

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta elektrotechnická
Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd**

Náklady na energii v domácnostech

Energy costs in the Households

Bakalářská práce

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

Vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Vašíček, CSc.

Adéla Linhartová

Praha 2015

České vysoké učení technické v Praze
Fakulta elektrotechnická

Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

Student: **Linhartová Adéla**

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

Název tématu:

Náklady na energii v domácnostech

Pokyny pro vypracování:

1. Charakterizujte vývoj spotřeby elektřiny v ČR v posledních deseti letech.
2. Popište strukturu energetických potřeb domácností.
3. Vytipujte energeticky náročné spotřebiče.
4. Porovnejte efektivnost koupě vybraných úsporných spotřebičů resp. výměny starých, energeticky náročných.

Seznam odborné literatury:

1. Kislingerová a kol: Manažerské finance, Beck 2007.
2. Srdečný K., Macholda F.: Úspory energie v domě. Grada, 2009.

Vedoucí bakalářské práce: Doc.Ing. Jiří Vašíček, CSc.

Platnost zadání: do konce letního semestru 2015/2016

L.S.

Doc.Ing. Jaroslav Knápek, CSc.

vedoucí katedry

Prof.Ing. Pavel Ripka, CSc.

děkan

V Praze dne 10.2.2015

Poděkování

Děkuji doc. Ing. Jiřímu Vašíčkovi, CSc. za vedení mé bakalářské práce, za trpělivost s mou tvrdohlavostí a za skvělé návrhy, které přispěly k obohacení mé práce. Dále bych ráda poděkovala své rodině za podporu během studia i těchto těžkých dní a všem respondentům průzkumu, kteří svou účastí přispěli k dokončení této práce.

Adéla Linhartová

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 22. 5. 2015

.....

Adéla Linhartová

Abstrakt

Název práce:

Náklady na energii v domácnostech

Autor: *Adéla Linhartová*

Obor: *Elektrotechnika a management*

Druh práce: *Bakalářská práce*

Vedoucí práce: *Doc. Ing. Jiří Vašíček, CSc.*

Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd, České vysoké učení technické v Praze

Abstrakt:

Tato práce se zabývá strukturou nákladů na energii v domácnostech. Jsou zde rozebrány nejdůležitější spotřebiče, které spotřebovávají nejvíce energie. Poté je zde popsána celková spotřeba energie v České republice a struktura plateb za elektrickou energii v českých domácnostech. Nejpřínosnější je poslední část, kde je prakticky naměřena spotřeba starších a novějších spotřebičů a popsána efektivita jejich výměny.

Klíčová slova:

Spotřeba elektrické energie, vytápění, vaření, ohřev vody, spotřebiče, výměna spotřebičů, úsporné spotřebiče

Title:

Energy costs in households

Author: *Adéla Linhartová*

Abstract:

The aim of this work is to describe the structure of the costs of energy in households. At first there are analyzed the most important appliances which consume the most of energy. Secondly there is a description of energy consumption in the Czech Republic and the structure of payments for electrical energy in Czech households. The most beneficial is the final part where is practically measured the consumption of older and newer appliances and there is also described the efficiency of their replacement.

Key words:

Consumption of electricity, heating, cooking, water heating, appliances, replacement of appliances, energy efficient appliances.

Obsah

1. ÚVOD	7
2. STRUKTURA ENERGETICKÝCH POTŘEB DOMÁCNOSTÍ	9
2.1 Spotřeba energie v domácnosti	9
2.1.1 Vytápění	9
2.1.2 Vaření a pečení	17
2.1.3 Teplá voda	19
2.1.3.1 Ohřev elektřinou a plynem	19
2.1.3.2 Ohřev tuhými palivy	20
2.1.4 CZT	20
2.2 Průzkum	21
3. ENERGETICKY NÁROČNÉ SPOTŘEBIČE	23
3.1 Energetické štítky	23
3.2 Náklady na energeticky náročné spotřebiče	24
3.2.1 Kombinovaná lednička	24
3.2.1 Televize	25
3.2.2 Pračka	26
3.2.3 Počítače a notebooky	27
3.2.4 Osvětlení	27
4. SPOTŘEBA ELEKTRICKÉ ENERGIE V ČR V POSLEDNÍCH DESETI LETECH	30
4.1 Spotřeba energie v ČR	30
4.2 Spotřeba elektrické energie v ČR v posledních letech	30
4.3 Vliv krize na spotřebu elektrické energie	31
4.4 Spotřeba elektrické energie v domácnostech ČR v posledních deseti letech	32
4.5 Tarify, sazby a ceny za elektřinu	34
4.6 Vypočet platby za elektřinu	36
4.7 Změny v platbách za elektřinu	38
5. POROVNÁNÍ EFEKTIVNOSTI VYBRANÝCH ÚSPORNÝCH SPOTŘEBIČŮ	40
5.1 Porovnání spotřebiče úsporného a neúsporného a návratnost nového úsporného spotřebiče	40
5.1.1 Pračka	40

5.1.2	Kombinace chladničky a mrazničky	42
5.2	Porovnání efektivity výměny starého spotřebiče za nový z pohledu spotřeby elektrické energie	42
5.2.1	Porovnání ledniček	44
5.2.2	Porovnání praček	44
5.2.3	Porovnání elektrických vařičů	46
6.	ZÁVĚR	50
7.	PŘÍLOHY.....	52
7.1	Seznam obrázků	52
7.2	Seznam grafů.....	52
7.3	Seznam tabulek.....	53
7.4	Seznam použitých zkratk a vzorců	53
7.5	Zdroje.....	54

1. Úvod

Snaha této práce je zdůraznění důležitosti spotřeby energie v domácnostech. Spotřeba energie v domácnostech totiž tvoří velkou část bilance celkové spotřeby energií. Každá domácnost se však nároky na spotřebu určitého množství energie liší podle zvoleného druhu vytápění, vaření, ohřevu vody a spoustou jiných rozhodnutí. Proto jsem se v první části rozhodla věnovat pozornost co nejvíce druhům vytápění, možnostem ohřevu vody a tepelnou úpravou pokrmů, což jsou podle průzkumu spotřeby činnosti, na kterých se spotřebovává téměř 85 % energie. Budou zde popsány základní metody těchto činností používané nejen v ČR, ale v mnoha dalších místech na světě, budou zde vyjmenovány jejich výhody, nevýhody, dokonce i popis vhodných domácností. Po tomto popisu následuje průzkum, kterého se zúčastnilo 54 lidí, který se bude snažit dokázat, že se tyto statistické tabulky blíží pravdě i u lidí v mém okolí.

Další část popisuje energeticky náročné spotřebiče běžné domácnosti, které nedostaly v předchozí kapitole prostor. Nejdříve jsem přičetla důležitost energetickým štítkům a poté jsem se podívala na tyto spotřebiče z blízka a porovnávala si jejich druhy. Jedná o ledničky, televizory, pračky a různé druhy osvětlení. Porovnání je velmi podobné jako u předchozí kapitoly.

Vzhledem k faktu, že v těchto dvou kapitolách je brána spotřeba energie jako celek, rozhodla jsem se věnovat kapitole čistě spotřebě elektrické energie. Nejdříve je zde popsána celková spotřeba elektrické energie ve všech sektorech, kde je očividný vliv finanční části ekonomické krize na spotřebu a poté se zabývám pouze spotřebou v domácnostech. Zde je k vidění graf, který ukazuje podíl domácností na celkové spotřebě, popsány všechny používané sazby a podmínky k jejich získání a poté jsou zde do detailu popsány platby za elektřinu. Vzhledem k tomu, že je v těchto chvílích připravována novela zákona o energetice, je zde věnována část i jí.

Velkým přínosem této práce je další kapitola s názvem Porovnání efektivnosti vybraných úsporných spotřebičů. Cílem je porovnání koupě úsporného a neúsporného spotřebiče a výměna starého spotřebiče za nový. U porovnání koupě úsporného a neúsporného spotřebiče se uvažuje ze štítkových hodnot a informací od výrobce. I přesto, že není možnost dokázání pravdivosti těchto údajů, je to jediná možnost, jak

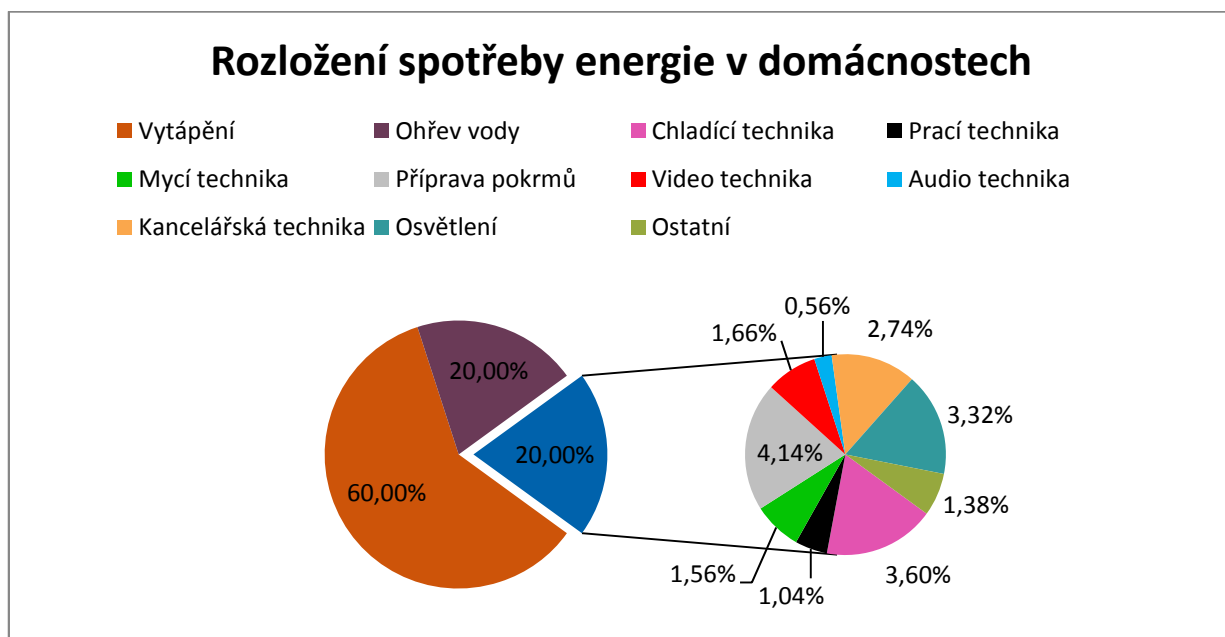
efektivně vytvořit porovnání této koupě. U výměny starého spotřebiče za nový byl cíl porovnat možnost této výměny pomocí měření starých i nových spotřebičů.

2. Struktura energetických potřeb domácností

2.1 Spotřeba energie v domácnosti

Významná část spotřeby energie tvoří domácnosti. V České republice se čtvrtina energie spotřebovává v domácnostech (toto číslo se blíží spotřebě například v dopravě). Spotřeba elektřiny v domácnostech EU stále roste, i přesto, že energetická náročnost spotřebičů je čím dál nižší. Spotřebičů totiž rapidně přibývá. Elektřina dokonce nahrazuje teplo, které by bylo bráno z jiných zdrojů. Například v pračce se voda ohřívá elektřinou, přitom teplá voda do domácnosti může být ohřívána v plynovém kotli nebo přiváděna z teplárny. [1] [3] [16]

Každá domácnost se liší rozdělením energetických potřeb, proto jsou všechny hodnoty, o kterých se zde bude psát, průměrné. Na grafu č. 1 vidíme průměrné rozložení spotřeby energie v českých domácnostech.



Graf č. 1 Průměrné rozložení spotřeby energie v domácnostech, vlastní práce podle zdroje [3]

2.1.1 Vytápění

Jak vidíme, nejvíce se v České republice energie spotřebovává vytápěním. Jeho cílem je zajistit tepelnou pohodu člověka, což znamená stav, kdy se v místnosti vytvoří taková teplota, aby se člověk cítil příjemně – tedy není mu ani teplo, ani zima. Pravidla vytápění jsou stanovena vyhláškou 194/2007 Sb. s účinností od 1. září 2007. Otopné

období neboli topná sezóna je obdobím roku, kdy jsou dodavatelé tepla připraveni poskytovat teplo koncovým uživatelům a je v období od 1. září do 31. května. Další podmínkou pro zahájení dodávky tepla je, když průměrná denní teplota dvou po sobě jdoucích dnů nepřesáhne +13 °C a lze podle předpovědi očekávat, že tuto teplotu nepřekone ani následující den. Pro konec dodávky platí velmi podobná pravidla. Průměrná denní teplota dvou po sobě jdoucích dnů totiž nesmí klesnout pod +13 °C, a pokud lze podle předpovědi očekávat, že pod tuto hranici teplota neklesne ani následující den, dodávka se zastaví. Při následném poklesu pod tuto hraniční teplotu se dodávka znovu obnoví. [20] Průměrná denní teplota T_p se vypočítá podle jednoduchých Mannheimských hodin:

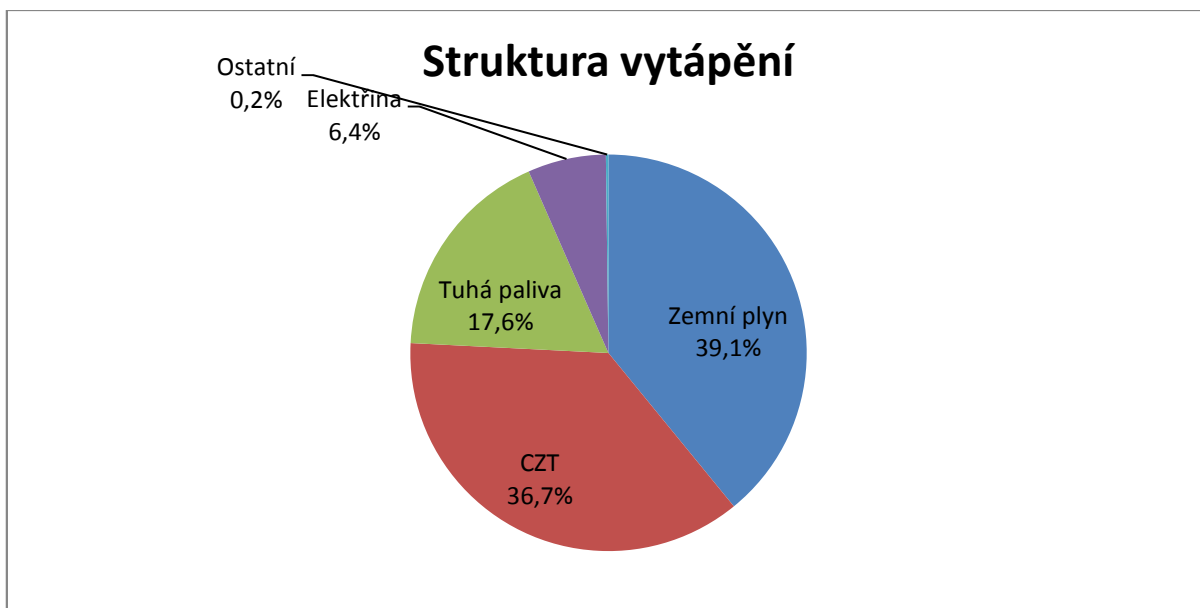
$$T_p = \frac{T_{7:00} + T_{14:00} + 2 \cdot T_{21:00}}{4}$$

kde $T_{7:00}$ je teplota v čase 7:00, $T_{14:00}$ je teplota v čase 14:00 a $T_{21:00}$ je teplota v čase 21:00. Všechny údaje se v ČR počítají ve °C. [2]

Druhy vytápění rozdělují na vytápění podle druhů paliv (zemní plyn, tuhá paliva), vytápění elektřinou a CZT.

Palivo je látka nebo chemický prvek, který při splnění podmínek uvolňuje vázanou energii, která se přeměňuje primárně na využitelné teplo. Podmínky mohou být například vhodná chemická reakce nebo teplota. Tato paliva můžeme podle původu rozdělit na obnovitelná a fosilní. Mezi obnovitelná řadíme zdroje energie se schopností se obnovovat (vodní, větrná, slunečná, biomasa, dřevo atd.).

Fosilní paliva jsou neobnovitelná a patří k nim převážně ropa, uhlí a zemní plyn. V České republice domácnosti na vytápění používají z neobnovitelných zdrojů zemní plyn a uhlí, z obnovitelných dřevo. Speciální skupinu tvoří elektrická energie a CZT, kde nemůže být jednoznačně prokázán původ.



Graf č. 2 Struktura vytápění, vlastní práce podle zdroje [3]

Podle tohoto průzkumu téměř 80 % domácností využívá vytápění plynem nebo vytápění centrálním zásobováním. Na tuhá paliva a elektřinu zbývá něco málo přes 20 %.

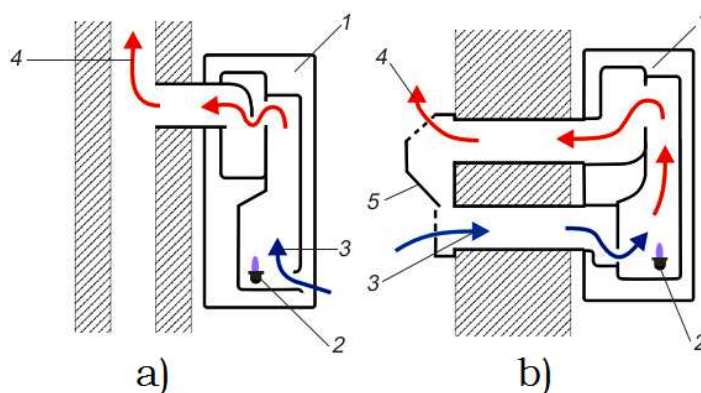
2.1.1.1 Vytápění zemním plynem

Zemní plyn je palivo obsahující velké množství uhlovodíků (největší zastoupení má metan CH_4) a neuhlovodíkových plynů. Používá se nejen jako topné palivo, velmi často se objevuje i jako pohonná látka automobilů. Jako topné palivo má velké množství výhod. Největší z nich je do značné míry vysoká účinnost spotřebičů, které zemní plyn používají a jednoduché měření a tedy i fakturace pro firmy. Také ovládání je nenáročné a pro spotřebitele znamená rychlou a flexibilní možnost vytápění podle aktuální potřeby. Doprava zemního plynu se odehrává s minimálními ztrátami a také téměř bez hnací síly. Dále je jeho nespornou výhodou jeho vliv na životní prostředí. V porovnání s uhlím má nižší emise oxidů síry, dusíku i uhlíku. Dusičité oxidy vznikají v případě zemního plynu pouze ze vzduchu a jejich tvorba je závislá na teplotě.

	popílek	SO_2	CO	uhlovodíky	NO_x	CO_2
hnědé uhlí	608,4	1129,4	3146,9	699,3	209,8	111
koks	309,2	398,9	1717,6	381,7	57,3	92
topný olej	50,4	426,7	13,9	9,7	236,4	75
zemní plyn	0,6	0,3	9,4	3,8	47,2	56

Tabulka č. 1 Skleníkové plyny u topných materiálů, vlastní tvorba ze zdroje [1], všechny hodnoty jsou uvedeny v $[\text{mg} \cdot \text{MJ}^{-1}]$

Topit plynem lze i pomocí plynového kotle nebo plynových infrazářičů. Nejčastěji se však setkáváme s lokálními plynovými topidly s odtahem spalin přes zeď. Známe je také pod typickým názvem WAWky¹.



Obrázek č. 1 Princip plynového topidla s vývodem a) do komína nebo b) ven ze zdi. Zdroj [15]

Na obrázcích můžeme vidět funkci topidel (1). Nad plynový hořák (2) proudí vzduch (3) otvorem v místnosti (a) nebo zvenčí (b). Ten se ohřeje na požadovanou teplotu. Otvorem (4) probíhá odtah spalin do komína (obr. č. 1a) nebo do vnější zdi domu (obr. č. 1b), kde je zakryt společně s otvorem pro přívod vzduchu mřížkou.

Nesporné výhody topidel jsou rychlá instalace, nutnost pouze menšího otvoru na komín (v porovnání s tuhými palivy), popřípadě možná úplná absence komína (u topidel s odtahem spalin do vnější zdi domu) a samozřejmě nízké pořizovací náklady. Dále má také každá místnost nezávislý zdroj topení, takže můžeme teplotu regulovat i podle účelu místnosti.

Nevýhody využívání takového topení jsou rozhodně v náročnosti údržby, menší výkon, neestetický vzhled, se kterým také souvisí nutnost zásahu do zdiva budovy (ať už do vybudovaného komína nebo do vnější zdi), kde také dochází k ušpinění zdi spalinami. Zajisté je největší nevýhodou nebezpečí spojené s únikem plynu nebo vzniku požáru a nutnost revizí. [15][21/5][[]

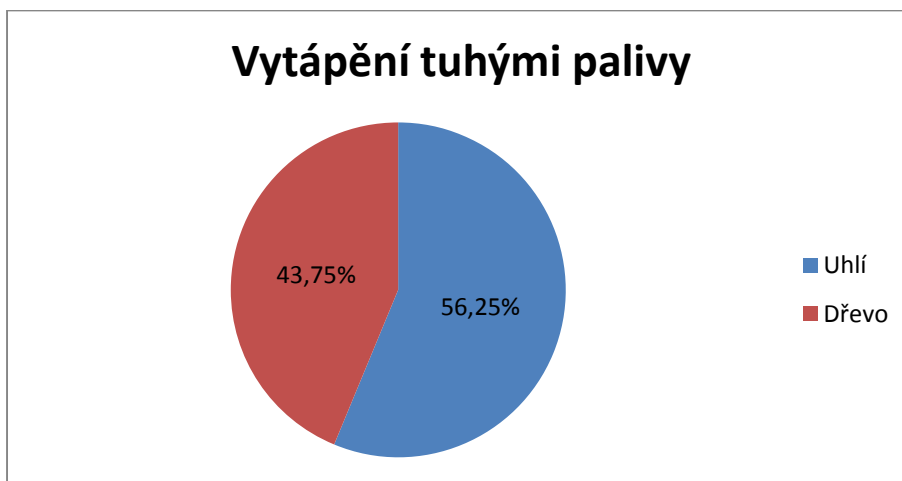
2.1.1.2 Vytápění tuhými palivy

Tuhými palivy v ČR stále topí téměř 20 % domácností. Mezi obnovitelná paliva řadíme především dřevo v podobě pelet nebo briket, fosilní paliva pro vytápění jsou především černé a hnědé uhlí. Hmotně se skládá ze tří částí - hořlavina, popelovina a voda. Hořlavina je hlavní složka, která nese nejvíce chemicky vázané energie. Prchavá

¹ Podle značky WAW, dnes je již tento název brán všeobecně.

hořlavina je plyn, který se za teploty 300°C až 500°C uvolňuje. Popelovina je směs různých chemicky vázaných minerálů, ve kterých při hoření vznikají chemické reakce, které z těchto minerálů vytvoří popel. Dřevo má obsah popeloviny nejmenší.

U pevných paliv sledujeme převážně výhřevnost Q_i a spalné teplo Q_n . Výhřevnost je množství tepla uvolněné dokonalým spalováním 1 kg paliva při výchozí teplotě 20 °C, kdy vznikne sytá pára, naopak při spalném teple dojde ke kondenzaci vzniklé vodní páry. [17][36]



Graf č. 3 Vytápění dřevem vs. uhlím, vlastní tvorba na základě [1]

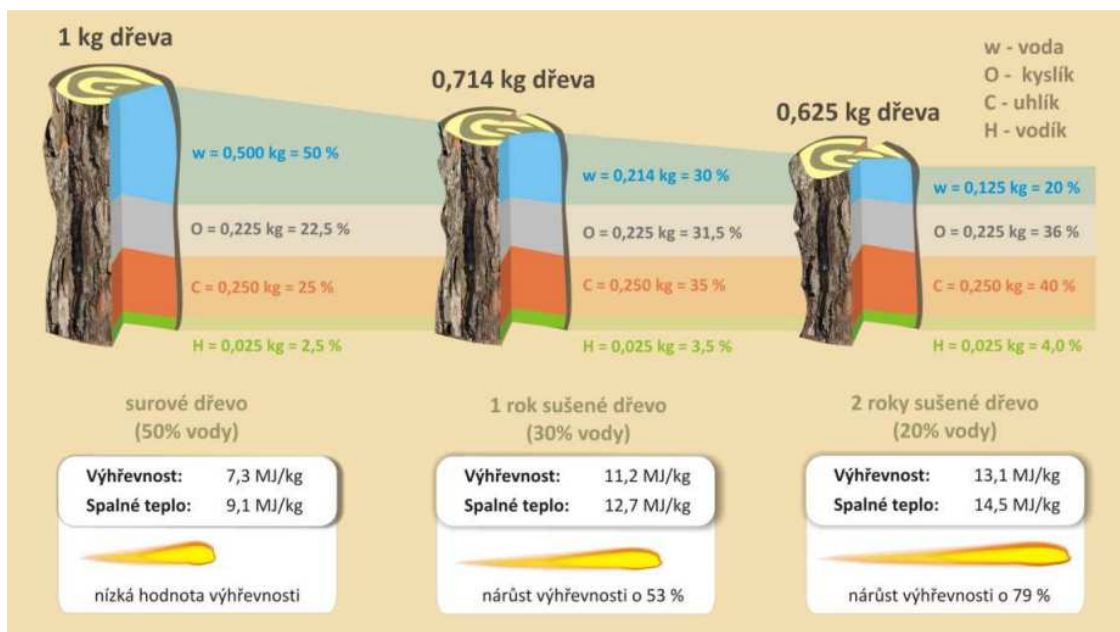
Z grafu jasně vyplývá, že u vytápění tuhými palivy má mírnou převahu uhlí. Pro porovnání přikládám tabulku nejčastěji používaných tuhých paliv (podle tabulek ČSÚ z let 2011 a 2012) včetně jejich orientačních výhřevností.

Materiál	Černé uhlí	Hnědé uhlí	Rašelina	Dřevo
Q_i [MJ·kg ⁻¹]	34	28	25	17

Tabulka č. 2 Výhřevnosti tuhých paliv, vlastní tvorba podle zdrojů [16] a [1]

Voda zvětšuje objem spalin, zvyšuje ztrátu a také rosný bod. Při extrémních podmínkách může voda v palivu i zamrznout, což má za následek velké škody. U dřeva má totiž nebezpečí poklesu výhřevnosti, a tím i spotřeby dřeva, v krajních případech i poškození kotle.

Na dalším obrázku jsou znázorněny informace o sušení dřeva. Jak vidíme, při poklesu vlhkosti z 50 % na 20 % hmotnosti se nám zvýší výhřevnost o 79 %, současně však váha poklesne a to o 37,5 %.



Obrázek č. 2 Navýšení výhřevnosti dřeva pomocí sušení, čerpáno z [17]

Nevýhodou vytápění tuhými palivy je těžké přecházení z jednoho paliva na druhé. Palivové kotle se totiž obvykle vyrábí jen na jeden nebo dva druhy paliva. Dále jsou problémy také plýtvání neobnovitelnými zdroji a kácení lesů.

2.1.1.3 Vytápění elektrinou

Přímotopy

Přímotopy se dělí na dva druhy. Klasický přímotop (konvertor) funguje na velmi jednoduchém principu, nasaje vzduch okolní teploty, při průchodu okolo topného tělíska se vzduch ohřeje na požadovanou teplotu a je ventilátorem vehnán do okolí. Dnes se používá spíše jako doplňující zdroj a doporučuje se pouze pro domy nebo byty s výbornou tepelnou izolací.

Nevýhody klasického přímotopu jsou dle mého názoru vytváření průvanu, který je například pro alergiky naprosto nevhodný a přepalování prachu, který je uvnitř spolu se vzduchem ohříván, dále také neohřívá jen vzduch, ale také okolní předměty, což je v tomto případě ztrátové, a samozřejmě největší nevýhodou jsou jejich náklady.

Jako výhody bych uvedla nízká náročnost na životní prostředí, lehká manipulace i ovládání a lze je využít téměř v jakékoliv domácnosti (téměř každá domácnost má zavedenou elektřinu).

Infrapanel je druhý typ přímotopu. Známe jej například z klasických panelákových koupelen. Je velmi často připevněn do horní části zdi. Po jeho zapnutí

infrapanely emitují mimo jiné infračervené záření, které ohřívá okolní objekty a ty následně ohřívají vzduch.

Výhody jsou pocit tepla i při nižších teplotách (díky infračervené složce), nižší vlhkost místností (dochází k ohřátí a tedy i vysušení zdiva) a snadná montáž. Celková výhoda přímotopů je poté možnost tarifu D45d.

Nevýhody jsou malý výkon, malá účinnost, stínění předmětů v záření, vysoká povrchová teplota, vysoká pořizovací cena a pomalý náběh na plný výkon.

Akumulační vytápění

Akumulační kamna mají vlastnost akumulovat teplo během NT a postupně jej využívat pro vytápění okolí. NT trvá 8 hodin, během něj jsou kamna pod proudem a akumulaci cihly jsou vyhřívány speciálním topným tělesem. Díky silné vrstvě tepelné izolace dochází k minimálním únikům nakumulovaného tepla. Přívod je veden do rozvaděče přes stykač ovládaný povel HDO. Na akumulaci kamnech většinou máme dva termostaty – jeden pro ovládání nabíjení, druhý pro regulaci vytápění.

Akumulační kamna mohou být statická nebo dynamická. Dynamická jsou vybavena ventilátorem, který vhání teplý vzduch do místnosti. Statická většinou nedokážou udržet naakumulované teplo po celý den, a proto se hodí do míst s částečným denním provozem (školy, kanceláře atd.).

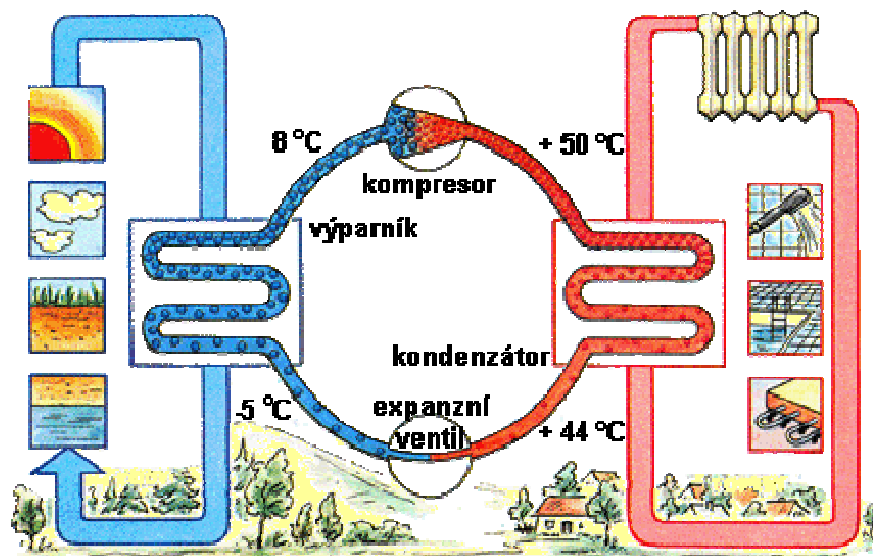
Výhody jsou zajisté nízké náklady na provoz, protože při volbě akumulaci kamen je při splnění podmínek možno využívat tarif D26d. Poté bych mezi výhody zařadila jednoduchý a nehlukný provoz, proto se do institucí, jako jsou školy a kanceláře velmi hodí, svým provozem nikoho neruší. Jejich instalace je jednoduchá a mají jen nízký dopad na životní prostředí.

Jako nevýhodu bych zmínila jejich neestetický vzhled - kamna mají velké rozměry a vysokou hmotnost, nerovnoměrnost vytápění a jejich špatná regulovatelnost, která spočívá ve hlídání předpovědi počasí a tedy rozhodnutí, zdali se vyplatí kamna nabít či nikoliv a u statických kamen i vysoká povrchová teplota. Pořizovací ceny se pohybují nad 15 000 Kč, což je vysoká vstupní investice. [11]

Tepelná čerpadla

Nyní se dostáváme k tepelným čerpadlům. Jejich princip je, řekla bych, složitější, než u předchozích případů. Fungují díky cyklickému ději, při kterém se voda kolující v čerpadle při styku s chladným okolím, pro jehož vytvoření se používá voda,

země nebo vzduch, vypařuje. Po přeměně do plynného stavu se plyn stlačí kompresorem, čímž dojde k výraznému zvýšení teploty a tlaku, a může být vypuštěn ke kondenzátoru, který je schopen předat teplo k topnému médiu. Teplota se opět sníží a cyklus může začít nanovo. Tímto způsobem se většinou ohřívá jak topné médium, tak užitková voda.



Obrázek č. 3 Princip výměníku tepelného čerpadla, čerpáno z [9]

Výhod tepelného čerpadla je spousta. Nejdříve bych zmínila jeho návratnost, protože při pořízení tepelného čerpadla Vám stát nabídne dotace, které se liší podle druhu tepelného čerpadla. Poté dostanete od dodavatele elektřiny jeden z nejlevnějších tarifů (D55d), čímž se sníží i náklady na provoz ostatních spotřebičů. Kromě elektřiny se člověk může stát naprosto nezávislým na cenách ostatních paliv a vzhledem k nízkým nákladům na provoz se člověka i rapidní změna ceny elektřiny nemusí finančně velmi dotknout. Dále je zde možnost celoročního provozu s malým zásahem do životního prostředí. Samozřejmě je použití velmi komfortní a čerpadlo funguje také v letních měsících jako klimatizace, kdy naopak ochlazuje objekt.

Hlavní nevýhodou jsou velmi vysoké pořizovací náklady, zásah do okolí a určitá závislost na dodávce elektrické energie. [1][6][11]

2.1.1.4 Centrální zásobování teplem

Vytápění pomocí CZT je nejšetrnější a nejbezpečnější možnost vytápění a ohřevu teplé vody. Je to systém dodávek tepla, kdy se teplá voda na vzdálenějším místě

připraví a je pak rozváděna do větších městských částí, sídlišť nebo průmyslových zón. Velmi často se pro vytápění používá teplo, které vzniklo jako vedlejší produkt v elektrárnách.

CZT má velké výhody, mezi něž patří bezpečnost, jednoduché ovládání a velká šetrnost k životnímu prostředí. Vzhledem k tomu, že je voda ohřívána v jednom zdroji pro více lidí, je vypuštěno málo emisí na velký počet lidí.

Bohužel jsou zde i nevýhody, které souvisí s velkými ztrátami během přenosu na velkou vzdálenost, vysoká poruchovost, kdy bez tepla a teplé vody zůstane i při malé závadě velké množství lidí. A ze svých zkušeností musím říct, že je velmi velká nevýhoda určování cizích lidí o topné sezóně. Občas se stane, že si člověk potřebuje zatopit i uprostřed léta, což bohužel CZT neumožňuje.

V panelových domech nadále převažuje příprava teplé vody v centrálních kotelnách a výměňkových stanicích.

2.1.2 Vaření a pečení

Vaření je tepelná úprava pokrmů. Pro vaření je velmi těžké říct, co je a není výhodné. Pro domácnost, která vytápí elektřinou, může být vaření na elektřině levnější, pro vytápění plynem naopak plyn. Chtěla bych ještě zdůraznit, že lze samozřejmě vařit i na plynové bombě, s pevnými palivy nebo pomocí variace různých jiných možností, já se však zaměřila jen na ty nejčastější, do kterých grilování na uhlí ani rekreační opékání na ohni nepočítám.

Plynový sporák s plynovou troubou

Plynový sporák s plynovou troubou je z mého výčtu ten nejdéle používaný vařič. V dnešní době funguje převážně na zemní plyn, mohou se ale objevit i vařiče se stlačeným propanem-butanem.

Plynový sporák si lidé často vybírají díky jeho rychlosti a kvalitě. Je zde velká výhoda v jeho široké regulaci teploty a dosažení okamžité intenzity ohřevu na požadovanou teplotu.

Tyto sporáky se vyrábí s různými stupni regulace a zabezpečení. Ty nejjednodušší se zapalují ručně, ty složitější jsou vybaveny jiskrovým zapalováním. Všechny jsou vybaveny pojistkou plamene, což znamená, že by samovolně neměly nikdy zhasnout.

Protože klasická plynová trouba je už v dnešní době širokou veřejností brána za neekonomickou, vybavují se novější trouby ventilátorem, který má za úkol konkurovat elektrické troubě pomocí cirkulace tepla po troubě a tím i rovnoměrnějšího rozložení teploty uvnitř trouby, což má za následek stejnoměrné pečení. Bohužel se u plynových trub velmi často stává, že pečou nerovnoměrně, tedy pokrm je na povrchu téměř připálený a uvnitř syrový, a to i při regulování trouby na minimální výkon.

Výhody plynových sporáků s troubou jsou nízké náklady při správném používání, vysoká kvalita pokrmů připravovaných pokrmů a široká regulace teploty.

Nevýhodou je nebezpečí úniku plynu, nerovnoměrné pečení v troubě a při nesprávném zacházení i nízká účinnost.

Kombinovaný sporák

Kombinovaný sporák vznikne spojením plynového sporáku a elektrické trouby. Zapalování plynových hořáků je nejčastěji zajištěno elektrickým zapalováním

Co se elektrické trouby týče, jeho princip je v předávání elektrického tepla sáláním nebo pomocí ventilátoru. Je zde perfektní regulovatelnost přímo na teplotu, s čímž se u plynových trub nesečkáme. Je zde také větší regulovatelnost pečení, takže pro každý pokrm lze vybrat program přímo na míru, takže se nám sníží ztráty. Proto bych tento způsob pečení označila za ekonomičtější.

Výhodou kombinovaného sporáku je možnost přípravy pokrmů při výpadku elektřiny nebo plynu, což znamená, že není tolik závislý na dodávce zdrojů energie, protože není tolik pravděpodobné, že vypadnou oba. Dále je to vyšší účinnost trouby.

Elektrický sporák a trouba

Elektrický sporák většinou používá litinové plotýnky, sklokeramickou desku nebo indukci. Je snadno regulovatelný a jednoduchý na ovládání, může se ovládat mechanicky nebo dotykově.

V dnešní době je často využívána indukční deska, která využívá princip indukčního ohřevu pro vaření. Princip je v cívce, do které je pouštěn střídavý proud. V cívce vzniká magnetické pole a posléze vzniká teplo pomocí hysterezních ztrát při magnetizaci cívkou a také pomocí indukce vířivých proudů do vodivého dna desky. Vzhledem k vysokému odporu desky jsou také ztráty vířivými proudy vysoké a tím tedy

i vysoká účinnost a velké teplo. Je to vlastně princip, kdy se jinde nechtěné ztráty vířivými proudy a hystereze magnetu využívají k ohřevu.

Nevýhody jsou ve 100% závislosti na dodávce elektrické energie a vyšších pořizovacích nákladech.

2.1.3 Teplá voda

2.1.3.1 Ohřev elektřinou a plynem

Elektřinu pro ohřev vody využívají bojler, průtokové ohříváče nebo tepelná čerpadla. Ta jsou popsána v kapitole 2.1.1.3, proto se k nim již nebudu vracet.

Bojler

Bojler je tlakový zásobník teplé vody. Princip je jednoduchý, zespodu je pod tlakem do bojleru přiváděna voda, která se pomocí topného tělíska ohřeje na požadovanou teplotu a je odváděna při otevření kohoutku teplé vody.[1]

Při používání bojleru má domácnost nárok na používání dvoutarifní sazby elektřiny, které jsou popsány v bodě 4.5 a na jeho vlastnostech je závislé získání nejlevnějších sazeb.

Výhodou je akumulace teplé vody, která se ohřeje v nízké tarifní sazbě elektřiny, regulace teploty v bojleru a nízké pořizovací náklady pro domácnosti, kde není zavedena CZT.

Nevýhodami jsou velké rozměry bojleru, mnohdy menší (nebo naopak větší) objem, než domácnost potřebuje a potom se musí spokojit se studenou vodou, nebo ji ohřát na vyšší náklady (respektive nespotřebuje všechnu vodu, je ohřáta a udržována zbytečně).

Průtokový ohříváč

Průtokový ohříváč funguje na principu ohřevu vody při jejím aktuálním použití. Voda je ohřívána elektrickým topným tělískem nebo plynovým hořákem, který zapálí elektřina. Jak název napovídá, voda je po otočení kohoutku vehnána nejdříve do ohříváče, kde protéká kolem hořáku nebo tělíska a je ohřáta na určitou teplotu.

Výhody jsou nízká spotřeba energie (i díky nízkému tarifu), regulace vody podle potřeb, malá hmotnost i rozměry (v porovnání s bojlerem) a nízké provozní náklady.

Nevýhody spočívají v nutnosti jističe dimenzovaného na vyšší proud nebo velkokapacitní plynové přípojky, teplá voda nemusí být ohřívána v době NT v případě ohřevu elektřinou (majitel by si musel při snaze ušetřit hlídat, jestli je zrovna připojen na NT, což zabraňuje určité pohodlnosti používání), kolísání teploty vody, větší spotřeba vody (je potřeba velký odtoč, než začne téct teplá voda) a v případě ohřevu plynem nutnost odtahu plynových spalin.

2.1.3.2 Ohřev tuhými palivy

Na ohřev vody tuhými palivy jsou speciální zásobníky vody, které mají v dolní části otvor na přidávání paliva, pod otvorem je ještě zásobník na popílek. Dnes se používá spíše k rekreačním účelům

Výhody jsou naprostá nezávislost na elektrické energii i přívodu plynu a také nízké náklady na provoz. Nevýhody jsou samozřejmě dlouhá čekací doba na ohřev, špatná regulovatelnost teploty ohřáté vody, náročnější provoz a neustálá potřeba hlídat plamen a přikládat.

2.1.4 CZT

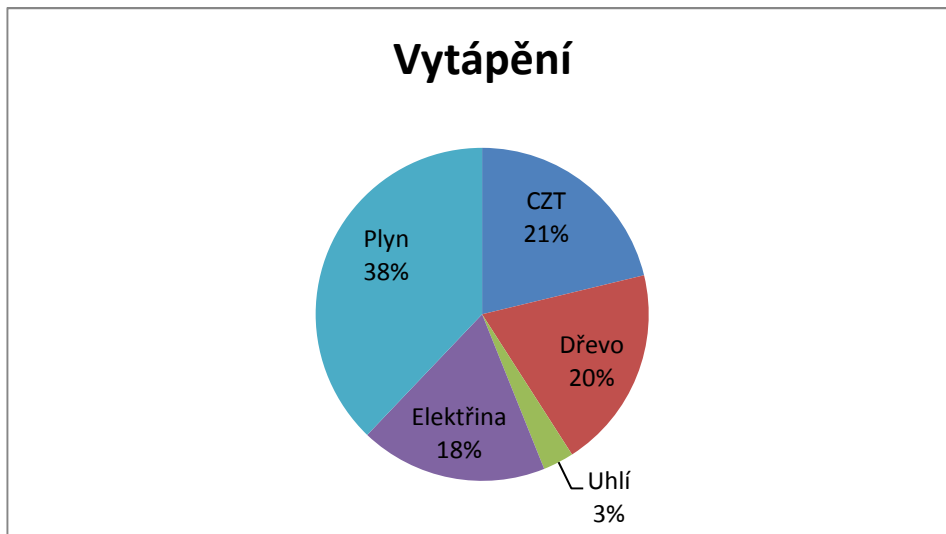
Centrální zásobování teplem je popsáno v kapitole 2.1.1.4.

2.2 Průzkum

Pro lepší prozkoumání nákladů na energii v domácnostech jsem se rozhodla pomocí Google dotazníků vytvořit dotazník, jehož se zúčastnilo 51 lidí.

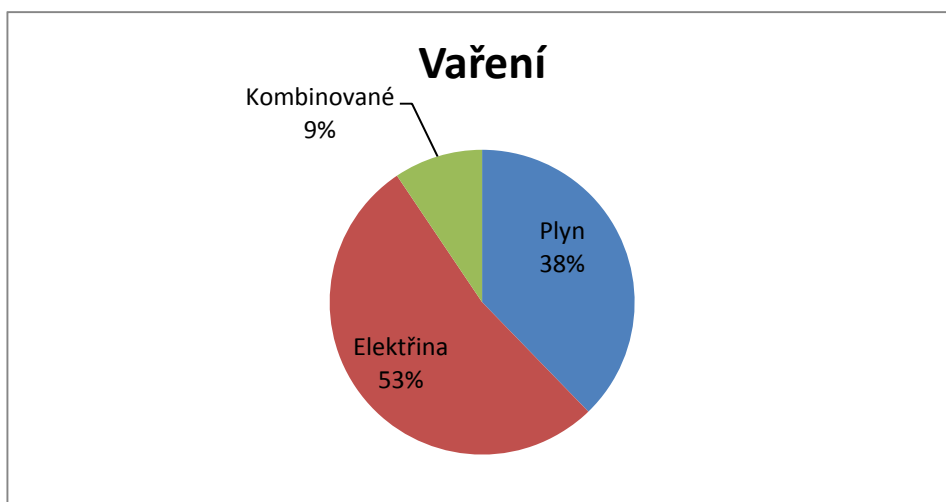
Otázka č. 1 Jakým způsobem Vaše domácnost vytápí?

Odpovědi nejsou nijak nereálné, jediné, co mě osobně překvapilo, byl výskyt vytápění pomocí elektřiny, který je podle průzkumu [3] na straně 5 téměř trojnásobný.



Graf č. 4 Odpovědi na otázku č. 1

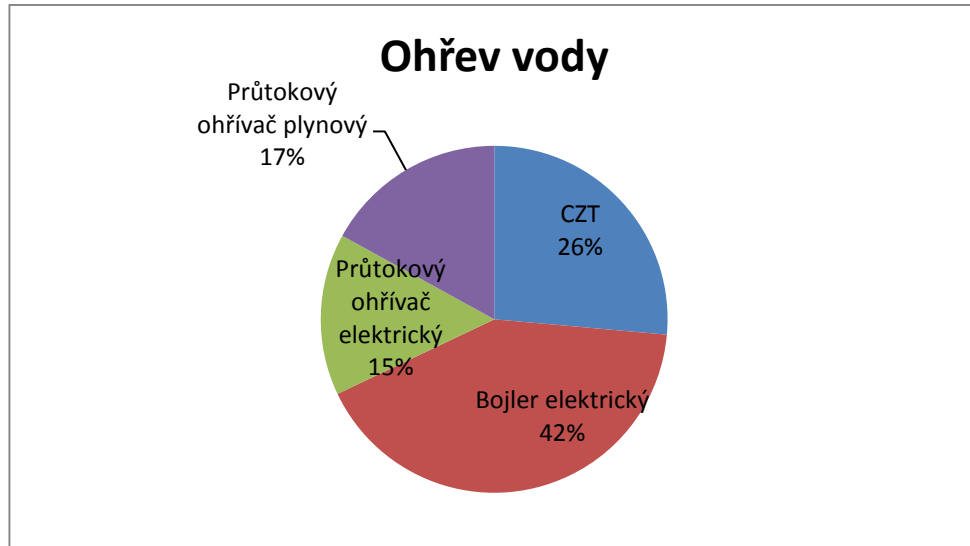
Otázka č. 2 Na jakém spotřebiči vaříte?



Graf č. 5 Odpovědi na otázku č. 2

Odpovědi mě tentokrát velmi překvapily. 38 % domácností by podle průzkumu mělo vařit na plynovém sporáku a troubě, přitom kombinovaný sporák využívá pouze 9 %.

Otázka č. 3 Jakým způsobem čerpáte teplou vodu? *Pozn. pro centrální zásobování teplem uveďte CZT, pro lokální uveďte zdroj energie.*



Graf č. 6 Odpovědi na otázku č. 3

Jak vidíme, stejné procento využívající CZT v mém průzkumu využívá i jeho teplou vodu. Lokální zásobování zajišťuje většinou elektrina (57 %) a jen ze 17 % plyn.

3. Energeticky náročné spotřebiče

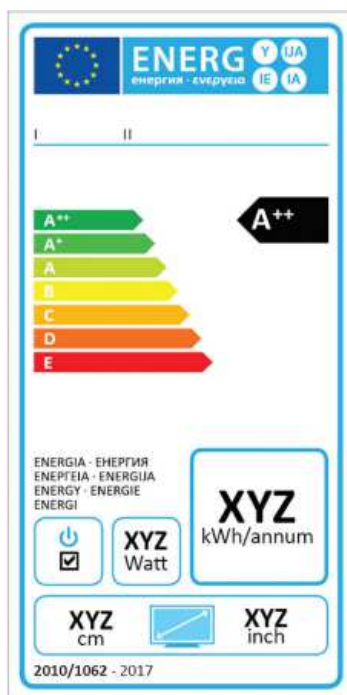
3.1 Energetické štítky

Energetický štítek označuje třídu, podle které lze vyjádřit efektivnost a spotřebu elektrické energie spotřebiče. Podle vyhlášky č. 337/2011 Sb. Musí každý výrobce následující výčet spotřebičů energetickým štítkem označit.

Spotřebiče podléhající povinnosti označení třídy:

- a) Automatické pračky
- b) Bubnové sušičky prádla
- c) Pračky kombinované se sušičkou
- d) Elektrické chladničky, mrazničky a jejich kombinace
- e) Myčky nádobí
- f) Elektrické trouby
- g) Elektrické ohřívače vody
- h) Zdroje světla
- i) Předřadníky k zářivkám
- j) Klimatizační jednotky

Vyhláška stanovuje pro každý z těchto spotřebičů přesně stanovené vlastnosti každé třídy, grafické rozhraní štítku a údaje, které má štítek obsahovat.



Obrázek č. 4 Štítek pro televizní přijímač, čerpáno z [8]

Štítek by nám měl obsahovat spolehlivé údaje, které by spotřebitel měl znát. Nejdůležitější je pro mnohé písmenko, které udává náročnost spotřeby a řadí se od A+++ dolů, tedy čím dál od A, tím méně úsporný spotřebič máme před sebou. Dále

obsahují informace o odhadované spotřebě za jednotku času nebo provozu. U ledniček se jedná o údaj spotřeby v kWh za 1 den, u pračky za jeden prací cyklus. Poté by měly obsahovat informace o odhadované spotřebě za rok, a to jak elektřiny, tak u pračky i vody, informace o hluku, který spotřebič vydává a další informace týkající se provozu určitého spotřebiče. [29]

3.2 Náklady na energeticky náročné spotřebiče

V poslední době se člověk často setkává s pojmem „žrout elektřiny“, což je spotřebič, který spotřebovává velké množství elektrické energie. Jeho „apetit“ se zvyšuje se stářím a samozřejmě i se špatným zacházením.

Vzhledem k tomu, že pořizovací cena některých úsporných spotřebičů je vysoká investice, musíme si dobře rozmyslet, jestli je koupě výhodná (více v kapitole 5). Můžeme však správnou manipulací snížit spotřebu a tím i náklady spojené s provozem.

Nejdříve si uvedeme příklady těchto spotřebičů. Jako kritéria jsem používala počet hodin denně provozu (i se Stand-by režimem), příkon a četnost spotřebiče v domácnostech (například klimatizace je energeticky velmi náročný spotřebič, ale mnoho domácností ji nemá).

Samozřejmě, nejvíce elektrické energie spotřebují ty spotřebiče, které ohřívají vodu nebo vzduch a elektrické sporáky. Avšak tyto spotřebiče popisují v kapitole 1. Proto se budu věnovat spotřebičům, které v této kapitole chybí.

3.2.1 Kombinovaná lednička

Chladnička je jeden z finančně nejvíce náročných spotřebičů. Je totiž jako jeden z mála spotřebičů v provozu nepřetržitě celý rok. Její správný výběr a používání může znamenat velké úspory v nákladech. Jak popisují 5.2.1, koupě nové, úspornější ledničky, je velmi výhodná investice. Avšak celková spotřeba nezávisí pouze na koupi a momentálním stavu těsnění, ale také na naplněnosti, protože ideální naplněnost ledničky je 70 %. Dále záleží na umístění a teplotě okolí, tedy lednička by neměla být v příliš teplém ani chladném prostředí, ideálně co nejdále od radiátoru, sporáku nebo jakéhokoliv jiného dalšího zdroje tepla a s dostatečnou mezerou za chladničkou, kde dochází k odvětrávání. Další důležité věci u kombinovaných ledniček s mrazáky je mrazicí výkon, počet kompresorů a chladících okruhů a přítomnost beznamrazového systému a automatického odmrazování. [36] [22] [24]

Uvádí se, že chlazení a mrazení potravin má spotřebu ve třídě A++ okolo 200 kWh ročně [29], což by v tarifu D02d u společnosti E. ON znamenalo náklady okolo 850 Kč a ve třídě A okolo 450 kWh ročně, což by znamenalo zvýšení na téměř 1500 Kč.

3.2.1 Televize

V ČR bylo v roce 2014 televizí vybaveno 96 % domácností, z toho byly 56 % CRT televize, 41 % LCD, 10 % plazmové televize a 6 % LED. Řekla bych, že se situace od té doby příliš nezměnila. Dokonce má 28% domácností více, než jednu televizi. Příklad si můžeme vzít u všech domácností v mé rodině. Na 6 lidí v mé rodině připadá 10 televizí. [42]

V dnešní době máme spoustu druhů televizí, které se liší stářím, provedením a samozřejmě spotřebou.

Staré klasické televize (většinou známé pod pojmem CRT – cathode ray tube) jsou televize většinou krychlovitého nebo kvádrovitého tvaru, které bývají „vytlačovány“ modernějšími plochými obrazovkami. Princip funkce je jednoduchý – obraz vzniká pomocí tří elektronových paprsků. Ty jsou usměřňovány pomocí vychylovacích cívek. Elektrony pak rozzáří přesně tu část obrazovky, kterou mají. Nevýhody těchto televizí jsou velký objem a hmotnost, vysoké náklady na elektrickou energii, problikávání a po delším používání i bolesti hlavy.

Není tomu až tak dávno, kdy se začaly používat obrazovky LCD (Liquid Crystal Display – neboli displeje z tekutých krystalů). Nejčastěji se setkáme se zdrojem světla v zadní části LCD (studené katody CCFL), poté světlo putuje přes různé vrstvy (rozptylovací, která světlo rovnoměrně rozvádí po monitoru, poté polarizační, kde se nachází polarizační filtr, poté do vrstvy s tekutými krystaly, kde se určí intenzita jasu každého pixelu, poté se bílé světlo vydá do RGB filtru a do dalšího polarizačního filtru a konečně na ochrannou vrstvu) a vznikne promítaný obraz. Výhody jsou zajisté malé rozměry, nižší náklady v porovnání s CRT a jednoduchost, avšak jako velkou nevýhodu považují kvalitu obrazu. Například zde chybí autentické zobrazení černé.

Další generací LCD televizorů jsou tzv. LED televizory. Tento název je pouze „marketingový“, protože jediný rozdíl v provedení mezi LCD a LED obrazovkou je ve zdroji světla. U LED TV se totiž jedná o svítivé diody LED. Oproti LCD je také spotřeba nižší, televize tenčí a díky lepší regulaci jasu je i černá barva věrohodnější.

Dále se často setkáváme s plazmovými televizemi. Plazmový displej jsou vlastně dvě velké skleněné desky, ve kterých jsou vybudovány malé komůrky s elektrodou se silně ionizovanou směsí vzácných plynů (nejčastěji neon, xenon). Po zapnutí dojde k přivedení proudu do plynu a k uvolnění volných elektronů. Kladné ionty a elektrony se srážejí, což způsobuje excitovaný stav u iontů, což má za následek uvolnění fotonu. Ten „rozsvítí“ luminofory, což jsou chemikálie reagující na fotony, na jednu ze základních RGB barev. Sčítáním těchto barev můžeme dostat jakoukoliv barvu ze spektra viditelného lidským okem (dokonce i absolutně černou). [26] [27]

Češi se průměrně dívají na televizi 111 minut denně [28]. Rozhodla jsem se porovnat náklady na silovou elektřinu na rok u televizí s podobnou úhlopříčkou pomocí portálu heureka.cz.

Vzhledem k tomu, že spotřeba závisí na přenášeném obrazu (se světlejší barvou stoupá, s tmavší klesá) a na hlasitosti zvuku, uvádí prodejce vždy „průměrnou spotřebu“. Snažila jsem se vybrat televize o podobné úhlopříčce a pořizovací ceně, aby bylo porovnání zřetelné. „Cena od“ je nejnižší cena podle portálu heureka.cz ke dni 18. dubna 2015.

Za televizi LCD bojuje Philips 47PFL3007H, za LED velmi podobná televize Philips 47PFL3188H a za plazmové televize tu máme LG 50PA6500.

	Spotřeba v provozu	Spotřeba ve Stand-by	Pořizovací cena od	Roční náklady
LCD	112 W	0,4 W	11 999 Kč	332,80 Kč
LED	49 W	0,15 W	11 615 Kč	168,42 Kč
PLAZMA	130 W	0,3 W	11 780 Kč	380,68 Kč

Tabulka č. 3 Porovnání televizí, vlastní práce na základě [11]

Jak vidíme, u ročních nákladů vyhrála televize LED. U LCD a plazmy bych obraznou druhou příčku rozdělila, protože plazmová televize měla úhlopříčku 127 cm, kdežto LCD a LED pouze 119 cm.

3.2.2 Pračka

Pračka je téměř v každé domácnosti využívána několikrát do týdne. V dnešní době je možnost sehnat spousty druhů praček s různými programy plnění. Liší se předním nebo horním plněním (horní má výhodu v možnosti otevření pračky bez úniku vody v průběhu praní), otáčkami, objemem prádla (většinou se udává v kg) a samozřejmě spotřebou vody. Náklady nejvíce závisí na teplotě a programu praní.

Snížení teploty z 90 °C na 30 °C totiž sníží spotřebu až o 25 %. Další možností, jak při praní snížit náklady je pouze pro domácnosti, které využívají dvoutarifní sazby. Až několikanásobně se totiž sníží náklady při praní pouze v NT. [25]

Podle [25] spotřebovává průměrná domácnost na praní okolo 200 kWh. To by v tarifu D02d znamenalo náklady ve výši 834 Kč.

3.2.3 Počítače a notebooky

V posledních letech můžeme říct, že počítače a notebooky se staly hlavním zdrojem zábavy v českých domácnostech a to nejen u mladých, ale i u starších generací. Ještě před několika lety by bylo srovnání stolních počítačů a notebooků zbytečné, notebooky totiž nebyly rozšířený prodejní artikl. Nyní však jejich popularita stoupá. Oba však nadále mají výhody a nevýhody.

Největší výhody notebooků jsou v mobilitě, malých rozměrech a v možnosti až několikahodinové práce bez nutnosti připojení k elektrické síti. Práce s notebookem však způsobuje problémy se zády a mají vyšší poruchovost, než stolní PC. Ten však většinou obsahuje výkonnější procesor, obrazovka může být na výběru kupujícího, u notebooků jsem našla obrazovku s úhlopříčkou maximálně 18,3 palce (a ty jsou velmi drahé).

Co se týče nákladů na pořízení, jsou téměř srovnatelné. U spotřeby je velmi těžké říct, kolikanásobně je notebook úspornější, záleží na stáří přístrojů, rozměrech, zatíženosti, nastavenému jasů obrazovky a reproduktorů.

3.2.4 Osvětlení

Uměle vytvořené osvětlení nám pomáhá každý den. Je spousta možností, jaké žárovky do svých svítidel vybrat. Liší se tvarem, příkonem, svítivostí, kvalitou světla a spoustou dalších vlastností. Jakožto důležité prvky považuji spotřebu elektrické energie, životnost a světelný výkon.

Měrný světelný výkon η_s [$\text{lm}\cdot\text{W}^{-1}$] se vypočítá pomocí vzorce:

$$\eta_s = \frac{\Phi}{P}$$

kde Φ vyjadřuje světelný tok [lm] a P příkon [W] a pomůže nám se zorientovat v porovnání žárovek. Nejideálnější vlastnosti má samozřejmě žárovka, která má co největší měrný světelný výkon, tedy co největší svítivost při co nejmenším výkonu.

Klasická wolframová žárovka je velmi používaná, ale také nevhodná. Ztráty se pohybují okolo 97 %. Mezi hlavní výhody patří okamžitý náběh na plný světelný výkon, nízké pořizovací náklady a dostupnost. Od roku 2012 se nesmí prodávat žárovky, jejichž energetická třída je horší, než C. Většina wolframových žárovek však patří mezi třídu E a dokonce i horší. Jak je možné, že je v obchodě stále koupíme? Je to díky obchodnímu triku, kdy se místo světelný zdroj udává tato žárovka jako tepelný zdroj. V akčních letáčích je najdeme i jako přímotopy.

Halogenová žárovka je žárovka, která je naplněna směsí plynu s příměsí halogenu nebo halogenových sloučenin. Má vyšší účinnost, kompaktní rozměr, vyšší životnost a příjemnější světlo. Nevýhody jsou náročnější technologie, závislost parametrů na vstupním napětí a vyšší pořizovací cena. [32]

Kompaktní zářivky pracují na podobném principu jako klasická wolframová žárovka. U ní však dochází k menším ztrátám. Pořizovací cena je i několikanásobně větší, avšak jejich životnost je velmi vysoká. Také má větší rozměry a jejich náběh na plný světelný výkon trvá i několik minut. Vzhledem k tomu, že obsahují určité množství rtuti, jsou označovány za nebezpečné. Jsou dokonce záznamy o lidech, u kterých se při kontaktu s rozbitou zářivkou objevily zdravotní potíže. [31]

LED žárovka je nesprávné označení LED diody a pracuje na principu LED technologie. Principiální vysvětlení je o něco složitější, proto se jej pokusím ve zkratce shrnout. Pro výrobu LED diod je potřeba využít polovodiče typu P a N, protože diody obsahují PN přechod a v propustném směru emitují světlo. Většina „žárovek“ obsahuje několik LED diod. Nespornou výhodou je nízká energetická náročnost, potřeba malého napětí (0,5-5V), malé rozměry a opravdu vysoká životnost a vysoký měrný světelný tok. Nevýhodou jsou pořizovací náklady.

Klasická žárovka	Kompaktní zářivka
Příkon	Odpovídající příkon
25 W	5-7 W
40 W	8-10 W
60 W	14-15 W
75 W	18 W
100 W	23 W

Tabulka č. 4 Porovnání příkonu wolframových žárovek a odpovídajícímu příkonu úsporných zářivek, [30]

Podle tabulky č. 4 odpovídá příkon klasické 60 W žárovky kompaktní zářivce o příkonu 14-15 W. Takovéto žárovky jsou srovnatelné.

Typ žárovky	P [W]	Φ [lm]	η_s [lm·W ⁻¹]
Wolfram	25	230	9,2
Wolfram	40	380	9,5
Wolfram	60	710	11,8
Wolfram	75	920	12,3
Wolfram	100	1340	13,4
Halogen	25	210	8,4
Halogen	40	420	10,5
Halogen	100	1400	14,0
Halogen	300	4600	15,3
LED	1	100	100,0
LED	6	650	108,3
LED	13	1300	100,0
LED	21	1900	90,5

Tabulka č. 5 Žárovky a jejich měrný světelný výkon

Jak vidíme, ze světelných zdrojů mají nejlepší světelný výkon LED diody. Rozhodla jsem se porovnat i pořizovací náklady na koupi těchto žárovek. Vybrala jsem si klasickou kategorii E27, tedy závit na 230 V. V tabulce je od každého druhu žárovek jeden s jeho pořizovací cenou na [33].

TYP	PŘÍKON [W]	η_s [lm·W ⁻¹]	CENA
Wolfram	60	13	13,00 Kč
Halogen	90	15,6	39,00 Kč
Zářivka	6	46	78,50 Kč
LED	6	89	148,50 Kč

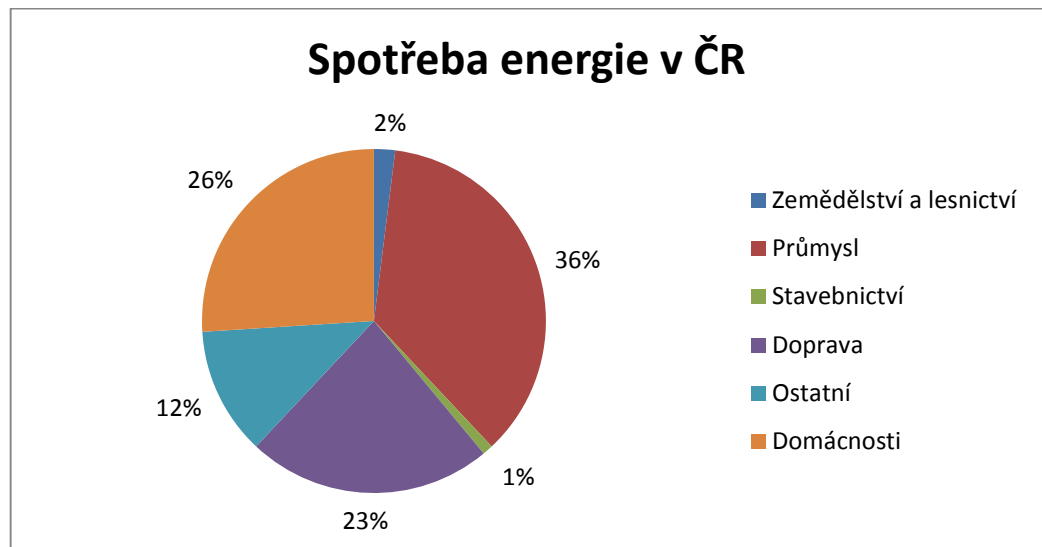
Tabulka č. 6 Porovnání žárovek z hlediska měrného světelného výkonu a pořizovací ceny

Životnost wolframových žárovek se pohybuje okolo 1 000 hodin, zářivek okolo 8 000 hodin a LED diod až 15 000 hodin. [34]

4. Spotřeba elektrické energie v ČR v posledních deseti letech

4.1 Spotřeba energie v ČR

Česká republika ročně spotřebovává přibližně 1800 PJ (tedy $1800 \cdot 10^{15}$ J) primárních energetických zdrojů. [3].

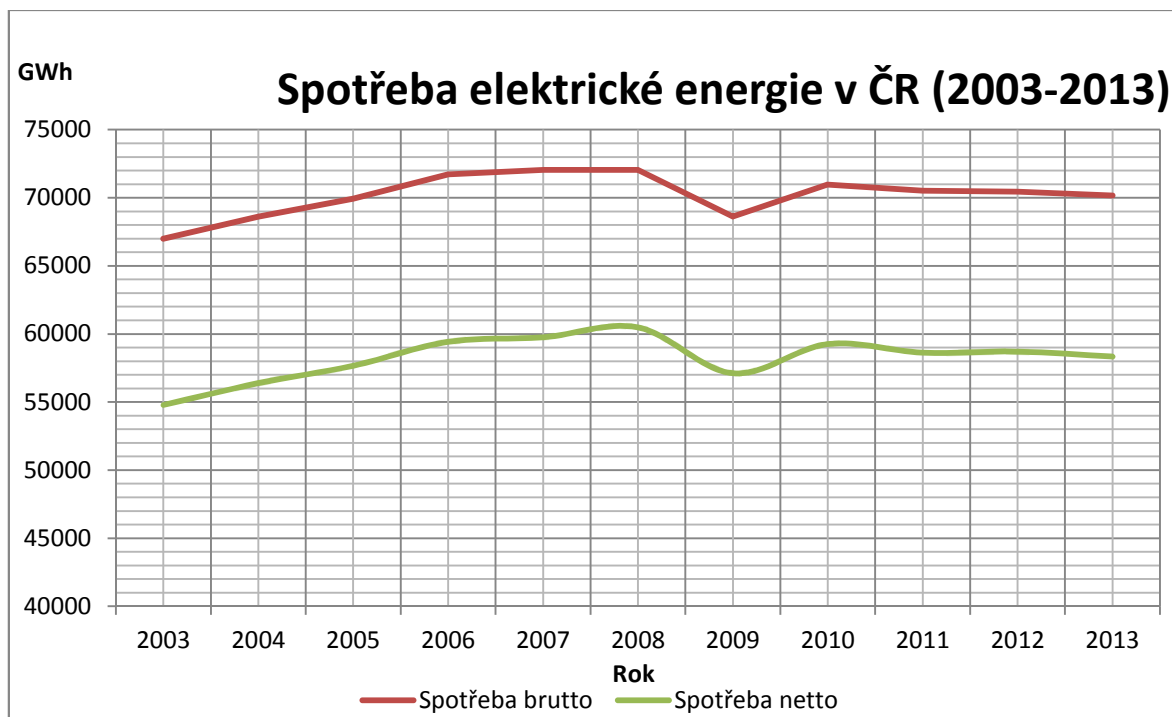


Graf č. 7 Spotřeba energie v ČR, zdroj [1], upraveno

Jak na grafu vidíme, největší spotřebu energie má průmysl. V České republice ho v rámci energetické spotřeby nejvíce zastupují výroba kovů, skla, keramiky a chemický průmysl. Na druhém místě se umístila doprava, kde však spotřeba od roku 2007 klesá. Pokles má na svědomí rozšíření škály hromadné dopravy, především té městské, avšak majoritní zdroj přepravy jsou nadále bohužel osobní auta.[4]

4.2 Spotřeba elektrické energie v ČR v posledních letech

Podle průzkumu je na světovém žebříčku Česko na 27. místě ve spotřebě elektrické energie na osobu. [20].



Graf č. 8 Spotřeba elektrické energie v ČR, zdroj [7], upraveno

Jak vidíme, spotřeba elektrické energie v ČR téměř neustále roste, až na výjimku v letech 2008 až 2009. Tento pokles má za následek hospodářská krize, která v době tohoto poklesu probíhala. O tom více v kapitole 4.3.

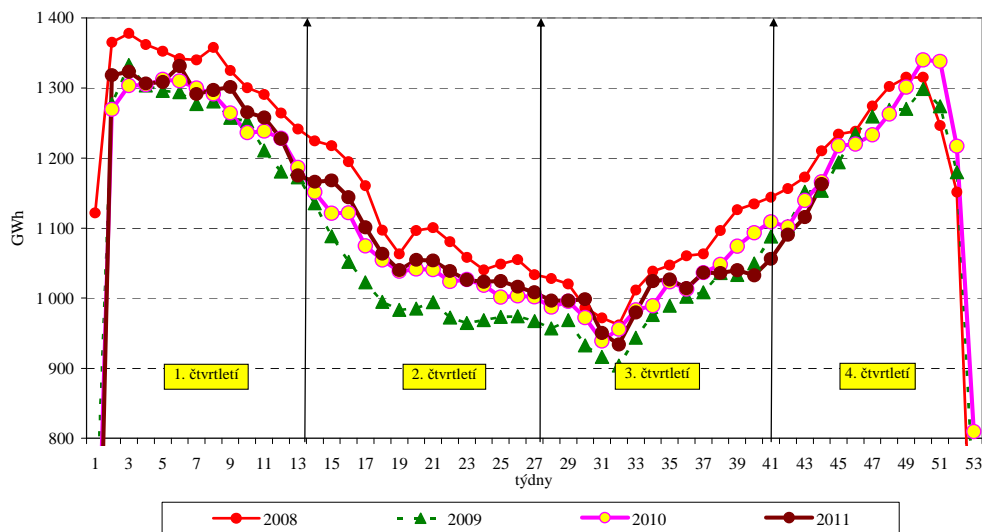
Důvody růstu jsou podle mého názoru prosté, a to je neustálé pořizování nových druhů spotřebičů v domácnostech, otevírání nových podniků, větší využívání elektrifikovaných hromadných dopravních prostředků a zvyšování počtu domácností vytápějících elektřinou.

„Spotřeba brutto“ znamená hrubá spotřeba elektřiny (tedy i se spotřebou při výrobě) po odečtení této spotřeby dostaneme „netto spotřebu“, což je množství skutečně použité energie.

4.3 Vliv krize na spotřebu elektrické energie

Finanční fáze ekonomické krize probíhala v ČR od léta roku 2008 do konce roku 2009. Její vliv na spotřebu energie v ČR je očividný. Průmyslová produkce se v ČR snížila o 17,4 % [13], což mělo téměř pětiprocentní pokles brutto spotřeby elektřiny.

**Meziroční porovnání týdenní netto spotřeby elektřiny v letech 2008 - 2011
(přečtené hodnoty na klimatický a kalendářní normál)**



Graf č. 9 Porovnání netto spotřeby elektřiny v letech 2008-2011, zdroj [14]

Podíváme-li se zblízka na roky 2008 a 2009, vidíme, že jejich rozdíl byl opravdu markantní. V prvních třech čtvrtletích roku 2008 byla spotřeba nadprůměrná, ve čtvrtém čtvrtletí již došlo ke zvratu a spotřeba výrazně klesla. Největší pokles vidíme ve druhém a třetím čtvrtletí roku 2009. Poté se začalo HDP opět vzrůstat a s ním vzrůstala i spotřeba elektřiny.

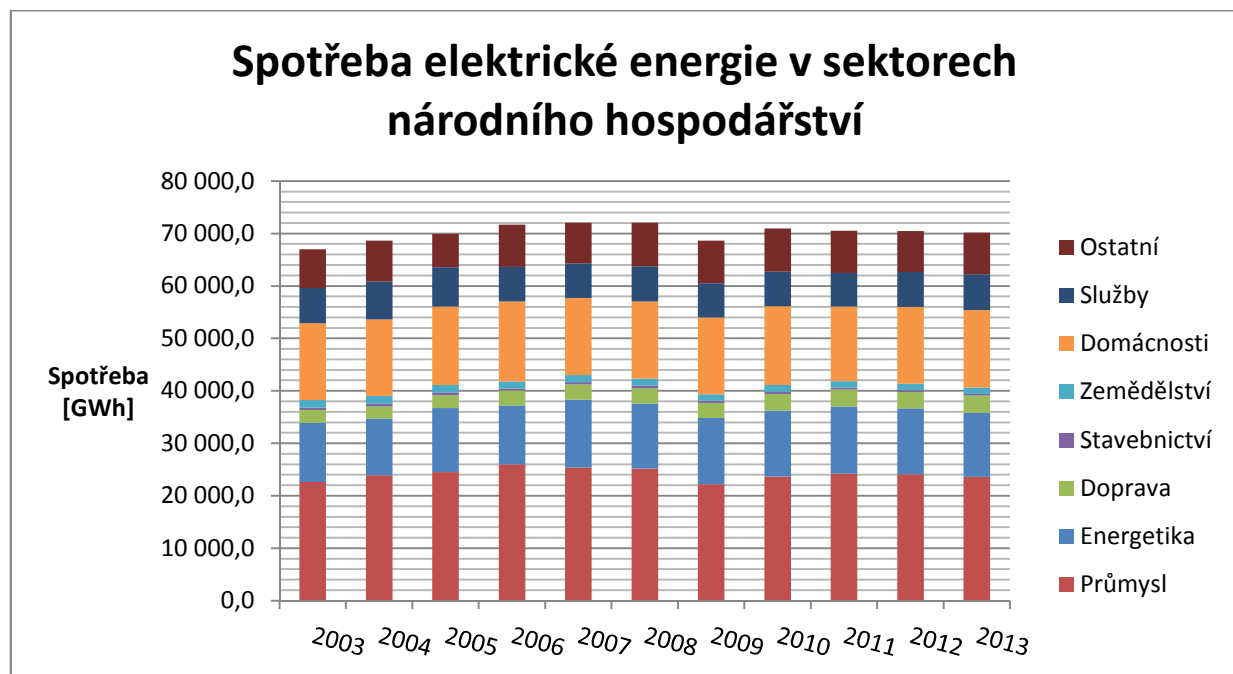
4.4 Spotřeba elektrické energie v domácnostech ČR v posledních deseti letech

Pro pochopení důležitosti spotřeby elektrické energie v domácnostech zde přináším grafické zpracování poměru celkové spotřeby elektrické energie v ČR a v domácnostech. Nejdříve se však podíváme na všechny sektory národního hospodářství a jejich vývoj v posledních deseti letech.

	<i>Průmysl</i>	<i>Energetika</i>	<i>Doprava</i>	<i>Stavebnictví</i>	<i>Zemědělství</i>	<i>Domácnosti</i>	<i>Služby</i>	<i>Ostatní</i>
2003	22 624,2	11 287,6	2 441,9	447,2	1 442,6	14 649,4	6 702,2	7 418,5
2004	23 933,5	10 792,4	2 319,9	530,5	1 435,1	14 634,5	7 171,4	7 798,4
2005	24 484,5	12 220,0	2 439,2	545,1	1 450,1	14 946,8	7 515,1	6 343,8
2006	26 005,1	11 228,5	2 826,1	398,6	1 341,7	15 244,1	6 585,1	8 027,8
2007	25 345,0	12 940,1	2 939,4	415,0	1 335,8	14 756,9	6 588,5	7 724,5
2008	25 183,7	12 420,5	2 908,0	453,8	1 344,3	14 702,7	6 715,5	8 320,9
2009	22 203,7	12 616,3	2 885,3	414,6	1 207,9	14 686,3	6 497,4	8 094,7
2010	23 668,9	12 534,4	3 215,0	406,0	1 260,6	15 026,0	6 585,3	8 265,6
2011	24 195,9	12 847,6	3 230,2	342,9	1 228,9	14 199,1	6 411,4	8 060,5
2012	24 064,0	12 570,6	3 151,3	349,3	1 240,1	14 608,8	6 673,9	7 795,2
2013	23 587,0	12 213,0	3 294,0	326,0	1 216,0	14 732,0	6 831,0	7 978,0

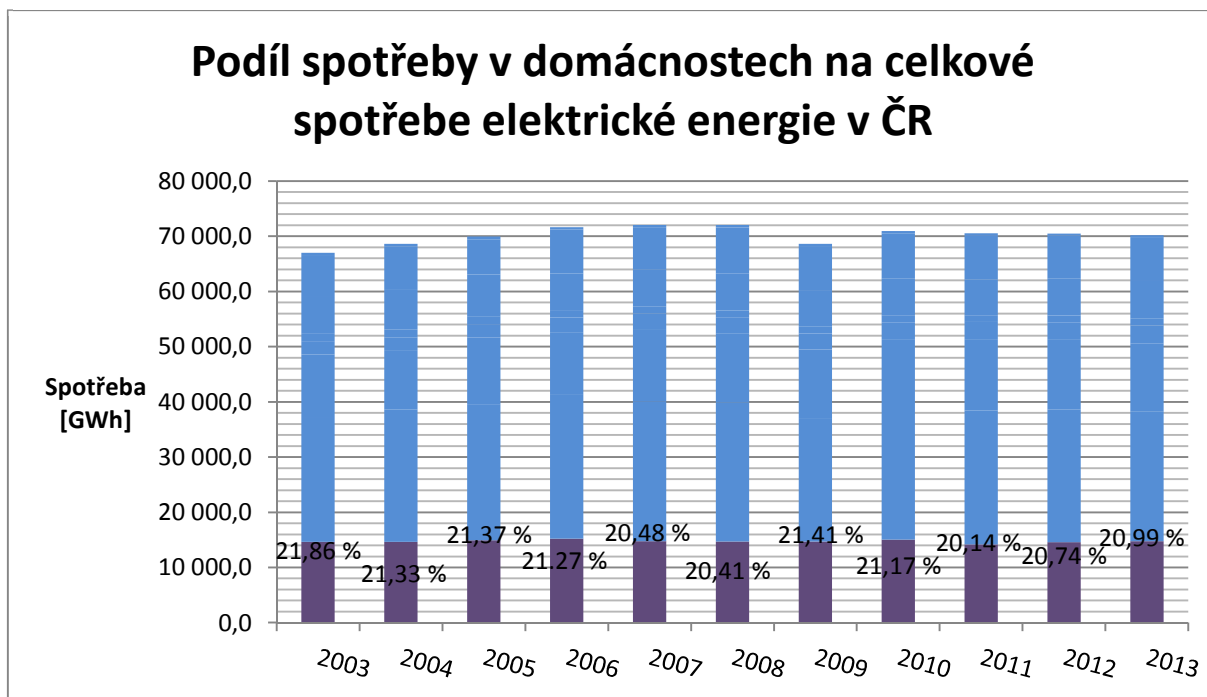
Tabulka č. 7 Spotřeba elektrické energie v ČR v posledních deseti letech v sektorech národního hospodářství, vlastní tvorba na základě [20], všechny údaje jsou v GWh.

Pro lepší ilustraci jsem vytvořila grafické zpracování následujících údajů. Na prvním grafu vidíme všechny sektory. Na druhém máme pouze spotřebu domácností v poměru ku celkové spotřebě energie.



Graf č. 10 Spotřeba elektrické energie v sektorech národního hospodářství v posledních 10 letech², vlastní tvorba na základě informací ERU [20]

²Od roku 2003 do roku 2013 z důvodu lepší dostupnosti dat; všechna data pro rok 2014 ještě nebyla zveřejněna.



Graf č. 11 Podíl spotřeby elektrické energie v domácnostech na celkové spotřebě ve všech sektorech ČR, vlastní tvorba na základě dat z [20]

Podíl spotřeby domácností na celkové spotřebě energie je okolo 21 %, což je více než pětina celkové spotřebované elektrické energie.

4.5 Tarify, sazby a ceny za elektřinu

Pro pochopení různých nákladů na elektrickou energii v domácnostech si nejdříve musíme definovat určité pojmy, které se v tomto případě používají.

Distribuční sazba je sazba, kterou určují používané spotřebiče. Tarif je cenová hladina, na které se domácnost pohybuje v určitém momentě.

V ČR používáme jednotarifní a dvoutarifní sazby, které se liší vysokým a nízkým tarifem. Při jednotarifní sazbě platí uživatel fixní poplatek za kWh, domácnost se pohybuje pouze ve vysokém tarifu. V ČR jsou nejčastěji používané sazby D01d a D02d.

D01d je vhodná pro jednočlenné a dvoučlenné domácnosti se sníženou potřebou elektrické energie (v porovnání s D02d).

D02d je vhodná pro domácnosti se středním odběrem elektrické energie. V praxi to znamená, že domácnosti používají běžné spotřebiče (lednička, pračka atd.) a světlo.

Dvoutarifní sazba se liší v poplatcích ve vysokém a nízkém tarifu. Různé sazby se podle používaných spotřebičů liší jak cenou za kWh, tak počtem hodin nízkého

tarifu. Nárok na dvoutarifní sazbu mají ty domácnosti, kde je elektřina využívána jako zdroj pro vytápění nebo ohřev vody.

D25d je pro domácnosti s ohřevem vody, nebo vytápěním pomocí elektřiny. Nárok na NT má domácnost 8 hodin denně. Podmínky pro tento tarif jsou, že jsou náročné spotřebiče (například bojler) jsou připojovány pouze v době NT, v době VT jsou přístroje blokovány. Samozřejmostí je revizní zpráva.

Podmínky pro získání tarifu **D26d** jsou složitější, než u předchozího D25d. Pro jeho získání musí spotřebitel ohřívat vodu pomocí elektřiny a topit akumulacním topením. Dále také musí instalovaný příkon těchto akumulacních spotřebičů činit minimálně 55 % příkonu proudové hustoty jističe. NT trvá (stejně jako u D25d) 8 hodin denně.

D35d je tarif pro domácnosti, které pro vytápění používají tzv. hybridní elektrické vytápění a také elektřinu pro ohřev vody. Vzhledem k šestnáctihodinovému NT jsou podmínky pro získání tohoto tarifu přísnější. Tato domácnost musí mít instalované hybridní elektrické vytápění (akumulační kamna nebo přímotop). Dále musí být instalovaný výkon vytápění a ohřevu vody nejméně 50 % příkonu proudové hodnoty hlavního jističe. Dále je samozřejmostí blokáce těchto spotřebičů během doby VT.

Podobný je tarif **D45d**, pro jehož získání musí domácnost využívat vytápění přímotopem a elektricky ohřívat užitkovou vodu. NT zde trvá 20 hodin. Podmínky jsou stejné, jako u tarifu D35d, avšak instalovaný výkon spotřebičů musí být nejméně 40 % hodnoty hlavního jističe.

Sazbu **D55d** mohou využívat domácnosti s tepelnými čerpadly. Denní doba NT je celých 22 hodin. Po dobu VT je tepelné čerpadlo blokováno pomocí Hromadného dálkového ovládání.

Pro lepší ilustraci zmíněných tarifů jsem si připravila ceník, který mi poskytla společnost E. ON, ze kterého jsem přebrala tzv. Celkovou jednotkovou cenu elektřiny pro rok 2015.

	D01d	D02d	D25d	D26d	D35d	D45d	D55d
VT	4,71	4,22	4,61	3,39	3,22	3,08	3,08
NT	-	-	1,97	1,97	2,30	2,37	2,37

Tabulka č. 8 Celková jednotková cena elektřiny za kWh u distributora E. ON pro rok 2015 v různých tarifech a distribučních sazeb

4.6 Vypočet platby za elektřinu

Pro úplné vysvětlení plateb za elektřinu nám nestačí znát tarify a spotřebu. Celkové náklady na elektrickou energii v domácnostech totiž dostaneme součtem regulovaných plateb za dopravu elektřiny a neregulovaných plateb za silovou elektřinu, což je mnohem složitější, než pouze poplatek za spotřebu v MWh.

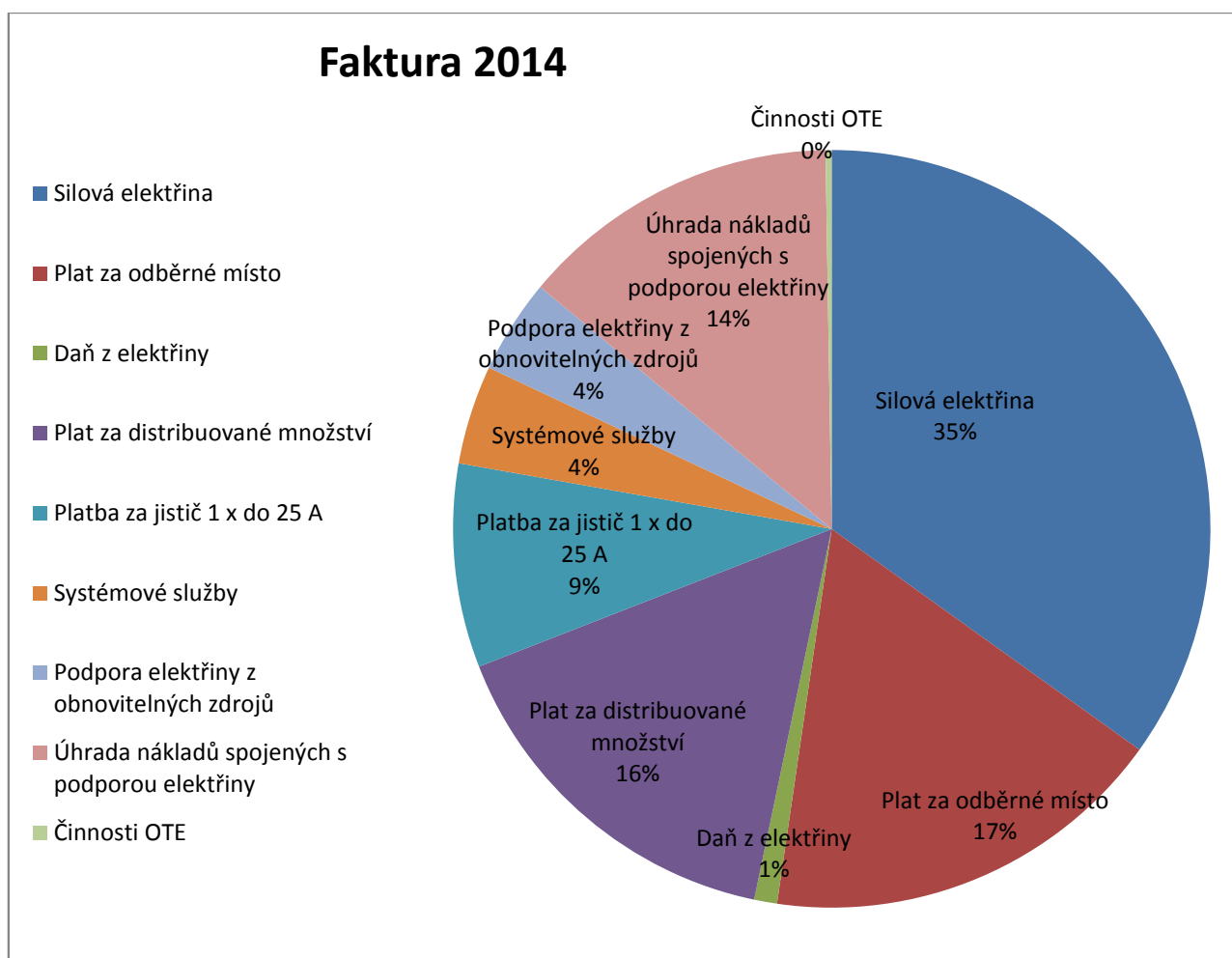
Dopravu elektřiny zařizuje distributor elektřiny v daném regionu. O poplatcích souvisejících s dopravou rozhoduje ERU. Mezi regulované platby řadíme cenu za distribuci elektřiny (ta se odvíjí od spotřeby ve VT a NT v MWh a platíme ji distributorovi, což je v ČR ČEZ Distribuce, E. ON Distribuce a PREDistribuce), stálý měsíční poplatek za jistič (tzv. plat za rezervovaný příkon, který je dán hodnotou hlavního jističe domácnosti před elektroměrem, je to poplatek za rezervování určitého množství energie v elektrické síti), poplatek za systémové služby (pro podporu činnosti společnosti ČEPS, která provozuje údržbu přenosové soustavy), poplatek za činnost zúčtování Operátora trhu s elektřinou a poplatek na podporu výkupu elektřiny z obnovitelných zdrojů (OZE). Tato částka se každým rokem zvyšuje. V roce 2005 byla tato částka (bez DPH) 39,45 Kč/MWh, v roce 2014 již činila 495 Kč/MWh.

Neregulované platby jsou pouze tři. Platba za silovou elektřinu souvisí se spotřebou elektrické energie ve VT a NT v MWh. Poté dodavateli platíme paušál, který je pevný každý měsíc. Ve fakturách ji najdeme jako stálý měsíční plat (E. ON), pevná cena za měsíc (ČEZ), plat za odběrné místo (PRE). Samozřejmě se sem řadí také daň z elektřiny, která se sestává z DPH (sazba 21 %) a ekologické daně (závisí na MWh).

Pro porovnání přikládám hodnoty faktury v mé domácnosti Praze. Jedná se o podkrovní byt v rodinném domě s tarifem D25d, kde se elektřina používá na běžné domácí úkony a ohřev vody. V domácnosti žijeme dva a vlastníme běžné domácí spotřebiče.

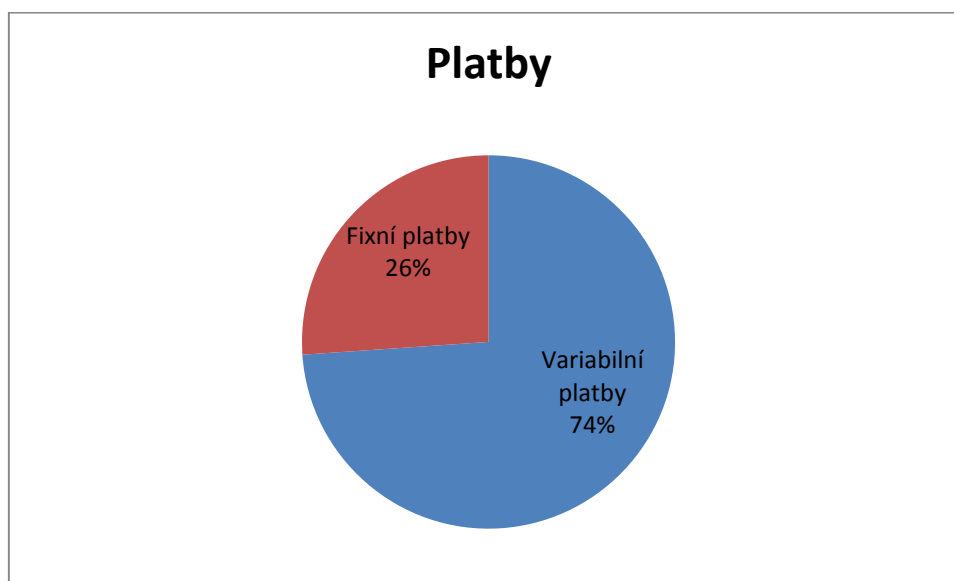
Silová elektřina		Kč/kWh	Počet	Celkem
	VT	1,573	47	73,931
	NT	1,154	480	553,92
	VT	1,49	119	177,31
	NT	0,886	1256	1112,816
			Celkem:	1917,977
Plat za odběrné místo	měsíc		12,1	955,9
Daň z elektřiny	VT+NT			53,8266
Plat za distribuované množství	VT+NT			867,2795
Platba za jistič 1 x do 25 A	měsíc		12,1	477,81
Systémové služby	VT+NT			231,7307
Podpora elektřiny z obnovitelných zdrojů	VT			221,54
Úhrada nákladů spojených s podporou OZE	NT			753,39
Činnosti OTE	VT+NT			14,3639

Tabulka č. 9 Platby za elektřinu



Graf č. 12 Faktura za elektřinu 2014

Graf č. 12 ukazuje, že při platbách za elektřinu v naší domácnosti je podíl plateb za silovou elektřinu pouhých 35 %. Dalších 17 % je plat za odběrné místo a 16 % plat za distribuované množství.



Graf č. 13 Rozdělení plateb za fakturu 2014

V tomto grafu máme rozložení plateb podle fixních a variabilních nákladů. Fixní jsou ty náklady, co jsou dané za měsíc a spotřeba je nijak neovlivní. Variabilní jsou všechny, co jsou závislé na odběr v MWh a můžeme je regulovat svou spotřebou. V našem případě tvoří tři čtvrtiny platby variabilní a čtvrtinu bychom zaplatili, i kdybychom v odběrném místě nespotřebovali žádnou elektřinu.

4.7 Změny v platbách za elektřinu

V posledních měsících se v ČR mluví o revoluci v platbách za elektřinu. Dne 10. 4. 2015 poslanci těsně odhlasovali přijetí tohoto zákona, čeká se ještě na projednání zákona senátem. Jedná se o snahu vytvořit platbu za příspěvek na OZE konstantní, tedy udělat ji nezávislou na výši spotřeby a měla by se odvíjet od rezervovaného příkonu - tedy velikosti jističe. Pro většinu spotřebitelů by se neměla tato změna finančně nijak dotknout, avšak hodně utrpí ti, kteří mají zbytečně velký jistič, nepravdělnou spotřebu, tedy ti, kteří vytápí elektřinou nebo ti, kteří využívají odběrné místo jen občas, např. k rekreaci. Ti totiž mají rezervovaný příkon větší, než je potřeba ve většinu dní v roce, ale tyto poplatky by měli v celém roce stejné. Tím by se procentuálně mohla variabilní část plateb za elektřinu snížit o třetinu až polovinu. V důsledku by to znamenalo, že odběratelé by byli více demotivováni šetřit s elektrickou energií.

Pokud tento zákon projde, bude dobré si rozmyslet, jestli nevyměnit jistič za co nejmenší. V budoucnu se to jistě vyplatí. Dále se také v budoucnu nebude vyplácet výměna starých spotřebičů za nové (úspornější), při výběru nového spotřebiče by již nebylo tak důležité vybírat úspornější spotřebiče a víc bychom se rozhodovali podle pořizovací ceny. Úspory šetřením by nebyly tak vysoké. Navíc není dle mého názoru spravedlivé, že například v panelovém domě bude platit příspěvek na podporu obnovitelných zdrojů stejně tříčlenná rodina s velkým rozpočtem a důchodce.

Výhodou by však byla příprava naší energetiky na decentralizovanou výrobu elektřiny a snížení zatíženosti sítě, protože domácnosti by snížily rezervovaný příkon na síti.

5. Porovnání efektivnosti vybraných úsporných spotřebičů

Vzhledem k tomu, že v dnešní době činí variabilní náklady na elektrickou energii okolo 70 % z celkových plateb, musíme se zamyslet nad tím, jestli není vhodné vyměnit starý spotřebič se zvýšeným odběrem energie za nový co nejdříve, nebo čekat, až skončí jeho životnost, a v případě koupě nového spotřebiče můžeme uvažovat nad koupí levnějšího s vyšší spotřebou nebo dražšího s nižší spotřebou. Rozhodla jsem se, že se pokusím o porovnání, kterému věnuji celou následující kapitolu. Vzhledem k chystaným změnám v platbách elektřiny by roční úspora mohla být až o třetinu nižší (v případě elektrické energie) a kritéria rozhodování by se rapidně změnila.

5.1 Porovnání spotřebiče úsporného a neúsporného a návratnost nového úsporného spotřebiče

Pro tento malý výzkum jsem se rozhodla vybrat z nabídky spotřebičů automatickou pračku a kombinaci elektrické mrazničky a chladničky. Musím podotknout, že údaje o spotřebě jsou čistě orientační, protože zde nezahrnuji tzv. stand-by spotřebu, což je spotřeba, kdy sice není přístroj používán, ale vzhledem k jeho zapojení v zásuvce odebírá ze sítě část energie na svou vlastní spotřebu, například pro svícení kontrolky. Pro tento výpočet jsem se rozhodla počítat pouze s úsporou plateb v kWh, tedy s variabilními náklady, s fixními zde nepočítám.

Cenu elektřiny jsem počítala jako součet plateb konkrétně v dubnu 2015 u společnosti E. ON za platby, které jsou závislé na odběru elektřiny (cena za dodávku elektřiny, daň, platba za distribuci, systémové služby, platby na OZE a OTE) a v tarifu D02d jsem vypočítala, že se jedná o částku 4,18 Kč/kWh. Tento tarif jsem si vybrala z důvodu jeho nejvyšší četnosti.

Průměrná cena vody pro ČR v roce 2015 je 81,04 Kč/m³. [43]

5.1.1 Pračka

Pro porovnání jsem se rozhodla na internetovém portálu heureka.cz najít dvě podobné pračky, jednu s třídou A+++ a druhou s třídou C. Nejdříve jsem si přečetla několik internetových diskuzí a zeptala jsem se svých známých, kolikrát do týdne

průměrně perou, abych mohla určit roční spotřebu. Průměr mi vyšel cca 3,1 pětikilogramových praček týdně. Na rok jsem počítala s hodnotou 52 týdnů. Poté jsem pro každou vypočítala průměrnou roční spotřebu elektrické energie a vody. Náklady jsem vypočítala jako součet nákladů na vodu a na elektrickou energii.

Pro třídu A+++ jsem vybrala pračku Bosch WLG 20260BY, která se dá pořídit již za 8 938 Kč.

Za třídu C to bude Candy AQUAMATIC 600 T, která stojí 7 356 Kč. V tabulce parametrů udávám údaje, které jsem použila při výpočtu nákladů na energii.

U popisů obou praček je napsána spotřeba na jedno praní. Bohužel se zde však neuvádí, při jaké teplotě a na jaký program, proto je tento údaj pouze orientační.

Parametry	Bosch	Candy
Objem prádla [kg]	5	3,5
Spotřeba energie/pračka [kWh]	0,6	0,94
Spotřeba vody/pračka [l]	40	49
Náklady na vodu na 5 kg prádla [Kč]	3,24	5,67
Náklady na elektřinu na 5 kg prádla [Kč]	2,51	5,61
Roční náklady na elektřinu a vodu [Kč]	926,47	1 818,48
Pořizovací cena [Kč]	8 938	7 356
Roční rozdíl v nákladech na energii [Kč]	892,01	
Rozdíl v pořizovací ceně [Kč]	1 582,00	
Prostá návratnost [roky]	1,77	

Tabulka č. 10 Návratnost pračky s energetickou třídou A+++ , vlastní tvorba

Jakožto rozhodovací kritérium jsem použila i prostou návratnost, protože v takovém rozdílu ročních nákladů není potřeba počítat rostoucí cenu peněz.

Návratnost pračky jsou necelé dva roky, což je velmi slušná návratnost a proto bych při výběru nové pračky doporučila vybírat i podle energetické třídy.

U pračky Candy jsem vzhledem k menší kapacitě ještě přepočítala počet praní na rok na kilogram a vynásobila počtem kilogramů, který za rok vypere pračka Bosch.

Pro ilustraci budoucích úspor jsem se rozhodla, že vypočítám současnou hodnotu úspor za dobu životnosti, kterou jsem zvolila 15 let (při správném používání je tato životnost reálná). Pro diskont $r = 3 \%$ vyšla hodnota $PV = 10\,649$ Kč, což je dokonce vyšší hodnota, než cena nové pračky. [11][12]

5.1.2 Kombinace chladničky a mrazničky

U ledničky jsem nejdříve vybrala tu s nejhorší energetickou třídou na trhu, což byla třída B u ledničky Zanussi ZI 922/9 KA. Cena této ledničky je 13 779 Kč. Oproti tomu postavíme ledničku s třídou A+++ Gorenje NRK 6193JX s cenou od 15 600 Kč. Tyto ceny byly zjištěny 7. 5. 2015 na portálu heuréka.cz. Obě ledničky jsou obyčejné a nedisponují žádnou speciální funkcí, která by měla vliv na odběr.

Samozřejmě byl výběr ledniček velký u obou energetických tříd, já se však snažila vybrat co nejpodobnější ledničky. Přepočet, který se nachází u předchozího výzkumu s kilogramy prádla, jsem neudělala, protože je na každém, jak si lednici naplní, a myslím, že oněch 221 a 280 l jsou dostatečně objemné lednice.

Parametry	Zanussi	Gorenje
Objem chladícího prostoru (lednička)[l]	280	221
Objem chladícího prostoru (mraznička)[l]	70	85
Spotřeba energie/24 h[kWh]	0,871	0,45
Roční náklady na elektřinu [Kč]	1 327,69	685,95
Pořizovací cena [Kč]	13 799	15 600
Roční rozdíl v nákladech na energii [Kč]	641,74	
Rozdíl v pořizovací ceně [Kč]	1 801,00	
Návratnost [roky]	2,81	

Tabulka č. 11 Návratnost úsporné ledničky s energetickou třídou A+++ oproti B, vlastní tvorba

Jak vidíme, prostá návratnost jsou necelé tři roky. V tomto případě je také lepší vybírat ledničku podle energetické třídy. Dokonce jsem našla i ledničky se třídou A+++ levnější, než ledničky se třídou B.

Pro ilustraci budoucích úspor jsem se rozhodla, že vypočítám současnou hodnotu úspor za dobu životnosti, kterou jsem zvolila 11 let. Pro diskont $r = 3\%$ vyšla hodnota $PV = 5\,937$ Kč. Ani toto číslo není malé, proto i pomocí kritéria čisté současné hodnoty vychází, že koupě úspornější ledničky je výhodná.

5.2 Porovnání efektivnosti výměny starého spotřebiče za nový z pohledu spotřeby elektrické energie

Jakožto další část své bakalářské práce jsem se rozhodla provést osobní výzkum výměny starého spotřebiče za nový. K tomu jsem potřebovala spotřebiče s podobnými

parametry, které se od sebe liší co nejvíce lety. Jako vhodné spotřebiče jsem vybrala elektrickou plotýnku, pračku s horním plněním, pračku s dolním plněním a elektrický vaříč. Všechny výpočty jsou realizovány v tarifu D02d u společnosti E. ON, vzhledem k tomu, že většina spotřebičů byla měřena na odběrných místech této společnosti.

Jako měřicí zařízení jsem použila měřič spotřeby, který mi zapůjčila firma PRE a jejich energetický poradce. Jedná se o wattmetr SEM16+. V následující tabulce jsou jeho štítkové informace.



Obrázek č. 5 Wattmetr SEM16+ od PRE, zdroj [1]

Kategorie	Údaje
Napětí	230 V
Frekvence	50 Hz
Vlastní spotřeba	1 W
Jmenovité hodnoty	3680 W, 16 A
Rozsah měření	0,1 W - 3680 W
Přesnost	1%

Tabulka č. 12 Údaje o měřícím zařízení, vlastní tvorba ze štítkových údajů

Při porovnávání jsem odečítala spotřebu za danou dobu a maximální a minimální příkon. Vzhledem k malé chybě (1%) jsem se rozhodla, že ji ve výpočtu zanedbám.

Pro efektivní ekonomické porovnávání jsem se rozhodla, že budu předpokládat následující [44]:

- a) Oba spotřebiče budou po dobu životnosti nového spotřebiče ve stejných podmínkách fungovat i nadále a nebude potřebná jejich výměna ani odstávka.
- b) Nebude docházet ke změnám spotřeby u spotřebičů.

c) Diskont je 3%.

5.2.1 Porovnání ledniček

Při porovnávání ledniček jsem nejdříve vybrala vhodné ledničky, za novou ledničku Guzzanti používanou dva roky a ledničku Calex 2252, u které mi majitel řekl, že ji používají od roku 1982. Tyto ledničky byly měřeny ve stejných podmínkách (stejně místo, stejná doba, prázdné) na maximální chlazení po dobu 24 hodin.

Obě ledničky mají podobné vlastnosti – rozměry, objem, umístění mrazáku, velikost mrazáku, proto si myslím, že výměna by nijak nezasáhla do rutiny domácnosti.

Životnost nové ledničky jsem zvolila 10 let – tedy do roku 2023. Hodnotu úspor tedy počítám za 8 let.

	<i>Guzzanti</i>	<i>Calex</i>
Rok uvedení do provozu	2013	1982
Doba měření	24 hodin	
Spotřeba v době měření [kWh]	0,38	1,097
Náklady za 1 měření [Kč]	1,59	4,59
Roční náklady [Kč]	579,8	1673,7
Rozdíl v ročních nákladech [Kč]	1093,9	
Požizovací cena nového spotřebiče od [Kč]	3999	
Prostá návratnost koupě nového spotřebiče	3,66	
PV úspor za 8 let	7 909,40 Kč	

Tabulka č. 13 Porovnání ledniček, vlastní tvorba

O tohoto porovnání je očividné, že výměna starého spotřebiče za nový je vhodná. Úspory za dobu životnosti jsou téměř dvojnásobné, jako je pořizovací cena nové ledničky.

5.2.2 Porovnání praček

U praček jsem nejdříve vybrala a naměřila pračky s horním plněním, poté jsem však dostala k dispozici i oba zástupce praček se předním plněním, proto jsem se rozhodla změřit obojí.

Životnost nové pračky se předním plněním jsem zvolila 11 let, s horním dokonce 14 let.

Obě pračky s horním plněním jsem měřila s výběrem stejného programu na stejnou teplotu, avšak oba programy se lišily dobou. Program byl zvolen „Syntetika“ a teplota 40 °C. Naplněnost byla u obou maximální. V ročních nákladech jsem se rozhodla, že budu počítat se stejnými údaji, jako v kapitole 5.1.1 tj. 3,1 cyklů s pěti kilogramy za týden.

Nová pračka je používána necelý měsíc a jedná se o Zanussi ZWQ 61215WA. Byla koupena za 7 327 Kč. Starší pračka je z roku 1991 a jedná se o Tatramat mini 246. Zde je však rozdíl v maximální naplněnosti, Zanussi uvádí 6 kg, Tatramat pouze 4,5 kg, proto jsem v porovnání uvažovala přepočít na 5 kg.

Další problém byl s výběrem programu. Dohodli jsme se, že použijeme stejný program v domněnku, že cyklus bude trvat přibližně stejnou dobu. Bohužel, program byl zvolen nejspíše nevhodně - nová pračka Zanussi prala téměř dvojnásobnou dobu.

	<i>Zanussi</i>	<i>Tatramat</i>
Rok uvedení do provozu	2015	1991
Doba měření	1 cyklus	
	2:15	1:21
Spotřeba v době měření [kWh]	0,606	1,429
Náklady za 1 měření [Kč]	2,53	5,97
Roční náklady [Kč]	340,3	1069,9
Rozdíl v ročních nákladech [Kč]	729,6	
Požizovací cena nového spotřebiče od [Kč]	7327	
Prostá návratnost koupě nového spotřebiče	10,04	
PV úspor za 14 let	8 488,78 Kč	

Tabulka č. 14 Porovnání praček s horním plněním, vlastní tvorba

Jak vidíme, i zde se může uvažovat o výměně, i vzhledem k faktu, že se zde počítá pouze s náklady na elektřinu, vodu jsem bohužel uvažovat nemohla. Jak víme, dnešní pračky třídy A+ a lepší se vyznačují i velkou úsporou vody, další aspekt je doba, kterou prala pračka Zanussi – dvojnásobná s více než poloviční spotřebou, proto bych výměnu u takto starého spotřebiče realizovala.

U praček s předním plněním jsem se rozhodla porovnat svou pračku Ardo A1000X, která v tomto bytě je již 16 let. Jako protiklad jsem použila pračku Indesit IWSND 51051, která je používána necelý rok a byla pořízena za 5 449 Kč.

	<i>Indesit</i>	<i>Ardo</i>
Rok uvedení do provozu	2014	2004
Doba měření	1 cyklus	
	1:10	1:22
Spotřeba v době měření [kWh]	0,649	1,137
Náklady za 1 měření [Kč]	2,71	4,75
Roční náklady [Kč]	437,3	766,1
Rozdíl v ročních nákladech [Kč]	328,8	
Požizovací cena nového spotřebiče od [Kč]	5449	
Prostá návratnost koupě nového spotřebiče	16,57	
PV úspor za 10 let	2 889,07 Kč	

Tabulka č. 15 Porovnání praček s předním plněním, vlastní tvorba

U obou praček trval cyklus téměř shodnou dobu. I když je spotřeba nové pračky poloviční, stejně bych tuto výměnu nedoporučila (i s respektováním chybějící úspory vody), protože prostá návratnost je mnohokrát menší, než životnost a současná hodnota úspor je naprosto nedostačující na koupi této pračky, proto bych ponechala současnou pračku do konce životnosti a až poté se rozhodovala podle kapitoly 5.1.1.

5.2.3 Porovnání elektrických vařičů

Vzhledem k tomu, že v rodině používáme elektrické vařiče od mého narození, rozhodla jsem se porovnat i je. Vymyslet efektivní porovnání bylo složité, avšak nakonec jsem uspěla.

Postup měření byl jednoduchý – pro všechna měření jsem použila stejnou nádobu (z feromagnetického materiálu, aby bylo možné měření realizovat i na indukční desce), kterou jsem naplnila stejným objemem vody (2 litry) o stejné počáteční teplotě (17 °C). Voda byla v hrnci několik desítek minut, aby se ustálila i teplota hrnce na teplotu vody (vzhledem k tomu, že hrnec je výborný tepelně vodivý materiál, teplotu okolí jsem mohla zanedbat – nepodařilo se mi simulovat stejné podmínky u všech třech měření). Poté jsem nechala vodu vařit na plotýnce o stejném průměru na plný výkon až do doby t_v , která představuje čas, kdy voda dosáhla 100 °C. K určení teploty mi sloužil citlivý teploměr. Poté jsem nechala vodu ještě přesně 6 minut vařit. Po dovaření jsem odečetla hodnoty z wattmetru a nechala vodu vychladit na 35 °C, kdy následovalo další měření objemu, aby bylo možno porovnat, jakou účinnost ohřev měl. Samozřejmě, čím více odpařené vody, tím větší teplo bylo předáno a tím účinnost ohřev měl. Náklady na rok

jsem počítala jako dvojnásobek údajů z tohoto měření, což jsem následně vynásobila počtem dnů v roce.

Jediný problém, co v tomto případě nastal, byl fakt, že se plotýnky lišily počtem vařičů, proto není možno počítat prostou návratnost kvůli počáteční ceně. Ani přepočítání na jednu plotýnku by nebylo možné použít.

K dispozici jsem měla litinový sporák Mora instalovaný v roce 1991. Tento sporák byl však třífázový a zabudovaný, proto jsme museli nejdříve fáze přeměřit, poté zjistit, která fáze je připojena na kterou plotýnku a nakonec si z této fáze vytvořit zásuvku. Jako indukční vařič jsem měřila dvouplotýnkový Professor IV-303 z roku 2014. Pořizovací cena byla 2 440 Kč. Ze sklokeramických desek jsem měla k dispozici tříplotýnkovou značku Mora, typ CS 623 GW. Eta 3119 90010 jako zástupce klasických dvouplotýnkových litinových elektrických vařičů byla kupovaná před několika měsíci za 1 605 Kč.

	<i>Professor</i>	<i>Mora</i>
Rok uvedení do provozu	2014	1991
tv (čas, při kterém došlo k varu)	10:30	12:32
Doba měření	$t_v + 6$ minut	
Spotřeba v době varu[kWh]	0,131	0,38
Spotřeba v době $t_v + 6$ minut[kWh]	0,243	0,551
Náklady za 1 měření [Kč]	1,02	2,30
Roční náklady [Kč]	741,5	1681,3
Rozdíl v ročních nákladech [Kč]	939,8	
Pořizovací cena nového spotřebiče od [Kč]	2440	
PV úspor za 19let	13 865,81 Kč	

Tabulka č. 16 Porovnání indukčního a starého elektrického vařiče, vlastní tvorba

Porovnání indukce a starého elektrického litinového sporáku dopadlo z výčtu nejlépe. Nejen, že si časově indukce vedla nejlépe, i spotřeba byla nejnižší a odpařeno bylo 460 ml vody. Při měření jsem desku nastavila na plný výkon, avšak u těchto nových vařičů lze nastavit i udržování na teplotě (se širokou regulací) i automatické zapnutí (popř. vypnutí). Proto mohla být spotřeba ještě nižší.

Nevýhoda indukčních varných desek je potřeba nádobí z feromagnetického materiálu. Proto se náklady na pořízení mohou i zněkolikanásobit, avšak za dobu životnosti 20 let se tato výměna s určitostí vyplatí.

	<i>ETA</i>	<i>Mora</i>
Rok uvedení do provozu	2015	1991
tv (čas, při kterém došlo k varu)	16:10	12:32
Doba měření	$t_v + 6$ minut	
Spotřeba v době varu[kWh]	0,346	0,38
Spotřeba v době $t_v + 6$ minut[kWh]	0,442	0,551
Náklady za 1 měření [Kč]	1,85	2,30
Roční náklady [Kč]	1348,7	1681,3
Rozdíl v ročních nákladech [Kč]	332,6	
Požizovací cena nového spotřebiče od [Kč]	1605	
PV úspor za 20 let	5 096,74 Kč	

Tabulka č. 17 Porovnání nového a starého elektrického vařiče, vlastní tvorba

Toto porovnání dopadlo nejhůře. Nejen, že teplota ohřevu byla až o třetinu vyšší, než u starého spotřebiče, dokonce i spotřeba byla téměř srovnatelná. I přesto, že současná hodnota úspor převýšila dvojnásobek pořizovací ceny (z důvodu počtu plotýnek), výměnu bych zde nedoporučovala a raději bych zvolila jiný nový spotřebič. I odpařené vody bylo ze všech spotřebičů nejméně – pouze 330 ml.

	<i>Mora ml.</i>	<i>Mora st.</i>
Rok uvedení do provozu	2015	1991
tv (čas, při kterém došlo k varu)	12:10	12:32
Doba měření	$t_v + 6$ minut	
Spotřeba v době varu[kWh]	0,301	0,38
Spotřeba v době $t_v + 6$ minut[kWh]	0,43	0,551
Náklady za 1 měření [Kč]	1,80	2,30
Roční náklady [Kč]	1312,1	1681,3
Rozdíl v ročních nákladech [Kč]	369,2	
Požizovací cena nového spotřebiče od [Kč]	6590	
PV úspor za 20 let	5 657,84 Kč	

Tabulka č. 18 Porovnání sklokeramické varné desky a starého elektrického vařiče, vlastní tvorba

Porovnání sklokeramické varné desky a starého elektrického vaříče možná na první pohled dopadlo téměř srovnatelně (ne-li hůř) s litinou, mé důvody k upřednostnění výměny za sklokeramiku místo litiny jsou však následující:

- a) V pořizovací ceně je zahrnuta i cena elektrické trouby.
- b) Doba t_v zde byla o třetinu vyšší, než v předchozím případě.
- c) Odpařená voda zde byla téměř stejná, jako u indukce – 450 ml.

Jako celkové zhodnocení úlohy o vařičích bych uvedla, že výměna je dozajista efektivní a finančně zajímavá. Vzhledem k vysoké životnosti těchto spotřebičů bych neváhala.

6. Závěr

Tato práce měla za cíl popsat strukturu rozložení spotřeby energie v českých domácnostech, vytipovat energeticky náročné spotřebiče v běžné domácnosti, zjistit, jak vypadala energetika v ČR v posledních deseti letech a zjistit, zda se ekonomicky vyplatí vyměnit starý energeticky náročný spotřebič za nový a popřípadě jestli je vhodnější vybrat spotřebič dražší, ale úspornější, či nikoliv.

V první části jsem se snažila popsat, co nejvíce zatěžuje svými náklady rozpočet domácností - tedy vytápění, ohřev vody a vaření. U všech případů se jedná o přeměny různých druhů energie na tepelnou. Můžeme tedy říci, že teplo je položka, která v rozpočtech domácností spotřebuje většinu výdajů za energie. Ušetřit na těchto nákladech se dá různými způsoby, převážně však výběrem vhodného vytápění, se kterým často souvisí i výběr ohřev užitkové vody a vaření už je spíše na individuálních potřebách.

Ve druhé části byly popsány i ostatní spotřebiče, jako jsou ledničky, pračky, televizory, osvětlení a počítače, které jsou ekonomicky náročnější na provoz a vyjmenovány jejich různé typy. Popisují se zde i návrhy, jak ušetřit za jejich provoz, například vhodným postavením ledničky v místnosti, praní při nízkém tarifu a další návrhy na ekonomický provoz.

Ve třetí části se mi podařilo vypátrat, jaké je rozložení spotřeby celkové energie ze všech zdrojů včetně energie elektrické. V grafu spotřeby elektrické energie v ČR v posledních deseti letech lze vidět poměrně výrazný propad spotřeby okolo roku 2009. Dle mého původního předpokladu byl pokles způsoben především ekonomickou krizí, která v tomto období probíhala. Podařilo se mi úspěšně dokázat, že tento pokles můžeme přičítat právě jí. Tomuto poklesu z pohledu spotřeby ve všech sektorech jsem se rozhodla věnovat celou podkapitolu. Poté jsem pomocí statistik z ERU zjistila, jakou mírou si v poměru ku celkové spotřebě elektrické energie vedou domácnosti, kterým je tato bakalářská práce převážně věnována. Dále jsem pro pochopení struktury nákladů na elektřinu popsala tarify, sazby a složky plateb za elektřinu v domácnostech. Zde jsem použila fakturu z minulého roku z odběrného místa, kde sama žiji. Vzhledem k chystané novele zákona jsem si návrh tohoto zákona přečetla a pokusila jsem se navrhované změny velice jednoduše popsat v další části. Tyto změny se týkají snahy vytvořit platbu

za příspěvek na OZE konstantní podle velikosti jističe dané domácnosti. Došla jsem k závěru, že ačkoliv by si většina domácností tyto změn při neměnné spotřebě ani nemusela všimnout, znevýhodňovala by domácnosti s elektrickým vytápěním a ty, kteří využívají odběrné místo občasně.

Poslední část této práce jsem vypracovala v praktické formě a vytvořila jsem pomocí dvou kritérií pro rozhodování v ekonomii (současná hodnota úspor a prostá nediskontovaná návratnost) popis výhodnosti výběru úspornějšího spotřebiče proti méně úspornému, avšak levnějšímu. Nebylo pro mne překvapením, že dražší a úspornější spotřebiče vyšly o mnoho lépe. Samozřejmě se zde počítá s předpokladem, že životnost těchto spotřebičů je stejná, což může být sporné. Co se týče výměny starého spotřebiče za nový, zde došlo k měření, které mě zaměstnalo na dva týdny a bylo v mnohých případech velmi náročné. První problém, který nastal, byl sehnat staré a k nim vlastnostmi odpovídající novější spotřebiče, na nichž bych mohla měření a následné výpočty demonstrovat. Nakonec jsem ale svůj cíl splnila a vše pečlivě (někdy i opakovaně) naměřila. Téměř u všech spotřebičů jsem došla k závěru, že výměna je vhodná a téměř u všech spotřebičů vyšly budoucí úspory větší, než byla nákupní cena těchto spotřebičů.

Tato práce může být užitečná pro spotřebitele, kteří o nákladech ve své domácnosti tolik nepřemýšlí. V každé domácnosti se naskytuje spousta možností snížení nákladů. Při pročitání dotazníku mě u některých respondentů překvapilo, že sami ani neví, jakým způsobem jejich domácnost vytápí. Proto je tato práce takovým komplexním průvodcem po spotřebičích v domácnosti. Po přečtení této práce by měl být každý spotřebitel schopen zhodnotit, zdali je investice do nového spotřebiče výhodná, či nikoliv, poznat na faktuře za elektřinu, jaké jsou jeho fixní a variabilní náklady, dozvědět se něco o spotřebě elektrické energie v ČR a převážně definovat strukturu energetických potřeb své domácnosti.

7. Přílohy

7.1 Seznam obrázků

- Obrázek č. 1 Princip plynových topidel, převzato z [15] dne 29. 10. 2014, upraveno, str. 12
- Obrázek č. 2 Navýšení výhřevnosti dřeva pomocí sušení, čerpáno z [17] dne 15. 10. 2014, str. 14
- Obrázek č. 3 Princip výměníku tepelného čerpadla, čerpáno z [9] dne 11. 12. 2014, str. 16
- Obrázek č. 4 Energetický štítek pro televizní přijímač, čerpáno z [8] dne 12. 12. 2014, str. 23
- Obrázek č. 5 Wattmetr SEM16+ od PRE, čerpáno z [1] dne 8. 5. 2015, str. 43

7.2 Seznam grafů

- Graf č. 1 Rozložení spotřeby energie v domácnostech, vlastní tvorba z dat ze zdroje [3] dne 11. 10. 2014, str. 9
- Graf č. 2 Struktura vytápění, vlastní práce podle zdroje [3] dne 17. 11. 2015, str. 11
- Graf č. 3 Vytápění dřevem vs. uhlí, vlastní práce podle zdroje [1] dne 15. 10. 2014, str. 13
- Graf č. 4 Odpovědi na otázku č. 1, vlastní práce na základě dotazníku dne 19. 12. 2014, str. 21
- Graf č. 5 Odpovědi na otázku č. 2, vlastní práce na základě dotazníku dne 19. 12. 2014, str. 21
- Graf č. 6 Odpovědi na otázku č. 3, vlastní práce na základě dotazníku dne 19. 12. 2014, str. 22
- Graf č. 7 Spotřeba energie v ČR, vlastní práce podle zdroje [1], upraveno dne 15. 1. 2015, str. 30
- Graf č. 8 Spotřeba elektrické energie v ČR, zdroj [22] dne 18. 11. 2014 upraveno, str. 31
- Graf č. 9 Porovnání netto spotřeby elektřiny v letech 2008-2011, zdroj [14], čerpáno dne 13. 12. 2014, str. 32
- Graf č. 10 Spotřeba elektrické energie v sektorech národního hospodářství v posledních 10 letech, vlastní práce podle zdroje [20] dne 13. 3. 2015, str. 33
- Graf č. 11 Podíl spotřeby elektrické energie v domácnostech na celkové spotřebě ve všech sektorech ČR, vlastní tvorba na základě dat z [20] dne 13. 3. 2015, str. 34
- Graf č. 12 Faktura za elektřinu 2014, vlastní práce na základě dat ze své faktury za rok 2014 dne 19. 4. 2015, str. 37
- Graf č. 13 Rozdělení plateb za fakturu 2014, vlastní práce na základě dat ze své faktury za rok 2014 dne 19. 4. 2015, str. 38

7.3 Seznam tabulek

- Tabulka č. 1 Skleníkové plyny u topných materiálů, vlastní tvorba podle zdroje [1], dne 10. 10. 2014, str. 11
- Tabulka č. 2 Výhřevnosti tuhých paliv, vlastní tvorba podle zdrojů [16] a [1], dne 12. 10. 2014, str. 13
- Tabulka č. 3 Porovnání televizí, vlastní tvorba podle zdroje [11], dne 18. 4. 2015, str. 26
- Tabulka č. 4 Porovnání příkonu wolframových žárovek a odpovídajícímu příkonu úsporných zářivek, vlastní tvorba podle zdroje [30], str. 27
- Tabulka č. 5 Žárovky a jejich měrný světelný výkon, vlastní tvorba podle zdroje [33], str. 29
- Tabulka č. 6 Porovnání žárovek z hlediska měrného světelného výkonu a pořizovací ceny, vlastní práce podle zdroje [33], str. 29
- Tabulka č. 7 Spotřeba elektrické energie v ČR v posledních deseti letech v sektorech národního hospodářství, vlastní tvorba na základě [20], str. 33
- Tabulka č. 8 Celková jednotková cena elektřiny za kWh u distributora E. ON pro rok 2015 v různých tarifech a distribučních sazeb, str. 34
- Tabulka č. 9 Platby za elektřinu, vlastní tvorba podle faktury za elektřinu z roku 2014, str. 37
- Tabulka č. 10 Návrhovatnost pračky s energetickou třídou A+++, vlastní tvorba dne 7. 5. 2015, str. 41
- Tabulka č. 11 Návrhovatnost úsporné ledničky s energetickou třídou A+++ oproti B, vlastní tvorba dne 7. 5. 2015, str. 42
- Tabulka č. 12 Údaje o měřicím zařízení, vlastní tvorba ze štítkových údajů dne 9. 5. 2015, str. 43
- Tabulka č. 13 Porovnání ledniček, vlastní tvorba dne 13. 5. 2015, str. 44
- Tabulka č. 14 Porovnání praček s horním plněním, vlastní tvorba dne 13. 5. 2015, str. 45
- Tabulka č. 15 Porovnání praček s předním plněním, vlastní tvorba dne 13. 5. 2015, str. 46
- Tabulka č. 16 Porovnání indukčního a starého elektrického vařiče, vlastní tvorba dne 13. 5. 2015, str. 47
- Tabulka č. 17 Porovnání nového a starého elektrického vařiče, vlastní tvorba dne 13. 5. 2015, str. 48
- Tabulka č. 18 Porovnání sklokeramické varné desky a starého elektrického vařiče, vlastní tvorba dne 13. 5. 2015, str. 48

7.4 Seznam použitých zkratk a vzorců

CZT = centrální zásobování teplem

ČR = Česká republika

EU = Evropská unie

ČSÚ = Český statistický úřad

kWh = kilowatthodina

MWh = megawatthodina

GWh = gigawatthodina

SO₂ = oxid siřičitý

CO = oxid uhelnatý
NO_x = oxid dusíku
CO₂ = oxid uhličitý
ERU = Energetický regulační úřad
NT = nízký tarif
VT = vysoký tarif
PV = Present Value neboli Současná hodnota
HDO = hromadné dálkové ovládání

7.5 Zdroje

- [1] <http://www.tzb-info.cz>
- [2] Článek Stanovení průměrné denní teploty vzduchu Zdroj:
<http://fyzmatik.pise.cz/247-komentare.html#528173> [online]. [cit. 2014-10-8].
- [3] Spotřeba energie v ČR [online]. [cit. 2014-10-12]. Dostupné z:
http://vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=spotreba_energie_v_cr
- [4] Doprava v ČR [online]. [cit. 2014-10-12]. Dostupné z:
<http://issar.cenia.cz/issar/page.php?id=1587>
- [5] Vytápění přímotopy: Vývoj cen a budoucnost [online]. DIVIŠOVÁ, Michaela. [cit. 2014-10-12]. Dostupné z: <http://www.penize.cz/spotrebitel/255226-vytapeni-primotopy-vyvoj-cen-a-budoucnost>
- [6] Přímotopy [online]. [cit. 2014-10-12]. Dostupné z:
<http://www.primotopy.eu/primotopy-teorie-a88>
- [7] ČEZ. Energetika v ČR [online]. [cit. 2014-10-20]. Dostupné z:
<http://www.cez.cz/cs/pro-media/cisla-a-statistiky/energetika-v-cr.html>
- [8] Práva EU [online]. [cit. 2014-12-12]. Dostupné z: <http://eur-lex.europa.eu/>
- [9] Tepelná čerpadla [online]. [cit. 2014-12-1]. Dostupné z:
<http://www.techmania.cz/edutorium/>
- [10] Ceny energie [online]. Dostupné z: <http://www.cenyenergie.cz/>
- [11] Portál Heuréka [online]. Dostupné z: www.heureka.cz
- [12] Pračka Candy Aquamatic 600 [online]. [cit. 2014-12-6]. Dostupné z:
<http://www.dno.cz/plneni-zepredu/candy-aquamatic-600/>
- [13] Hospodářská krize v ČR [online]. [cit. 2014-11-18]. Dostupné z:
<http://www.unihostostrava.cz/www/cz/aktuality/hospodarska-krize-v-cr/>
- [14] www.vupek.cz/vliv_krize.ppt
- [15] Plynové přímotopy - vytápění plynem bez centrálního topidla [online]. [cit. 2014-10-24]. Dostupné z: <http://www.topeni-topenari.eu/topeni/topidla-klasicka/plynove-primotopy/nastenne.php>
- [16] Český statistický úřad [online] Dostupné z: <http://www.csu.cz>
- [17] HORÁK, Jiří. Úvod do teorie spalování tuhých paliv [online]. [cit. 2014-11-15]. Dostupné z: <http://vec.vsb.cz/userfiles/pdf/studijni-materialy/spalovani-tuhych-paliv.pdf>
- [18] www.mora.cz

- [19] www.worldbank.com
- [20] www.eru.cz
- [21] MRŇÁK, Petr. Dobré rady a tipy [online]. [cit. 2015-3-2]. Dostupné z: <http://www.frostservis.cz/page.php?txt=rady>
- [22] Jak správně používat chladničku [online]. [cit. 2015-4-23]. Dostupné z: <http://ekonomika.idnes.cz/jak-spravne-pouzivat-chladnicku-dah-/test.aspx?c=415856>
- [23] ČUCHNA, Lukáš. Mediaresearch: 30 % českých domácností vlastní více než jeden televizor [online]. [cit. 2015-4-24]. Dostupné z: <http://channelworld.cz/zpravy/mediaresearch-30-ceskych-domacnosti-vlastni-vice-nez-jeden-televizor-10026>
- [24] TŮMOVÁ, Martina. Nejúspornější ledničky spotřebují jen dvě koruny denně. Dostupné také z: <http://www.nazeleno.cz/bydleni/usporne-spotrebice/nejuspornejsi-lednicko-spotrebuji-jen-dve-koruny-denne.aspx>
- [25] 6 tipů jak vybrat pračku. Dostupné z: <http://www.rozbaleno.cz/blog/jak-vybrat-pracku/>
- [26] LÁNÍČEK, Petr. Jak fungují monitory (CRT, LCD a plazma). [online]. [cit. 2015-04-18]. Dostupné z: <http://www.cnews.cz/clanky/jak-funguji-monitory-crt-lcd-plazma>
- [27] SCHUHOVÁ, Tereza. LCD versus LED TV: Spotřeba televizí klesá. [online]. [cit. 2015-04-18]. Dostupné z: <http://www.nazeleno.cz/bydleni/usporne-spotrebice/lcd-versus-led-tv-spotreba-televizi-klesa.aspx>
- [28] MATURA, Jan. Češi patří k největším světovým čumilům do displejů. Denně sedm hodin [online]. [cit. 2015-04-18]. Dostupné z: http://mobil.idnes.cz/statistika-sledovani-elektronicky-zarizeni-fl1-/mob_tech.aspx?c=A140529_170900_mob_tech_jm
- [29] HÁJKOVÁ, Gabriela. Energetické třídy spotřebičů: Vyplatí se podle nich řídit? [online]. [cit. 2015-04-17]. Dostupné z: <http://www.mesec.cz/clanky/energeticke-tridy-spotrebicu-vyplati-se-podle-nich-ridit/>
- [30] Projekt ELI. Energeticky úsporné osvětlení [online]. [cit. 2015-5-2]. Dostupné z: <http://www.uspornespotrebice.cz/informace/energeticky-usporne-osvetleni/>
- [31] Žiarivky, úsporné ale nebezpečné [youtube]. [cit. 2015-4-27]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=4awDBizW4iI>
- [32] DVOŘÁČEK, Vladimír. Světelné zdroje – halogenové žárovky [online]. [cit. 2015-4-29]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/svetelne-zdroje-halogenove-zarovky--15892>
- [33] www.zarovky.cz
- [34] HONEK, Lukáš. Test LED žárovek: Úsporné i výhodné? [online]. [cit. 2015-5-16]. Dostupné z: <http://www.digilidi.cz/test-led-zarovek-usporne-i-vyhodne>
- [35] DUFKA, Jaroslav. Plynové spotřebiče v domácnosti. 1.vyd. Praha: Grada 1998, 109 s. ISBN 80-7169-149-6
- [36] NOVÁK, Rudolf. Plyn v domácnosti. 4. přepracované vyd. Brno: ERA 2001, 144 s. ISBN 80-86517-00-4
- [37] NUSSBERGER, Jiří. Topíme pevnými palivy lacino a ekologicky. 1.vyd. Poříčany: Nussberger, 148 s. ISBN 90-902010-4-0
- [38] POČINKOVÁ, Marcela a TREUOVÁ, Lea. Vytápění. 1.vyd. Brno: Computer press, A.S., 151 s. ISBN 978-80-251-3329-3

- [39] Uhlí - Novák. [online]. [cit. 2015-04-22]. Dostupné z:
<http://www.uhlinovak.cz/porovnani.html>
- [40] www.zemniplyn.cz
- [41] <http://www.ceskeinfografiky.cz/jak-jsou-na-tom-ceske-domacnosti-s-vybavenim-televizory-infografika/>
- [42] BROUSILOVÁ, Tereza. Test LED žárovek: Úsporné i výhodné? Jak jsou na tom České domácnosti s vybavením televizory - Infografika [online]. [cit. 2015-5-16]. Dostupné z: <http://www.ceskeinfografiky.cz/jak-jsou-na-tom-ceske-domacnosti-s-vybavenim-televizory-infografika/>
- [43] CENY ENERGIE. [online]. [cit. 2015-04-28]. Dostupné z:
<http://www.cenyenergie.cz/tarify-a-sazby-elektriny-jak-se-v-nich-vyznat/>
- [44] NĚMEČEK, Blahoslav. Energetické úspory v domácnosti. Praha, 1999. Diplomová práce