

Tabulka 3 – Naměřené hodnoty za jeden cyklus při programu 40 °C u pračky Zanussi TA 833 V

Ručníky a povlečení běžně pereme programem, při němž teplota vody dosahuje až 90 °C. Opět jsem si dávala pozor, aby hmotnost praného prádla byla ve všech případech co nejblíže 4,5 kg. Podle návodu by měla být spotřeba tohoto programu asi 2 kWh. Hodnotu, která by se této hodnotě blížila, jsem naměřila jenom při prvním měření. Ostatní měření tuto hodnotu překračovali až o 16 % (tabulka 4). Stejně jako v předchozím případě usuzuji, že tento rozdíl je dán zejména rozdílným složením prádla. Ačkoliv byla hmotnost prádla pokaždé stejná, nekontrolovala jsem, jestli se v náplni vyskytuje pokaždé stejný počet ručníků, povlaků na polštáře, utěrek a podobně. Protože například ručníky nasají při praní větší množství vody než utěrky, jsou potom těžší a na rotaci bubnu se tím pravděpodobně spotřebuje větší množství energie.

Program 90 °C	
Číslo měření	kWh/cyklus
1.	1,95
2.	2,24
3.	2,32
4.	2,29
5.	2,22
Průměr	2,20

Tabulka 4 – Naměřené hodnoty za jeden cyklus při programu 90 °C u pračky Zanussi TA 833 V

2.4.2 Úspory

V návodu pračky není žádná konkrétní kapitola, která pojednává o úsporách. Na různých místech návodu jsou však uvedena doporučení pro správný chod pračky [12], která opět všechna dodržujeme.

- Mělo by být dodrženo správné dávkování pracích prostředků podle výrobce a podle maximálních hladin přihrádek v pračce
- Předpírka by měla být použita pouze pokud je to opravdu nutné
- Pokud není bílé bavlněné a lněné prádlo nadměrně znečištěné, je doporučeno ho prát při teplotě 60 °C namísto 90 °C
- U prádla s doporučenou teplotou praní 60 °C je možno dosáhnout uspokojivých výsledků i při teplotě 40 °C
- Maximální hmotnost prádla by se neměla překračovat

Další úspora, kterou bychom mohli dodržovat, ale z praktických důvodů nedodržujeme, je rozdělávání prádla podle druhu materiálu a používání pro ně určené programy, což by mohlo pomoci úspoře podobně, jako jsem to popsala v kapitole 2.4.1.

2.5 Analýza kombinované chladničky Indesit BAAN 13

2.5.1 Měření

Protože mě zajímal vliv počtu otevření dveří u chladničky a mrazáku na celkovou spotřebu, zapisovala jsem si při jednotlivých měřeních i počet těchto otevření. Měření č. 1.-4. proběhly v době od 28.03.2022 do 31.03.2022, kdy byla chladnička i mrazák více naplněny. Měření č. 5.-7. proběhla v době od 08.04.2022 do 10.04.2022, kdy byla chladnička už skoro prázdná. Měření 1. a 6. jsem provedla ve dnech, kdy jsme téměř celý den nebyli doma a otvírání spotřebiče tak bylo méně frekventované. Dny s podobně nižší frekvencí používání jsou v průměru jeden až dva v týdnu.

Z naměřených dat usuzuji, že více než počet otevření chladničky a mrazáku ovlivňuje spotřebu naplnění chladničky. To se sice nedá tak dobře změřit, ale můžeme to odvodit například porovnáním měření č. 1. a 5., kdy v obou případech vyšla spotřeba stejně velká, ačkoliv byla při prvním měření chladnička plnější a byla otevíraná méně než při pátém měření. Podobně u třetího a čtvrtého měření vidíme, že plnější chladnička s méně otevřeními má za den větší spotřebu než prázdnější chladnička s více otevřeními.

Číslo měření	kWh/24 h	Otevření chladničky	Otevření mrazáku
1.	0,46	4	2
2.	0,53	14	0
3.	0,51	10	0
4.	0,50	13	3
5.	0,46	12	4
6.	0,44	3	3
7.	0,43	11	2
Průměr	0,48	9,57	2,00

Tabulka 5 – Naměřené hodnoty za 24 hodin u chladničky Indesit BAAN 13

Běžně otvíráme chladničku asi 10krát denně a mrazák asi 2krát denně. Průměrná denní spotřeba mi z naměřených hodnot vychází asi 0,48 kWh/24 h. Podle štítku by měla být spotřeba za den asi 0,75 kWh/24 h, což se od naměřené hodnoty liší asi o 36,63 %. Myslím si, že tento rozdíl nastal ze dvou důvodů; první je již zmiňované zaplnění chladničky, které většinou nepřesahuje 50 %. Druhý důvod může být to, že máme chladničku běžně zapnutou v první třetině teplotního rozsahu, která odpovídá vyšší vnitřní teplotě, než pro kterou štítkové hodnoty pravděpodobně měří (na stupnici chladničky Indesit bohužel není uvedena odpovídající teplota a ani v materiálech k tomuto přístroji jsem tuto informaci nenašla). Protože předpokládám, že bychom i nové spotřebiče, které vybírám v kapitole 3 používali v tomto teplotním rozsahu a s podobným zaplněním, a protože mi rozdíl 36,63 % přijde už povážlivě velký, provádím dále výpočty pro štítkovou hodnotu i pro průměrnou naměřenou teplotu a navzájem je porovnávám.

2.5.2 Úspory

V návodu chladničky [13] je opět zmíněno několik rad pro úsporu energie:

- Chladnička by měla být umístěna v chladném a dobře větraném prostoru
- Spotřebič by neměl být umístěn poblíž zdroje tepla
- Dvířka by se měla otvírat po co nejkratší dobu
- Prostor chladničky by neměl být nadměrně přeplněný
- Vkládaná jídla by měla být vychladlá
- V prostoru by neměly být nezakryté potraviny, ze kterých by unikala nadbytečná vlhkost
- Při vytvoření námrazy by se mělo zařízení odmrazit
- Těsnění by mělo být čisté a nepoškozené

Další způsob zajištění úspor u chladničky by mohlo zahrnovat například pravidelné čištění vnějšku zkapalňovače. Většinu těchto opatření se snažíme dodržovat snad kromě údržby těsnění, protože u starších modelů spotřebičů už se většinou kompatibilní náhradní součástky nevyrábějí a my proto nemáme možnost starší díl vyměnit.

3 Výpočet efektivity výměny spotřebičů

V této kapitole zkoumám, jestli by se nám z ekonomického hlediska vyplatilo vyměnit zkoumané spotřebiče nyní, nebo jestli je výhodnější počkat, až se současný spotřebič rozbije a výměnu provést až poté. Používám k tomu ukazatele Payback Period a Net Present Value.

3.1 Ekonomické ukazatele

3.1.1 Payback Period

Payback Period, nebo také doba splacení, určuje dobu, za jakou se mi vrátí vložená investice. Tedy kdy se tok příjmů (v mém případě peníze, které jsem ušetřila koupí nového spotřebiče) bude rovnat vložené částce. Největší nevýhodou tohoto vzorce je, že při výpočtech počítám pouze s konstantní úsporou a neberu v úvahu další vlivy jako je například inflace.

$$PP = \frac{I}{\bar{U}} \quad (1)$$

PP → Payback Period (roky)

I → investice do nového spotřebiče (Kč)

Ú → úspora peněz oproti původnímu spotřebiči (Kč)

3.1.2 Net Present Value

Pomocí Net Present Value můžu vyjádřit celkovou současnou hodnotou všech peněžních toků. Oproti jiným metodám má tu výhodu, že se do výpočtu zahrnuje i diskontní sazba, tedy časová hodnota peněz.

$$NPV = (-I) + \sum_{t=1}^T \bar{U}_t \cdot (1 + r)^{-t} \quad (2)$$

NPV → Net Present Value (Kč)

t → předpokládaná doba životnosti spotřebiče (roky)

I → investice do nového spotřebiče (Kč)

Ú → částka ušetřených peněz při používání nového spotřebiče oproti starému (Kč)

r → diskontní sazba – v mém případě míra inflace, více v kapitole 3.1.2.1 (%)

3.1.2.1 Diskontní sazba

Net Present Value se běžně používá u investic, u kterých se předpokládá nějaký reálný výnos. Vzhledem k tomu, že vybrané spotřebiče za normálních okolností peníze nevynášejí, očekávám pouze náklady a žádný reálný výnos. Proto budu při výpočtu jako diskontní sazbu používat pouze míru inflace.

Inflace se dá chápat jako snižování kupní ceny peněz. Při výpočtu budu v podstatě porovnávat, jestli se mi více vyplatí peníze investovat do nového spotřebiče, nebo si je někam „schovat“. Míru inflace v České republice cíleně ovlivňuje Česká národní banka a to tak, aby byla vždy přibližně $2\% \pm 1\%$ [14]. V minulých letech byly, kvůli nejrůznějším okolnostem, výkyvy od této hodnoty poměrně velké (v únoru roku 2022 dosáhla míra inflace až $11,1\%$ [15]), protože je však cíl České národní banky stále stejný, předpokládám, že se inflace bude opět snižovat a pro další výpočty v této kapitole používám hodnotu 2% .

3.1.2.2 Životnost spotřebičů

Protože výrobci u svých výrobků uvádějí předpokládanou životnost spíše zřídka, je určení této veličiny u jednotlivých spotřebičů poměrně obtížné. Velmi záleží na faktorech jako je použitý materiál na výrobu spotřebiče, údržba ze strany uživatele a další individuální faktory, které mohou zahrnovat například tvrdost používané vody, teplotu místnosti a frekvenci užívání.

Při určení předpokládané životnosti jsem tedy vycházela z vlastních osobních zkušeností a zkušeností spotřebitelů a opravářů.

Myčka -> předpokládám dobu životnosti asi 5 let [16]

Pračka -> předpokládám dobu životnosti asi 5 let [17]

Lednice -> předpokládám dobu životnosti asi 6 let [18]

3.1.2.3 Počáteční investice

Při výpočtu Net Present Value je nutné počítat s počáteční investicí do spotřebiče. Ta může zahrnovat samotnou cenu spotřebiče, ale i náklady na dopravu, údržbu a podobně. Já jsem uvažovala pouze s pořizovací cenou spotřebiče, protože předpokládám, že ostatní náklady budou u všech nových spotřebičů přibližně stejné.

3.2 Vysoký a nízký tarif

Naše domácnost odebírá energii od společnosti Pražská energetika, a. s., distributor je zde ČEZ Distribuce, a. s. Protože jsme tzv. dvoutarifová domácnost, zapínáme spotřebiče s vyšší spotřebou, u kterých je to možné, když je tzv. nízký, dříve noční tarif (NT), protože v té době je na rozdíl od vysokého, dříve denního tarifu (VT), cena za elektřinu, jak napovídá název, nižší. Díky tomu, že máme sazbu D45D, a tedy nízký tarif 20 hodin denně a vysoký tarif 4 hodiny denně, nepředstavuje to pro nás velkou překážku a díky rozdílům v cenách můžeme ušetřit až několik set korun ročně.

Při nízkém tarifu platíme za 1 kWh 4,91 Kč a při vysokém tarifu platíme 5,63 Kč. Při výpočtu této ceny jsem využila ceník PRE PROUD START platný k 01.01.2022 [19] a vzala v úvahu cenu za distribuci, podporu výkupu elektřiny, systémové služby, daň a cenu za silovou elektřinu. Částky jako je cena za rezervovaný příkon a činnost zúčtování OTE jsem nezapočítala, protože se musí platit neohledně na odebranou energii.

3.3 Vodné a stočné

Při posuzování výhodnosti investice do mnoha spotřebičů je mimo spotřeby energie nutné přihlídnout i ke spotřebě vody. Naše domácnost odebírá vodu od společnosti VAK Beroun, která si podle ceníku platného od 01.01.2022 [20] účtuje vodné 52,69 Kč/m³ a stočné 48,20 Kč/m³. Celkem tedy jde o 100,89 Kč za m³ vody.

3.4 Porovnání automatické myčky AEG ÖKO_FAVORIT 40860 i

Pro srovnání jsem vybrala 3 různé myčky od 3 různých výrobců, každou z jiné energetické třídy. Vybírala jsem hlavně podle rozměru, energetické třídy, ceny a kapacity. Na parametry jako je barva a hlučnost jsem nepřihlížela.

Parametry myčky AEG ÖKO_FAVORIT 40860 i jsou uvedené v kapitole 2.3 Z těchto parametrů jsem spočítala celkové náklady za rok. Ačkoliv to není v tomto případě příliš významný parametr, u všech spotřebičů jsem započítala i spotřebu v pohotovostním režimu.

Spotřebiče jsou porovnávány podle režimu ECO, tedy podle programu, který by měl být schopný vyčistit průměrně zašpiněné nádobí, a u kterého předpokládám, že ho budeme používat jako jediný i my.

Počet cyklů/rok	110
Cena energie (Kč/rok)	650,00
Cena vody (Kč/rok)	198,00
Celkem náklady (Kč/rok)	848,00

Tabulka 6 – Náklady na myčku AEG ÖKO_FAVORIT 40860 i

Ceny nových myček přebírám z portálu Alza.cz a parametry z přiložených energetických štítků. Za energetickou třídu D jsem vybrala model Beko DFN28430W, za třídu C Gorenje GV661C60 a za třídu B model Whirlpool WIO 30540 PELG.

Značka	Beko	Gorenje	Whirlpool
Typ	DFN28430W	GV661C60	WIO 30540 PELG
Energetická třída	D	C	B
Cena (Kč)	9999	11990	14990
Spotřeba 100 cyklů (kWh)	85	76	64
Spotřeba 1 cyklus (kWh)	0,85	0,76	0,64
Spotřeba vody 1 cyklus (l)	9,5	9,6	9,5
Kapacita (sady nádobí)	14	16	14
Pohotovostní režim (W)	0,5	0,49	0,5
Odkaz	[21]	[22]	[23]

Počet cyklů/rok	94	83	94
Cena energie (Kč/rok)	393,00	310,32	296,08
Cena vody (Kč/rok)	89,30	79,68	89,30
Celkem náklady (Kč/rok)	482,30	390,00	385,38
Úspora oproti AEG (Kč/rok)	365,70	458,00	462,62
Payback Period (roky)	27	26	32
Net Present Value (Kč)	-8275,29	-9831,24	-12809,46

Tabulka 7 – Vybrané myčky a jejich parametry



Obrázek 6 – Zleva: model Beko DFN28430W [21], model Gorenje GV661C60 [22], model Whirlpool WIO 30540 PELG [23]

Protože mají všechny nové myčky větší kapacitu než původní myčka AEG, přepočítala jsem předpokládaný počet cyklů za rok tak, že stále předpokládám stejnou frekvenci používání nádobí, tedy stejný počet umytých sad nádobí za rok. Z toho jsem dále vypočítala celkovou spotřebu energie za rok a úspory jednotlivých modelů oproti myčce AEG. Z těchto hodnot už je velmi jednoduché vypočítat ukazatele Payback Period a Net Present Value.

Z vypočtených hodnot je jasně vidět, že žádná z vybraných myček není natolik úsporná, aby se její nákup vyplatil ještě před koncem života myčky AEG. Nejkratší dobu návratnosti má myčka Gorenje, která je ze všech možností druhá nejúspornější.

Pokud bychom se rozhodovali mezi některou z vybraných myček po dosloužení myčky AEG, tak by se nám podle Net Present Value měla nejvíce vyplatit myčka Beko, tedy nejméně úsporná ze všech možností.

3.5 Porovnání automatické pračky Zanussi TA 833 V

Opět jsem vybrala 3 různé pračky, každou z jiné energetické třídy, a to podle rozměru, způsobu plnění, energetické třídy, ceny a pracích programů.

Podle parametrů z kapitoly 2.4 jsem vypočítala cenu za provoz pračky za rok.

Počet cyklů celkem	111
Cena energie/rok (Kč)	688,32
Cena vody/rok (Kč)	777,00
Celkem náklady/rok (Kč)	1465,32

Tabulka 8 – Náklady na pračku Zanussi TA 833 V

Ceny nových praček také přebírám z internetového obchodu Alza.cz a parametry z příložených energetických štítků a návodů. V energetické třídě D jsem vybrala model Indesit BTW L50300 EU/N, za třídu C model Whirlpool TDLRB 65241BS a za třídu B model Brandt BT8600MN.

Značka	Indesit	Whirlpool	Brandt
Typ	BTW L50300 EU/N	TDLRB 65241BS	BT8600MN
Energetická třída	D	C	B
Cena (Kč)	5999	7999	9999
Spotřeba 100 cyklů - ECO (kWh)	60	57	47
Spotřeba 1 cyklus - ECO (kWh)	0,6	0,57	0,47
Spotřeba 100 cyklů – 90 °C (kWh)	95	110	90
Spotřeba 1 cyklus – 90 °C (kWh)	0,95	1,1	0,9
Spotřeba vody 1 cyklus - ECO (l)	41	44	39
Spotřeba vody 1 cyklus – 90 °C (l)	52	51	40
Kapacita - ECO (kg)	5	6,5	6
Kapacita – 90 °C (kg)	5	6,5	3,5
Pohotovostní režim (W)	0,11	0,11	0,49
Odkaz	[24]	[26]	[28]
Návod	[25]	[27]	[29]

Celkem cyklů/rok	100	77	98
Cena energie/rok (Kč)	337,72	265,07	302,87
Cena vody/rok (Kč)	437,50	352,10	385,80
Celkem náklady/rok (Kč)	775,22	617,17	688,67
Úspora oproti Zanussi/rok (Kč)	690,10	848,15	776,65
Payback Period (roky)	9	9	13
Net Present Value (Kč)	-2746,26	-4001,27	-6338,29

Tabulka 9 – Vybrané pračky a jejich parametry



Obrázek 7 – Zleva: model Indesit BTW L50300 EU/N [24], model Whirlpool TDLRB 65241BS [26], model Brandt BT8600MN [28]

V případě praček byl výpočet nákladů trochu složitější, protože u pračky běžně používáme i program, který pere při 90 °C. Protože výrobci nemusí spotřebu při tomto programu u svých výrobců uvádět, nelze u všech spotřebičů tento údaj dohledat. Já jsem však vybírala pouze ze spotřebičů, který tento údaj v návodu uvádějí, protože ho běžně používáme a je pro mě tedy při výběru nové pračky poměrně důležitý.

I u praček jsem přepočítala počet cyklů za rok podle kapacity u nových praček tak, že uvažuji ¼ pracích cyklů při programu 90 °C a ¾ při programu ECO. Spočítala jsem náklady na jednotlivé pračky, z toho potom úspory oproti pračce Zanussi, Payback Period a Net Present Value. Podle ukazatele Payback Period vychází jako nejlepší možnost značky Indesit a Whirlpool. Podle Net Present Value vychází jako nejlepší koupě pračka Indesit, tedy nejméně úsporná pračka. Payback Period je v tomto případě 9 let, což je víc, než stanovená předpokládaná životnost (5 let - kapitola 3.1.2.2), blížíme se jí ovšem mnohem víc než u myček, kdy nám Payback Period vycházelo 26-32 let (kapitola 3.4).

3.6 Porovnání kombinované chladničky Indesit BAAN 13

Chladničky pro porovnání jsem vybrala podle rozměrů, energetické třídy, ceny a velikosti mrazáku, u které jsem chtěla, aby byla alespoň stejně velká, jako velikost mrazáku u chladničky staré.

Jak jsem zmiňovala v kapitole 2.5, porovnání jsem provedla pro naměřenou spotřebu i pro štítkovou hodnotu spotřeby původní chladničky. Počet dní v roce jsem uvažovala 365. Chladnička na rozdíl od myčky a pračky není spouštěna pouze při nízkém tarifu, ale je v provozu celý den. Proto jsem při výpočtu ročních nákladů musela tyto změny v cenách elektrické energie zohlednit.

Ceny nových chladniček jsou podle portálu Alza.cz a parametry z příložených energetických štítků. Za energetickou třídu E jsem vybrala model Gorenje RK6192EW4, za třídu D model Liebherr CP 4313 a za třídu C model Beko MCNA366E60ZXBHN.

Značka	Gorenje	Liebherr	Beko
Typ	RK6192EW4	CP 4313	MCNA366E60ZXBHN
Energetická třída	E	D	C
Cena (Kč)	7909	13990	15490
Spotřeba/rok (kWh)	235	187	166
Spotřeba/24 h (kWh)	0,64	0,51	0,45
Spotřeba/1 h (kWh)	0,027	0,021	0,019
Kapacita mrazák (l)	109	100	109
Kapacita lednice (l)	205	209	215
Celková kapacita (l)	314	309	324
Odkaz	[30]	[31]	[32]

Tabulka 10 – Vybrané chladničky a jejich parametry



Obrázek 8 – Zleva: model Gorenje RK6192EW4 [30], model Liebherr CP4313 [31], model Beko MCNA366E60ZXBHN [32]

Porovnání s naměřenými hodnotami

Cena energie NT/rok (Kč)	710,46
Cena energie VT/rok (Kč)	162,96
Celkem cena energie/rok (Kč)	873,39

Tabulka 11 – Náklady na chladničku Indesit BAAN 13 při použití naměřených hodnot

Značka	Gorenje	Liebherr	Beko
Cena energie NT/rok (Kč)	961,54	765,14	679,22
Cena energie VT/rok (Kč)	220,51	175,47	155,76
Celkem cena energie/rok (Kč)	1182,05	940,61	834,98
Úspora oproti Indesit (Kč)	-308,66	-67,22	38,41
Payback Period (Kč)	-26	-208	403
Net Present Value (Kč)	-9637,95	-14366,54	-15274,86

Tabulka 12 – Výpočet parametrů u vybraných chladniček při použití naměřených hodnot

Při počítání s naměřenými hodnotami mi s přihlédnutím k Payback Period vyšla jako nejvýhodnější značka Beko s výsledkem 403 let. U značek Gorenje i Liebherr vyšlo Payback Period záporné, což nastalo kvůli tomu, že je průměrná naměřená hodnota nižší než udaná spotřeba nových modelů. Net Present Value vyšlo nejnižší u nejméně úsporného modelu Gorenje, protože zde však opět není kladná úspora, vychází Net Present Value menší, než byla původní investice. V ani jednom případě bychom se pro výměnu spotřebiče na základě Net Present Value a Payback Period nerozhodli.

Porovnání se štítkovými hodnotami

Cena energie NT/rok (Kč)	1121,12
Cena energie VT/rok (Kč)	257,10
Celkem cena energie/rok (Kč)	1378,22

Tabulka 13 – Náklady na chladničku Indesit BAAN 13 při použití štítkových hodnot

Značka	Gorenje	Liebherr	Beko
Cena energie NT/rok (Kč)	961,54	765,14	679,22
Cena energie VT/rok (Kč)	220,51	175,47	155,76
Celkem cena energie/rok (Kč)	1182,05	940,61	834,98
Úspora oproti Indesit (Kč)	196,17	437,61	543,24
Payback Period (Kč)	40	32	29
Net Present Value (Kč)	-6810,17	-11538,76	-12447,08

Tabulka 14 – Výpočet parametrů u vybraných chladniček při použití štítkových hodnot

Hodnota spotřeby značky Indesit udávaná výrobcem je větší než spotřeby vybraných značek, takže Payback Period tentokrát vyšlo u všech modelů kladné. Značka Beko se podle tohoto ukazatele opět jeví jako nejvýhodnější, stále je to však skoro 5krát větší hodnota, než je předpokládaná životnost 6 let (kapitola 3.1.2.2). Pokud přihlídneme k Net Present Value, také bychom opět vybrali nejméně úsporný model Gorenje.

Porovnání výpočtu se štítkovými a naměřenými hodnotami

Pokud porovnáme výpočet provedený s naměřenými hodnotami a se štítkovými hodnotami zjistíme, že se Payback Period liší v případě značky Gorenje o 66 let, u značky Liebherr o 240 let a u značky Beko o 375 let.

Net Present Value se ve všech případech liší o 2827,78 Kč.

3.7 Zhodnocení porovnání

Porovnání bylo u všech tří kategorií spotřebičů provedeno za předpokladu, že budou mít všechny výrobky po uvedení do provozu stále přibližně stejnou spotřebu, kterou uvádí výrobce. Je však pravděpodobné, že se bude spotřeba o něco lišit, ať už vlivem stáří spotřebičů, nebo, jako například u chladničky, jiným používáním, než při jakém byly naměřeny štítkové hodnoty.

U žádného druhu spotřebiče by se nám podle ukazatelů Payback Period a Net Present Value nevyplatila výměna původního spotřebiče za některý z mnou vybraných spotřebičů. U myčky vyšla jako nejvýhodnější volba podle Payback Period značka Gorenje, která je druhá nejúspornější a podle Net Present Value značka Beko, která je v tomto případě nejméně úsporná. U praček bych se podle Payback Period mohla rozhodovat mezi nejméně úsporným modelem Indesit a druhým nejúspornějším modelem Whirlpool, protože u obou vyšla 9 let, což je nejbližší předpokládané životnosti 5 let (kapitola 3.1.2.2). Podle Net Present Value bych vybrala model Indesit. Při výpočtu Payback Period u chladničky podle naměřených hodnot, vyšla jako nejlepší možnost značka Beko, protože ostatní dva spotřebiče mají Payback Period zápornou. Podle Net Present Value bych opět vybrala nejméně úsporný model Gorenje. Při provedení stejných výpočtů se štítkovými hodnotami se tyto závěry příliš nezměnily. Payback Period už sice nevychází záporné, ale stále je nejvýhodnější model Beko, u kterého se sice zmenšilo skoro o 374 let, ale stále je asi 5krát větší než hodnota, na kterou bych se chtěla dostat. I Net Present Value je nejvýhodnější u nejméně úsporného modelu Gorenje, u kterého se zvětšilo o 2827,78 Kč, ale stále se pohybuje kolem hodnoty -6800 Kč.

Doba životnosti spotřebiče není ani v jednom případě dostatečně dlouhá na to, aby vyšlo díky výši úspor Net Present Value kladné. Tento ukazatel se nám však v tomto případě jeví jako vhodný nástroj pro porovnání možností při koupi nového spotřebiče potom, co starý spotřebič doslouží.

Celkově mohu říct, že vybírat spotřebič podle energetické třídy se pro mne, jakožto spotřebitele, nejeví jako příliš výhodné. Téměř ve všech případech vyšla koupě nejméně úsporného spotřebiče jako nejvýhodnější. Pokud bych chtěla ušetřit, raději bych provedla pár jednoduchých výpočtů podobných těm, které jsem použila v této kapitole.

4 Citlivostní analýza

V této kapitole provedu krátkou citlivostní analýzu několika nejdůležitějších faktorů vstupujících do určení ukazatelů Net Present Value a Payback Period. Analýzu budu dělat pouze jednoduchou, tedy změnu jedné z hodnot, kdy ostatní zůstávají stejné. Protože tato práce vznikala v době, kdy vlivem různých globálních situací nastaly velké výkyvy v cenách, zejména nahoru, určila jsem rozsah jednotlivých hodnot pouze velmi přibližným odhadem. Přesnější odhad vývoje jednotlivých veličin by jistě vyžadoval velmi podrobnou analýzu, která by dalece přesáhla rozsah této práce.

4.1 Změna Payback Period

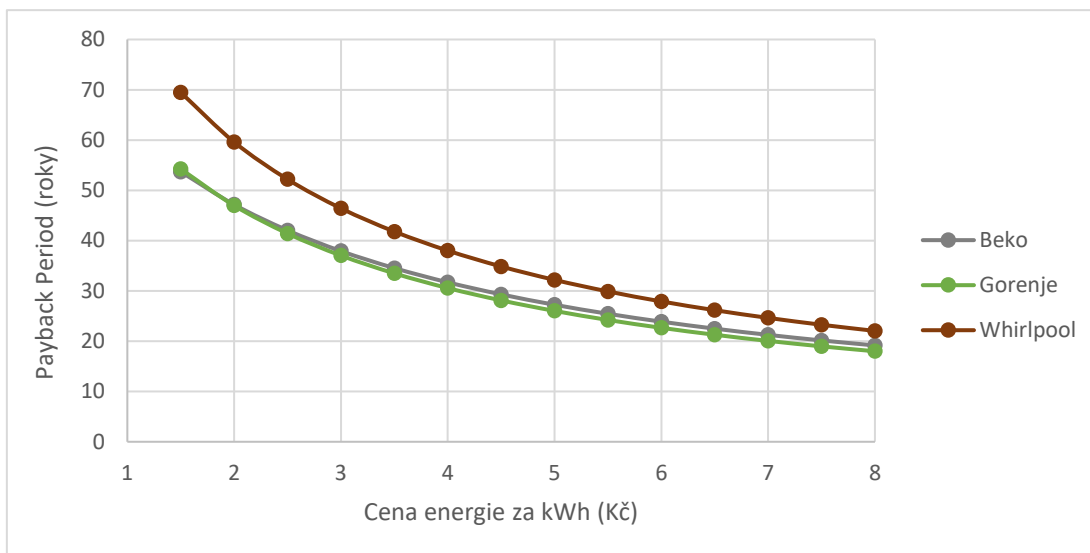
Payback Period se počítá pouze ze dvou hodnot – úspor oproti starému spotřebiči a investice do nového spotřebiče (kapitola 3.1.1). Investice zůstane stále stejná, ale úspora se může měnit v závislosti na změně ceny elektřiny a vodného a stočného. Vzhledem k tomu, že se bude měnit vždy hodnota ve jmenovateli, očekávám při kladných úsporách snížení Payback Period se zvyšujícími se cenami jednotlivých položek a zvýšení Payback Period při snížení ceny. U úspor, které nejsou větší než nula, očekávám výsledek opačný.

4.1.1 Změna ceny energie

V grafech 1–4 můžeme sledovat změnu Payback Period v závislosti na změnách ceny energie. Rozmezí ceny energie za nízký tarif se zde pohybuje mezi 1,5 a 8 Kč za kWh a mezi 3,5 a 10 Kč za kWh u vysokého tarifu.

4.1.1.1 Změna u myčky

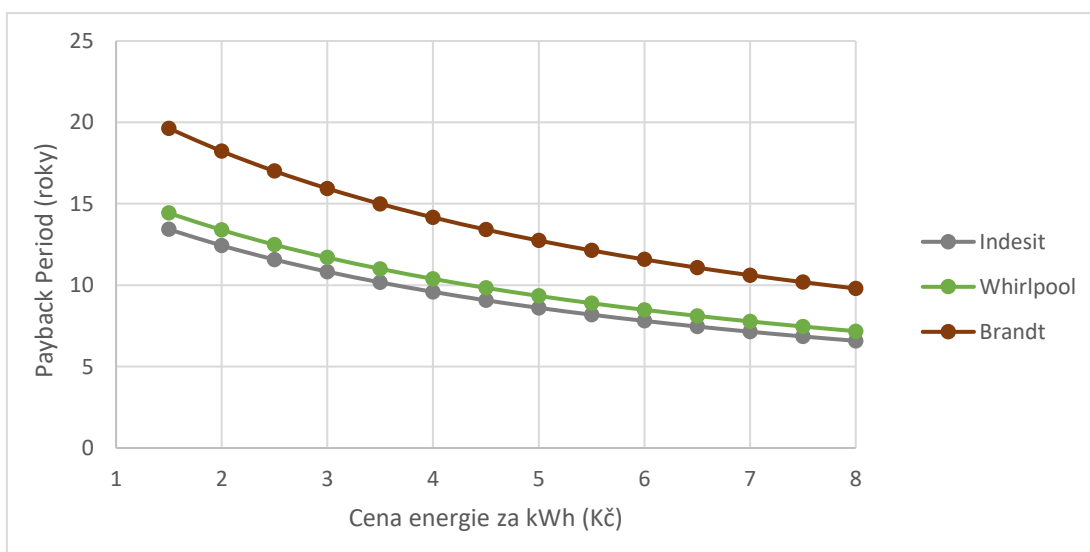
Z grafu 1 můžeme vysledovat změnu Payback Period všech tří vybraných modelů myček. Při snížení ceny elektřiny na 1,5 Kč/kWh stoupla o 27 let (nárůst 98,90 % od původní hodnoty 27 let - kapitola 3.5) u značky Beko, o 28 let (108,63 % od hodnoty 26 let) u značky Gorenje a o 37 let (nárůst 117,07 % od původních 32 let) u značky Whirlpool. Při nárůstu ceny elektřiny na 8 Kč/kWh se Payback Period snížila o 8 let (pokles o 29,05 % od hodnoty 27 let) u myček Beko, u značky Gorenje také o 8 let (10,33 % pokles od původní hodnoty 26 let) a o 10 let (pokles o 9,40 % od hodnoty 32 let) u myčky Whirlpool. Původně jsem jako nejlepší možnost určila značku Gorenje, tedy druhou nejvíce úspornou variantu, což se potvrdilo i při ceně 8 Kč/kWh. Protože se stále pohybují v o dost větších hodnotách Payback Period, než je předpokládaná životnost (5 let podle kapitoly 3.1.2.2), výměnu bych před dosloužením současné myčky AEG nerealizovala.



Graf 1 – Změna Payback Period při změně ceny energie nízkého tarifu u myček

4.1.1.2 Změna u pračky

Při poklesu ceny energie na 1,5 Kč/kWh narostla Payback Period o 4 roky (nárůst o 49,20 % od hodnoty 9 let) u značky Indesit, o 5 let (nárůst o 60,33 % od hodnoty 9 let) u značky Whirlpool a o 7 let (51,03 % od původních 13 let) u značky Brandt, jak je vidět v grafu 2. Při nárůstu ceny se Payback Period zmenšila o 2 roky (26,87 % od 9 let) u značky Indesit, u značky Whirlpool také o 2 roky (pokles o 20,30 % od hodnoty 9 let) a o 3 roky (pokles 24,66 % od původních 13 let) u značky Brandt. U modelů Indesit a Whirlpool jsem se při nejvyšší ceně dostala na Payback Period 7 let, což už je jenom o 2 roky víc, než je předpokládaná životnost nové pračky. Pokud by se tedy cena energie zvětšila nad 8 Kč předpokládám, že bych se mohla dostat na Payback Period se stejnou hodnotou, jako je předpokládaná životnost pračky. Závěr učiněný v kapitole 3.6 však stále platí, výměnu starého spotřebiče za úspornější bych nerealizovala a značky Indesit a Whirlpool jsou stále stejně výhodné.



Graf 2 – Změna Payback Period při změně ceny energie nízkého tarifu u praček

4.1.1.3 Změna u chladničky

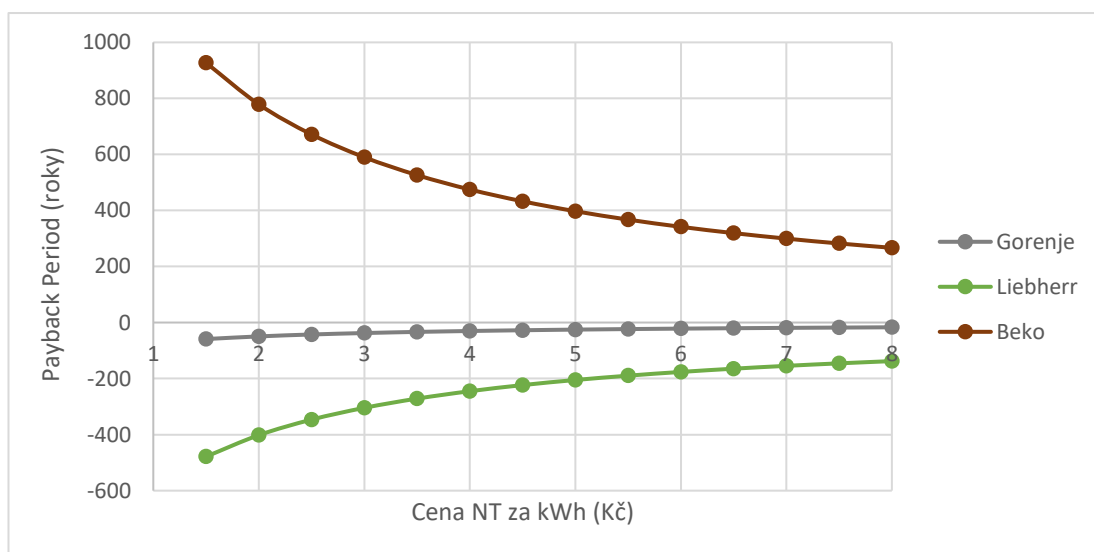
Chladnička je na rozdíl od myčky a pračky spuštěná celý den, takže jsem u ní zkoumala samostatně změnu vysokého i nízkého tarifu. Vzhledem k tomu, že má naše domácnost tarif, při kterém trvá nízký tarif 20 hodin denně a vysoký tarif pouze 4 hodiny denně, je při změně nízkého tarifu vidět rozdíl ve výsledcích mnohem víc než při změně vysokého tarifu. Reálně by se tyto parametry pravděpodobně měnily současně, ale to by vyžadovalo složitější analýzu, která by překračovala rámec této práce.

Změna při použití naměřených hodnot

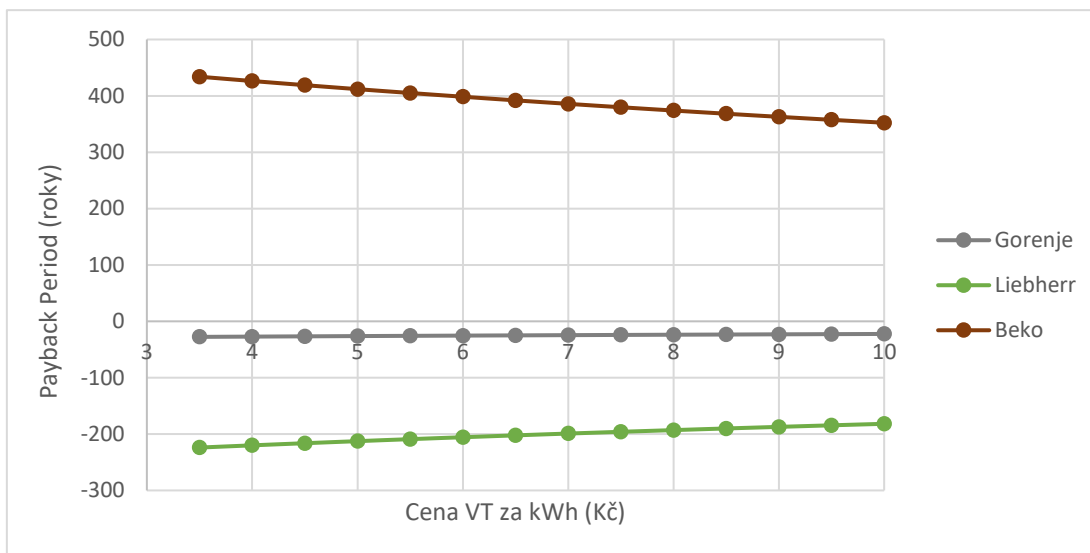
Při poklesu ceny nízkého tarifu na nejnižší zkoumanou hodnotu 1,5 Kč/kWh i při navýšení ceny na nejvyšší zkoumanou hodnotu 8 Kč/kWh zůstane Payback Period u značky Gorenje a Liebherr stále záporná, tedy by se mi investice nikdy nevrátila. Jak jsem vysvětlila v kapitole 3.6, nastal tento vývoj vlivem záporné úspory oproti chladničce Indesit, se kterou tyto chladničky porovnávám. U značky Beko se Payback Period zvětšila o 524 let (o 129,86 % od původní hodnoty 403 let) při poklesu ceny a zmenšila o 137 let (o 33,86 % od původních 403 let) při nárůstu ceny. Vývoj Payback Period je v tomto případě vidět v grafu 3.

V grafu 4 dále zkoumám změnu ceny vysokého tarifu, u které jsem došla k velmi podobným závěrům. U značky Gorenje a Liebherr zůstává Payback Period ve všech případech záporná a u značky Beko je i při nárůstu ceny na 10 Kč/kWh 352 let (snížila se o 7,59 % od hodnoty 403 let), tedy jen asi o 31 let méně, než v kapitole 3.6. Při snížení ceny na 3,5 Kč/kWh naroste tato hodnota o 51 let (12,65 % od hodnoty 403 let).

Tyto hodnoty jsou stále příliš velké na to, abych tuto výměnu vůbec zvážila a raději si současnou chladničku ponechám. Pokud bych chtěla jeden ze spotřebičů určit jako nejvýhodnější variantu, byla by to značka Beko.



Graf 3 – Změna Payback Period při změně ceny energie nízkého tarifu u chladniček při výpočtech s naměřenými hodnotami

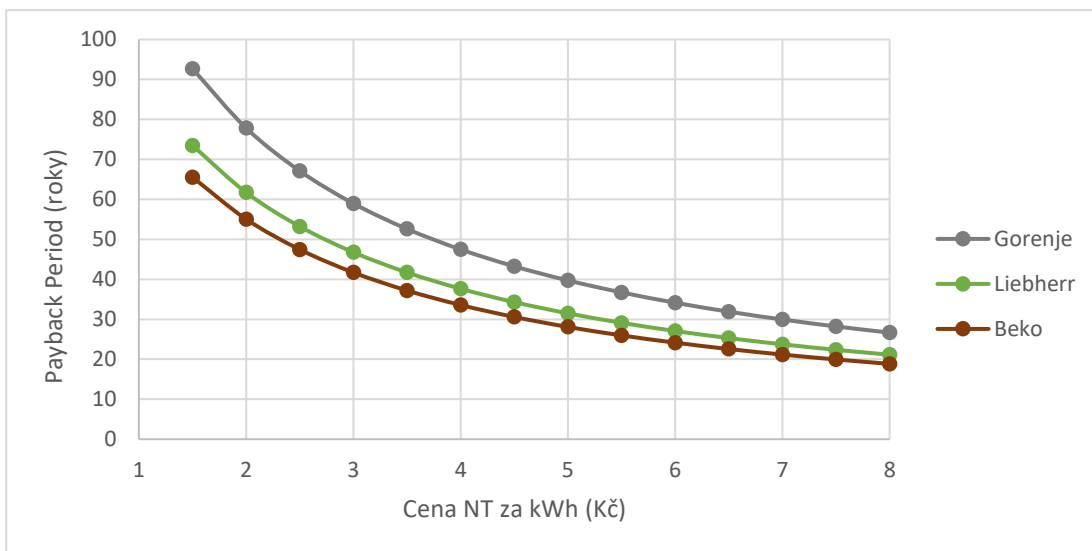


Graf 4 –Změna Payback Period při změně ceny energie vysokého tarifu u chladniček při výpočtech s naměřenými hodnotami

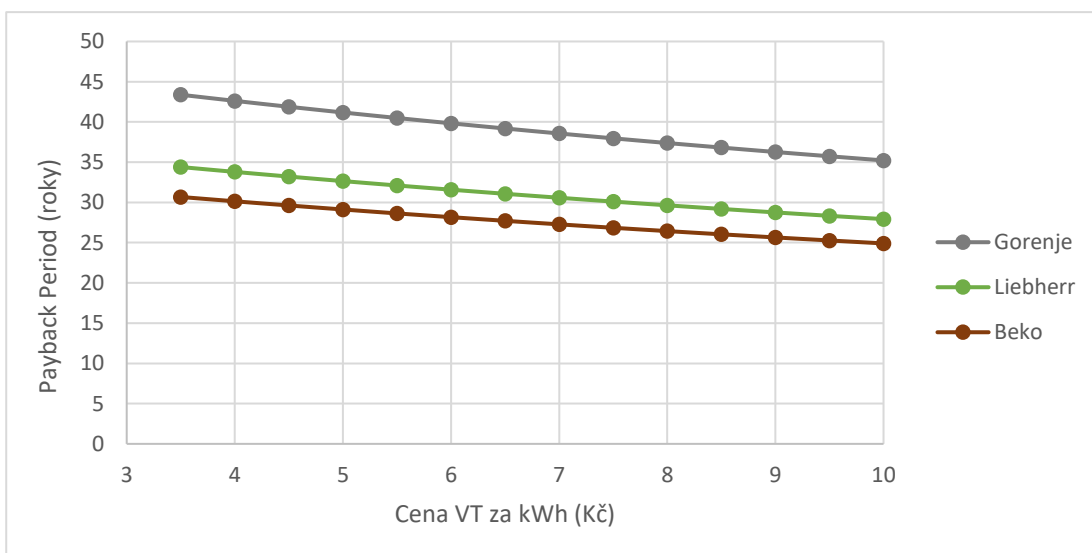
Změna při použití štítkových hodnot

Při použití štítkových hodnot narostlo Payback Period při nejnižší ceně elektřiny u nízkého tarifu o 52 let (původně 40 let) u značky Gorenje, o 42 let (původně 32 let) u značky Liebherr a o 37 let (původně 29 let) u značky Beko. Při nejvyšší ceně elektřiny se snížilo Payback Period o 14 let u značky Gorenje, o 11 let u značky Liebherr a o 10 let u značky Beko. Ve všech případech jde o zvýšení Payback Period oproti původním hodnotám získaným v kapitole 3.6 o 129,86 % při snížení ceny a snížení o 33,86 % při zvýšení ceny. Nejnižší hodnoty nabyla opět značka Beko s Payback Period 19 let, která je asi 3krát větší, než předpokládaná životnost 6 let (kapitola 3.1.2.2). Vývoj těchto hodnot je dobře viditelný v grafu 5.

Změna u vysokého tarifu byla téměř nezatelná, jak je vidět v grafu 6. Při snížení ceny na 3,5 Kč/kWh se zvýšilo Payback period o 3 roky u značky Gorenje a o 2 roky u zbývajících dvou značek. Při navýšení ceny na 10 Kč/kWh se snížilo Payback Period o 5 let u značky Gorenje a o 4 roky u zbylých dvou značek, kdy nejnižší hodnotu má opět značka Beko, která je 25 let. Zvýšení v tomto případě bylo o 7,59 % a snížení o 12,65 %. Ani v tomto případě bych výměnu spotřebiče neprovedla.



Graf 5 – Změna Payback Period při změně ceny energie nízkého tarifu u chladniček při výpočtech se štítkovými hodnotami



Graf 6 – Změna Payback Period při změně ceny energie vysokého tarifu u chladniček při výpočtech se štítkovými hodnotami

Porovnání výpočtu se štítkovými a naměřenými hodnotami

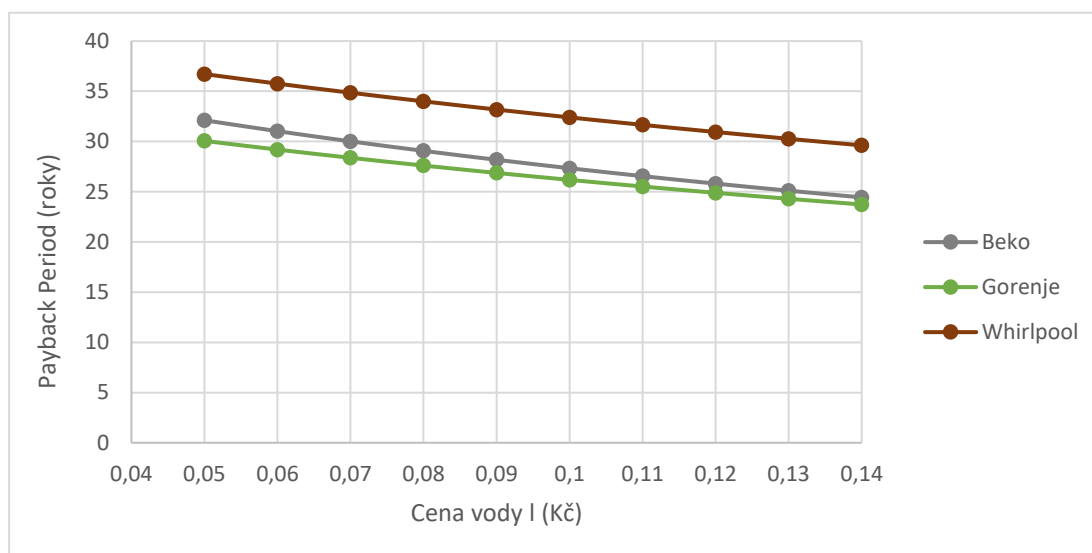
To, že jsem jednou počítala s naměřenými a jednou se štítkovými hodnotami, mělo v tomto případě poměrně velký vliv. Jako první je tu samozřejmě ta skutečnost, že při výpočtech s naměřenými hodnotami vyšly ve všech případech hodnoty Payback Period u značek Gorenje a Liebherr záporné, což znamená, že by se mi investice do nového spotřebiče nikdy nevrátila. U značky Beko mi vyšlo Payback Period při nejvyšší ceně energie při nízkém tarifu 267 let při použití naměřených hodnot a 19 let při použití štítkových hodnot, což je rozdíl 248 let. U vysokého tarifu je to rozdíl 352 a 25 let, což je 327 let. Rozhodnutí nevyměnit spotřebič by se v tomto případě však nezměnilo.

4.1.2 Změna ceny vody

V grafu 7 a 8 je zobrazená Payback Period vybraných praček a myček při změně ceny vodného a stočného, kdy uvažují ceny 0,05–0,14 Kč za l.

4.1.2.1 Změna u myčky

Při nejnižší zkoumané ceně stoupla Payback Period o 4 roky (nárůst 17,46 % od hodnoty 27 let) u modelů Gorenje, o 4 roky (14,83 % oproti 26 letům) u značky Whirlpool a o 5 let (13,31 % oproti 32 rokům) u modelu Beko a klesla o 3 roky (11,89 % oproti 27 rokům) u značky Beko, o 2 roky (10,33 % oproti 26 rokům) u značky Gorenje a o 3 roky (pokles 9,40 % oproti 32 rokům) u značky Whirlpool při nejvyšší uvažované ceně 0,14 Kč/l. Při nejvyšší zkoumané ceně vody v tomto případě vychází jako dvě nejlepší možnosti značky Beko, která je výjimečně nejméně úsporná možnost, a Gorenje, která vycházela jako nejlepší možnost i v kapitole 3.4. I při změně ceny vody se stále pohybujeme v mnohem větších hodnotách Payback Period, než je 5 let, proto bych ani v tomto případě výměnu dosud sloužícího spotřebiče nerealizovala. Vývoj ceny Payback Period je zaznamenán v grafu 7.

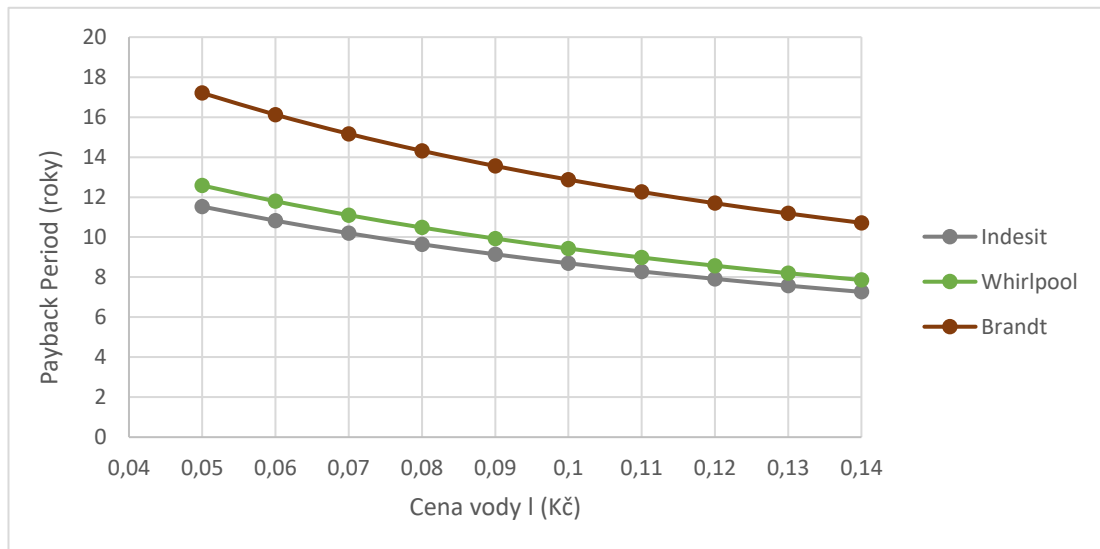


Graf 7 – Změna Payback Period při změně ceny vody u myček

4.1.2.2 Změna u pračky

Při snížení ceny za vodu se Payback Period zvýší o 3 roky (změna o 32,62 % oproti původním 9 rokům) u značky Indesit, u značky Whirlpool také o 3 roky (změna 33,42 % oproti 9 rokům) a o 4 roky (nárůst o 16,77 % oproti 13 rokům) u značky Brandt, jak je vidět v grafu 8. Při zvýšení ceny se Payback Period zvýší o 1 rok (16,44 % oproti 9 rokům) u značky Indesit, o 2 roky (16,69 % oproti 9 rokům) u značky Whirlpool a o 2 roky (16,77 % oproti 13 rokům) u značky Brandt. U nejméně úsporného modelu Indesit se opět dostanu na hodnotu 7 let, zatímco u značky Whirlpool na 8 let. Pokud bych se tedy rozhodovala mezi těmito dvěma modely, podobně jako v kapitole 3.5, rozhodla bych se na základě Payback Period pro model Indesit. Ani v tomto případě jsem se nedostala pod

předpokládanou dobu životnosti 5 let. Výměnu starého spotřebiče bych proto neuskutečnila.



Graf 8 – Změna Payback Period při změně ceny vody u praček

4.2 Změna Net Present Value

Jak bylo popsáno v kapitole 3.1.2, jsou hlavní faktory při výpočtu Net Present Value ušetřené peníze při použití nového spotřebiče, tedy cena elektrické energie a vody a životnost spotřebiče. U změny cen vody a elektřiny počítám s hodnotami v čitateli, takže u kladných hodnot úspor očekávám zvýšení Net Present Value při vyšších hodnotách cen a snížení při hodnotách nižších. Zvýšení životnosti poskytne více času na nashromáždění úspor, takže opět mohu počítat se zvýšením při vyšších hodnotách. Pokud budou úspory u spotřebičů záporné, opět očekávám u jednotlivých částí výpočtu přesně opačný efekt.

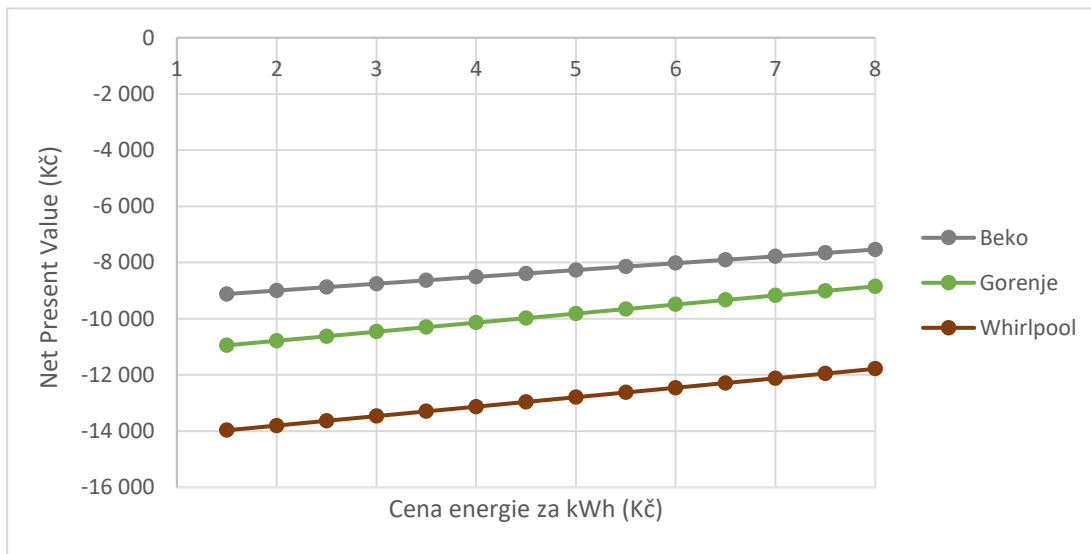
4.2.1 Změna ceny energie

Postupovala jsem stejně jako u Payback Period a porovnávala změnu Net Present Value v závislosti na změně cen energie u vysokého a nízkého tarifu. Tyto změny jsou graficky znázorněny v grafech 9–14. Vysoký tarif zkoumám v rozmezí 3,5–10 Kč za kWh a nízký v rozmezí 1,5–8 Kč za kWh.

4.2.1.1 Změna u myčky

Při poklesu ceny energie z původních 4,91 Kč/kWh na 1,5 Kč/kWh Net Present Value pokleslo o 846,11 Kč (10,22 % z původních -8275,29 Kč) u značky Beko, o 1116,90 Kč (pokles o 11,36 % z původních -9831,24 Kč) u značky Gorenje a o 1163,38 Kč (o 9,08 % z původních -12809,46 Kč) u značky Whirlpool, což je vidět v grafu 9. Při nárůstu ceny na 8 Kč/kWh narostlo Net Present Value o 736,62 Kč (o 8,90 % z původních -8275,29) u značky Beko, o 981,16 Kč (o 9,98 % z původních -9831,24 Kč) u značky Gorenje a o 1024,14 Kč (nárůst o 8,00 % z původních -12809,46 Kč) u modelu Whirlpool. Tato změna je poměrně nepodstatná vzhledem k tomu, že Net Present Value, které se nejvíc

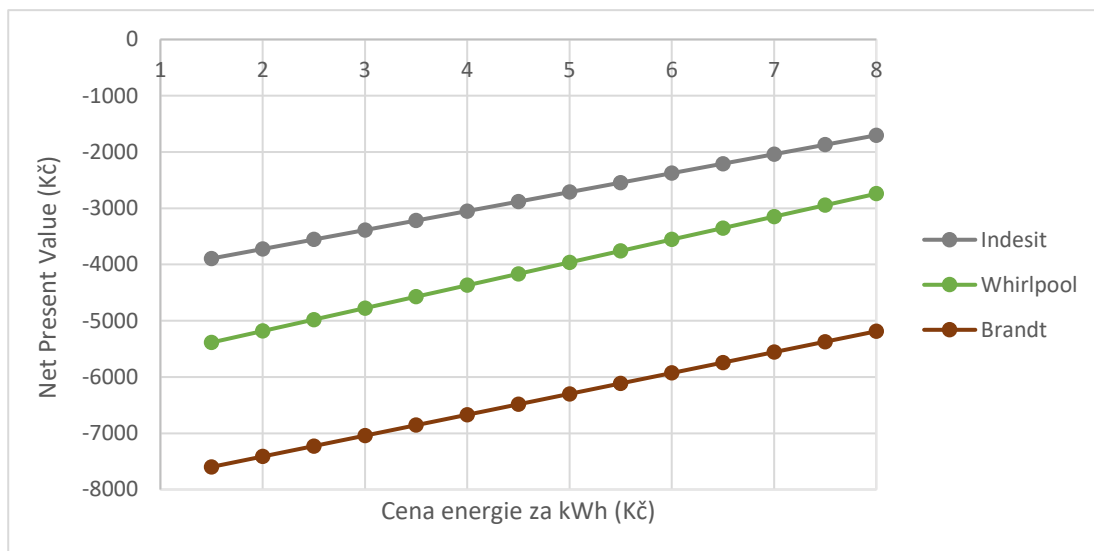
přibližuje 0 je stále -7538,67 Kč u nejméně úsporné značky Beko. Výsledky z kapitoly 3.4 se tedy nemění.



Graf 9 – Změna Net Present Value při změně ceny energie nízkého tarifu u myček

4.2.1.2 Změna u pračky

Snížení Net Present Value při snížení ceny energie na 1,5 Kč/kWh je o 1147,01 Kč (o 41,77 % z původních -2746,26 Kč) u značky Indesit, o 1384,91 Kč (o 34,61 % z původních -4001,27 Kč) u značky Whirlpool a o 1260,32 Kč (pokles o 19,88 % z původních -6338,29 Kč) u značky Brandt. U značky Indesit se Net Present Value s nárůstem ceny na 8 Kč/kWh zvýšilo o 1043,52 Kč (o 38,00 % z -2746,26 Kč), u značky Whirlpool se zvětšilo o 1258,76 Kč (o 31,46 % z -4001,27) a u značky Brandt o 1151,11 Kč (o 18,16 % z původních -6338,29 Kč). Všechny tyto změny jsou zřetelně viditelné v grafu 10. Nejmenší Net Present Value jsem dosáhla u nejméně úsporného modelu Indesit, jehož hodnota při ceně 8 Kč/kWh je -1702,74 Kč, což odpovídá i výsledkům z kapitoly 3.6.



Graf 10 – Změna Net Present Value při změně ceny energie nízkého tarifu u praček

4.2.1.3 Změna u chladniček

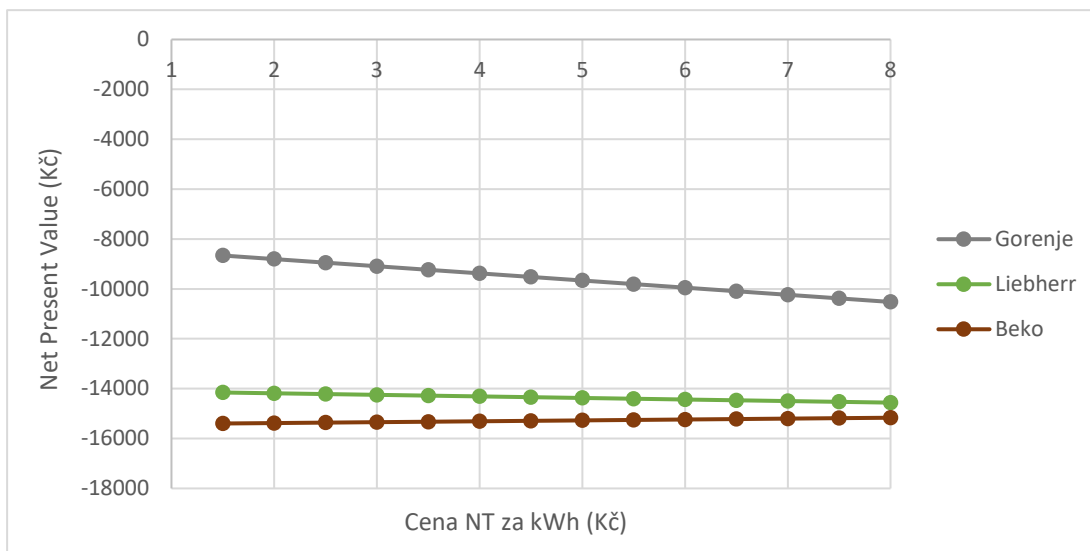
Stejně jako u Payback Period počítám s vysokým a nízkým tarifem a porovnávám hodnoty získané měřením a ze štítků.

Změna při použití naměřených hodnot

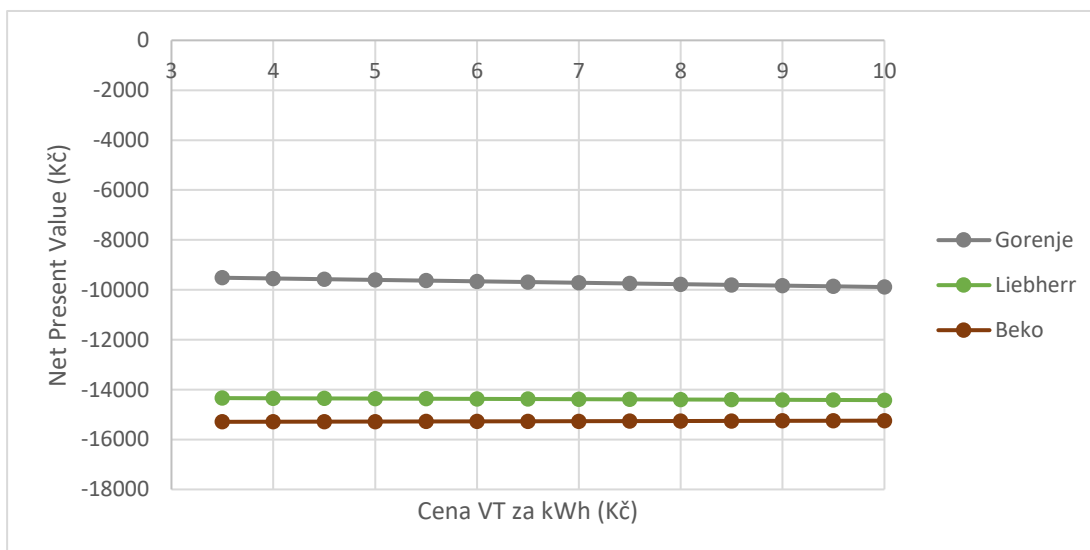
U značek Gorenje a Liebherr se Net Present Value snížilo při snížení i zvýšení ceny za energii při nízkém tarifu pod původní investici, jak je vidět v grafu 11. I v tomto případě toto nastalo vlivem záporné úspory oproti chladničce Indesit (kapitola 3.6) Při snížení ceny na 1,5 Kč/kWh se od Net Present Value při ceně 4,91 Kč/kWh zvýšilo o 976,76 Kč (nárůst o 10,13 % od původních -9637,95 Kč) u značky Gorenje a o 212,72 Kč (o 1,48 % od původních 14366,54 Kč) u značky Liebherr. U značky Beko se snížilo o 121,54 Kč (o 0,80 % od -15274,86 Kč). Při zvýšení ceny na 8 Kč/kWh se snížilo Net Present Value o 885,10 Kč (o 9,18 % od -9637,95 Kč) u značky Gorenje, o 192,76 Kč (o 1,34 % od -14366,54 Kč) u značky Liebherr a zvýšilo o 110,14 Kč (o 0,72 % od 15274,86 Kč) u značky Beko.

Při vysokém tarifu bylo při nižší ceně 3,5 Kč/kWh zvýšeno o 122,02 Kč (nárůst o 1,27 % od -9637,95 Kč) u značky Gorenje, o 26,57 Kč (o 0,18 % od -14366,54 Kč) u značky Liebherr a sníženo o 15,18 Kč (pokles o 0,10 % od -15274,86 Kč) u značky Beko. Při navýšení ceny na 10 Kč/kWh nastalo snížení Net Present Value o 250,35 Kč (o 2,60 % od -9637,95 Kč) u Gorenje, o 54,52 Kč (o 0,38 % od -14366,54 Kč) u Liebherr a zvýšení o 31,15 Kč (o 0,20 % od -15274,86 Kč) u značky Beko, jak je vidět v grafu 12.

V obou případech vychází jako nejuspěšnější varianta značka Gorenje. A protože jsou Net Present Value ve všech případech záporné, rozhodnutí z kapitoly 3.6 spotřebič nevyměňovat nebylo ovlivněno.



Graf 11 – Změna Net Present Value při změně ceny energie nízkého tarifu u chladniček při výpočtech s naměřenými hodnotami



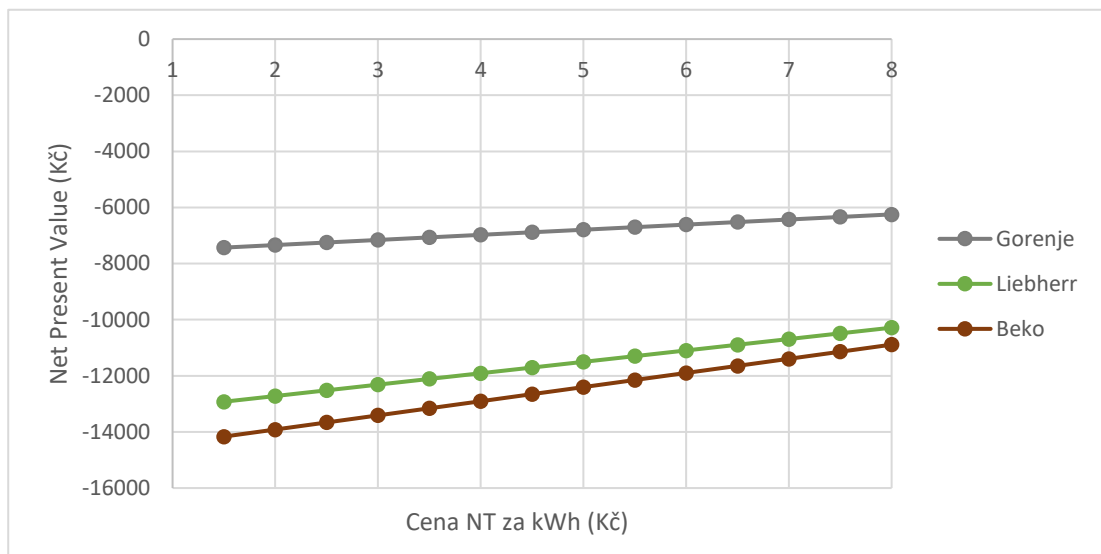
Graf 12 – Změna Net Present Value při změně ceny energie vysokého tarifu u chladniček při výpočtech s naměřenými hodnotami

Změna při použití štítkových hodnot

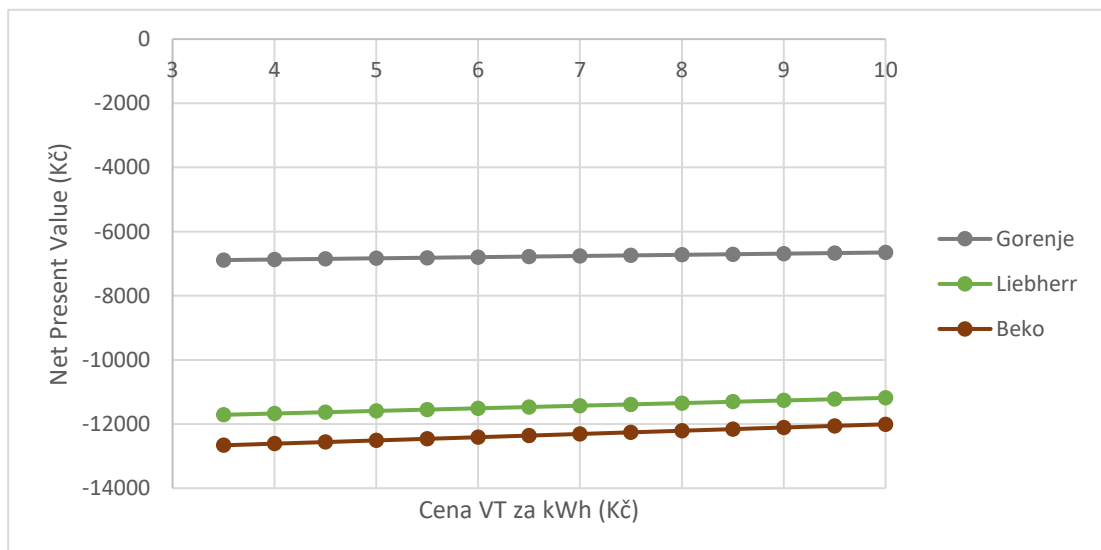
Pokud počítám se štítkovými hodnotami chladničky Indesit a snížím cenu za energii při nízkém tarifu na 1,5 Kč/kWh, zvýší se Net Present Value u značky Gorenje o 620,78 Kč (o 9,12 % z -6810,17 Kč), u značky Liebherr o 1384,81 Kč (o 12,00 % z původních -11538,76 Kč) a o 1719,08 Kč (o 13,81 % z -12447,08 Kč) u značky Beko. Při zvýšení ceny na 8 Kč/kWh se Net Present Value zvýší o 562,52 Kč (o 8,26 % z původních -6810,17 Kč) u značky Gorenje, o 1254,86 Kč (o 10,88 % z původních -11538,76 Kč) u značky Liebherr a o 1557,76 Kč (nárůst o 12,52 % z -12447,08 Kč) u značky Beko. Tyto změny je možné pozorovat v grafu 13.

Při snížení vysokého tarifu na 3,5 Kč/kWh došlo ke snížení Net Present Value o 77,55 Kč (1,14 % z původních -6810,17 Kč) u značky Gorenje, o 173 Kč (o 1,50 % z původních -11538,76 Kč) u značky Liebherr a o 214,76 Kč (o 1,73 % z 12447,08 Kč) u značky Beko, což je vidět v grafu 14. Při zvýšení ceny na 10 Kč/kWh se Net Present Value zvýšila o 159,11 Kč (o 2,34 % z -6810,17 Kč) u chladničky Gorenje, o 354,93 Kč (o 3,08 % z -11538,76 Kč) u chladničky Liebherr a o 440,61 Kč (o 3,54 % z -12447,08 Kč) u chladničky Beko.

Stejně, jako v případě naměřených hodnot, vychází jako nejvýhodnější možnost chladnička Gorenje a rozhodnutí z kapitoly 3.6 starý spotřebič nevyměňovat platí.



Graf 13 – Změna Net Present Value při změně ceny energie nízkého tarifu u chladniček při výpočtech se štítkovými hodnotami



Graf 14 – Změna Net Present Value při změně ceny energie vysokého tarifu u chladniček při výpočtech se štítkovými hodnotami

Porovnání výpočtu se štítkovými a naměřenými hodnotami

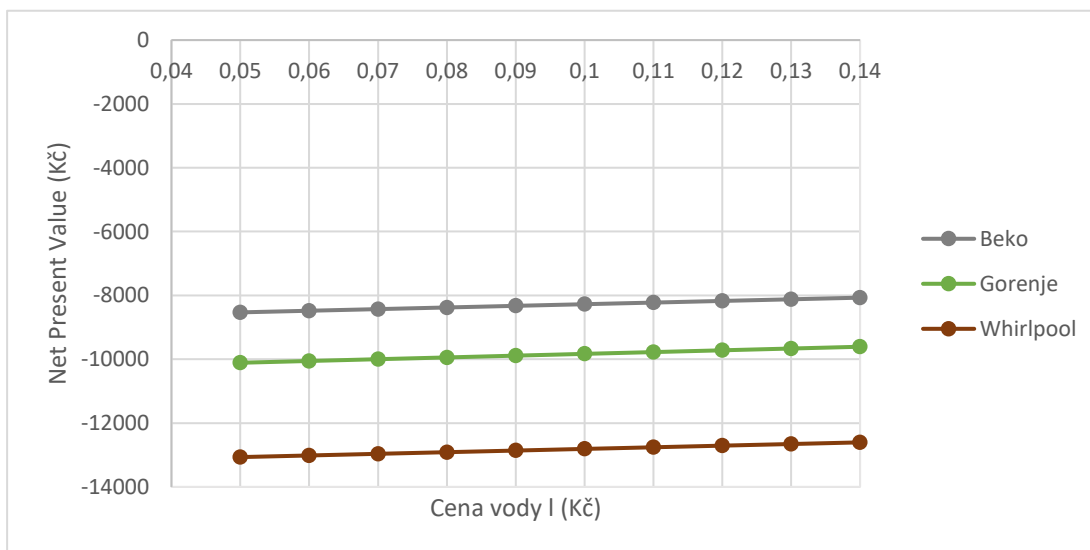
Rozdíly mezi hodnotami při počítání se štítkovými a naměřenými hodnotami jsou u nevhodnějšího spotřebiče Gorenje 4275,41 Kč u změny nízkého tarifu a 3237,24 Kč při změně vysokého tarifu. Ani v jednom případě se však nedostanu ani vzdáleně ke kladným hodnotám Net Present Value, proto pro mě tento rozdíl nemá přílišný vliv.

4.2.2 Změna ceny vody

Dále jsem se u Net Present Value zaměřila na změnu ceny vody při hodnotách 0,05-0,14 Kč/l a tyto změny graficky znázornila v grafech 15-16.

4.2.2.1 Změna u myčky

V grafu 15 je vidět, že pokud se sníží cena vody na 0,05 Kč/l, poklesne Net Present Value o 256,18 Kč (o 3,10 % z původní hodnoty -8275,29 Kč získané v kapitole 3.4) u značky Beko, o 278,85 Kč (o 2,84 % z původní hodnoty -9831,24 Kč) u značky Gorenje a o 256,18 Kč (o 2 % z -12809,46) u značky Whirlpool. Při nárůstu ceny na 0,14 Kč/l narostlo o 204,94 Kč (o 2,54 % z -8275,29 Kč) u značky Beko, o 223,08 Kč (o 2,32 % z -9831,24 Kč) u značky Gorenje a o 204,94 Kč (o 1,63 % od -12809,46 Kč) u značky Whirlpool. Nejvyšší Net Present Value vyšlo u značky Beko, a zároveň vyšlo záporné, což se shoduje se závěry učiněnými dříve.

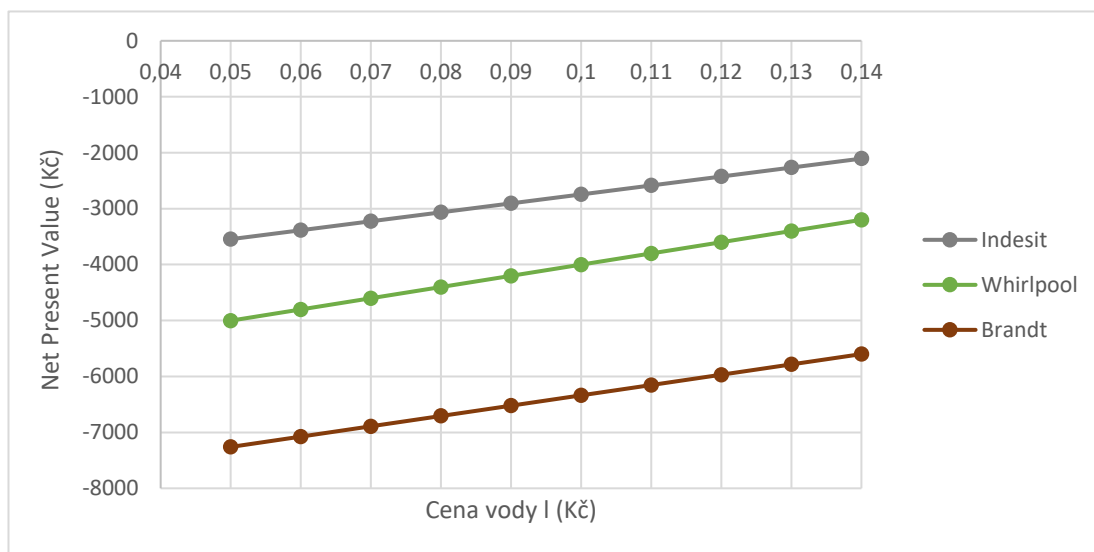


Graf 15 – Změna Net Present Value při změně ceny vody u myček

4.2.2.2 Změna u pračky

Při snížení ceny vody na 0,05 Kč/l získám pokles Net Present Value o 800,11 Kč (o 29,13 % z hodnoty -2746,26 Kč) u značky Indesit, o 1001,37 Kč (o 25,03 % z -4001,27 Kč) u značky Whirlpool a o 921,95 Kč (o 11,64 % z -6338,29 Kč) u značky Brandt. Pokud cena naroste na 0,14 Kč/l získám nárůst Net Present Value o 640,09 Kč (o 23,31 % z -2746,26 Kč) u značky Indesit, o 801,10 Kč (o 20,02 % z -4001,27 Kč) u značky Whirlpool

a o 737,56 Kč (o 11,64 % z -6338,29 Kč) u značky Brandt. Nejvyšší hodnota Net Present Value vychází stejně jako v kapitole 3.5 u nejméně úsporné značky Indesit. Vliv změny ceny na výsledky můžeme sledovat v grafu 16.



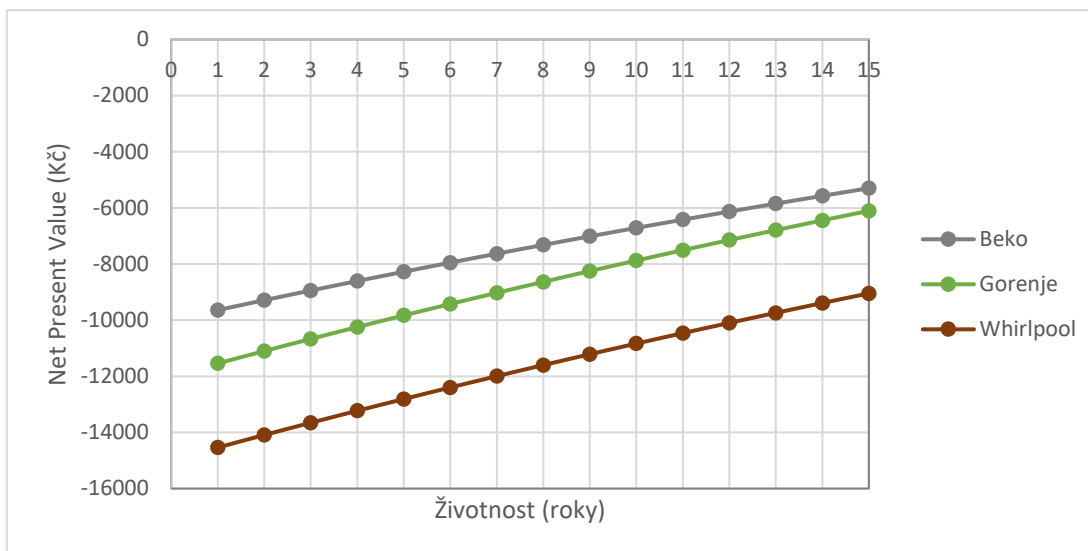
Graf 16 – Změna Net Present Value při změně ceny vody u praček

4.2.3 Změna životnosti

Jako další parametr jsem se zaměřila na vliv délky životnosti a to tak, že jsem určila hodnotu Net Present Value, při různých hodnotách životnosti mezi 1–15 lety. Z výsledků v grafech 21–24 vidím, že životnost má na Net Present Value mnohem větší vliv než úspory.

4.2.3.1 Změna u myčky

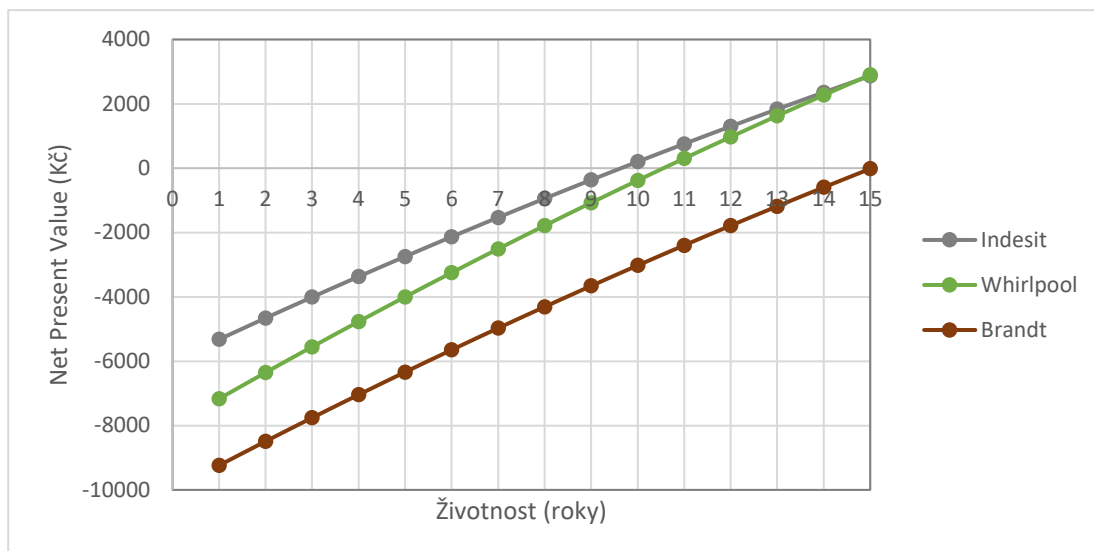
Z grafu 21 se dá vyčíst, že Net Present Value myček při poklesu životnosti na 1 rok klesne o 1365,18 Kč (o 16,50 % z původních -8275,29 Kč) u značky Beko, o 1709,74 Kč (o 17,39 % z -9831,24 Kč) u značky Gorenje a o 1726,99 Kč (o 13,48 % z -12809,46 Kč) u značky Whirlpool. Při životnosti 15 let naroste o 2975,26 Kč (o 16,50 % z původních -8275,29 Kč) u značky Beko, o 3726,20 Kč (o 37,90 % z -9831,24 Kč) u značky Gorenje a o 3763,79 Kč (29,38 % z původních -12809,46 Kč) u značky Whirlpool. Nejnižší Net Present Value, která je u nejméně úsporné značky Beko je však stále -5300,02 Kč, což je více než polovina původní investice. To odpovídá závěrům z kapitoly 3.4.



Graf 17 – Změna Net Present Value při různé životnosti myček

4.2.3.2 Změna u pračky

U praček se při poklesu životnosti na jeden rok snížilo Net Present Value o 2576,17 Kč (o 93,81 % z -2746,26 Kč) u značky Indesit, o 3166,21 Kč (o 79,13 % z -4001,27 Kč) u značky Whirlpool a o 2899,29 Kč (o 45,74 % z -6338,29 Kč) u značky Brandt. Při životnosti 15 let nastal ve všech případech velký nárůst Net Present Value, ve dvou případech se dokonce dostalo i na kladné hodnoty. U modelu Indesit nastal nárůst o 5614,48 Kč (o 204,44 % z -2746,26 Kč), u modelu Whirlpool o 6900,39 Kč (o 172,45 % z -4001,27 Kč) a u modelu Brandt o 6318,68 Kč (o 99,69 % z -6338,29 Kč). Ve dvou případech jsem se dostala na kladné hodnoty. U modelu Indesit vyjde při výpočtu s životností 15 let Net Present Value 2868,21 Kč a u modelu Whirlpool 2899,12 Kč. Jestli je tato výše úspory dostačující je na každém uživateli, já ji například nevnímám jako dostatečně velkou na to, aby se moje dřívější rozhodnutí spotřebič nevyměňovat změnilo. V kapitole 3.5 vycházel jako výhodnější spotřebič model Indesit, ale v grafu 22 je vidět, že se rozdíl ve velikosti Net Present Value mezi značkou Indesit a Whirlpool s vyšší životností snižuje a při 15 letech už je Net Present Value Whirlpool vyšší než Indesit a druhý nejúspěšnější Whirlpool se tak stává výhodnější značkou.

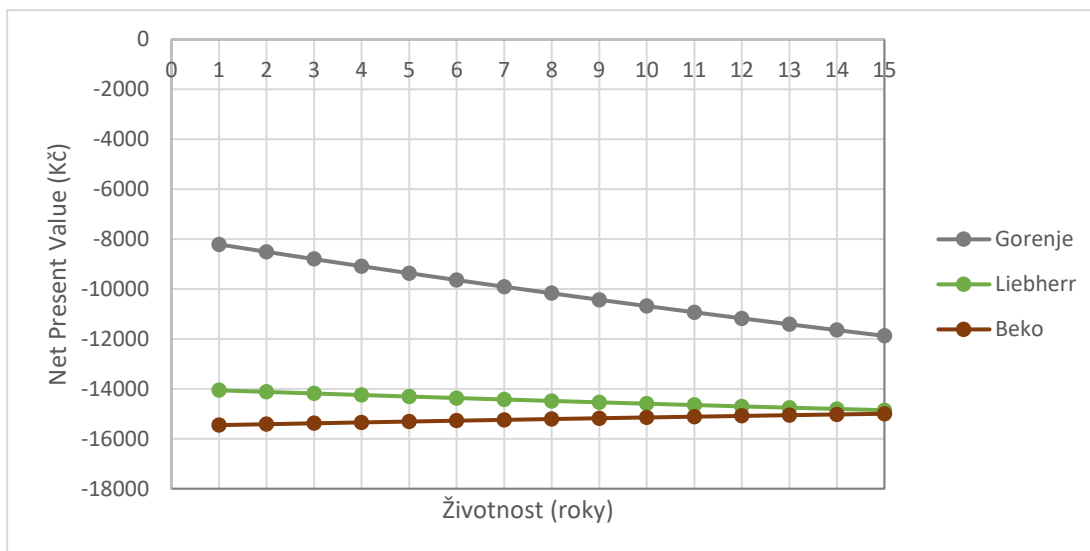


Graf 18 – Změna Net Present Value při různé životnosti praček

4.2.3.3 Změna u chladničky

Změna při použití naměřených hodnot

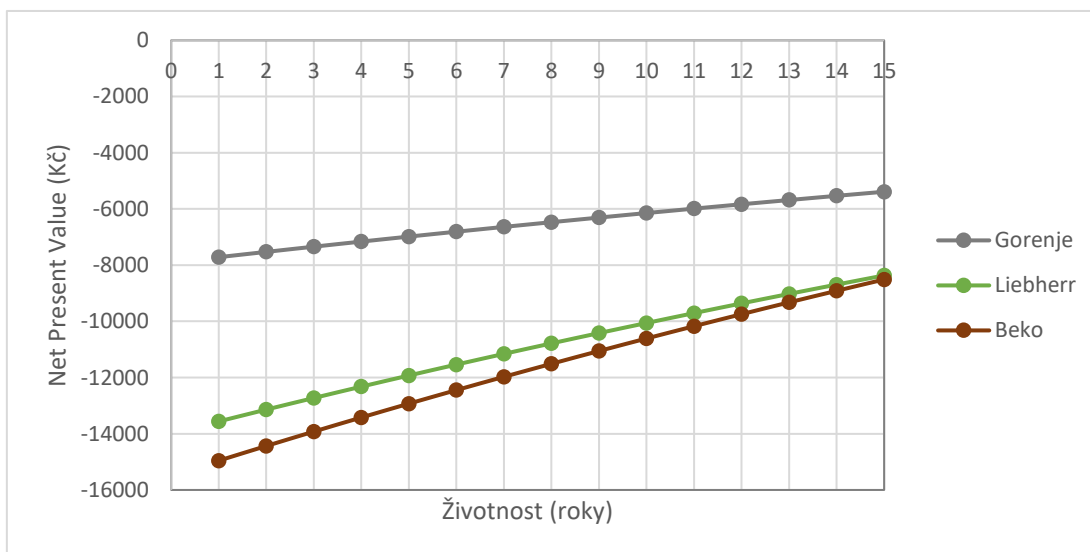
Při poklesu životnosti chladničky na pouhý 1 rok se zvýšilo Net Present Value o 1426,34 Kč (o 14,80 % z -9637,95 Kč) u značky Gorenje, o 310,64 Kč (o 2,16 % z -14366,54 Kč) u značky Liebherr a snížilo o 177,48 Kč (pokles o 1,16 % z původních -15274,86 Kč) u značky Beko. Při zvýšení životnosti na 15 let se Net Present Value snížila o 2237,13 Kč (o 23,21 % z -9637,95 Kč) u značky Gorenje, o 487,22 Kč (o 3,39 % z -14366,54 Kč) u značky Liebherr a zvýšila o 278,37 Kč (o 1,82 % z -15274,86 Kč) u značky Beko. Takovýto vývoj Net Present Value u značek Gorenje a Liebherr má opět na svědomí záporná úspora oproti značce Indesit, stejně, jako v kapitole 3.6. Jak je vidět v grafu 23, vyšla i v tomto případě jako nejvýhodnější možnost značka Gorenje, což odpovídá i výsledkům z kapitoly 3.6.



Graf 19 – Změna Net Present Value při různé životnosti chladniček při výpočtech s naměřenými hodnotami

Změna při použití štítkových hodnot

Při výpočtu se štítkovými hodnotami se při snížení životnosti na 1 rok snížilo u značky Gorenje Net Present Value o 906,51 Kč (o 13,31 % z -6810,17 Kč), u značky Liebherr o 2022,21 Kč (o 17,53 % z -11538,76 Kč) a u značky Beko o 2510,33 Kč (o 20,17 % z -15274,86 Kč). Při zvýšení životnosti na 15 let se Net Present Value zvýšilo o 1421,81 Kč (o 20,88 % z -6810,17 Kč) u značky Gorenje, o 3171,72 Kč (o 27,49 % z -11538,76 Kč) u značky Liebherr a o 3937,31 Kč (o 31,63 % z -12447,08 Kč) u značky Beko. I v tomto případě zůstává jako nejvýhodnější varianta značka Gorenje (graf 24), což je stejný závěr jako ten, ke kterému jsem došla v kapitole 3.6.



Graf 20 – Změna Net Present Value při různé životnosti chladniček při výpočtech se štítkovými hodnotami

Porovnání výpočtu se štítkovými a naměřenými hodnotami

Rozdíl mezi Net Present Value nejvýhodnější možnosti Gorenje vypočtené s naměřenými a štítkovými hodnotami je v tomto případě 6486,72 Kč, kdy se štítkovými hodnotami vychází Net Present Value výhodněji, podobně jako u ostatních zkoumaných faktorů.

4.3 Zhodnocení analýzy

Je důležité si uvědomit, že jsem vždy zkoumala pouze jednu proměnnou a ostatní veličiny zůstávaly stejné, což by v realitě nastalo pouze ve výjimečných případech. U myčky a chladničky se však závěry z kapitoly 3 nezměnily, a jediné přehodnocení nastalo u pračky. Payback Period původně vycházelo stejně u značky Indesit a Whirlpool, ale při zvýšení ceny vody (kapitola 4.1.2.2) se potvrdila jako výhodnější možnost značka Indesit a při změně životnosti (kapitola 4.2.4.2) se zase stala podle Net Present Value výhodnější značka Whirlpool oproti Indesit. V případě zvýšení životnosti nad 11 let jsem u pračky dostala dokonce na kladné NPV, které při životnosti 15 let dosáhlo 2868,21 Kč u modelu Indesit a 2899,12 Kč u modelu Whirlpool a já jakožto spotřebitel bych mohla začít uvažovat o výměně. U pračky jsem se navíc jako u jediného typu spotřebiče dostala i poměrně blízko hodnotě Payback Period, která odpovídá předpokládané životnosti spotřebiče při nárůstu ceny elektrické energie při nízkém tarifu na 8 Kč/kWh (kapitola 4.1.1.2). Opět šlo o spotřebiče Indesit a Whirlpool, kterým vyšla Payback Period 7 let, což je jen o 2 roky více, než je předpokládaná životnost spotřebiče 5 let, kterou jsem určila v kapitole 3.1.2.2. Předpokládám, že kdyby se cena energie zvýšila nad tuto hodnotu, mohlo by se Payback Period ještě snížit. Pokud by k tomu došlo, bylo by opět na uvážení spotřebitele, o kolik nižší, než předpokládaná životnost by muselo Payback Period vyjít, aby mu výměna přišla dostatečně výhodná.

Závěr

Cílem této práce bylo určit efektivnost výměny vybraných spotřebičů za nové, úspornější spotřebiče.

Všechny výpočty a porovnání v této práci mají sloužit hlavně pro porovnání spotřebičů na základě spotřeby vody a elektrické energie a nelze předpokládat, že by se reálný spotřebitel rozhodoval pouze na jejich základě. Do výběru nového spotřebiče vstupuje mnoho dalších faktorů, které v této práci neuvažuji, jako je například požadovaný způsob používání, reputace značky, vzhled spotřebiče a parametry jako je hlučnost, doba trvání jednoho cyklu a podobně.

V první kapitole jsem vytvořila stručný přehled všech větších spotřebičů, které vlastní naše domácnost a u kterých by mělo smysl uvažovat o náhradě za nové a z nich vybrala tři spotřebiče, se kterými jsem dále pracovala. Jedná se o myčku, pračku a chladničku. U těchto spotřebičů jsem vytvořila krátký přehled všech jejich parametrů, které jsou pro mne dále relevantní, tedy věci jako je spotřeba energie a vody, rozměry, stáří a způsob používání. Dále jsem se v této kapitole zaměřila na historii energetického štítkování a jeho současnou podobu, protože tu dále využiji při výběru nových spotřebičů, které v následujících kapitolách hodnotím.

Ve druhé kapitole jsem provedla samotné měření spotřeby pomocí měřiče elektrické energie a porovnála tyto hodnoty s hodnotami uvedenými v návodech. U myčky tato hodnota odpovídala, u pračky byla hodnota při programu 40 °C o něco nižší, než hodnota uvedená v návodu a u programu 90 °C zase o něco vyšší, což si vysvětluji zejména rozdílným složením praného prádla z hlediska materiálu. U chladničky vyšla naměřená hodnota oproti hodnotě na štítku o 36,63 % nižší, proto jsem se rozhodla v dalších kapitolách provádět porovnání jak pro hodnotu naměřenou, tak pro hodnotu na štítku. Dále v této kapitole uvádím u jednotlivých druhů spotřebičů různé možné způsoby zvýšení úspor.

Kapitola tři je zaměřena na samotný výpočet efektivnosti výměny. Tu určuji pomocí dvou ukazatelů - Payback Period a Net Present Value. Diskontní sazbu u Net Present Value uvažuji jako míru inflace a životnost spotřebičů 5–6 let podle vlastní zkušenosti a zkušeností spotřebitelů. Dále zde popisuji další hodnoty nutné pro výpočet, jako cenu elektrické energie a cenu vody. K samotnému porovnání jsem vybrala 3 různé nové modely u každého spotřebiče, každý z jiné energetické třídy a jiné značky a pomocí dříve zmíněných ukazatelů jsem provedla srovnání. Při porovnání s použitím Net Present Value vyšla jako nejlepší možnost vždy nejméně úsporná třída. Payback Period vyšla u myčky nejnižší u druhé nejušpornější varianty, u pračky vyšla stejná u druhé i třetí nejušpornější varianty a u chladničky vyšla nejnižší u nejvíce úsporné varianty. V žádném případě však nevyšlo Net Present Value kladné a Payback Period nižší, než je očekávaná životnost jednotlivých spotřebičů, proto bych výměnu starých spotřebičů za nové úspornější nerealizovala.

V kapitole čtyři jsem provedla jednoduchou citlivostní analýzu a to tak, že jsem vždy prováděla změnu pouze u jednoho z parametrů, používaných při výpočtech v předchozí kapitole a ostatní hodnoty zůstaly vždy stejné. Takováto analýza pravděpodobně příliš nereflektuje reálnou změnu jednotlivých parametrů, protože ty se budou v budoucnu pravděpodobně měnit všechny zároveň. Umožnilo mi to však si udělat alespoň přibližnou

představu o tom, jak moc velký vliv mají jednotlivé parametry na celkové výsledky obou ukazatelů. Většina výsledků z kapitoly 3 zůstala stejná, pouze s výjimkou pračky, u které se při změně ceny vody potvrdila jako výhodnější možnost třetí nejvýhodnější možnost při použití ukazatele Payback Period a u které se při změně životnosti a použití Net Present Value stala výhodnější druhá nejúspornější možnost oproti třetí nejúspornější. Při dosažení životnosti 11 let se navíc u dvou méně úsporných praček dostane Net Present Value na kladnou hodnotu, tedy by se mi výměna při této hodnotě životnosti měla vyplatit.

Při vypracování této práce mě docela překvapilo, že porovnání spotřebičů podle energetických štítků není pro mne, jakožto pro spotřebitele příliš výhodné. I když si vyberu spotřebič z úspornější třídy, nemusí to nutně znamenat, že se mi nejvíce vyplatí, ačkoliv to tak většina spotřebitelů pravděpodobně vnímá. Jako lepší způsob výběru se tak nabízí provést podobný jednoduchý výpočet, jaký jsem ukázala v této práci a vycházet z toho. Navíc energetické štítky dosud neobsahují nejdůležitější informaci pro mne a to je předpokládaná doba životnosti, což je, jak jsem zjistila v citlivostní analýze, pravděpodobně nejdůležitější faktor ovlivňující vybrané ukazatele.

Tato práce tedy může sloužit jako jakýsi návod pro další spotřebitele, kteří uvažují o výměně svého starého spotřebiče a hledají vhodný způsob porovnání.

Literatura

- [1] Všeobecná encyklopedie v osmi svazcích. 1. Praha: Diderot, 1999, s. 353. ISBN 80-902555-4-x.
- [2] FLEKOVÁ, Tereza. Automatická myčka AEG ÖKO FAVORIT 40860 i. [fotografie]. 26.04.2022. Loděnice.
- [3] FLEKOVÁ, Tereza. Automatická pračka Zanussi TA 833 V. [fotografie]. 26.04.2022. Loděnice.
- [4] Spořilek.cz. Indesit BAAN 13. In: Sporilek.cz [online]. [cit. 26.04.2022]. Dostupné z: <https://www.sporilek.cz/kombinovane-chladnicky-mrazak-dole/indesit-baan-13/>
- [5] European Commision. Eurobarometer Special 492. Europeans' attitudes on EU energy policy. [online]. 2019 [cit. 26.04.2022]. Dostupné z: https://ec.europa.eu/energy/sites/default/files/ebs_492_ig_en.pdf
- [6] 92/75/EHS. Směrnice rady – o uvádění spotřeby energie a jiných zdrojů na energetických štítcích spotřebičů pro domácnost a v normalizovaných informacích o výrobku. Brusel: Rada evropských společenství, 1992.
- [7] 2010/30/EU. Směrnice evropského parlamentu a rady – o uvádění spotřeby energie a jiných zdrojů na energetických štítcích výrobků spojených se spotřebou energie a v normalizovaných informacích o výrobku (přepřevládání). Štrasburk: Evropský parlament a rada Evropské unie, 2010.
- [8] 2017/1369. Nařízení evropského parlamentu a rady kterým se stanoví rámec pro označování energetickými štítky a zrušuje směrnice 2010/30/EU. Štrasburk: Evropský parlament a rada Evropské unie, 2017.
- [9] Alza.cz. Nové energetické štítky od března 2021: Jaké změny nás čekají? In: Alza.cz [online]. 17.01.2021. [cit. 26.04.2022]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/nove-energeticke-stitky-od-brezna-2021>
- [10] Solight. DT26 měřič spotřeby el. Energie. In: czc.cz [online]. [cit. 26.04.2022]. Dostupné z: <https://www.czc.cz/solight-dt26-meric-spotreby-el-energie/223012/produkt>
- [11] AEG. Automatická myčka ÖKO_FAVORIT 40860 i. Informace pro uživatele. Dostupné z: <https://www.aeg.cz/support/user-manuals/>
- [12] Zanussi. Automatická pračka TA 833 V. Návod k použití. Dostupné z: <https://najdinavod.cz/navod-na-zanussi-ta-833-v/download/>
- [13] Indesit. Kombinovaná chladnička Indesit BAAN 13. Návod k použití. Dostupné z: https://manuall.cz/indesit-baan-13-s-lednice-s-mrazakem/?fbclid=IwAR2mxqgHo-cFd_YPd96mAHxIJB0wULKkYuHS1DnhJVt6tVj_F_w1Mk5R-Ys
- [14] ČNB (Česká národní banka). Cílování inflace v ČR. In: cnb.cz. [online]. [cit. 26.04.2022]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/inflacni-cil/historie-inflacnich-cilu-cnb/#c2>

- [15] ČNB (Česká národní banka). Současná inflace – Vše, co o ní potřebujete vědět. In: Cnb.cz. [online]. [cit. 15.03.2022]. Dostupné z: <https://www.cnb.cz/cs/menova-politika/inflacni-cil/tema-inflace/index.html>
- [16] Časopis dTest. Časté otázky: myčky nádobí. In: dtest.cz. [online]. 09.2016. [cit. 26.04.2022]. Dostupné z: <https://www.dtest.cz/clanek-5311/caste-otazky-mycky-nadobi>
- [17] ČERNÝ, Jaromír. Test praček, jak vybrat nejlepší pračku. In: covybrat.cz [online]. 2021. [cit. 26.04.2022]. Dostupné z: <https://www.covybrat.cz/nejelepsi-pracky/>
- [18] MAREK, Jan. Bez lednice nevydrží Češi ani den. Polovina lidí při poruše koupí raději novou. In: denik.cz [online]. 22.07.2019. [cit. 26.04.2022]. Dostupné z: <https://www.denik.cz/dum-a-byt/spotrebic-lednice-bez-lednice-nevydrzi-cesi-ani-den-20200719.html>
- [19] Pražská energetika, a. s. Ceník produktů PRE PROUD START pro distribuční území ČEZ Distribuce, a. s. In: pre.cz. [online]. 01.01.2022 [cit. 26.04.2022]. Dostupné z: <https://www.pre.cz/cs/domacnosti/elektrina/archiv-produktu/>
- [20] VAK Beroun. Loděnice. Vodné, stočné. In: vakberoun.cz. [online]. 01.01.2022 [cit. 26.04.2022]. Dostupné z: <https://www.vakberoun.cz/qf/cs/ramjet/moje-obec/detail?localPartId=86321>
- [21] Beko. Automatická myčka Beko DF 28430 W. In: Alza.cz [online]. [cit. 21.04.2022]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/beko-dfn-28430-w-d5223598.htm>
- [22] Gorenje. Automatická myčka Gorenje GV661C60. In: Alza.cz [online]. [cit. 26.04.2022]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/gorenje-gv661c60-powerdrive-d6252013.htm>
- [23] Whirlpool. Automatická myčka Whirlpool WIO 30540 PELG. In: Alza.cz [online]. [26.04.2022]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/whirlpool-wio-3o540-pelg-d6243421.htm>
- [24] Indesit. Automatická pračka Indesit BTW L50300 EU/N. In: Alza.cz. [online]. [cit. 16.04.2022]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/indesit-btw-l50300-eu-n-d5891838.htm>
- [25] Indesit. Automatická pračka Indesit BTW L50300 EU/N Stručný návod. Dostupné z: <https://www.euronics.cz/navod/pracka-indesit-btw-l50300-eu-n-bila-indbtwl50300eun/p573648/>
- [26] Whirlpool. Automatická pračka Whirlpool TDLRB 65241BS EU/N. In: Alza.cz. [online]. [cit. 25.04.2022]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/whirlpool-tdlrb-65241bs-eu-n-d6198677.htm>
- [27] Whirlpool. Automatická pračka Whirlpool TDLRB 65241BS EU/N. Stručný návod. Dostupné z: <https://www.euronics.cz/navod/pracka-whirlpool-tdlrb-65241bs-eu-n-bila-whitdlrb65241bseun/p569330/>
- [28] Brandt. Automatická pračka Brandt BT8600MN. In: Alza.cz. [online]. [cit. 22.04.2022]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/brandt-bt8600mn-d5496662.htm>

[29] Brandt. Automatická pračka Brandt BT8600MN. Návod k použití. Dostupné z: <https://manuall.cz/brandt-bt8600mn-pracka/>

[30] Gorenje. Kombinovaná chladnička Gorenje RK6192EW4. In: Alza.cz. [online]. [cit. 24.04.2022]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/gorenje-rk6192ew4-d5853430.htm>

[31] Liebherr. Kombinovaná chladnička Liebherr CP 4313. In: Alza.cz. [online]. [cit. 26.04.2022]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/liebherr-cp-4313-d6318101.htm>

[32] Beko. Kombinovaná chladničky Beko MCNA366E60ZXBHN. In: Alza.cz [online]. [cit. 15.04.2022]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/beko-mcna366e60zxbhn-d6158970.htm>