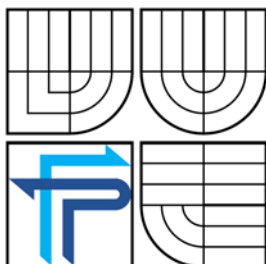


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA PODNIKATELSKÁ

ÚSTAV MANAGEMENTU

FACULTY OF BUSINESS AND MANAGEMENT

INSTITUT OF MANAGEMENT

ÚSPORY ENERGIE PŘI MODERNIZACI PC SÍTĚ

**REDUCTION IN THE CONSUMPTION OF ELECTRICAL
ENERGY DURING COMPUTER NETWORK MODERNIZATION**

DIPLOMOVÁ PRÁCE

MASTER'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. MICHAL DOLEŽAL

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. JIŘÍ KRÍŽ Ph.D.

BRNO 2010

Anotace:

Tato diplomová práce se zabývá analýzou problémů úspor v elektrické energiích. Na základě změřených skutečností obsahuje analýzu úspor nákladů na elektrickou energii.

Annotation:

This Master's thesis deals with the analysis problem during of electrical energy. On the basis of findings, the work includes analysis saving of the costs on electrical energy.

Klíčová slova:

elektrická energie, úspora energie, wattmetr

Key word:

electrical energy, saving of energy, wattmeter

Bibliografická citace mé práce:

DOLEŽAL, M. *Úspory energie při modernizaci PC sítě*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta podnikatelská, 2010. 83s. Vedoucí diplomové práce Ing. Jirí Kříž, Ph.D.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci vypracoval samostatně pod vedení Ing. Jiřího Kříže, Ph.D a uvedl v seznamu všechny použité literární a odborné zdroje.

V Brně 26.05.2010

.....

Poděkování

Tímto chci poděkovat vedoucímu diplomové práce Ing. Jiřímu Křížovi, Ph.D. za odborné vedení mé diplomové práce a jeho vstřícný přístup.

Dále bych chtěl poděkovat jednomu nejmenovanému městskému úřadu a firmě Datart, za jejich přístup k mým požadavkům.

ÚVOD.....	9
1. VYMEZENÍ CÍLŮ A PROBLÉMŮ PRÁCE, POUŽITÉ METODY A POSTUPY ZPRACOVANÍ.....	11
2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE.....	13
2.1 Investice.....	13
2.2 Pojetí investic.....	15
2.3 Investiční strategie.....	17
2.3 Hodnocení investičních projektů.....	18
2.3.1 Průměrná výnosnost projektu.....	18
2.3.2 Doba návratnosti.....	19
2.5 Elektrická energie.....	20
2.5.1. Vývoj cen elektrické energie.....	20
2.5.2 Energetická burza Praha - PXE.....	22
2.5.3 Distributoři elektrické energie.....	23
2.6. Proč hospodařit s energií?.....	25
2.7 Měření spotřeby elektrické energie.....	26
2.7 Energetická náročnost a energetické třídy.....	28
2.8 Příklad pro měření spotřeby elektrické energie - Wattmetr.....	30
3. ANALÝZA PROBLÉMU A SOUČASNÁ SITUACE.....	32
3.1 Popis firmy.....	32
3.2 Popis činnosti a základní struktura městského úřadu.....	32
3.3 Analýza problému.....	36
3.4 Základní popis technického vybavení městského úřadu.....	37
3.5. Současná politika modernizace PC.....	39
3.6 Aktuální stav osobních počítačů na městském úřadě.....	40
3.7 Měření odebrané elektrické energie pomocí Wattmetru.....	42
3.8 Postup kontrolního měření spotřebované elektrické energie.....	44
3.9 Naměřené hodnoty spotřeby elektrické energie.....	45
3.10 Skrytý odběr elektrických zařízení.....	48
4. VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ.....	53
4.1 Obnova monitorů.....	53

4.2 Záměna počítačů.....	59
4.2.1 Výměna počítačů za terminálové připojení	59
4.2.2 Kompletní výměna počítačů za notebooky.....	66
4.2.3 Výměna počítačů za novější typy	69
4.3 Zrušení odběru v klidovém stavu.....	72
4.4 Změna tarifu elektrické energie	75
4.5 Zhodnocení návrhů	76
5. ZÁVĚR	79
6. SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ	80
7. SEZNAM TABULEK	81
8. SEZNAM LITERATURY A ZDROJŮ.....	82

ÚVOD

Dnes klademe stále větší pozornost na životní prostředí a na možnosti úspor energií. Tyto úspory energií hledáme i tam, kde by před několika lety tvořily zanedbatelnou část úspor. Po velké vlně úspor energií na vytápění, formou zateplování, probíhá hledání a modernizování i v ostatních částech domova či firem. Výdaje na vytápění a ohřev teplé vody stále tvoří přes 75% energie potřebné pro chod domácnosti či firmy. Ostatních cca 25 % procent výdajů nutné energie jsou převážně náklady spojené s elektrickou energií. Tuto energii spotřebují přístroje používané v každodenním životě. Správným výběrem těchto přístrojů můžeme nutné výdaje snížit na minimální, nejnutnější možnou hladinu. Popřípadě vhodnou inovací a modernizací těchto přístrojů můžeme zabránit nežádoucím ztrátám našich statků.

Každá společnost jejímž cílem je úspěch na trhu a dosažení zisku musí neustále inovovat svoje výrobky, optimalizovat firemní procesy a využívat moderních poznatků z oboru ve kterém podniká. Včasná aplikace novinek může zajistit dočasné prvenství na trhu, popřípadě výhodu před konkurencí. Z tohoto důvodu je jednou z klíčových povinností manažera zvládnout inovační proces ve firmě, a ve správný okamžik vložit investice do potřebného segmentu firmy.

Pro téměř všechny obory je spojujícím článkem IT technologie. V dnešní době neexistuje úspěšná firma, jenž by si bez počítačového vybavení mohla představit svoji existenci. Problém nastává však často v inovacích v těchto technologiích. Při stále rostoucím počtu nového počítačového vybavení je třeba nezapomenout na stávající a často i přesluhující počítače. Tyto starší počítače stále plní svoji funkci, avšak jejich technická úroveň je pro dnešní dobu již nevhodná.

V této práci je několikrát zdůrazněno a nalezeno zbytečné vynakládání elektrické energie v běžné praxi. Nad těmito zbytečně vynaloženými výdaji je třeba se zamyslet a hledat nápravu. Je třeba připomenout nejen ekonomický význam těchto výdajů, ale je třeba mít na mysli i ekologický význam výdaje. Tuto nehospodárnost se snaží řešit Evropská unie několika směrnicemi a nařízením.

Práce je zaměřená na názorné ukázce možnosti úspor v IT technologiích. Úspory jsou znázorňovány při použití běžných počítačových komponentů. Cílem je názorně čtenáři ukázat, že v této době existují možnosti jak v úsporách elektrické energie nalézt zdroj financí, které můžeme vložit do modernizace a dalšího rozšíření. Či popřípadě z těchto úspor – zisků profitovat. Toto tvrzení lze shrnout do jediné fráze: každá ušetřená koruna je náš zisk, neboli je to vydělaná koruna!!!

Úspory a inovace na obměnu počítačových pracovišť by neměly souviset s možným omezováním uživatelů a tím snižování kvality práce popřípadě prestiže. Ale měly by souviset s pozorným a citlivým výběrem správných komponent na obměnu těchto pracovišť.

1. VYMEZENÍ CÍLŮ A PROBLÉMŮ PRÁCE, POUŽITÉ METODY A POSTUPY ZPRACOVÁNÍ

Práce vznikala za předpokladu: Vývojově novější zařízení a stroje jsou vždy sestavovány, tak aby se svými parametry mohly úspěšně konkurovat svým předchůdcům. Jeden z těchto parametrů je spotřeba elektrické energie.

Když se v práci mluví o počítači nemyslí se žádný specializovaný stroj. Myšlen je pouze běžný počítač s dostačujícím výkonem do kancelářských prostor.

Práce má navrhnout vhodné alternativy pro modernizaci starých počítačů v dané firmě. Má se zaměřit na spotřebu těchto elektrických zařízení. Porovnat stávající zařízení s navrhovanými řešeními a zhodnotit efektivnost inovací. U každého návrhu popsat klady a zápory řešení.

Na základě získaných výsledků se očekává návrh inovace s níž by se snížila spotřeba elektrické energie na minimum, a provedla by se minimalizace nákladů na provoz zařízení. Zhodnotit které z navrhovaných řešení je nejoptimálnější ekonomického a z technického hlediska. U inovací ověřit návratnost investice v závislosti na rozdílu nákladů na spotřebovanou elektrickou energii.

Diplomová práce je sestavena ze tří větších celků a to do částí : Teoretické podklady, analytické a převážně návrhové části této práce.

V teoretická část je zaměřena na základní rozdělení investic, bez kterých nelze vytvořit žádná inovace. Dále stručně popsán vývoj cen a některé základní informace z trhu elektrické energie.

V další části, analytické je provedena stručná analýza zjištěného stavu daného objektu a zaznamenané podklady pro vypracování třetí části.

V poslední části je navrhováno několik variant zamezení problému plýtvání s elektrickou energií.

Použité metody a postupy zpracování

1. Pozorování - je smyslové vnímání objektivní reality, které je cílevědomé, výběrové, soustředěné a aktivní. V různých vědních disciplínách a v různých oblastech praxe má pozorování různá specifika, vyplývající z různých sledovaných cílů.

- pozorování situace na MÚ
- pozorování jednotlivých možností
- pozorování spokojenosti zaměstnanců
- pozorování technické, ekonomické a úsporného řešení
- výsledky porovnat ve SWOT analýze

2. Porovnávací metoda

3. Analýza - rozbor, rozčlenění je to vědecká metoda založená na dekompozici celku na elementární části. Cílem analýzy je identifikovat podstatné a nutné vlastnosti elementárních částí celku.

Metodu analýzy je možné využít za těchto podmínek:

1. Analýza je komplexní, tj. netýká se pouze dílčích vlastností celku, ale analyzuje ho ze všech hledisek.
2. Praktické ověření výsledky analýzy

Způsob získávání informací

- 1) studium literatury k příslušnému tématu
 - internet
 - odborná literatura
- 2) změření hodnot v praxi
- 3) konzultace se zaměstnanci IT
- 4) konzultace s vedoucím diplomové práce

2. TEORETICKÁ VÝCHODISKA PRÁCE

V první části tohoto bodu je snaha přiblížit některé ekonomické poznatky a základní pojmy z investic, investiční strategie.

Investice jsou důležitou částí při komplexnější modernizaci. Ať v oblasti IT, s kterou je tato práce úzce spjata, tak i s veškerým dalším rozhodováním ve firmě co kde a jak zakoupit, modernizovat či obměnit.

V následující části tohoto bodu je snaha čtenáři nastínit některé aspekty jenž vytváří cenu elektrické energie na našem trhu a základní pravidla na tomto trhu. A následně popsat možnosti ověření reálné spotřeby elektrické energie některých elektrických spotřebičů, a takto ukázat cenu provozu těchto spotřebičů.

2.1 Investice

Z makroekonomického hlediska se jedná o přeměnu ušetřených peněžních prostředků, nebo-li peněžního kapitálu na hmotný i nehmotný majetek. Investice rozlišujeme na čisté a obnovovací. Ve zkratce investice znamenají obětování dnešní jisté hodnoty za účelem získání budoucí, zpravidla méně jisté hodnoty.

Jako investice se v ekonomii označuje ta část peněžních prostředků, která je vložena do kapitálu – do hmotného i nehmotného majetku. Tedy do továren, nových přístrojů a dalších statků, které nepřinášejí okamžitý prospěch, ale umožní v budoucnu větší výrobu. Není to tedy například vklad peněz na účet nebo nákup akcií.

Investice mají v ekonomii dvojitý význam:

- výše investic mají velký vliv na agregátní poptávku a zaměstnanost
- investice vedou ke kumulaci kapitálu - pokud postavíme více továren nebo zmodernizujeme výrobní proces, budeme v budoucnu schopni vyprodukovat více zboží, či produkovat shodné zboží ve shodné kvalitě za nižších nákladů. Popřípadě náklady zůstanou shodné ale kvalita se zlepší a náš výrobek se stane na trhu konkurence schopnější.

Investice se rozděluji na:

Čisté investice

Též rozvojové investice, jsou určeny pro rozšiřování kapitálových statků nebo-li investičního majetku.

Obnovovací investice

Nahrazují opotřebované a spotřebované statky nebo-li znehodnocený kapitál.

Hrubé investice

Představují přírůstek investičního majetku za dané období. Zahrnují přírůstek hmotného a nehmotného investičního majetku a přírůstek zásob. Jsou tvořeny součtem čistých a obnovitelných investic.

Míra investic

Je relativní ukazatel, který vyjadřuje podíl hrubých investic na hrubém produktu.

Investiční strategie

Různé postupy, jak dosáhnout požadovaných investičních cílů. Často se do ní zahrnují investiční cíle samotné. Vychází z očekávaných výnosů, rizika a očekávaných důsledků investic na likviditu.

2.2 Pojetí investic

„Investicí rozumíme přeměnu peněžních prostředků na hmotný a nehmotný majetek. Každá ekonomická rozvaha musí vést k racionálnímu dělení peněžního kapitálu na provozní a investiční část.“ (6)

Přesun provozních statků v prospěch statků investičních a má za následek rychlejší růst ekonomiky nebo i větší objem spotřebních tak investičních statků. Proto je možné investici chápat, v nejširším slova smyslu, jako obětování současné spotřeby s cílem zvýšené produkce statků v budoucnosti.

V ekonomické teorii se rozlišují hrubé investice a čisté investice.

Hrubé investice

Zahrnují zvětšování investičního majetku, rozšiřování kapitálových statků za určité období.

Čisté investice

Jsou hrubé investice snižené o opotřebované a znehodnocené statky, nebo-li kapitálovou spotřebu, kam patří i odpisy, podle kterých je však velmi obtížné určit skutečné znehodnocení kapitálu. Čisté investice nedosahují ani jednu polovinu hrubých investic.

Kapitálové výdaje

Pojem „kapitálové výdaje“ není však v naší praxi většinou používán. Obvykle je tradičně používán termín „investiční náklady“. Ten však nezahrnuje veškeré přímé i vyvolané výdaje v souvislosti s investováním a tak zkresluje kvantifikaci peněžních toků a hodnocení efektivnosti investic. (6)

Naše hospodářská praxe v současnosti považuje za investice:

- a) Kapitálové výdaje na pořízení nehmotného investičního majetku
- b) Kapitálové výdaje na pořízení hmotného investičního majetku
- c) Kapitálové výdaje na nákup finančního majetku dlouhodobé povahy

Výdaje na pořízení nehmotného investičního majetku

„Zahrnují peněžní výdaje na tzv. ocenitelná práva (tj. výrobně technické poznatky – know-how, licence, atd.), výdaje na software, na nehmotné výsledky výzkumné a odborné činnosti.

Pokud tyto výdaje v jednotlivých případech nedosahují 60 000 Kč a dobu použitelnosti mají kratší než 1 rok, nejsou chápány jako kapitálové výdaje a mohou být zahrnuty do provozních nákladů.

Nehmotný investiční majetek je typický tím, že má nemateriální charakter. Jeho specifikou je, že může být vícekrát prodán, přičemž vlastnické právo k němu zůstává zachováno. V důsledku toho je podnikání s nehmotným majetkem pro vlastníka obvykle dost atraktivní. Výhodnost obchodování je však částečně eliminována značným kolísáním cen nehmotného investičního majetku.

Výdaje na pořízení hmotného investičního majetku o Výdaje na pozemky, budovy, stavby, umělecká díla a jiné předměty bez ohledu na jejich pořizovací cenu o Výdaje na samostatné movité věci nebo soubory věcí se samostatným technicko-ekonomickým určením, s pořizovací cenou vyšší než 40 000 Kč a dobou použitelnosti delší než 1 rok. Výdaje na trvalé porosty, základní stádo a tažná zvířata, otvírky lomů a technické rekultivace. Patří sem i tzv. technické zhodnocení hmotného investičního majetku (nadstavby, přístavby, stavební úpravy, rekonstrukce, modernizace). Výdaje na pořízení finančního majetku dlouhodobé povahy zahrnují především peněžní výdaje vkládané do dlouhodobých úvěrových cenných papírů (zástavní listy, dlouhodobé směnky) a do majetkových cenných papírů (akcie, podílové listy). Patří sem také výdaje na tzv. ostatní finanční majetek, který zahrnuje např. dlouhodobé půjčky poskytnuté podnikem, nemovitosti, umělecká díla a sbírky, které podnik pořizuje za účelem obchodování nebo k uložení volných peněžních prostředků do majetku.“ (6)

2.3 Investiční strategie

Investiční strategií rozumíme jednak určování cílů, které chtějí investoři na poli investic dosáhnout. A jednak nacházení postupů jak se k těmto cílům maximálně přiblížit. Nenabízí se často investiční příležitost současně s maximálním přínosem, nízkým rizikem a vysokou likviditou. Proto je důležité, aby si investor stanovil správně preference různých typů investičních strategií.

a) Strategie maximalizace ročních výnosů

„Investor zde dává přednost co nejvyšším ročním výnosům a nehledí na růst ceny investice. Eventuální nižší zisk z růstu ceny kompenzuje vyššími ročními výnosy.

b) Strategie růstu ceny investice

Investor dá přednost těm investičním projektům, u nichž předpokládá co největší zvýšení hodnoty původního investičního vkladu.

Tento typ investiční strategie je vhodný zejména při vyšším stupni inflace, která znehodnocuje běžné roční výnosy, ale budoucí hodnota majetku v důsledku vyšší inflace roste. U strategie růstu ceny investice jsou tedy roční výnosy obětovány v očekávání značného výnosu v budoucnosti.

c) Strategie růstu ceny investice spojená s maximálními ročními výnosy

Investor zde vybírá ty projekty, které přinášejí jak růst ceny investice v budoucnosti, tak růst ročních výnosů. Takové investiční příležitosti jsou z hlediska základního finančního cíle –maximalizace tržní hodnoty firmy – nejideálnější, v praxi se však vyskytují velice sporadicky. Obvyklé investice, které přinášejí maximální roční výnosy, jsou jiného druhu, než investice, u kterých lze předpokládat růst ceny v budoucnosti.

d) Agresivní strategie investic

Spočívá v tom, že investor preferuje projekty s vysokým stupněm rizika. Zde podstupované riziko je kompenzováno možností vzniku vysokých výnosů.

e) Konzervativní strategie

Investor postupuje opatrně, má averzi k riziku a vybírá projekty bezrizikové či s nízkým stupněm rizika. Takové projekty ovšem přinášejí také menší výnosnost.“ (6)

2.3 Hodnocení investičních projektů

2.3.1 Průměrná výnosnost projektu

„Nepovažuje za efekt z investice úsporu nákladů, ale zisk, který investice přináší. Jde obvykle o průměrný roční zisk, který jedině může zobrazovat přínos investice pro podnik. Protože jde o roční zisk, může být tato metoda aplikována bezprostředně i na investiční varianty s různou dobou životnosti, podobně jako průměrné roční náklady.

Také je možné porovnáním průměrné výnosnosti investičního projektu s požadovanou minimální výnosností zjistit, zda je investice jako taková pro podnik přijatelná či nikoliv. Varianta s vyšší průměrnou výnosností je považována za vhodnější. Pro posouzení přijatelnosti či nepřijatelnosti investičního projektu. Požaduje se, aby výnosnost investiční varianty byla alespoň taková, jaká je stávající výnosnost firmy jako celku. Metoda průměrné výnosnosti investičních projektů je kritizována jako nejméně vhodná metoda hodnocení projektu z těchto důvodů:

- a) Nebere v úvahu faktor času (zisky z různých let hodnotí stejně)
- b) Nebere v úvahu odpisy jako součást peněžních příjmů z investice a další peněžní příjmy, ale jen účetně vykazovaný zisk, který je možné odpisovou politikou firmy různě ovlivňovat.
- c) Pokud se porovnává průměrná výnosnost investičního projektu s výnosností firmy ze stávajícího podnikání, může dojít k tomu, že podniky s vysokou výnosností odmítnou i dobré projekty a podniky s nízkou výnosností přijmou i špatné projekty.
- d) Opírá se o účetní zůstatkové hodnoty investičního majetku, nikoliv o jeho tržní cenu,

kteřá mŕže bŕt velice odlišnŕ, v investičnŕm rozhodovŕnŕ je nezbytnŕ brŕt v ŕvahu trŕznŕ hodnoty, ŕčetnŕ zŕstatkovŕ cena zde není relevantnŕ.

Kritickŕ nŕmitky b) a d) jsou vŕsak tak zŕvaŕznŕ, ŕe vŕtŕšina teoretikŕ investičnŕho rozhodovŕnŕ nepovaŕzuje za vhodnŕ tuto metodu hodnocenŕ pouŕzŕvat.“ (6)

2.3.2 Doba nŕvratnosti investic

„Je velice tradičnŕm a často pouŕzŕvanŕm kritŕriem hodnocenŕ investic. Obecnŕ řečeno, je to doba, za kterou se investice splatŕ z penŕŕznŕch pŕŕjmŕ, kteřŕ investice zajistŕ, zjednoduŕenŕ ze svŕch ziskŕ po zdanŕnŕ a odpisŕ. Čŕm je kratŕŕ doba nŕvratnosti, tŕm je investice hodnocena pŕŕznŕvŕjŕ.

Pro vŕpočet doby nŕvratnosti lze pouŕzŕt rovnici:

$$C = \sum_{i=1}^a (Z_n + O_n) \quad 2.01$$

Kde:

C - poŕizovacŕ cena

Z_n - ročnŕ zisk z investic po zdanŕnŕ v jednotlivŕch letech ŕivotnosti

O_n - ročnŕ odpisy v jednotlivŕch letech ŕivotnosti

n – počet let ŕivotnosti

a – doba nŕvratnosti

Technicky se doba nŕvratnosti stanovŕ tak, ŕe se určŕ kaŕdoročnŕ zisk po zdanŕnŕ a odpisy. Tyto penŕŕznŕ pŕŕjmy z investice se kumulativnŕ sčŕtajŕ. Rok, v nŕmŕ se kumulativnŕ souhrn zisku po zdanŕnŕ s odpisy rovnŕ investičnŕm nŕkladŕm, ukazuje hledanou dobu nŕvratnosti. Z celkovŕ charakteristiky jednotlivŕch metod hodnocenŕ efektivnosti investičnŕch projektŕ, vyplŕvajŕ nŕkterŕ souhrnnŕ zŕvŕry :

a) Je tŕeba preferovat metody, kteřŕ respektujŕ faktor času, tedy čistou současnou hodnotu, index rentability či diskontovanou nŕvratnost.

- b) Výrazné finanční důsledky investování je třeba v propočtech efektivnosti respektovat.
- c) Při výběru projektů je nezbytné dbát na jejich srovnatelnost z hlediska délky životnosti.
- d) Průměrná rentabilita investice je nejméně vhodným kritériem posuzování projektu.
- e) Výběr metody ještě sám o sobě nenaznačuje úspěšné rozhodnutí, stejně důležité je zajistit reálné vstupní údaje o kapitálových výdajích a peněžních příjmech z investice.“ (6)

2.4 SWOT analýza

„**SWOT analýza** je metoda, pomocí které je možno identifikovat silné (ang: Strengths) a slabé (ang: Weaknesses) stránky, příležitosti (ang: Opportunities) a hrozby (ang: Threats), spojené s určitým projektem, typem podnikání, opatřením, politikou apod. Jedná se o metodu analýzy užívanou především v marketingu, ale také např. při analýze a tvorbě politik (policy analysis). S její pomocí je možné komplexně vyhodnotit fungování firmy, nalézt problémy nebo nové možnosti růstu. Je součástí strategického (dlouhodobého) plánování společnosti. Tato analýza byla vyvinuta Albertem Humphreym.“ (3)

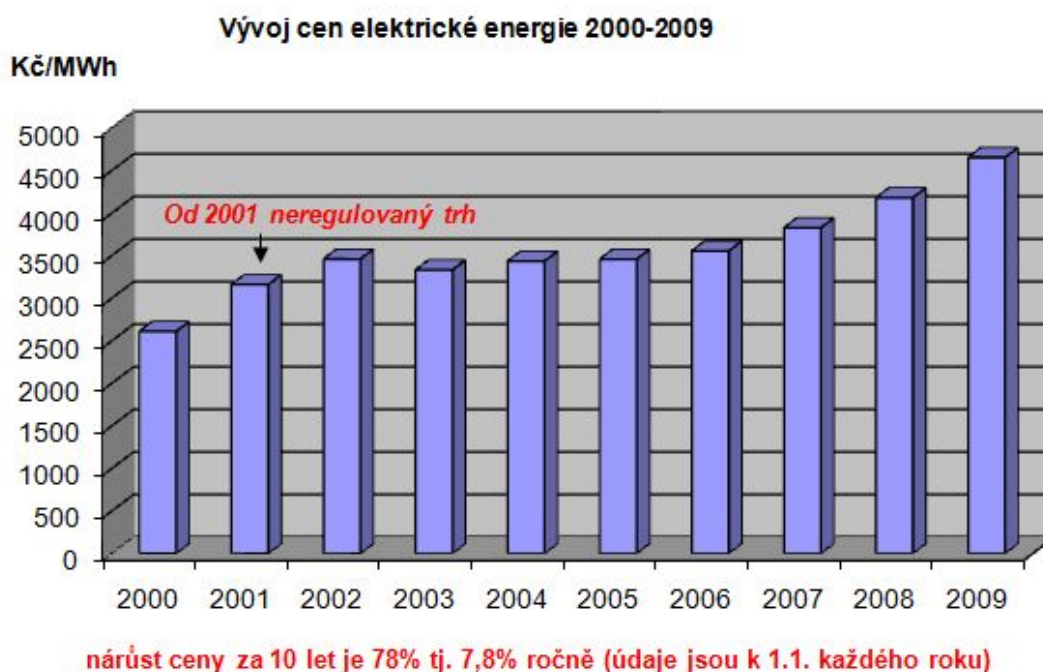
2.5 Elektrická energie

2.5.1. Vývoj cen elektrické energie

Na níže uvedeném obrázku č 1. je možné vidět vývoj cen elektrické energie v České republice za posledním 10 let. Cena je udávána v korunách na megawatthodinu (Kč/MWh), tuto jednotku používají distributoři elektrické energie při odpočtu a

účtování za odebranou elektrickou energii. Pro běžnou domácnost se spotřeba uvádí v kilowatthodinách (kWh). Pokud nevytápí elektrickou energii tak se její spotřeba elektrické energie pohybuje v rozmezí cca 300 až 500 kWh za měsíc. V průmyslových podnicích se uvádí pouze v MWh.

Z obrázku č.1 je patrný jasný růst cen elektrické energie. Průměrné navýšení ceny se pohybuje okolo 8 % za každý kalendářní rok. Tento nárůst je nejvíce markantní za poslední 4 roky, kdy cena elektrické energie strmě stoupá vzhůru. Pokud by vývoj energií rostl v budoucnu podobným tempem jako dosud, bude úspora energií jednoznačně nejlepší možnou investicí pro každého z nás.



Obr. č. 1. Vývoj cen elektrické energie 2000-2009; Zdroj (7)

Nynější stagnace růstu cen energií na trhu (všech nejen elektrické energie) je pouze dočasná. Stagnace je ovlivněná momentální a snad krátkodobou ekonomickou krizí. Podle analytiků se však očekává v nejbližší době oživení růstu cen energií. Ceny elektrické energie pro většinu odběratelů, kopírují vývoj cen energií daných o rok dříve na energetických burzách.

Cena elektřiny na burze může v průběhu roku výrazně kolísat – nikdo ale neumí přesně předpovědět, zda spíše poroste, nebo bude klesat. Aby distributoři omezili možná rizika z nevýhodné koupě tak elektrickou energii nakupují v průběhu celého roku. Nakupují výhodné balíčky elektrické energie a snaží se při nákupu pružně reagovat na trh. Podle EONu je nákup potřebného objemu elektrické energie pro rok 2010 je rozdělena na devět stejných dílů – tzv. slotů, které se nakupují postupně od února do října 2009. Cena jednotlivého měsíčního slotu vždy odpovídá váženému průměru cen nákupu v jednotlivých dnech příslušného měsíce. Elektrická energie se nakupuje na energetických burzách. V České republice se nakupuje na Energetické burze Praha (PXE).

2.5.2 Energetická burza Praha - PXE

„Energetická burza Praha (PXE, <http://www.pxe.cz>) je novou obchodní platformou určenou pro obchodování s elektrickou energií v České republice a na Slovensku. Byla založena 5. března 2007 s cílem nastavit nová pravidla pro obchodování s elektrickou energií. Obchodování s elektřinou tím vstupuje do zcela nové etapy , ve které o ceně rozhoduje hlavně vztah aktuální nabídky a poptávky.

Energetická burza Praha je prvním trhem svého druhu ve střední a východní Evropě. Inspirací pro její vznik a systém cenotvorby byly v Evropě fungující energetické burzy. Svoji činností chce vytvořit silnou a standardizovanou platformu pro obchodování s elektrickou energií, a to jak z pohledu velikosti, tak i likvidity.

Energetická burza Praha zavádí na trh s elektrickou energií konkurenční prostředí a pomáhá tak jeho liberalizaci. Zajišťuje všem účastníkům burzy shodné podmínky pro obchodování bez ohledu na velikost jejich transakcí. Jednou z největších devíz obchodování s energií na pražské energetické burze je transparentnost cenotvorby elektrické energie, která je založena na identických principech běžně fungujících i v jiných státech Evropské unie. Jedním z největších přínosů nového trhu je kontinuální obchodování elektrické energie a to nejen na jeden rok, nýbrž na celé tři roky dopředu.

Tento fakt přinese na trh cenovou stabilizaci, usnadní predikci vývoje cen a výrazně tím přispěje k eliminaci cenových šoků. Fungování nové energetické burzy by mělo mít pozitivní dopad nejen na její účastníky, ale očekáváme, že se v konečném důsledku kladně promítne také do prodeje elektřiny koncovým zákazníkům a uživatelům.“ (7)

2.5.3 Distributoři elektrické energie

Mezi významné distributory elektrické energie v České republice patří:

- E.ON Distribuce, a.s. (působnost jižní Čechy a na jižní Moravě)
- Pražská energetika, a.s. (působnost na území Prahy)
- ČEZ Distribuce, a.s. (působnost ve zbývajících krajích)
- Dále je zde cca 300 lokální dodavatelů

Cena elektrické energie se odvíjí jak od cen zvoleného poskytovatele, tak i od zákonem dané sazby.

Zákonem stanovené sazby elektrické energie:

Sazby pro domácnost jsou:

Sazba D 01d - Jednotarifová sazba (pro malou spotřebu)

Sazba D 02d - Jednotarifová sazba (pro střední spotřebu)

Sazba D 25d - Dvoutarifová sazba s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu
po dobu 8 hodin

Sazba D 26d - Dvoutarifová sazba s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu
po dobu 8 hodin (pro vyšší využití)

Sazba D 35d - Dvoutarifová sazba s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu
po dobu 16 hodin

Sazba D 45d - Dvoutarifová sazba s operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 20 hodin

Sazba D 56d - Dvoutarifová sazba pro vytápění s tepelným čerpadlem uvedeným do provozu od 1. dubna 2005 a operativním řízením doby platnosti nízkého tarifu po dobu 22 hodin

Sazba D 61d - Dvoutarifová sazba ve víkendovém režimu

Nejrozšířenější sazba pro domácnost je Sazba D 02d - Jednotarifová sazba (pro střední spotřebu), jedná se o domácnosti jenž nevytápí elektrickou energií.

Z čeho se skládá cena elektřiny

„Cena elektřiny se dá obecně rozdělit na cenu za distribuci elektřiny a cenu za silovou elektřinu. Do konce roku 2005 byla cena elektřiny plně regulována státem. Díky liberalizaci trhu s elektřinou podle zákona č.458/2000 Sb. se však oddělila distribuce a dodávka elektřiny. Cenu za distribuci tak stát reguluje, zatímco cenu za silovou elektřinu nereguluje.“ (8)

„Cena za distribuci tvoří náklady na dopravu elektřiny od výrobce k zákazníkovi a skladování elektřiny. Tuto cenu určuje ERÚ prostřednictvím vyhlášky č. 150/2007 Sb. a svých cenových rozhodnutí. Cena je stanovena vždy do 30. listopadu a platí po celý následující kalendářní rok.“ (8)

Cena za silovou elektřinu je určována obchodníkem s elektřinou podle aktuální situace na trhu. Tato cena zahrnuje měsíční paušál a platbu za skutečnou spotřebu v MWh a ve většině případů platí jeden rok.

Pro zjednodušení výpočtu se při běžném propočtu ceny elektrické energie sčítá distribuce elektřiny a silová elektřina v jeden celek.

2.6. Proč hospodařit s energií?

a) **Ekologický důvod:** čím méně elektrické energie spotřebujeme, a to především té, která je založena na neobnovitelných zdrojích, tím méně jí bude třeba vyrobit, tím méně škodlivin zatíží naše životní prostředí.

b) **Ekonomický důvod:** čím méně elektrické energie spotřebujeme, tím méně vynaložíme finančních prostředků na elektrickou energii a to jako jednotlivec, obec, podnikatel či firma.

Jak šetřit energií?

1. Snížením ztrát

Snížení ztrát by mělo být uvažováno jako první opatření, a až potom je vhodné uvažovat o náhradě stávajících zdrojů energie (paliv) jinými zdroji. Je zcela nevhodné nahradit stávající uhelný kotel účinným kotlem na spalování biomasy. Pokud vyráběné teplo se dál ztrácí po cestě do vytápěného objektu špatně izolovanou cestou nebo ve vytápěném objektu dochází k nevhodnému úniku dodaného tepla. V extrémním případě obdržené teplo opět ochlazovat na potřebnou mez..

2. Snížením spotřeby energie

„U existujících objektů, technologií či spotřebičů lze snížení spotřeby energie dosáhnout snížením jejich ztrát, přičemž opatření mohou být v kategorii.

Ušetřit energii lze i u nových objektů, technologií a spotřebičů energie, a to:

a) Navržením a výstavbou objektů s respektováním všech současných požadavků

b) Výstavbou tzv. nízkoenergetických objektů, které zpravidla kombinují využití dnes známých způsobů omezení možného vzniku ztrát s využitím

Obnovitelných Zdrojů Energie (OZE).

c) Volbou energeticky úsporných technologií a spotřebičů energie. V současnosti existuje na trhu velká nabídka technologií a spotřebičů, a proto je třeba při výběru uvažovat jejich spotřebu energie a vliv na životní prostředí.

d) Náhrada využívaných zdrojů energií jinými by měla přinést úsporu energie i snížení emisí škodlivin“ (13)

2.7 Měření spotřeby elektrické energie

Základní pojmy

P (W, kW) – elektrický příkon

„Elektrický příkon udává energetickou náročnost elektrického zařízení. Jeho základní jednotkou je Watt. V praxi se velmi často používá odvozená jednotka kilo-Watt (1kW = 1000 W)

Elektrický příkon ve stejnosměrné soustavě (W)

$$P_{DC} = U * I \quad 2.02$$

Elektrický příkon ve střídavé 1fázové soustavě (W)

$$P_{AC1f} = U * I * \cos \varphi \quad 2.03$$

$\cos \varphi$ (-) – účinník

$$\cos \varphi = \frac{P_{AC1f}}{S} \quad 2.04$$

Účinník $\cos \varphi$ vyjadřujeme podílem mezi činným a zdánlivým příkonem v elektrickém obvodu střídavého proudu. Vyjadřuje, jak velkou část zdánlivého výkonu lze přeměnit na užitečnou energii. Účinník závisí na vzájemném fázovém posuvu proudu a napětí. Je bezrozměrný a jeho hodnota se pohybuje se od 0 do 1, přičemž jednotkový účinník znamená, že celý výkon je činný (fázový posuv je nulový), nulový účinník znamená, že celý výkon je jalový, zátěž je čistě kapacitní nebo čistě indukční a fázový posuv je tedy $\pm 90^\circ$. Nízké hodnoty účinníku znamenají v obvodu vyšší ztráty energie. Účinník $\cos \varphi$ by se měl pohybovat mezi hodnotami 0,95 až 0,99.

W (Wh, kWh) – spotřebovaná elektrická energie

$$W = P_{AC1f} * t = U * I * \cos \varphi * t \quad 2.05$$

Spotřebovaná elektrická energie je definovaná jako odebíraný příkon za jednotku času. Základní jednotkou je Watt-hodina (jinak také (J) Joule). V praxi se častěji používá jednotka (kWh) kilo-Watt-hodina. Pro spotřebovanou elektrickou energii v 1 fázové střídavé soustavě platí:

Cena za odebranou elektrickou energii (Kč)

$$C = ZC_{kWh} * P_{kW} * t_{hod} \quad 2.06$$

C - cena za odebranou elektrickou energii (Kč)

ZC_{1kWh} - základní cena za 1kWh (dle sazby – denní/noční), (Kč)

kwh - činný příkon spotřebiče (kWh)

t_{hod} - doba, po kterou je příkon odebírán v dané sazbě (hod)“ (5)

2.7 Energetická náročnost a energetické třídy

„Energetická třída

- nás informuje o energetických vlastnostech výrobku a je přidělována na základě směrnic definovaných EU
- zohledňuje účel přístroje, míru využití odebrané energie a samozřejmě i porovnání energetické náročnosti s jakýmsi teoretickým průměrem
- zařízení do jednotlivých tříd symbolizují abecedně řazená písmena od **A až do G**, přičemž "áčko" je nejlepší a "géčko" nejnáročnější
- rozdělení domácích spotřebičů do energetických tříd a povinné štítky, z nichž lze zařazení daného výrobku jednoduše zjistit, funguje v zemích EU od roku 1994
- odhaduje se, že toto opatření může ušetřit v letech 1996-2020 na 700 TWh energie
- od příštího roku navíc v EU přibude nová třída **A+** resp. **A++**

Aby si mohl spotřebitel (zákazník) udělat představu o energetické náročnosti elektrického zařízení, zavedly se tzv. energetické štítky. Mezi elektrická zařízení, která podléhají štítkování, patří následující skupiny spotřebičů:

- automatické pračky
- bubnové sušičky prádla
- pračky kombinované se sušičkou
- chladničky, mrazničky a jejich kombinace
- myčky nádobí
- elektrické trouby
- elektrické ohřívače vody
- zdroje světla
- předřadníky k zářivkám
- klimatizační jednotky



Obrázek 2: Energetický štítek

V české republice jsou pravidla pro označování elektrospotřebičů příslušnými energetickými štítky zakotveno v přílohách k vyhlášce Ministerstva průmyslu a obchodu č. 442/2004 Sb., “ (9)

Vyplatí se koupit spotřebič s lepší energetickou třídou?

Za energeticky úspornější výrobky se převážně připlatí, proto se nabízí otázka zdali se vůbec taková investice vyplatí? Odpověď v drtivé většině nemůže být jiná než-li ANO.

Tvrzení je názorně podloženo výpočtem v tabulce číslo 1. Při kontrole doby návratnosti dražší varianty výrobku s lepší energetickou třídou oproti levnějšímu výrobku s nižší účinností je použit tento vzorec:

$$t_{\text{roků}} = \frac{\Delta C}{365 * ZC_{1kWh} * \Delta W_{\text{den}}} \quad 2.07$$

$t_{\text{roků}}$ - je počet roků za který dojde k ekonomické návratnosti (roky)

ΔC - rozdíl cenových nákladů u vybraného spotřebiče v rozdílných energetických třídách (Kč)

ΔW_{den} - rozdíl denní spotřeby u vybraného spotřebiče v rozdílných energetických třídách (kWh)

Pro výpočet můžeme použít běžný domácí spotřebič – ledničku.

Rozdíl v pořizovací cena mezi třídou A a třídou B je cca 650 Kč

Výpočet spotřeby elektrické energie vybraného elektrického spotřebiče - lednička						
energetická třída	spotřeba (kWh/den)	počet možných let v provozu a spotřeba v kWh				
		1	2	3	5	8
B	1,18	430,7	861,4	1292,1	2153,5	3445,6
A	0,92	335,8	671,6	1007,4	1679,0	2686,4
úspora v kWh		94,9	189,8	284,7	474,5	759,2
úspora v Kč		455,5	911,0	1366,6	2277,6	3644,2

Tabulka 1: úspora elektrické na vybraném spotřebiči

Z tabulky číslo 1. je zřejmé, že doba návratnosti investované vyšší částky do lepšího spotřebiče je výrazně menší nežli dva roky! Při výpočtech počítáno s cenou 4,8 Kč za jednu odebranou kW/h (sazba D 02d) Parametry spotřebičů, použité pro výpočet, byly získané od pracovníků firmy zabývající se prodejem elektrospotřebičů (od firmy Datart).

2.8 Přístroj pro měření spotřeby elektrické energie - Wattmetr

Co je to wattmetr? – Obecná definice:

„Wattmetr je zjednodušeně řečeno elektroměr do zásuvky. Je to malá krabička, která se zasune do zásuvky a do ní se napojí jakýkoliv elektrospotřebič se zástrčkou. Wattmetr pak měří, kolik wattů přístroj odebírá, přepočítá kolik peněz stojí jeho provoz za hodinu, kolik energie odebere za určitou dobu atd.“ (5)

Co je to wattmetr? - V odborné terminologii:

„Tradiční analogový wattmetr je elektrodynamický přístroj. Takové zařízení obsahuje dvojici cívek, z nichž jedna je pevná (tzv. proudová cívka) s co nejmenším odporem a druhá pohyblivá (tzv. napěťová cívka) s co největším odporem.“ (5)



Obrázek 3: Wattmetr

„Proudová cívka je zapojena do série s měřeným elektrickým obvodem a napěťová cívka paralelně s měřeným obvodem. Na napěťové cívce je připevněna ručička, které na stupnici ukazuje měřený elektrický výkon. Proud protékající skrz

proudovou cívku způsobí vytvoření elektromagnetického pole, které je úměrné protékajícímu proudu a jeho fázovému posunu. U napěťové cívky je konstrukčně (obvykle rezistorem velké hodnoty) omezený protékající proud. Elektromagnetická pole obou cívek se navzájem ovlivňují a v případě měření ve stejnosměrném obvodu je výsledná výchylka na stupnici úměrná jak napětí tak proudu (podle vztahu $P=UI$). Při měřeních ve střídavých obvodech lze elektrický výkon určit pomocí efektivních hodnot proudu a napětí a jejich vzájemného fázového posunu.“ (5)

3. ANALÝZA PROBLÉMU A SOUČASNÁ SITUACE

3.1 Popis firmy

Označení firma není přesné. Subjekt, který mi povolil přístup ke svému počítačovému vybavení je městský úřad. Městský úřad leží v kraji Vysočina. Přesný název a adresu města zná vedoucí této práce.

3.2 Popis činnosti a základní struktura městského úřadu

Samospráva

„Obec je základním územním samosprávným společenstvím občanů; tvoří územní celek, který je vymezen hranicí území obce. Právní postavení a úkoly obcí upravuje zákon č. 128/2000 Sb. o obcích v platném znění. Samosprávné postavení obcí, včetně jejich fungování, je založeno na osobním, územním a ekonomickém základu.

Za občany obce, tedy osoby, které se mohou zapojovat do samosprávy obce, se považují všechny osoby, které mají státní občanství České republiky a jsou v obci hlášeny k trvalému pobytu. Obec má jedno nebo více katastrálních území.

Obec je veřejnoprávní korporací, má vlastní majetek, vystupuje v právních vztazích svým jménem a nese odpovědnost z těchto vztahů vyplývající.

Působnost obce

Působností obce se rozumí právně vymezený okruh společenských vztahů, předmět, obsah a rozsah činností, v nichž obec realizuje svoji pravomoc.

Organizační struktura

Základním orgánem obce (v našem případě města) je zastupitelstvo města volené občany v přímých volbách a rozhodující ve věcech patřících do samostatné působnosti. Pravomoci zastupitelstva vyjmenovává zákon o obcích v hlavě IV, v díle 2 § 84 odst. 2 a v § 85. Tyto činnosti nemůže zastupitelstvo svěřit jinému orgánu obce. Dle § 84 odst. 4) si zastupitelstvo může vyhradit další pravomoc v samostatné působnosti, mimo pravomoci vyhrazené zastupitelstvem volené radě města podle § 102 odst. 2 zák. o obcích.

Rada města

Představuje výkonný orgán v oblasti samostatné působnosti a za její výkon odpovídá zastupitelstvu města.

Starosta

Zákon přiznává postavení orgánu města také starostovi, který je ze své činnosti odpovědný zastupitelstvu města, neboť právě zastupitelstvo starostu a místostarosty volí z řad svých členů. Starosta zastupuje obec navenek a stojí v čele městského úřadu. Zákon o obcích přiznává starostovi tzv. sistační oprávnění, kdy podle § 105 starosta pozastaví výkon usnesení rady, má-li za to, že je nesprávné. Věc pak předloží k rozhodnutí nejbližšímu zasedání zastupitelstva.

Městský úřad

Ustanovení § 109 zákona o obcích stanoví personální složení městského úřadu, který je tvořen starostou, místostarosty, tajemníkem a zaměstnanci města zařazenými do městského úřadu. Městský úřad představuje sídlo výše uvedených orgánů obce a zastřešující složku výkonu správy ve městě. Organizační strukturu úřadu tvoří odbory a oddělení, zřizované radou. V samostatné působnosti úřad plní úkoly, které mu uložilo zastupitelstvo nebo rada a zároveň vytváří podmínky pro jejich činnost. V činnosti pomáhá i výborům a komisím. Zcela jiné je jeho postavení v oblasti přenesené působnosti, kdy úřadu přísluší vykonávat státní správu. Z tohoto pohledu má úřad postavení správního úřadu nadaného pravomocemi výkonné správy, v jejichž plnění je

podřízen příslušnému krajskému úřadu. Městský úřad je pouhým orgánem města bez právní subjektivity.

Orgány zastupitelstva města a rady města

Zastupitelstvo města může zřídit jako své iniciativní a kontrolní orgány výbory, které se podílejí na výkonu samostatné působnosti a ze své činnosti odpovídají zastupitelstvu. Rozhodnutí jaké druhy výborů zastupitelstvo zřídí, ponechává zákon na jeho uvážení, povinně se však zřizují výbory finanční a kontrolní. Rada města může stejným způsobem zřídit jako své orgány komise.

Tajemník

Je podle § 110 zákona o obcích zaměstnancem obce a zároveň má postavení vedoucího úřadu podle zákona č. 312/2002 Sb., o úřednících územních samosprávných celků v platném znění. Tajemník je za plnění úkolů městského úřadu jak v oblasti samostatné působnosti, tak v oblasti přenesené působnosti, odpovědný starostovi a při zasedání zastupitelstva a rady má poradní hlas. „ (18)

Organizační struktura městského úřadu

Organizační struktura městského úřadu se skládá se samostatných odborů. Tyto odbory jsou rozčleněny podle problematiky kterou se zaobírají. Každý odbor se řídí podle jiných zákonů a vyhlášek. Odbory zastoupené na městském úřadě: Vedení města, Kancelář vedoucího úřadu, Kontrolní oddělení, Odbor dopravně správních agend, Odbor finanční, Odbor investic a správy majetku, Odbor regionálního rozvoje, územního plánování a stavebního řádu, Odbor školství, kultury a cestovního ruchu, Odbor sociálních věcí a zdravotnictví, Odbor vnitřních věcí, Živnostenský úřad, Odbor životního prostředí, Městská policie.

Na osloveném městském úřadu pracuje celkem 93 stálých zaměstnanců. Z důvodu rostoucí administrativy a správních úkonů je pravidelným každoročním trendem navýšení pracovníků o 2-3 zaměstnance.

Pracovní doba zaměstnanců městského úřadu

Pracovní doba zaměstnanců městského úřadu je nepravidelná - pružná. Dva dny v týdnu, pondělí a středa, je městský úřad od 8,00 do 17,00 hodin otevřen pro veřejnost. Ostatní dny je normální pracovní doba od 8,00 do 14,00 hodin. Mimo tyto pevně stanovené hodiny je na volbě zaměstnance, kdy nastoupí nebo skončí na pracovišti v daný den. Objem pracovního závazku je zde stanoven dle zákoníku práce na 42,5 hodiny týdně, toto v průměru odpovídá 8,5 hodiny denně. Oproti zákonem předepsanému minimálnímu počtu dnů na zotavenou, mají zaměstnanci městské úřadu navýšen počet dnů na zotavenou o pět na celkových dvacet pět dnů v každém kalendářním roce. Z tohoto a z počtu dnů pracovního klidu je odvozen celkový počet pracovních dnů v jednom kalendářním roce na 220 dnů.

Z počtu pracovních dnů je získán celkový hodinový fond práce:

$$220\text{dnů} \times 8,5\text{hodiny} = 1\ 870\ \text{hodiny/ rok} \qquad 3.01$$

Po tuto dobu jsou osobní počítače v provozu.

Období po které jsou počítače vypnuté vypočteme pomocí součtu volných dnů a poměru zbývajících hodin v pracovní dny. Za celkový počet dnů v roce se uvažuje 365 dnů (přestupný rok neuvažujeme), počet hodin v jednom dnu je 24 hodin.

Počet nepracovních dnů:

$$365\text{dnů} - 220\text{dnů} = 145\ \text{dnů} \qquad 3.02$$

Počet nepracovních hodin:

$$145\text{dnů} * 24\text{hodin} + 220\text{dnů} * (24\text{hodin} - 8,5\text{hodiny}) = 6\ 890\ \text{hodiny/rok}$$

Výpočet prozrazuje že 6 890 hodin během každého kalendářního roku jsou počítače nevyužity.

Vypočtené hodinové výsledky, kdy jsou osobní počítače v zapnutém a vypnutém stavu téměř reálně odráží skutečnost. Pro přesnější výpočet by bylo třeba brát v úvahu možnost onemocnění a hospitalizaci pracovníků, popřípadě jiné neplánované skutečnosti – překážky na straně zaměstnance, pro které nemůže nastoupit pravidelný pracovní cyklus. Oproti stavům kdy zaměstnanec nenastoupí do práce by bylo nutné zahrnout do výpočtu možnosti přesčasů. Jeden ani druhý stav nelze bez přesného dlouhodobého analyzování vhodnou formou zavést do výpočtu. Proto se při výpočtech těmito stavy nezabýváme a modelujeme situaci jako ideální.

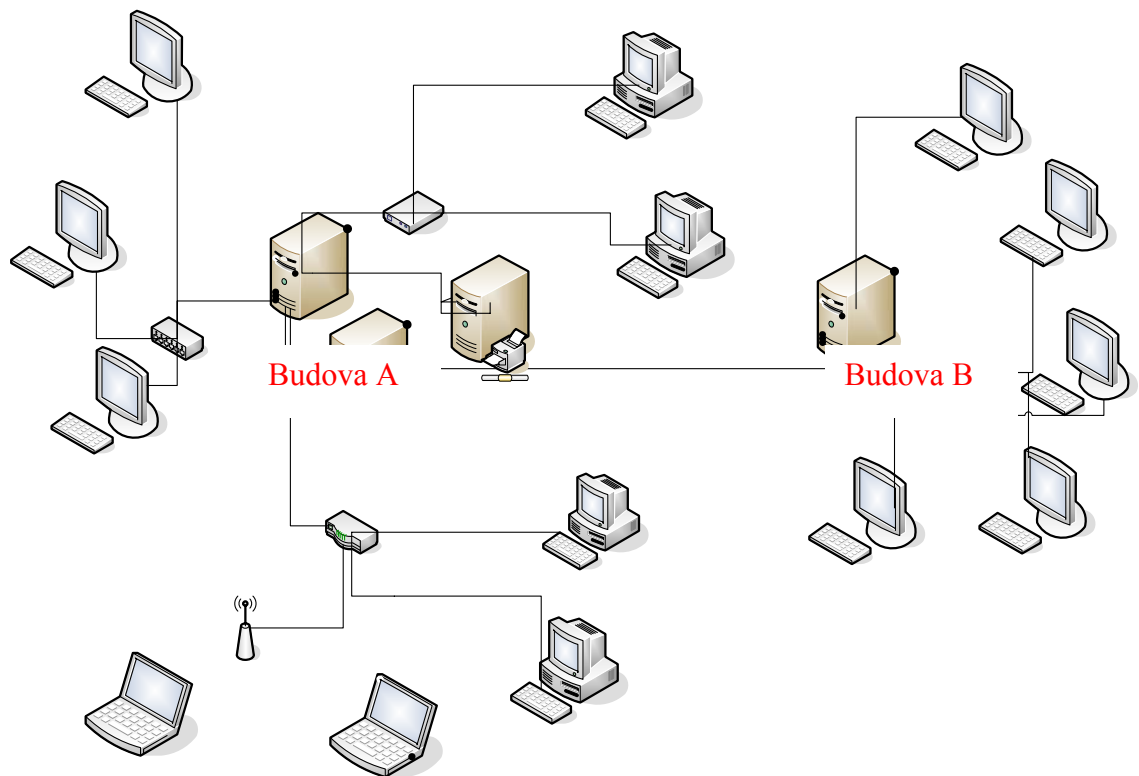
3.3 Analýza problému

Jedná se o problém nadbytečných elektrické energie v počítačové technice. Úkolem je tyto přístroje proměřit a zjistit jejich skutečný odběr elektrické energie. Pomocí získaných dat zjistit skutečné náklady spojené s provozem těchto elektrických zařízení. Ověřit si tzv. odběr při klidovém stavu (viz níže.) Porovnat tyto výsledky s hodnotami nových počítačů. Pro srovnání byly použity již modernizované počítače z předchozích vln nutných modernizací na daném úřadě.

Práce měla být původně zaměřená na možné úspory v řídicích centrech serverech a jejich distribučních cestách až k uživatelskému PC. Směr této práce je však poupraven a zaměřen na zásadnější plýtvání energetických zdrojů a následné zbytečné navyšování nákladů. Toto nehospodárné plýtvání se vyskytuje na druhé straně sítě nežli je sever, a to u koncového uživatele obsluhující osobní počítač. Chyba není v uživateli či v jeho přístupu ke svěřenému majetku, ale v přístrojích samotných.

3.4 Základní popis technického vybavení městského úřadu

Celý městský úřad se skládá ze 2 hlavních budov, pro orientaci budou budovy nazvány budova A a budova B. V budově A je většina odborů městského úřadu. V této budově se nachází centrum počítačové sítě městského úřadu místnost se serverem. Jedná se o servery fyzické tak i logické-virtuálních, několik virtuálních serverů s nižší hardwarovou náročností provozované fyzicky na jednom serveru. Budovy A a B jsou od sebe vzdáleny cca 100 metrů a jsou propojeny pomocí optického vedení.



Obrázek 4: Ilustrativní obrázek síťového spojení budov

V objektu městského úřadu je cca 100 osobních počítačů a 10 notebooků, veškeré zařízení se aktivně využívají v každodenním provozu pro běžnou kancelářskou

práci. Běžnou kancelářskou práci v této instituci je považováno používání kancelářských aplikací Microsoft Office a webové prohlížeče, pro spouštění externích aplikací. Není zde kladen důraz na vysoký výpočetní nebo grafický výkon. Na PC není kladen zvláštní požadavek ohledně mechanického zabezpečení nebo nadstandardních a speciálních technických parametrů. Prostředí ve kterém jsou počítačové sestavy provozovány lze kvalifikovat jako běžné prostředí, tzn. prostředí bez výskytu zvýšené vlhkosti, teploty či prašnosti...

Pro zobrazení a práci na potřebných aplikacích jsou postačující monitory o velikosti úhlopříčky 17 nebo 19 palců. Dnes se minimálním standardem stává monitor o rozměrech 19 palců. 17 palcové monitory jsou vytlačovány z trhu, důvodem je téměř shoda pořizovací ceny 17 a 19 palcové verze.

V budově A se nacházejí 4 fyzické serverové stanice. Kapacita a celková hardwarová vyspělost serverů je pravidelně modernizovaná. Důvodů je několik, modernizace, bezpečnost a stále vyšší požadavky na připojení jednotlivých stanic – uživatelských PC a samozřejmě jejich rostoucí počet. V tomto segmentu PC sítě je proto nutné jednou za cca 2-3 roky udělat audit a téměř vždy modernizovat. Výhodou modernizace je, že vždy obdržíme výkonnější a efektivnější řešení. Při značné konkurenci na poli serverového vybavení se výrobci navzájem nutí vyvíjet produkt jenž má náskok jak v parametrech technických tak i v ostatních hlediscích. A jedno z nich je i energetický parametr.

Při modernizaci se uvažuje energetické hledisko. U větších serverových centrech nebo při výrazném navýšení serverových jednotek je třeba vzít v úvahu technické možnosti energetické přípojky do budovy a následně do místnosti s počítačovým vybavením. Budova námi zvoleného městského úřadu je nová s novými přívody elektrické energie, toho bylo zajistila celková rekonstrukce objektu, která probíhala v budově před 3 roky. Při modernizaci serverové části sítě je třeba počítat s tepelným výkonem jenž vzniká při provozu výkonných počítačových komponentů. Tepelný výkon jenž vytvoří serverové stanice je třeba uchládit, při špatném odvodu tepla hrozí nebezpečí přehřátí a poškození serverové stanice. Proto byly dříve zdůrazněné technické

možnosti přípojky elektrické energie. Výkon jenž nám přechází do nežádoucího tepla musíme počítat minimálně 2x. Proč minimálně 2x? Důvodem je ne 100% účinnost chladících zařízení. Účinnost ovlivňuje celkový reálný výkon zařízení. Při použití klimatizace s 80% účinností a požadavek je na uchlazení 200 W tepelného výkonu, pak je třeba volit klimatizaci s minimálním výkonem 250 W ($200\text{W}/0,8 = 250\text{ W}$).

Serverová místnost v budově A na městském úřadě je chlazena jednou zabudovanou klimatizací o výkonu 3 000 W do boční stěny budovy, a dále jednou rezervní, mobilní klimatizací o výkonu 2 000 W pro rezervní činnost obě klimatizace jsou značky LG.

Pokud se vrátíme k osobním počítačům, i ty je třeba ochlazovat na provozní teploty. Při správném používání je však riziko možného přehřátí osobních počítačů zanedbatelná. Samozřejmostí je požadavek tyto počítače provozovat v běžných podmínkách. Tento požadavek zvolený městský úřad plně splňuje.

3.5. Současná politika modernizace PC

Nutné změny a malé investice jsou na zvážení a následném schválení tajemníka městského úřadu. Výraznější investice musí schválit zastupitelstvo města. Příslušné požadavky na investice do chodu městského úřadu jsou předkládány vedoucím odboru, pod kterého daná problematika spadá. Veškeré požadavky na modernizaci počítačového vybavení jsou vyřčeny z oddělení správců informačních systémů, které spadá pod kancelář vedoucího ústavu.

Investice do modernizace serverového řídicího hardware a software je zde pravidelná. Řídí se požadavkem na funkčnost a vspělost sítě. Návrhy změn jsou vždy dimenzovány tak, aby změna byla nadčasová, a v blízké době po modernizaci nemusela opět nastat. Investice nutné pro modernizaci serverového vybavení jsou převážně vždy kladně odsouhlaseny.

Modernizace osobních počítačů však na tomto městském úřadě probíhá postupně. Vždy každý rok se modernizuje cca 10% osobních počítačů. Při rekonstrukci budovy před 3 roky došlo k částečným investicím i do lokálních stanic pro zaměstnance. Samozřejmě je při vytvoření nové pracovní pozice okamžitá investice do nového počítačového vybavení pro zajištění plnohodnotného pracoviště.

3.6 Aktuální stav osobních počítačů na městském úřadě

V budově A je umístěna většina odborů městského úřadu a vyšší koncentrace pracovních počítačů. Z důvodu vyšších vstupních investic probíhá výměna počítačů po již zmíněných etapách. V tabulce č. 2. je převážně výčet počítačů starších 3 let nacházejících se v budově A. A pro srovnání několik počítačů, jenž jsou mladší tří let, taktéž z budovy A. Výčet komponentů daných počítačů je obecný, stáří je bráno podle roku nákupu, u některých počítačů s důvodu servisních zásahů již nejsou původní komponenty. Většina počítačů má integrovanou grafickou kartu. Počítače jsou pro zjednodušení identifikace pojmenovány PC1 až PC15. Jako zlomový časový mezník pro výpis do tabulky byly vybrány počítače stáří 3 a více let, tento časový údaj proto, že se na počítače již nevztahuje nadstandardní záruka od prodejce. Počítače starší 3 let jsou pod označením PC1 až PC12. Tyto počítače PC1 až PC12 jsou vybaveny monitory typu CRT. Ostatní počítače v budově již mají jako zobrazovací jednotku monitory typu LCD. Jako vzorek novějších počítačů je zde zastoupeno PC13 až PC15.

Stručný výpis konfigurací některých používaných počítačů v budově A:

označení	stručná konfigurace instalovaných PC	stáří
PC1	CPU Intel P4 1,8 Ghz soc. 478; MB Intel 645; 512 MB RAM; 40 GB HDD; DVD-ROM; zdroj 250 W	5 let
PC2	CPU Intel P4 1,8 Ghz soc. 478; MB Intel 645; 512 MB RAM; 40 GB HDD; DVD-ROM; zdroj 300 W	5 let
PC3	CPU Intel P4 1,8 Ghz soc. 478; MB Intel 645; 512 MB RAM; 40 GB HDD; DVD-ROM; zdroj 300 W	5 let
PC4	CPU Intel P4 2,0 Ghz soc. 478; MB Intel 645; 512 MB RAM; 60 GB HDD; DVD-ROM; zdroj 300 W	4 let
PC5	CPU Intel P4 2,0 Ghz soc. 478; MB Intel 645; 512 MB RAM; 60 GB HDD; DVD-ROM; zdroj 300 W	4 let
PC6	CPU Intel P4 2,0 Ghz soc. 478; MB Intel E7210; 512 MB RAM; 60 GB HDD; DVD-ROM; zdroj 300 W	4 let
PC7	CPU Intel P4 2,0 Ghz soc. 478; MB MSI 845; 512 MB RAM; 100 GB HDD; CD-ROM; zdroj 350 W	??? odhad 4 r.
PC8	CPU Intel P4 2,0 Ghz soc. 478; MB MSI 845; 512 MB RAM; 80 GB HDD; CD-ROM; zdroj 300 W	??? odhad 4 r.
PC9	CPU Intel Cel 1,8 Ghz soc. 478; MB Intel E7210; 512 MB RAM; 40 GB HDD; DVD-ROM; zdroj 300 W	5 let
PC10	CPU Intel Cel 1,8 Ghz soc. 478; MB Intel E7210; 512 MB RAM; 20 GB HDD; DVD-ROM; zdroj 300 W	5 let
PC11	CPU Intel P4 2,2 Ghz soc. 478; MB Intel 845; 512 MB RAM; 60GB HDD; VGA AGP 64 MB 64 bit GeForce 440 MX DVD-ROM; zdroj 300 W	4 let
PC12	CPU Intel P4 2,2 Ghz soc. 478; MB Intel 845; 1 GB RAM; 120 GB HDD; ;VGA AGP 64 MB 64 bit GeForce 440 MX;DVD-RW;zdroj 350 W	4 let
PC13	CPU Intel P4 2,6 GHz soc. 775; MB Intel; 512 MB RAM, 80 GB HDD; DVD-ROM; zdroj 350 W	2 roky
PC14	CPU Intel P4 2,6 GHz soc. 775; MB Intel; 512 MB RAM, 80 GB HDD; DVD-ROM; zdroj 350 W	2 roky
PC15	CPU Intel P4 2,6 GHz soc. 775; MB Intel; 1 GB MB RAM, 100 GB HDD; DVD-ROM; zdroj 350 W	2 roky

Tabulka 2: Výpis konfigurací vybraných počítačů

Výpis používaných monitorů v budově A, jenž jsou připojeny k počítačům pod označením PC1 až PC15:

Výpis typů monitorů připojených k PC1-PC15		
označení	Počítač k monitoru	typ monitoru, či výrobce
M1	PC1	17" CRT AOC
M2	PC2	17" CRT ADI P77
M3	PC3	17" CRT ???
M4	PC4	17" CRT COMPAQ S710
M5	PC5	17" CRT COMPAQ S710
M6	PC6	17" CRT AOC
M7	PC7	17" CRT AOC
M8	PC8	17" CRT COMPAQ V70
M9	PC9	17" CRT ???
M10	PC10	17" CRT COMPAQ V70
M11	PC11	19" CRT ADI G66
M12	PC12	21" CRT HP P1210
M13	PC13	17" LCD Benq
M14	PC14	17" LCD AOC
M15	PC15	19" LCD AOC E900A

Tabulka 3: Výpis konfigurací monitorů k PC1-PC15

V budově B proběhla kompletní výměna starších PC za modernější před dvěmi lety. Budova B je vybavena osobními počítači obdobných konfigurací jako jsou počítače v tabulce pod označením PC13 až PC15. Všechny počítače v budově B jsou vybaveny monitory typu LCD.

3.7 Měření odebrané elektrické energie pomocí Wattmetru

U počítačů a monitorů se provedlo kontrolní měření pomocí wattmetru. Pro měření spotřeby těchto spotřebičů se výborně hodí jednofázový měřič spotřeby elektrické energie. V široké nabídce prodejců lze nalézt celou řadu přístrojů pro měření spotřeby elektrické energie – wattmetrů. Pokud se zaměříme pouze na přístroje pro běžný ne laboratorní provoz, máme na výběr nespočet různých výrobků od cenové kategorie 350 Kč do cca 1500 Kč. U speciálních průmyslových, klešťových a laboratorních přístrojů se cena pohybuje v řádech desetitisíců korun.

Připojení wattmetru je velmi jednoduché. Vloží se mezi měřený přístroj a elektrickou síť viz obrázek č. 5.



Obrázek 5: Zapojení wattmetru; Zdoj (15)

Pro měření byl zvolen přístroj BN-PM230/F. Tento digitální wattmetr byl vybrán pro svoji širokou škálu možností a nastavení. A zvláště pak pro snadné odečtení a zaznamenání měřené veličiny.

Wattmetr BN-PM230/F

„Přístroj pro měření el. energie BN-PM230/F je kontrolní a zkušební přístroj, pomocí kterého může být stanovena spotřeba elektrického proudu připojeného přístroje a zjištěny výdaje za spotřebu.

„Možnosti přístroje:

- zobrazení aktuálního času, volitelně 12 nebo 24 hod. indikace
- měření napětí a frekvence sítě
- intenzita proudu (A) a od zátěže převzatý účinník (Cos f)
- zátěží přijímaný výkon (W)
- max. dosažený výkon včetně doby kdy byl zaznamenán
- kumulovaný čas (hod, min) od začátku zapnutí zátěže
- celková energie (kWh), kterou zátěž spotřebovala

- celková spotřebovaná energie (kWh), která byla spotřebována v hlavním tarifu, nebo ve sníženém tarifu
- celkové náklady spotřeby energie
- cena proudu za kWh

Technické specifikace:

Provozní napětí 230V AC, 50Hz

Pracovní proud max. 16A

Nejnižší měřitelná hodnota proudu 0,02A

Indikace napětí (V) 190V - 276V

Indikace proudu (A) 0,00A - 16,00A

Indikace výkonu (W) 0 - 4416W

Indikace kWh 0,00 - 999,99 kWh

Indikace frekvence 40 - 70Hz

Indikace účinníku 0,20 - 1,00

Přesnost měření:

Napětí +/- 3%

Proud +/- 3% (+/- 0,04A)

Výkon +/- 5% (+/- 10W)

kWh +/- 5% (+/- 0,1kWh)

Certifikace CE, GS “ (11)

3.8 Postup kontrolního měření spotřebované elektrické energie

Kontrolního měření odebrané elektrické energie se realizovalo podle následujícího scénáře. Wattmetr byl ponechán vždy jeden den připojen k jednomu počítači či monitoru. Připojen byl způsobem obvyklým a to mezi přívod elektrické energie a spotřebič. Ráno před zapnutím počítače byla zaznamenaná hodnota odebrané elektrické energie z displeje wattmetru a přístroji byl vynulován stav. Byl ponechán zapojen bez dalšího zásahu po dobu běžného pracovního výkonu daného pracoviště. Z důvodu nepravidelné - pružné pracovní doby byl volen den, kdy pracovník

odpracoval 8,5 hodiny bez přerušení. Poté byla opět odečtena naměřená hodnota a zaznamenána. Po úplném vypnutí připojených spotřebičů se wattmetr odpojil a přesunul k jinému počítači pro opakování tohoto měřícího postupu. Proto aby se změřil případný odběr při vypnutém stavu počítače. V některých případech byl ponechán wattmetr zapojen přes dny pracovního klidu. V takovém případě bylo aritmetickým průměrem vypočítán odběr za 15,5 hodiny. Kontrolní měření byly prováděny vždy za běžného provozu a za běžných pracovních podmínek daného pracoviště.

Tento postup se opakoval na všech měřených pracovištích. V případě shodných hardwarových konfigurací více počítačů se udělalo kontrolní měření pouze na dvou zástupcích dané konfigurace a za naměřenou hodnotu byl brán průměr mezi naměřenými stavy. K měření bylo ujištění pracovníků městského úřadu, že ve dnech měření provozovali běžnou pracovní činnost. Pro přesnější měření by bylo nutné každé pracoviště sledovat několik dnů. Jak bylo uvedeno v úvodu této práce jedná se pouze o informativní měření. Chyba měření, která se jistě vyskytla pouze jednodenním cyklem měření je pro informativní měření nepodstatná.

3.9 Naměřené hodnoty spotřeby elektrické energie

Měření je rozděleno na měření vlastního počítače a na měření monitoru. Jak bylo poznamenáno v úvodu, tak měření bylo převážně zaměřeno na počítačové vybavení staršího data výroby.

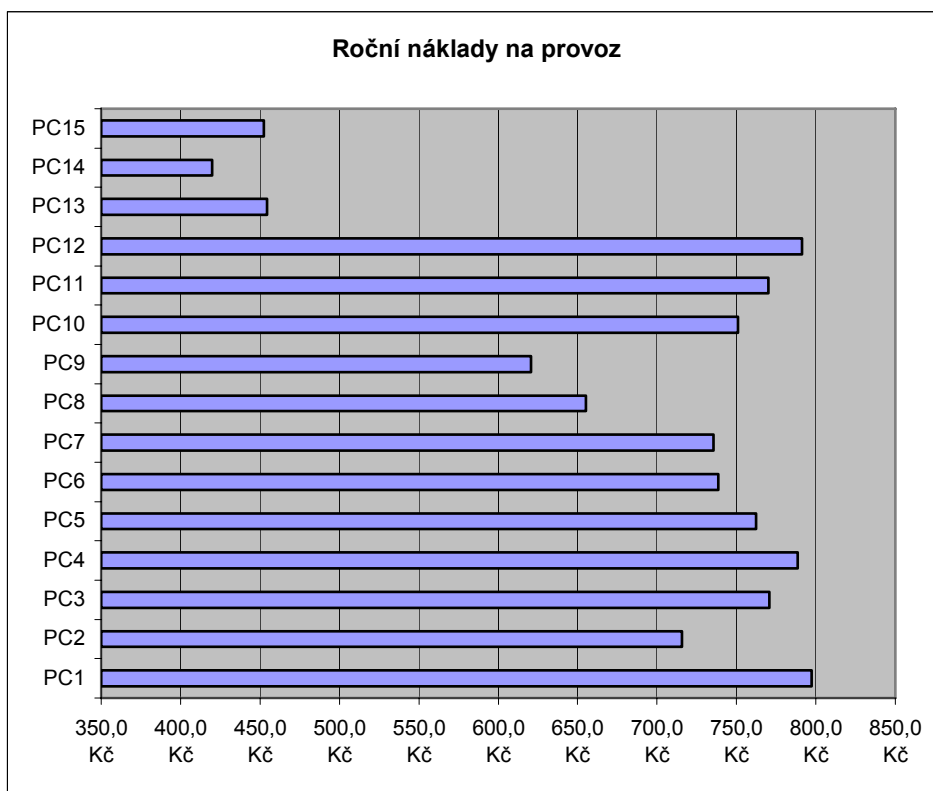
V tabulce 4. je uvedeno kolik činí denní spotřeba elektrické energie pro daný spotřebič. Údaj o denní spotřebě elektrické energie jednotlivého spotřebiče byl odečten z wattmetru. V dalších sloupcích tabulky je spotřeba jednotlivých zařízení převedena na hodinovou a celkovou roční spotřebu přístrojů. Tyto hodnoty jsou přepočítány na korunové výdaje za 1 kWh a to 4,78 Kč dle příslušné sazby poskytovatele elektrické energie

Náklady spojené s provozem vybraných počítačů				
Počítač	Spotřeba elektrické energie za 8,5 pracovních hodin	cena provozu za 8,5 hodin	Celková roční spotřeba	Cena ročního provozu
PC1	758,3 Wh	3,62 Kč	166,8 kWh	797,4 Kč
PC2	680,5 Wh	3,25 Kč	149,7 kWh	715,6 Kč
PC3	732,8 Wh	3,50 Kč	161,2 kWh	770,6 Kč
PC4	749,7 Wh	3,58 Kč	164,9 kWh	788,4 Kč
PC5	724,9 Wh	3,47 Kč	159,5 kWh	762,3 Kč
PC6	702,3 Wh	3,36 Kč	154,5 kWh	738,5 Kč
PC7	699,3 Wh	3,34 Kč	153,8 kWh	735,4 Kč
PC8	623,2 Wh	2,98 Kč	137,1 kWh	655,4 Kč
PC9	590,2 Wh	2,82 Kč	129,8 kWh	620,7 Kč
PC10	714,0 Wh	3,41 Kč	157,1 kWh	750,8 Kč
PC11	732,3 Wh	3,50 Kč	161,1 kWh	770,1 Kč
PC12	752,5 Wh	3,60 Kč	165,6 kWh	791,3 Kč
PC13	432,0 Wh	2,06 Kč	95,0 kWh	454,3 Kč
PC14	399,1 Wh	1,91 Kč	87,8 kWh	419,7 Kč
PC15	430,2 Wh	2,06 Kč	94,6 kWh	452,4 Kč

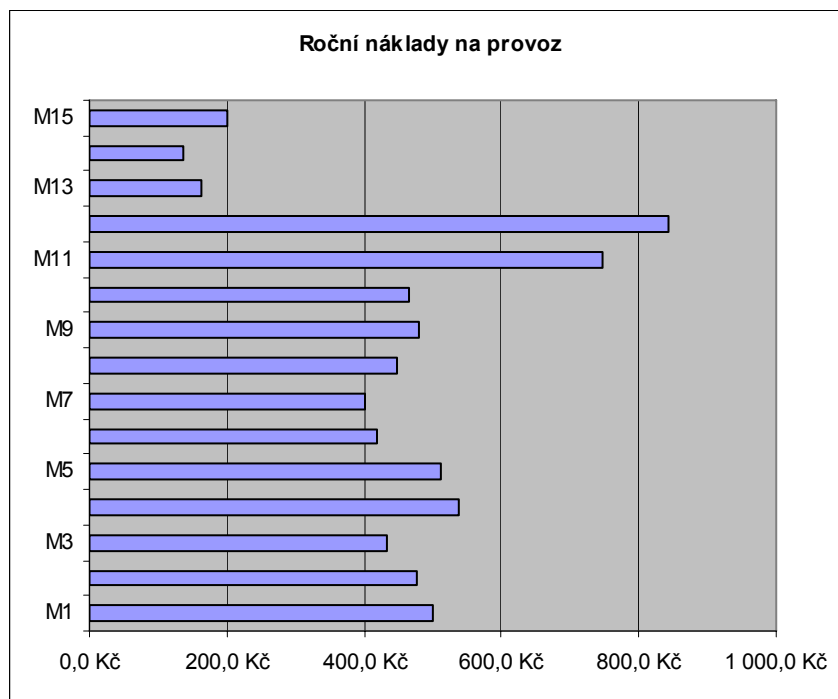
Tabulka 4: Náklady spojené s provozem vybraných počítačů

Náklady spojené s provozem vybraných monitorů				
monitor	Spotřeba elektrické energie za 8,5 pracovních hodin	cena provozu za 8,5 hodin	Celková roční spotřeba	Cena ročního provozu
M1	476,2 Wh	2,28 Kč	104,8 kWh	500,8 Kč
M2	452,9 Wh	2,16 Kč	99,6 kWh	476,3 Kč
M3	412,2 Wh	1,97 Kč	90,7 kWh	433,5 Kč
M4	511,9 Wh	2,45 Kč	112,6 kWh	538,3 Kč
M5	487,9 Wh	2,33 Kč	107,3 kWh	513,1 Kč
M6	399,1 Wh	1,91 Kč	87,8 kWh	419,7 Kč
M7	382,3 Wh	1,83 Kč	84,1 kWh	402,0 Kč
M8	425,6 Wh	2,03 Kč	93,6 kWh	447,6 Kč
M9	455,2 Wh	2,18 Kč	100,1 kWh	478,7 Kč
M10	441,7 Wh	2,11 Kč	97,2 kWh	464,5 Kč
M11	711,2 Wh	3,40 Kč	156,5 kWh	747,9 Kč
M12	802,1 Wh	3,83 Kč	176,5 kWh	843,5 Kč
M13	153,9 Wh	0,74 Kč	33,9 kWh	161,8 Kč
M14	130,2 Wh	0,62 Kč	28,6 kWh	136,9 Kč
M15	191,2 Wh	0,91 Kč	42,1 kWh	201,1 Kč

Tabulka 5 : Náklady spojené s provozem vybraných monitorů



graf 1: Náklady spojené s provozem vybraných počítačů



graf 2: Roční náklady na provoz monitorů

Pro lepší orientaci v získaných datech byly hodnoty z tabulek převedeny do grafu. Graf č. 1 vykreslena spotřeba počítačů a graf č. 2 vykreslena roční spotřeba monitorů připojených k jednotlivým počítačům. Z těchto grafů je patrný velmi výrazný rozdíl v ročních provozních nákladech na různé počítače a monitory. Tento znatelný rozdíl je vždy ve prospěch mladších zařízení.

3.10 Skrytý odběr elektrických zařízení

Odběr při vypnutém stavu- klidový odběr a stand-by režimu.

Velmi významným podíl na odběru elektrické energie tvoří odběr zařízení, která jsou připojena do elektrické sítě a nejsou v provozním stavu. Takovýto odběr při vypnutém stavu nazýváme klidový odběr. Většina zařízení má tuto neblahou vlastnost. Tento neduh nedovedeme omezit jinak než-li zlepšením technologie použitých prvků či mechanickým odpojením od elektrické sítě. Odběr při vypnutém stavu se projevuje na zařízeních, která nejsou mechanicky oddělena od přívodu elektrické energie. Odběr je způsoben transformační, zdrojovou částí přístroje, na kterou je stále přivedena elektrická energie. Tato elektrická energie se bez efektu vytrácí. A v drtivé většině se přeměňuje na nechtěnou tepelnou energii.

K odběru elektrické energie dochází i v režimu stand-by. Režim stand-by je pohotovostní režim, kdy je zařízení zdánlivě vypnuté a čeká na pokyn od uživatele, aby obnovilo svoji plnohodnotnou činnost. Nejvěrohodnější ukázkou je televizor, při vypnutí pomocí dálkového ovladače. Televizor v tomto režimu čeká až obdrží impuls o spuštění. Ve zdánlivě vypnutém stavu má však zapojeno několik svých částí, a ty odebírají elektrickou energii. Po obdržení spouštěcího signálu tyto části televizoru spustí přístroj obdobně jako kdybychom stiskli tlačítko přímo na přístroji či zapojili přístroj do elektrické sítě.

Hodnoty odběru elektrické energie v režimu stand-by a v režimu klidového odběru jsou mnohdy vyšší, jak hodnoty spotřebované elektrické energie při normální činnosti elektrického přístroje.

Počítače na městském úřadě jsou vždy vypínány klasickým způsobem. Všechny počítače jsou se zdrojem typu ATX (vypnutí si řídí počítač sám, není třeba mechanického zmáčknutí tlačítka pro vypnutí počítače). Počítač se sám vypne jako při mechanickém vypnutí jako u starších typů zdrojů AT (u této konstrukce je mechanicky odpojen spínačem přívod elektrické energie do odběrových částí počítače). U dnešních počítačů je používání zdrojů typu AT již přežitkem. Velkou výhodou zdrojů AT je nulová spotřeba při vypnutém stavu. Zdroj je galvanicky (nevodivě) oddělen od rozvodné soustavy. Nevýhodou je nemožnost časového vypínání celé sestavy, či spouštění z vypnutého stavu pomocí síťových příkazů tzv. wake on lan, popřípadě ovládání spouštění a vypínání počítače pouze pomocí klávesnice. Tyto úkony jsou již v této době standardem.

Při kontrolním měření na městském úřadě se zjistilo, že pracovníci vypínají počítače pravidelně po skončení pracovní doby. A monitory nechávají „vypnuté“ v režimu stand-by. Monitory i počítače jsou stále připojeny do elektrické sítě.

Pro celkový výpočet odebrané elektrické energie při takto vypnutých přístrojích byl zvolen jiný postup, než při získání hodnot odběru elektrické energie v provozu zařízení. K jinému postupu bylo potřeba přistoupit z důvodu rozdílných počtů hodiny, kdy byl počítač nebo monitor vypnut. Rozdíl vznikl pružnou pracovní dobou. Průměrná spotřeba se pak získala podílem celkové spotřeby během jednoho dne a počtem hodin, kdy bylo zařízení vypnuté. Z výpočtu známe počet hodin za kalendářní rok, kdy se zařízení nepoužívá a pomocí těchto hodin je možné získat celkový skrytý roční odběr.

Příklad výpočtu odběru vypnutého počítače:

Počítač byl vypnut 15,5 hodin.

Na wattmetru jsme naměřili hodnotu 142,5 Wh.

$$142,5Wh / 15,5h = 9,19W \quad 3.03$$

Hodnota 9,19 W je konstantní odebíraný výkon zařízení při vypnutém stavu.

U osobních počítačů byly při nepracovní době naměřeny tyto hodnoty:

Náklady při skrytém odběru na počítač			
počítač	konstantní odběr	celkový roční odběr	Roční náklady
PC1	9,12 W	62,8 kWh	300,4 Kč
PC2	8,76 W	60,4 kWh	288,5 Kč
PC3	8,97 W	61,8 kWh	295,4 Kč
PC4	6,30 W	43,4 kWh	207,5 Kč
PC5	7,42 W	51,1 kWh	244,4 Kč
PC6	9,34 W	64,4 kWh	307,6 Kč
PC7	7,82 W	53,9 kWh	257,5 Kč
PC8	7,22 W	49,7 kWh	237,8 Kč
PC9	8,09 W	55,7 kWh	266,4 Kč
PC10	7,53 W	51,9 kWh	248,0 Kč
PC11	7,45 W	51,3 kWh	245,4 Kč
PC12	8,17 W	56,3 kWh	269,1 Kč
PC13	4,32 W	29,8 kWh	142,3 Kč
PC14	4,81 W	33,1 kWh	158,4 Kč
PC15	4,21 W	29,0 kWh	138,7 Kč

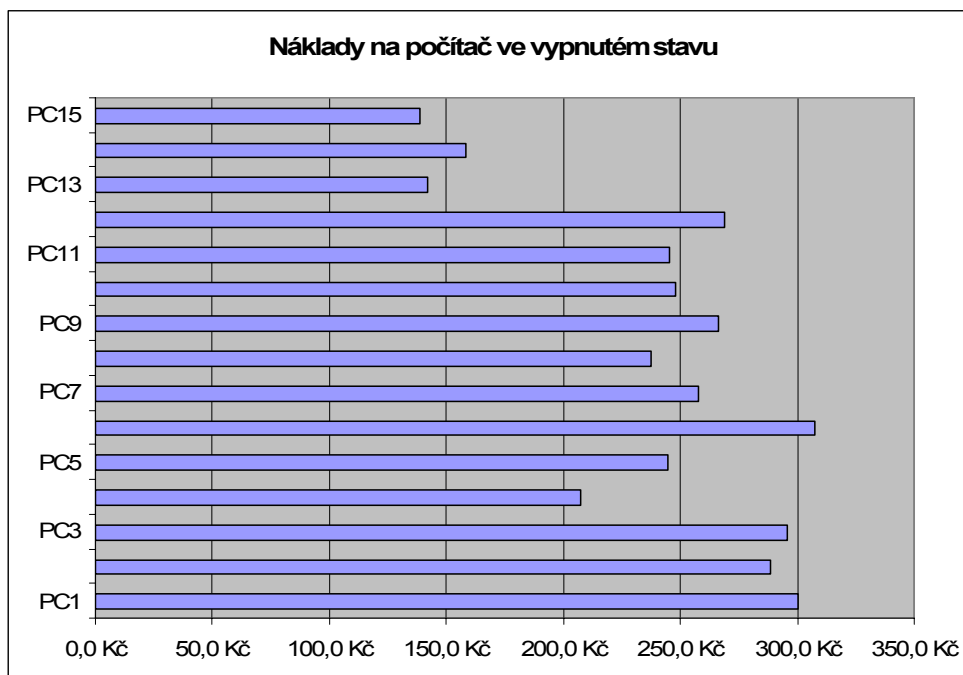
Tabulka 6: Náklady při skrytém odběru na PC

U monitorů k osobních počítačů byly v nepracovní době naměřeny tyto hodnoty:

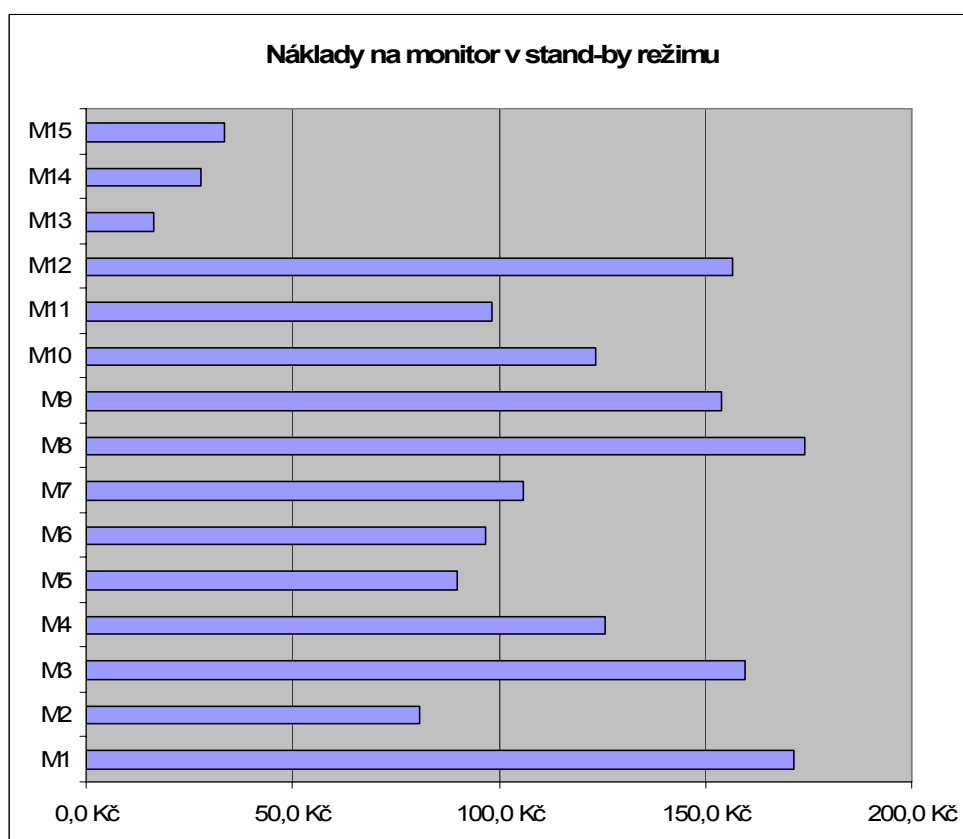
Náklady při skrytém odběru na monitor			
monitor	konstantní odběr	celkový roční odběr	Roční náklady
M1	5,21 W	35,9 kWh	171,6 Kč
M2	2,45 W	16,9 kWh	80,7 Kč
M3	4,85 W	33,4 kWh	159,7 Kč
M4	3,82 W	26,3 kWh	125,8 Kč
M5	2,73 W	18,8 kWh	89,9 Kč
M6	2,94 W	20,3 kWh	96,8 Kč
M7	3,22 W	22,2 kWh	106,0 Kč
M8	5,29 W	36,4 kWh	174,2 Kč
M9	4,67 W	32,2 kWh	153,8 Kč
M10	3,75 W	25,8 kWh	123,5 Kč
M11	2,99 W	20,6 kWh	98,5 Kč
M12	4,75 W	32,7 kWh	156,4 Kč
M13	0,50 W	3,4 kWh	16,5 Kč
M14	0,84 W	5,8 kWh	27,7 Kč
M15	1,02 W	7,0 kWh	33,6 Kč

Tabulka 7: Náklady při skrytém odběru na jednotlivý monitor

Hodnot z tabulek č. 6. a 7. opět pro přehlednost vyobrazeny do grafů:



graf 3: Roční náklady na počítač ve vypnutém stavu



graf 4: roční náklady monitorů v režimu stand-by

4. VLASTNÍ NÁVRHY ŘEŠENÍ

4.1 Obnova monitorů

V první řadě je třeba doporučit investici do monitorů. Upozornit na spotřebu starých monitorů typu CRT a na jejich nevhodnost pro běžné používání. LCD monitory pro své klady již před několika lety, kdy jejich finanční náročnost klesla, začaly úspěšně nahrazovat své předchůdce.

Nové typy monitorů LCD mají oproti starým lampovým monitorům CRT výrazně menší nároky na spotřebu elektrické energie. Řádově lze mluvit o polovině až o třetině. Ale jako nejdůležitější efekt této investice není snížení nákladů, ať provozních či skrytých, ale morální hledisko. Morálním hlediskem je myšlen ve vztahu zaměstnavatel-zaměstnanec. Tato změna je jistě velkým přínosem ke zkvalitnění práce pro zaměstnance. Typickým znakem dlouhého sezení před CRT monitorem je zvýšená únava očí, která se občas projevuje až pálením a nepříjemným zarudnutím očí. A tyto stavy jistě nenapomáhají efektivnímu pracovnímu výkonu ze strany zaměstnance.

Stále používané monitory CRT nepatří k těm nejlepším jaké se daly v době pořizování na trhu nalézt. V době pořizování monitorů jistě o výběru rozhodovala jejich pořizovací cena. Používané monitory jsou ze střední třídy tehdy nabízených monitorů. Jejich rok výroby se pohybuje v rozmezí 2003-2004 což je řadí do stáří více jak 5 let. Monitory typu CRT takového stáří jsou již po své životnosti. Podle jednoho našeho velkoobchodu s počítačovým vybavením je životnost těchto monitorů maximálně 5 let. Toto tvrzení je staženo na monitory v nižší a střední cenové kategorii vhodné pro běžnou kancelářskou činnost. U CRT monitorů u nichž se předpokládá vysoké pracovní zatížení, je životnost okolo 8 let. Monitory se zvýšenou životností se převážně prezentují vyšší úhlopříčkou, lepším a kvalitním podáním barevného spektra, vyšší rozlišovací schopností a obnovovací frekvencí a samozřejmě také výrazně vyšší cenou. Tato část nabízených monitorů byla převážně využívána segmentem trhu, který pracuje s grafickými programy. Kvalita a stav používaných monitorů byla kontrolována při proměrování těchto monitorů. Jejich kvalita zdaleka nedosahuje dnešních standardů a je

nutné podotknout, že se uživatelé musí u těchto monitorů přímo trápit. Většina CRT monitorů má nastaveno rozlišení 1024x724 při 60 Hz!!! Při tomto nastavení je pro uživatele velmi náročné udržet pozornost a při práci je jistě nutné „bojovat“ s únavou očí. Pro určité zlepšení pracovních podmínek je nutné zvýšit obnovovací frekvenci monitoru minimálně na 75 Hz, toto nastavení kontrolované monitory spolehlivě zvládnou. Po snížení únavy očí na minimum a zkvalitnění práce by tato frekvence však měla být 85 nebo 100 Hz.

K nevhodnosti CRT monitorů vypovídá část článku na serveru www.zive.sk: „menší únava očí u LCD je dána především tím, že LCD body neemitují světlo - pouze ho propouští. Zdrojem světla jsou plynové výbojky, které sílí v podstatě velkou měrou jen ve viditelných vlnových délkách. Prakticky nevzniká UV ani X záření. Právě kvůli X-záření (Rentgenovo) bývalo u starých CRT prakticky nutné použít stínítka. Poslední CRT modely tyto záření s malými vlnovými délkami značně omezily, takže i zde je únava očí menší - nicméně je znatelně větší než u LCD. A dále u LCD převážně odpadá problém s nastavováním obnovovací frekvence. Kdy u laiků a při nesprávném používání nastalo u CRT monitorů přepnutí na nižší obnovovací frekvenci a únava očí nastala dříve. U LCD pro běžnou práci obnovovací frekvence nehraje roli, maximálně může způsobit rozmazání obrazu a na tento neduh většinou uživatel upozorní a je spravena náprava...“ (9 - přeloženo do češtiny)

Výměna monitorů by se měla volit za typ LCD s úhlopříčkou v rozmezí velikosti 17" až 19". Pouze tato velikosti úhlopříček je volena ne z důvodu nižší spotřeby, ale z důvodu adaptability zaměstnance na jiné rozlišení monitoru a na jinou velikost zobrazovací plochy. Pracovníci, jenž se starají o počítačové vybavení na městském úřadě, si stěžovali na problém adaptability zaměstnanců na nové monitory při jejich výměně. Na nové monitory LCD si převážně stěžovaly starší zaměstnanci. Všem se zamlouvá nové vybavení, ale jiné rozlišení a jiné nastavení, byť upravené do původního stavu, budí v zaměstnancích jisté problémy. Standardní rozlišení u navrhovaných monitorů (17" a 19") je 1280x1024 bodů (SXGA), na starých typech monitorů se však vyskytovalo rozlišení 1024x768 (XGA). Touto změnou rozlišení se

pozmění vzhled ikon a písma na monitorech, převážně v používaných speciálních aplikacích pro různé agendy jednotlivých oddělení. V případě nastavení stávajícího rozlišení 1024x768 na monitory LCD se kvalita obrazu na LCD zhorší, ale stále je plně čitelná a jistě lepší jak u nekvalitních CRT monitorů. Tvrzení že je stále čitelný a lepší obraz při takto nízkém rozlišení lze tvrdit u monitorů s 17 a 19 palcovým rozlišením, u monitorů s většími úhlopříčkami a větším rozlišení dochází částečně k nečitelnosti a k neostrosti obrazu. Proto není vhodné k běžným kancelářským činnostem při nízkém rozlišení používat monitory s velkými úhlopříčkami, byť jejich cenová dostupnost je již velmi blízko nižším úhlopříčkám.

Celkové roční náklady na provoz monitorů			
monitor	roční náklady na provoz monitorů	náklady na monitor v režimu stand-by	celkové roční náklady na provoz monitorů
M1	500,8 Kč	171,6 Kč	672,4 Kč
M2	476,3 Kč	80,7 Kč	557,0 Kč
M3	433,5 Kč	159,7 Kč	593,2 Kč
M4	538,3 Kč	125,8 Kč	664,1 Kč
M5	513,1 Kč	89,9 Kč	603,0 Kč
M6	419,7 Kč	96,8 Kč	516,5 Kč
M7	402,0 Kč	106,0 Kč	508,1 Kč
M8	447,6 Kč	174,2 Kč	621,8 Kč
M9	478,7 Kč	153,8 Kč	632,5 Kč
M10	464,5 Kč	123,5 Kč	588,0 Kč
M11	747,9 Kč	98,5 Kč	846,4 Kč
M12	843,5 Kč	156,4 Kč	999,9 Kč
M13	161,8 Kč	16,5 Kč	178,3 Kč
M14	136,9 Kč	27,7 Kč	164,6 Kč
M15	201,1 Kč	33,6 Kč	234,7 Kč

Tabulka 8: Celkové roční náklady na provoz monitorů

Z tabulky 8 lze vyčíst průměrné roční náklady na provoz CRT monitorů a LCD monitorů. Pro přesnější srovnání vyberme shodné úhlopříčky monitorů 17". Pro monitory M1 až M10 jsou průměrné roční náklady 595,6 Kč a pro M13 až M14 171,5 Kč. Z toho vyplývá že provoz LCD monitorů v tomto vzorku je v průměru o 424,2 Kč za jeden rok levnější.

Hodnota 424,2 Kč je hodnota, kterou můžeme získat investicí do LCD za jeden rok. A můžeme vypočítat dobu návratnosti v rozmezí poslední 6 let investic do LCD monitorů v porovnání s provozem s CRT monitory. Kromě rozdílu spotřeby elektrické energie nebereme žádné jiné výhody této inovace. Do výpočtu se samozřejmě musí promítnout různá hodnota ceny elektrické energie v rozmezí 6 let. Pro tabulku byl vzat vývoj cen elektrické energie ze serveru www.tzb-info.cz. A aktuální cena monitorů z jednotlivých let, původní ceníky obdrženy od firmy Datart.

doba návratnosti investice do 17" LCD monitorů						
rok pořízení investice	2004	2005	2006	2007	2008	2009
průměrná pořizovací cena v Kč	8980	7410	5492	4120	2932	2550
rozdíl v nákladech na spotřebě el. en.	311,3	331,2	352,3	374,8	398,7	424,2
doba návratnosti v letech	28,8	22,4	15,6	11,0	7,4	6,0
počet let již možných v provozu	6	5	4	3	2	1
kolik let zbývá do návratu investice	22,8	17,4	11,6	8,0	5,4	5,0

Tabulka 9. doba návratnosti investice do 17" LCD monitorů

Z tabulky č. 10 je patrné že návratnost se s rostoucími roky snižuje. Strmý pád cen monitorů za tyto roky je v grafu č. 5. Velmi výrazná doba návratu investice v roce 2004 je způsobena velkou vstupní investicí. V letech 2008 a 2009 je doba návratnosti již skoro shodná, samozřejmě pokud do srovnání promítneme již ušetřené prostředky při nákupu o rok dříve. Podle těchto hodnot je předpoklad, že v následujícím roce dobu návratu investice cca okolo 5 let. Ekonomický ukazatel spotřeby elektrické energie je pro nákup velmi důležitý, ale ne jediný. Další aspekt je již zmíněná spokojenost pracovníků, při práci u CRT monitorů dochází dříve k únavě očí a snížení pracovního výkonu. Proto je vhodné volit nákup LCD monitorů již letos. Pro a proti výměně monitorů je zaznamenáno do SWOT analýzy.

Návrh obnovy monitorů ve SWAT analýze:

	Pozitivní faktory	Negativní faktory
Vnitřní faktory	<p><u>Silné stránky</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - sníží se potřeba elektrické energie - pracoviště získá modernější podobu - zvýší se prostor pracovní plochy -lepší se kvalita práce - pracovníci cítí pocit starosti ze strany zaměstnavatele 	<p><u>Slabé stránky</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - zaměstnanci si musí zvyknout na inovaci - optická změna pracoviště
Vnější faktory	<p><u>Příležitosti</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - pracoviště získá reprezentativnější podobu - dlouhá životnost LCD monitorů 	<p><u>Hrozby</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - problém s odstraněním starých monitorů - náročný výběr nových monitorů - problém přesvědčit vedení města do investic

4.2 Záměna počítačů

4.2.1 Výměna počítačů za terminálové připojení

Radikální změnou pro uspoření elektrické energie je zrušení lokálních osobních stanic a nahradit je bezdiskovými přístupovými terminály. Tato radikální změna by se dotkla nejen lokálních uživatelských stanic, ale i centra počítačového vybavení – serveru. Jedná se o síť, kdy uživatel ze své lokální stanice – terminál se přihlašuje na centrální server a veškeré aplikace jsou spouštěny z tohoto serveru. Terminál je pouze prostředek pro zobrazení – vizualizaci spouštěných operací.

Obecně se při sestavování počítačového systému musí zabývat otázkami souvisejícími se zpracováním a ukládáním dat, softwarem a uživatelského rozhraní, v podstatě s výkonem systému jako celek. Moderní počítače jsou velmi výkonné a jejich systémové prostředky zůstávají většinu času z velké části nevyužity. Při použití terminálového řešení je využíván systém efektivněji než-li při běžném používání počítače. Pro vytvoření připojovacího „srdce“ terminálového návrhu – serveru, není nutné navrhovat výpočetně přemrštěný přístroj. Správný návrh se řídí požadavky připojených lidí k terminálových stanicím. Pro několik terminálových stanic při práci v běžné kancelářské agendě vystačí běžné výkonné PC – Host computer. Popřípadě vyčlenit na serveru prostředky formou virtuálního severu, v současnosti při použití několik jádrového serverového procesoru je vytižení fyzického serveru několika virtuálními servery téměř samozřejmostí.

Při použití terminálu s nutností přesunu velkého objemu dat je nutné pouze zabezpečit spolehlivou vysokorychlostní síť a zbytek potřebných funkcí se může nastavit v centrálním serveru. Při použití gigabitové sítě je v datových parametrech rychlejší než-li sběrnice PCI nebo určité pevné disky. Datové toky v serverech jsou výrazně vyšší než-li na běžných osobních počítačích. Toto je docíleno sestavením několika disků do celků a pro zápis je použito paralelně několik takto zapojených disků, jedná se o tzv. RAID systém.

Na bezdiskových stanicích je nainstalován pouze software uživatelského rozhraní, mnohdy i některé často používané aplikace a aplikace pro síťový operační systém.

Protože bezdiskové stanice nepotřebují mít vysoký výkon, tak zpravidla mají malou velikost a nízkou energetickou náročnost viz. obrázek 7. Díky nízké energetické náročnosti je cena jeho provozu mnohonásobně nižší, nežli cena provozu běžného počítače. A pořizovací cena takového terminálu nepřesahuje cenu běžného počítače. Všechny aplikace a služby jsou spuštěny na serveru nebo clusteru serverů. Tyto servery zároveň slouží i pro ukládání dat a jsou prostorově odděleny od uživatelů. Vytížením jednoho nebo několika serverů a odlehčením mnoha klientských stanic, dosáhneme zjednodušení správy systému, snížení nákladů a tak lépe využijeme výhod sítě - centralizovaného ukládání dat/zálohy dat a snadnější zabezpečení. Takto složená síť je vyobrazena na obrázku 8, kde server tvoří Host computer a terminály user computer.



Obrázek 7. Terminál ST68 , rozměry (š x h x v): 51 x 231 x 211 mm; Zdroj (17)

Vzhledem k relativní pasivitě systému a jeho snadné údržbě se systém snadno instaluje a obsluhuje. Drtivá většina problémů lze řešit z jednoho místa – z místa přímo připojeného na server. Na straně terminálového připojení dochází k poruchám velmi zřídka.

Díky stoupajícím nákladům na hardware, software, na technický servis, spotřebu energie a na likvidaci odpadů, se řešení pomocí bezdiskových stanic stává nejvýhodnějším řešením pro vytvoření spolehlivé sítě počítačů. Při optimálním návrhu serveru má uživatel stále dostatek prostředků pro svoji práci. A pro uživatele se podmínky práce nikterak nemění, stále používá běžné periférie – myš, klávesnici

popřípadě USB porty. Každý uživatel má vyčleněno své nezávislé a oddělené prostředí, obdobně jako na osobním počítači. Při běžné práci nemusí postřehnout, že pracují pouze na terminálu.

V souladu s předchozím je vhodné doslovně ocitovat ze stránek firmy Autocont jejich vyjádření k výhodám terminálových řešení. S terminálovým řešením má tato firma již dlouholeté zkušenosti. Jeden z jejich nabízených produktů je terminálové řešení OfficeStation, jejich výhody jsou vypsány níže:

„Výhody terminálů OfficeStation:

Úspora pořizovacích nákladů - úspora HW nákladů až ve výši 80% v porovnání s ekvivalentním Intel Pentium 4 počítačem. OfficeStation poskytne každé firmě či domácnosti funkcionalitu stávajícího hostitelského počítače více uživatelům. Snadno a levně.

Nulové náklady na údržbu hardware - Údržbu vyžaduje pouze hostitelský počítač. Terminály OfficeStation žádnou hardware údržbu nevyžadují.

Kompatibilita - na terminálech OfficeStation se provozují Windows aplikace instalované na hostitelském PC: email, kancelářské aplikace, přístup na web stránky, instant messaging a další.

Simultánní provoz aplikací - jak hostitelský počítač, tak všechny připojené OfficeStation terminály provozují simultánně stejné aplikace.

Malé rozměry - terminály OfficeStation mají minimální nároky na pracovní prostor.

Nulový hluk a nízká spotřeba - terminály OfficeStation nemají žádné pohyblivé části, jejich provoz je prakticky bezhlučný. Současně v porovnání s počítačem spotřebovávají zanedbatelné množství energie.

Podpora monitorů s vysokým rozlišením - 640x480, 800x600, 1024x768, 1280x1024, 65 536 barev.

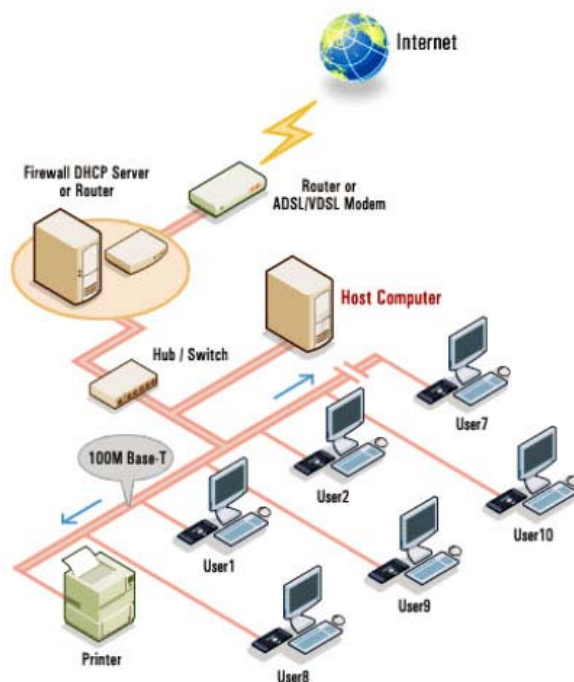
Rychlé nasazení - každý terminál OfficeStation je dodáván včetně software NCT Enterprise Terminal Server Suite. Nepotřebujete další software (kromě licencí výrobců SW třetích stran).

Porovnání nákladů při pořízení nových 10 pracovišť:

pořizovací náklady	Office - Station řešení	klasické řešení
host PC	20 000	0
10x Office - Station	44 900	0
11x levné PC	0	99 000
roční spotřeba el. energie	1 560	8 580
náklady	66 460	107 580

Tabulka 10 : Stručný výpočet řešení OfficeStation a klasického řešení několika PC
uváděné částky v Kč; Zdroj (16)

Při použití síťového řešení OfficeStation od firmy AutoCont je úspora investic oproti klasickému řešení $107\,580 - 66\,460 = 41\,120$ Kč. Tato částka činí část 38 % z navrhované celkové částky při klasickém řešení. Více jak třetinový rozdíl v cílové částce činí z OfficeStation velmi zajímavé a efektivní řešení. Pokud se zaměříme na rozdíl v roční spotřebě elektrické energie, tak $8\,580 - 1\,560 = 7\,020$ Kč. Při navrhnutí tohoto terminálového řešení podle jejího distributora firmy AutoCont roční úspora elektrické energie 81,8 % oproti klasickému řešení pomocí běžných počítačových stanic.



Obrázek 8. Terminálové řešení OfficeStation; Zdroj (16)

Terminálového řešení využívá například firma GE Money Bank na svých pracovištích určených pro splátkový prodej v supermarketech. Ke dvěma přepojeným terminálům byl postupně připojen wattmetr a bylo provedeno obdobné měření jako na předcházejících počítačích. Výsledky měření jsou zaznamenány v tabulce 11. Poté tyto hodnoty vloženy do tabulky č. 12, kde jsou vypsány celkové roční náklady na provoz počítačů a terminálů.

Celkové roční náklady na provoz terminálové stanice					
terminál	odběr pracujícího	náklady za 8,5 h. práce	odběr vypnutého	celkové náklady při vypnutém stavu	celkové roční náklady
TS1	10,5W	0,43 Kč	0,7W	13,82 Kč	108,40 Kč
TS2	11,2W	0,46 Kč	0,5W	10,45 Kč	111,45 Kč

Tabulka 11 : Celkové roční náklady na provoz terminálové stanice

Celkové roční náklady na provoz počítačů			
počítač	roční náklady na provoz počítačů	náklady na počítač v klidovém odběru	celkové roční náklady na provoz počítačů
PC1	797,40 Kč	300,40 Kč	1 097,80 Kč
PC2	715,60 Kč	288,50 Kč	1 004,10 Kč
PC3	770,60 Kč	295,40 Kč	1 066,00 Kč
PC4	788,40 Kč	207,50 Kč	995,90 Kč
PC5	762,30 Kč	244,40 Kč	1 006,70 Kč
PC6	738,50 Kč	307,60 Kč	1 046,10 Kč
PC7	735,40 Kč	257,50 Kč	992,90 Kč
PC8	655,40 Kč	237,80 Kč	893,10 Kč
PC9	620,70 Kč	266,40 Kč	887,10 Kč
PC10	750,80 Kč	248,00 Kč	998,80 Kč
PC11	770,10 Kč	245,40 Kč	1 015,40 Kč
PC12	791,30 Kč	269,10 Kč	1 060,40 Kč
PC13	454,30 Kč	142,30 Kč	596,60 Kč
PC14	419,70 Kč	158,40 Kč	578,10 Kč
PC15	452,40 Kč	138,70 Kč	591,10 Kč
TS1	94,60 Kč	13,80 Kč	108,40 Kč
TS2	101,40 Kč	10,40 Kč	111,40 Kč

Tabulka 12 : Celkové roční náklady na provoz počítačů v přímém porovnání s terminály

V tabulce 13 je znázorněna úspora spotřebované elektrické energie při použití terminálů oproti použitým počítačům PC1 až PC15 v závislosti. Z tabulky je patrná výrazná úspora elektrické energie při použití terminálového řešení.

Roční úspora nákladů při použití terminálů oproti původních počítačů			
počítač	celkové roční náklady na provoz počítačů	úspora při použití terminálu TS1	úspora při použití terminálu TS2
PC1	1 097,80 Kč	989,40 Kč	986,40 Kč
PC2	1 004,10 Kč	895,70 Kč	892,70 Kč
PC3	1 066,00 Kč	957,60 Kč	954,60 Kč
PC4	995,90 Kč	887,50 Kč	884,50 Kč
PC5	1 006,70 Kč	898,30 Kč	895,30 Kč
PC6	1 046,10 Kč	937,70 Kč	934,70 Kč
PC7	992,90 Kč	884,50 Kč	881,50 Kč
PC8	893,10 Kč	784,70 Kč	781,70 Kč
PC9	887,10 Kč	778,70 Kč	775,70 Kč
PC10	998,80 Kč	890,40 Kč	887,40 Kč
PC11	1 015,40 Kč	907,00 Kč	904,00 Kč
PC12	1 060,40 Kč	952,00 Kč	949,00 Kč
PC13	596,60 Kč	488,20 Kč	485,20 Kč
PC14	578,10 Kč	469,70 Kč	466,70 Kč
PC15	591,10 Kč	482,70 Kč	479,70 Kč
TS1	108,40 Kč	0,00 Kč	-3,00 Kč
TS2	111,40 Kč	3,00 Kč	0,00 Kč

Tabulka 13 : Roční úspora nákladů při použití terminálů oproti původních počítačů

Návrh výměny počítačů za terminálové připojení ve SWAT analýze:

	Pozitivní faktory	Negativní faktory
Vnitřní faktory	<p><u>Silné stránky</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - sníží se potřeba elektrické energie - pracoviště získá modernější podobu - zvýší se prostor pracovní plochy - sníží se hluchnost a prašnost pracoviště - nákup nových zařízení s plnohodnotnou zárukou 	<p><u>Slabé stránky</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - optická změna pracoviště - v začátcích vyšší nároky na oddělení IT
Vnější faktory	<p><u>Příležitosti</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - zvýší se softwarové zabezpečení pracoviště - při vhodném nákupu licencí levné navýšení počtů stanic - při celkové obnově zajímavější pořizovací ceny - budoucí modernizace zabere minimální čas 	<p><u>Hrozby</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - problém s odstraněním starých počítačů - náročný výběr nových programů - problém výrazných investic

4.2.2 Kompletní výměna počítačů za notebooky

Velmi odlišné řešení pro snížení odebrané energie je vyměnit veškeré zastaralé počítače za notebooky. Obecně notebooky odebírají při svém provozu malé množství elektrické energie. Toto tvrzení potvrzují naměřené hodnoty v tabulce číslo 15. Pro ověření spotřebované energie byly vybrány notebooky nižší cenové kategorie, svými parametry určené pro administrativní užití. Jejich podrobnější popis je v tabulce číslo 14.

Výhoda výměny za notebooky je eliminace obou starých spotřebičů, monitoru a počítače, za jeden úsporný spotřebič. Proto v porovnání úspor je brán součet odběru monitoru a počítače proti spotřebě notebooku.

V tabulce číslo 18. je znázorněna úspora spotřebované elektrické energie při použití notebooků, oproti použitým počítačům PC1 až PC15 a jejich monitorům. Z tabulky je patrná výrazná úspora elektrické energie při použití tohoto řešení.

označení	stručná konfigurace testovaných notebooků
NT1	ACER, Intel Core 2 Duo 2.20Ghz, RAM 2GB, HDD 250Gb, DVD-RW, WIFI, 15,6“
NT2	HP, Intel Atom 1.46 Ghz, RAM 2Gb, HDD 320GB, DVD-RW, WIFI, 15,4“
NT4	Del, Intel® Dual Core 330M, RAM 4GB, HDD 500GB, DVD-RW, WIFI 15,6“

Tabulka 14 : Stručná konfigurace testovaných notebooků

Náklady spojené s provozem vybraných notebooků			
Počítač	Odběr při kancelářských aplikacích	cena provozu za 8,5 hodin	Cena ročního provozu
PC1EX	32 W	1,30 Kč	287,80 Kč
PC2EX	28 W	1,12 Kč	246,80 Kč
PC4EX	34 W	1,39 Kč	305,80 Kč

Tabulka 15 : Náklady spojené s provozem vybraných notebooků

Náklady při klidovém stavu vybraných počítačů		
Počítač	Odběr při klidovém stavu	Cena ročního provozu
PC1EX	1,8 W	30,46 Kč
PC2EX	1,1 W	18,59 Kč
PC3EX	1,5 W	51,10 Kč

Tabulka 16 : Náklady spojené s klidovým stavem vybraných počítačů

Celkové roční náklady na provoz vybraných nových počítačů			
Počítač	cena provozu	cena klidového stavu	celková cena provozu
PC1EX	30,46 Kč	287,80 Kč	318,26 Kč
PC2EX	18,59 Kč	246,80 Kč	265,39 Kč
PC4EX	51,10 Kč	305,80 Kč	356,90 Kč

Tabulka 17 : Celkové roční náklady na vybrané notebooky

Rozdíl ročních nákladů při používání původních počítačů a monitorů oproti notebookům		
počítač+monitor	celkové roční náklady	úspora při použití notebooku NT2
PC1+M1	1 770,10 Kč	1 451,60 Kč
PC2+M2	1 561,10 Kč	1 258,60 Kč
PC3+M3	1 659,30 Kč	1 356,80 Kč
PC4+M4	1 660,00 Kč	1 357,50 Kč
PC5+M5	1 609,70 Kč	1 307,20 Kč
PC6+M6	1 562,60 Kč	1 260,10 Kč
PC7+M7	1 501,00 Kč	1 198,50 Kč
PC8+M8	1 515,00 Kč	1 212,50 Kč
PC9+M9	1 519,60 Kč	1 217,10 Kč
PC10+M10	1 586,80 Kč	1 284,30 Kč
PC11+M11	1 861,80 Kč	1 559,30 Kč
PC12+M12	2 060,30 Kč	1 757,80 Kč
PC13+M13	774,80 Kč	472,30 Kč
PC14+M14	742,70 Kč	440,20 Kč
PC15+M15	825,70 Kč	523,20 Kč

Tabulka 18 : Rozdíl ročních nákladů při používání původních počítačů a monitorů oproti notebookům

Návrh kompletní výměny počítačů za notebooky ve SWAT analýze:

	Pozitivní faktory	Negativní faktory
Vnitřní faktory	<p><u>Silné stránky</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - sníží se potřeba elektrické energie - pracoviště získá modernější podobu - zvýší se prostor pracovní plochy - zlepší se kvalita práce - postupné zavádění změny - pracovníci mají pocit že se o ně zaměstnavatel stará - nákup nových zařízení s plnohodnotnou zárukou 	<p><u>Slabé stránky</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - zaměstnanci si musí zvyknout na inovaci - zaškolení pracovníků s novým zařízením - optická změna pracoviště - problém v mechanickém zabezpečení při manipulaci domů - problém při softwarovém zabezpečení
Vnější faktory	<p><u>Příležitosti</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - pr. získá reprezentativnější podobu - při použití notebooku i pro soukromé účely získá pozice na první pohled významnější post a atraktivnost - při výběru vhodného prodejce rychlý záruční i pozáruční servis - při větším počtu notebooku atraktivnější zakázka pro dodavatele (v instituci je pravidelný styk s širokou veřejností – skrytá reklama) 	<p><u>Hrozby</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - problém s odstraněním starých počítačů a monitorů - náročný výběr nových notebooků - problém výrazných investic - riziko při domácím využívání při manipulaci s notebookem třetí osobou

4.2.3 Výměna počítačů za novější typy

V případě výměny počítačů za novější typy je opět postupováno obdobně jako v předchozích případech. V tabulce číslo 19. je vypsán stručný popis konfigurace vybraného nového počítače. A v následujících třech tabulkách jsou jednotlivé energetické parametry proměřených počítačů.

V tabulce číslo 23. je znázorněna úspora spotřebované elektrické energie při použití nejúspornějšího počítače z výběru PC1EX až PC4EX. Z tabulky je patrná úspora elektrické energie při použití tohoto počítače.

označení	stručná konfigurace vybraných PC
PC1EX	CPU Atom 1,6 Ghz ; MB NM10 ExpressNvidia; 1 GB DDR2 ; 250 GB SATAII; grafika int. GMA3150 DVD-RW; zdroj 300 W
PC2EX	CPU AMD Athlon II 2 x 2,8GHz; MB N68C-S; 1GB DDR2; 320GB SATA II; grafika int. Geforce 7025; DVD-ROM zdroj 350 W
PC3EX	CPU Intel Celeron Dual –Core E3300, LGA775; MB G31M-VS; 2 GB DDR 2; 320 GB SATAII; grafika int. GMA3100 DVD-RW; zdroj 350 W
PC4EX	CPU Intel Celeron Dual –Core E3300, LGA775; MB G31M-VS; 1 GB DDR 2; 320 GB SATAII; grafika int. GMA3100 DVD-RW; zdroj 350 W

Tabulka 19 : Stručná konfigurace vybraných PC

Náklady spojené s provozem nových vybraných počítačů			
Počítač	Odběr při kancelářských aplikacích	cena provozu za 8,5 hodin	Cena ročního provozu
PC1EX	28 W	1,12 Kč	246,80 Kč
PC2EX	51 W	2,15 Kč	473,20 Kč
PC3EX	59 W	2,40 Kč	528,60 Kč
PC4EX	61 W	2,48 Kč	547,50 Kč

Tabulka 20 : Náklady spojené s provozem nových vybraných počítačů

Náklady při klidovém stavu vybraných počítačů		
Počítač	Odběr při klidovém stavu	Cena ročního provozu
PC1EX	1,8 W	36,80 Kč
PC2EX	3,1 W	63,20 Kč
PC3EX	2,5 W	51,10 Kč
PC4EX	2,5 W	51,10 Kč

Tabulka 21 : Náklady spojené s klidovým stavem vybraných počítačů

Celkové roční náklady na provoz vybraných nových počítačů			
Počítač	cena provozu	cena klidového stavu	Celková cena provozu
PC1EX	246,8	36,80 Kč	283,60 Kč
PC2EX	473,2	63,20 Kč	536,40 Kč
PC3EX	528,6	51,10 Kč	579,70 Kč
PC4EX	547,5	51,10 Kč	598,60 Kč

Tabulka 22 : Celkové roční náklady na vybrané nové počítače

Rozdíl ročních nákladů při používání původních a nových počítačů		
počítač	celkové roční náklady	úspora při použití počítače PC1EX
PC1	1 097,80 Kč	834,20 Kč
PC2	1 004,10 Kč	740,50 Kč
PC3	1 066,00 Kč	802,40 Kč
PC4	995,90 Kč	732,30 Kč
PC5	1 006,70 Kč	743,10 Kč
PC6	1 046,10 Kč	782,50 Kč
PC7	992,90 Kč	729,30 Kč
PC8	893,10 Kč	629,50 Kč
PC9	887,10 Kč	623,50 Kč
PC10	998,80 Kč	735,20 Kč
PC11	1 015,40 Kč	751,80 Kč
PC12	1 060,40 Kč	796,80 Kč
PC13	596,60 Kč	333,00 Kč
PC14	578,10 Kč	314,50 Kč
PC15	591,10 Kč	327,50 Kč

Tabulka 23 : Celkové roční náklady na vybrané nové počítače

Návrh kompletní výměna počítačů za novější typy ve SWAT analýze:

	Pozitivní faktory	Negativní faktory
Vnitřní faktory	<p><u>Silné stránky</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - sníží se potřeba elektrické energie - sníží se hluchnost pracoviště - nákup nových zařízení s plnohodnotnou zárukou 	<p><u>Slabé stránky</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - prvotní investice - nejednotnost počítačových sestav
Vnější faktory	<p><u>Příležitosti</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - při výraznější obnově zajímavější pořizovací ceny 	<p><u>Hrozby</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - problém s odstraněním starých počítačů - problém výrazných investic

4.3 Zrušení odběru v klidovém stavu

V dnešní době, kdy je trh poměrně citlivý na jakýkoliv výkyv cen. Existují technická řešení, která by snížila pohotovostní spotřebu, ale trh je prozatím opomíjí. Pravda je však ta, že náklady na celou životnost spotřebiče by se s aplikováním prostředku pro snížení spotřeby mohly výrazně snížit. A toto by mohlo být lákadlem pro zákazníky.

Funkce pohotovostního režimu je v dnešní době samozřejmostí u většiny elektronických zařízení v kancelářích a domácnostech. Lidé jí využívají, aniž by o rozdílu mezi televizí zcela vypnutou nebo pouze ve stand-by módu přemýšleli.

„A Evropská komise? Co na to Evropská Komise?”

Evropská komise se proto rozhodla zasáhnout proti takovému plýtvání s elektřinou a navrhla Nařízení na snížení spotřeby energie v pohotovostním režimu a to jak u spotřebičů v kancelářích, tak v domácnostech. Do roku 2020 by se tak spotřeba elektřiny v pohotovostním režimu měla u všech výrobků prodávaných v EU snížit až na čtvrtinu. Počítače, televize, přehrávače a další spotřebiče budou mít od roku 2010 nastavenou maximální povolenou spotřebu energie pro pohotovostní režim na 1 nebo 2 W. Od roku 2013 se přípustná úroveň pro spotřebu energie sníží na 0,5 W nebo 1 W, tedy hodnoty, které se blíží úrovni dosažitelné pomocí nejlepších dostupných technologií. Nutno dodat, že Komise při přípravě Nařízení spolupracovala s odborníky z celého světa a zainteresovanými stranami. Snižování spotřeby bude probíhat postupně proto, aby výrobci mohli včas přizpůsobit své výrobky novým požadavkům.“ (12)

Kolik elektřiny nás stojí spotřebiče v pohotovostním režimu?

„Zákazníci si většinou neuvědomují, jaká je spotřeba výrobků při pohotovostním režimu, protože počítáno na jedno zařízení se jedná o poměrně zanedbatelnou cifru a tento faktor nehraje téměř žádnou roli při rozhodování o nákupu spotřebiče. Nicméně typická domácnost většinou používá hned několik spotřebičů, které pohotovostním režimem disponují, a tak výsledná částka spotřeby energie už domácí rozpočet zatíží podstatněji. Potvrzuje to studie provedená v roce 2005, která odhadla, že spotřeba

v pohotovostním režimu pětadvaceti členských států EU se blíží 50 TWh ročně, což odpovídá nákladům 7 mld. Euro a 20 mil. tunám emisí CO₂.“ (12)

Navrhované opatření pro zrušení klidového odběru -

Přepět'ová ochrana se zabudovaným vypínačem

V našem případě by bylo vhodné volit ke každé počítačové sestavě přepět'ovou ochranu s mechanickým vypínačem. Toto zařízení je znázorněno na obrázku číslo 9. a při zapojení plní několik funkcí:

- a) mechanický vypínač pro galvanické oddělení spotřebičů od elektrické sítě
- b) ochranou funkci, indikátor přetížení a indikátor aktivní ochrany poruchy na kabeláži budov
- c) zařízení poskytuje rozšíření o několik zásuvek (možné připojit více přístrojů) a samozřejmě prodlužování kabel



Obrázek 9: přepět'ová ochrana; zdroj: (5)

Cena těchto zařízení není vysoká. Při průzkumu nabídky ze stránek www.czechcomputers.cz nalezneme několik zařízení s cenou v rozmezí 300 až 400 Kč. U většiny výrobků je od výrobce udávaná doživotní záruka. Na obrázku č. 9 je přepět'ová ochrana Belkin SurgeMaster Home H400 s cenou 308 Kč s DPH.

Doba návratnosti této investice je znázorněna v tabulce č. 24. Pro správnou funkci je třeba, aby pracovník po ukončení své pracovní doby manuálně vypnul přívod elektrické energie do přepěťové ochrany vypínačem. Pokud toto neučiní, plní přepěťová ochrana pouze svoji primární funkci, chrání připojená zařízení od nežádoucích špiček a výkyvů v elektrické síti. Pokud však mechanicky přeruší přívod elektrické energie do zařízení – počítače tak přeruší přímé - galvanické spojení prvků počítače s elektrickou sítí a zamezí nežádoucímu odběru elektrické energie. Obdobně jako při vytažení zástrčky ze zásuvky.

Data pro výpočet doby návratnosti se získají z nákladů na zařízení v klidovém stavu. Pro příklad použijme přepěťovou ochranu Belkin SurgeMaster Home H400 za cenu 308 Kč zjištěnou z již zmiňovaného internetového obchodního domu.

Doba návratu investice přepěťové ochrany			
počítač+monitor	celkové roční náklady	doba návratu	vhodná investice
PC1+M1	471,9 Kč	7,8 měs.	ANO
PC2+M2	369,2 Kč	10,0 měs.	ANO
PC3+M3	455,2 Kč	8,1 měs.	ANO
PC4+M4	333,3 Kč	11,1 měs.	ANO
PC5+M5	334,3 Kč	11,1 měs.	ANO
PC6+M6	404,4 Kč	9,1 měs.	ANO
PC7+M7	363,6 Kč	10,2 měs.	ANO
PC8+M8	412,0 Kč	9,0 měs.	ANO
PC9+M9	420,2 Kč	8,8 měs.	ANO
PC10+M10	371,5 Kč	9,9 měs.	ANO
PC11+M11	343,8 Kč	10,7 měs.	ANO
PC12+M12	425,5 Kč	8,7 měs.	ANO
PC13+M13	158,7 Kč	23,3 měs.	ANO
PC14+M14	186,1 Kč	19,9 měs.	ANO
PC15+M15	172,2 Kč	21,5 měs.	ANO

Tabulka 24: Doba návratu investice přepěťové ochrany

Podle výsledků v tabulce č. 20. se investice na všech sestavách vrátí formou snížení nákladů na elektrickou energii do dvou let. Pokud nebudou pořizovány přístroje s minimální hodnotou klidového odběru tak se tato investice vždy za krátký čas navrátí ve formě získaných úspor na elektrické energii. Pokud nezavedeme toto opatření, nebo nezajistíme aby zařízení měla téměř nulový odběr vystavujeme se zbytečnému plýtvání elektrickou energií.

Naproti k tomuto faktu jde směrnice Evropské unie která reguluje spotřebu elektrické energie v pohotovostním režimu (stand-by režim). Směrnice vešla v platnost 5. ledna 2009 s přechodným obdobím o délce jednoho roku. Směrnice uvádí, že k 5. lednu 2010 musí veškerá elektrická a elektronická zařízení určená pro domácnosti a kanceláře prokázat v pohotovostním režimu spotřebu nižší než 1 W. Od 5. ledna 2010 bude spotřeba nižší než 1 W vyžadována zákony EU a bude také nutným předpokladem pro získání certifikátu CE. (12)

„Směrnice uvádí, že toto nové nařízení EU »by mělo technologiím přinášejícím zlepšenou energetickou účinnost funkcí pohotovostního režimu a omezení ztrát ve vypnutém stavu usnadnit pronikání na trhy, což by ve srovnání se scénářem, kdy by nebyla přijata žádná opatření, vedlo podle odhadů v roce 2020 k úsporám elektrické energie ve výši 35 TWh.« Někteří výrobci počítačů již oznámili, že vybavují své přístroje funkcí »Deep Sleep«. Toto předdefinované nastavení umožňuje dosáhnout v pohotovostním režimu spotřeby elektrické energie nižší než 1 W - zajišťuje pouze minimální napájení pro hlavní vypínač.“ (12)

4.4 Změna tarifu elektrické energie

Jedna z možností jak snížit náklady na elektrickou energii je změna dodavatele a poskytovatele elektrické energie. V bodě č. 2.5.3 je výčet několika hlavních dodavatelů elektrické energie. Vhodným návrhem je oslovit jednotlivé poskytovatele elektrické energie s poptávkou na poskytnutí individuální nabídky na odběr elektrické energie. Při vyšším odběru elektrické energie by se tato aktivita mohla kladně odrazit v celkových nákladech na elektrickou energii.

4.5 Zhodnocení návrhů

Na grafech číslo jedna až čtyři je vidět výrazný rozdíl mezi spotřebou elektrické energie jednotlivých počítačů a monitorů. V tomto srovnání jasně dominují mladší spotřebiče. Jejich vlastní spotřeba elektrické energie je výrazně nižší, než-li byla zjištěna u starších spotřebičů. Toto ujištění potvrzuje předpoklad z bodu jedna o nových zařízeních, která jsou koncipována, tak aby svými parametry mohli konkurovat svým předchůdcům. Pro finanční zhodnocení různých variant bylo počítáno s 4,8 Kč/kWh.

V bodu 4.1. je detailně popsána nutnost výměny starších monitorů za nové LCD. Tabulka číslo 8. ze strany 55 zobrazuje porovnání spotřeby elektrické energie mezi typem monitorů LCD a CRT, monitory LCD jsou zde zastoupeny pod označením M13 až M15. Z hodnot z tabulky číslo 9 je patrný výrazný rozdíl mezi spotřebou jednotlivých typů monitorů. Pokud by v rozhodování pro přijetí této investice rozhodovalo pouze rozdílné energetické hledisko, pak návratnost této investice za současných pořizovacích cen by byla cca 5 – 6 let. Tento časový úsek je z důvodu strmého pádu cen monitorů za posledních několik let nejmenší. V tabulce číslo 9. ze strany 56 je pro porovnání vypočítaná návratnost investic do monitorů v několika předchozích letech. V budoucím vývoji cen LCD monitorů neočekáváme výrazné změny a očekávaná návratnost investice se bude stále pohybovat okolo 5 let. Proto je výhodné přejít k okamžité výměně monitorů, samozřejmě za předpokladu že zachováme variantu výpočetní techniky s nutností monitoru a nezvolíme například navrhovanou variantu v bodě 4.2.2. Výměnu počítačových sestav za notebooky.

Při přijetí návrhu 4.2.1 Výměna počítačů za terminálové připojení by bylo rozumné zaměnit veškeré pracoviště na městském úřadu za terminálové řešení. Roční úspora terminálového řešení oproti používání různých počítačů je zaznamenaná v tabulce číslo 13. Roční úspora nákladů na elektrickou energii je oproti počítačům staršího data výroby v rozmezí 770 Kč až 990 Kč. U novějších je tento rozdíl v okolí částky 480 Kč.

Cena pořízení jednoho terminálu je cca 4000 Kč. Návratnost investice do výměny již stávajících zařízení, by se tedy pohybovala mezi 8 - 9 lety. V porovnání se

stávajícími počítači se stářím okolo 5 let je návratnost za poloviční dobu. Z energetické úspory na starých počítačích je toto řešení velmi slibné. Do výpočtu návratnosti investice se však výrazně promítne nutná změna softwarového vybavení. A to návrh terminálové řešení výrazně prodraží.

Terminálové řešení je z technického hlediska nejefektivnější řešení vhodné pro použití při nově se rodící aplikaci výpočetní techniky. Pro svoji snadnou administraci se hodí do prostředí internetových kaváren, knihoven atd.

Pro použití na vybraném městském úřadu je řešení vhodné doporučit, v případě že hledisko elektrických úspor nebude hlavním důvodem záměny. A toto hledisko bude opomíjením převážně u nových počítačů, kde se návratnost bez přihlídnutí k nutným investicím do nového software pohybuje v rozmezí 8 – 9 lety.

Návrh pod bodem 4.2.2. Kompletní výměna počítačů za notebooky je z investičního pohledu nejméně zajímavá. Řešení mělo nejmenší odběr elektrické energie. Pro porovnání úspor cen elektrické energie byl vybrán nejúspornější notebook s označením NT2 s pořizovací cenou 14 895 Kč. Podle tabulky 18. rozdíl ročních nákladů při používání původních počítačů a monitorů oproti notebookům a v porovnání s pořizovací cenou notebooku se návratnost investice pohybuje v rozmezí 10 - 12 letech – nejvíce z navrhovaných možností.

Jako nejvhodnější, jak po ekonomické tak i po technické stránce, se jeví návrh v bodě 4.2.3. Výměna počítačů za novější typy. Tato výměna by byla výhodná za předpokladu částečné výměny počítačů starších 4 – 5 let za počítače s úspornými procesory Atom. Pořizovací cena zmíněné sestavy PC1EXT je 4 235 Kč. Úspory získané na elektrické energii při použití tohoto počítače je vypočítaná v tabulce číslo 23. na straně 70. Z těchto úspor můžeme odvodit návratnost investice v 5 - 6 letech.

Vhodnost řešení z technického pohledu v možnosti zachování původního zakoupeného software z nařazených počítačů. A při současné výměně monitorů popsaných v bodě 4.1. se vložená investice vrátí do 6 let.

Bod 4.3. se nezabývá změnou stávajících zařízení, ale vložení nového prvku do soustavy elektrických zařízení. Tento prvek je přepětová ochrana se zabudovaným vypínačem. Vhodnost jejího použití je popsána v tomto bodě. Návratnost této investice byla jako jediná pod svoji záruční lhůtu, pod lhůtu 24 měsíců. Tento prvek, se zanedbatelnou pořizovací hodnotou k celé počítačové soustavě, je z důvodu ochrany počítačového vybavení nevhodnější investicí.

5. ZÁVĚR

Jedním z předpokladů této diplomové práce bylo ověřit, zdali vývojově novější zařízení a stroje jsou sestavovány, tak aby svými parametry mohly úspěšně konkurovat svým předchůdcům. Jako sledovaná vlastnost byla použita spotřeba elektrické energie.

Pro sledování spotřeby elektrické energie bylo vybráno několik počítačů se stářím minimálně 4 let. A pro praktické porovnání několik mladších. Tyto počítače byly porovnány s nynějšími možnými řešeními výpočetní techniky pro kancelářské použití.

V úvodu práce jsou stanoveny cíle a hypotézy, které jsou v následujících částech této práce uváděny. Teoretická část je zaměřena na základní rozdělení investic. A stručně popsán vývoj cen a některé základní informace k trhu s elektrickou energií.

Cílem práce bylo navrhnout vhodnou alternativu pro obměnu stávajících řešení v závislosti na úsporách elektrické energie. A z několika nabízených inovací vybrat tu, která je nejoptimálnější. V analytické části je provedena stručná analýza současného stavu. Zjištěné materiály slouží jako východisko pro navrhování a poměrování s navrženými variantami.

V třetí části bylo ověřeno tvrzení z úvodu práce. Vývojově novější zařízení svými parametry mohou úspěšně konkurovat svým předchůdcům. Ověření se prokázalo ve všech navrhovaných řešeních. U všech navrhovaných řešení byly vypsány klady a zápory. Nejvhodnější investicí do stávajících zařízení se z pohledu návratnosti ukázala možnost výměny starých počítačů a monitorů za nové. Varianta s největšími úspory byla varianta použití notebooků.

Z ověřených poznatků bych, v případě kompletní nové realizace nebo celkové výměny počítačů preferoval terminálové řešení. V případě postupné modernizace navrhuji cílenou obměnu stávajících zařízení. Pro všeobecné snížení nákladů na elektřinu je možné změnit poskytovatele elektrické energie.

6. SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Obrázek 1. Vývoj cen elektrické energie 2000-2009	21
Obrázek 2: Energetický štítek.....	28
Obrázek 2: Wattmetr.....	30
Obrázek 4: Ilustrativní obrázek síťového spojení budov	37
Obrázek 5: Zapojení wattmetru	43
Obrázek 6 :Srovnatelný Monitor. CRT a LCD s ukázkou větší pracovní plochy	58
Obrázek 7. Terminál ST68 , rozměry (š x h x v): 51 x 231 x 211 mm.....	60
Obrázek 8. Terminálové řešení OfficeStation	62
Obrázek 9: přepěťová ochrana; zdroj	73
Graf 1: Náklady spojené s provozem vybraných počítačů	47
Graf 2: Roční náklady na provoz monitorů	47
Graf 3: Roční náklady na počítač ve vypnutém stavu	52
Graf 4: roční náklady monitorů v režimu stand-by.....	52

7. SEZNAM TABULEK

Tabulka 1: úspora elektrické na vybraném spotřebiči	29
Tabulka 2: Výpis konfigurací vybraných počítačů.....	41
Tabulka 3: Výpis konfigurací monitorů k PC1-PC15	42
Tabulka 4: Náklady spojené s provozem vybraných počítačů	46
Tabulka 5 : Náklady spojené s provozem vybraných monitorů	46
Tabulka 6: Náklady při skrytém odběru na PC.....	50
Tabulka 7: Náklady při skrytém odběru na jednotlivý monitor.....	51
Tabulka 8: Celkové roční náklady na provoz monitorů	55
Tabulka 9. doba návratnosti investice do 17" LCD monitorů	56
Tabulka 10 : Stručný výpočet řešení OfficeStation a klasického řešení několika PC uváděné částky v Kč	62
Tabulka 11 : Celkové roční náklady na provoz terminálové stanice.....	63
Tabulka 12 : Celkové roční náklady na provoz počítačů v přímém porovnání s	63
Tabulka 13 : Roční úspora nákladů při použití terminálů oproti původních počítačů ...	64
Tabulka 14 : Stručná konfigurace testovaných notebooků.....	66
Tabulka 15 : Náklady spojené s provozem vybraných notebooků	66
Tabulka 16 : Náklady spojené s klidovým stavem vybraných počítačů.....	67
Tabulka 17 : Celkové roční náklady na vybrané notebooky	67
Tabulka 18 : Rozdíl ročních nákladů při používání původních počítačů a monitorů oproti notebookům.....	67
Tabulka 19 : Stručná konfigurace vybraných PC	69
Tabulka 20 : Náklady spojené s provozem nových vybraných počítačů.....	69
Tabulka 21 : Náklady spojené s klidovým stavem vybraných počítačů.....	70
Tabulka 22 : Celkové roční náklady na vybrané nové počítače	70
Tabulka 23 : Celkové roční náklady na vybrané nové počítače	70
Tabulka 24: Doba návratu investice přepěťové ochrany	74

8. SEZNAM LITERATURY A ZDROJŮ

1. NYGRÝN, P., BÁBÍČEK, R. 444 tipů a triků pro nákup počítače a komponent, 2006, ISBN: 80-251-1278-0
2. PUŽMANOVÁ, R. Moderní komunikační sítě od A do Z, 2. aktualizované vydání. 2006., ISBN: 80-251-1278-0
3. HAZLIRR, H. Ekonomie v jedné lekci, 1999, 2. vydání, ISBN: 80-86389-41-3
4. TINTĚRA, L. Úspory energie v domácnosti, 2004, ISBN: 80-86517-87-X
5. WIKIPEDIE otevřená encyklopedie, [online]. 2009 [cit. 2009-05-10]. Dostupný z WWW: < <http://cs.wikipedia.org/wiki>>.
6. VALACH, Josef. Investiční rozhodování a dlouhodobé financování. 1. vyd. Prahakopress, 2001. 447 s. ISBN 80-86119-38-6
7. PXE burza, [online]. 2009 [cit. 2009-05-10]. Dostupný z WWW: < www.pxe.cz>.
8. EON stanoviska společnosti, [online]. 2009 [cit. 2009-05-10]. Dostupný z WWW: < www.EON.cz>.
9. Komentáře ministerstva Průmyslu a obchodu, [online]. 2009 [cit. 2009-05-11]. Dostupný z WWW: < www.mpo.cz>.
10. články a recenze z www.zive.sk přeloženo do českého jazyky, [online]. 2006-2009 [cit. 2009-05-12]. Dostupný z WWW: < www.zive.sk>.
11. Letákový popis výrobku – wattmetr, dodávaný s přístrojem BN-PM230/F
12. Evropa vyhláší válku vysoké spotřebě, [online]. 2009 [cit. 19. 8. 2008]. Dostupný z WWW: < <http://blog.ihned.cz/c1-26523620-evropa-vyhlasuje-valku-vysoke-spotrebe-elektřiny-ve-stand-by-rezimech>>.
13. Energetický poradce, [online]. 2009 [cit. 2009-05-16]. Dostupný z WWW: < <http://www.uspora-energie.info>>.
14. Internetové energetické konzultační a inf. centrum, [online]. 2009 [cit. 2009-05-16]. Dostupný z WWW: < <http://www.i-ekis.cz/?page=spotrebice>>.

15. Šetříme energii: domácnost, [online]. 2009 [cit. 19. 8. 2008]. Dostupný z WWW: < <http://www.reality-na-siti.cz/cz/uspora-energie/setrime-energii:-domacnos>>.
16. Dostupné terminálové řešení (online) 2010 dostupný z WWW: <http://muj.autocont.cz/produktove_reseni_terminal.aspx>.
17. Co je to bezdisková stanice? (online) 2010 dostupný z WWW: < http://diskless.vyrobce.cz/what_is_it.html >.
18. Informace o působnosti obcí (online) 2010 dostupný z WWW: < <http://www.mmr.cz/page58?79/Regionalni-politika>>.