



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta Elektrotechnická

Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd

Analýza faktorů ovlivňujících vybrané síťové ukazatele
Analysis of factors affecting selected network indicators

Bakalářská práce

Studijní program: Elektrotechnika, energetika a management

Studijní obor: Elektrotechnika a management

Vedoucí práce: Ing. Vojtěch Jelenecký, M.Sc.

Kristýna Rozsypalová
Praha 2018

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Rozsypalová** Jméno: **Kristýna** Osobní číslo: **456887**
Fakulta/ústav: **Fakulta elektrotechnická**
Zadávací katedra/ústav: **Katedra ekonomiky, manažerství a humanitních věd**
Studijní program: **Elektrotechnika, energetika a management**
Studijní obor: **Elektrotechnika a management**

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

Analýza faktorů ovlivňujících vybrané síťové ukazatele

Název bakalářské práce anglicky:

Analysis of factors affecting selected network indicators

Pokyny pro vypracování:

1. Teoretický popis použitých statistických metod
2. Analýza vlivu počasí na vybrané síťové ukazatele (množství distribuované energie)
3. Analýza vlivu socioekonomických a ekonomických ukazatelů na vybrané síťové ukazatele (dtto)
4. Zhodnocení výsledků

Seznam doporučené literatury:

Statistika pro ekonomy - Hinds, Hronová, Seger, Fischer
Statistika - Jan Kožíšek
<http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty>

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

Ing. Vojtěch Jelenecký, M.Sc, PREdistribuce, a.s.

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

Datum zadání bakalářské práce: **26.01.2018**

Termín odevzdání bakalářské práce: _____

Platnost zadání bakalářské práce: **30.09.2019**

Ing. Vojtěch Jelenecký, M.Sc
podpis vedoucí(ho) práce

podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. Ing. Pavel Ripka, CSc.
podpis děkana(ky)

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

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

Datum převzetí zadání

Podpis studentky

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci s názvem „Analýza faktorů ovlivňujících vybrané síťové ukazatele“ vypracovala samostatně a v souladu s Metodickým pokynem o dodržování etických principů pro vypracování závěrečných prací.

V Praze dne 21. 5. 2018

.....

Rozsypalová Kristýna

Poděkování

Ráda bych poděkovala vedoucímu mé práce panu Ing. Vojtěchovi Jeleneckému, M.Sc. za jeho věcné připomínky a cenné rady, které mi při vypracování mé bakalářské práce velmi pomohly.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá analýzou faktorů, které by mohly mít vliv na množství distribuované elektrické energie na území hlavního města Prahy. Analýza byla provedena na datech 2006 - 2016. První dvě kapitoly jsou věnovány teoretickému popisu vybraných faktorů a rozboru použitých statistických metod. Další kapitoly se zaměřují na zkoumání vlivu počasí a socioekonomických a ekonomických ukazatelů na distribuovanou energii.

Klíčová slova

Distribuovaná energie, regresní analýza, korelační analýza, počasí, socioekonomické a ekonomické ukazatele

Abstract

This bachelor thesis deals with the analysis of factors that could influence the amount of distributed electrical energy in the capital city of Prague. The analysis is carried out on data from 2006 - 2016. The first two chapters are devoted to the theoretical description of selected factors and the analysis of used statistical methods. The other chapters focus on exploring the impact of weather and socioeconomic and economic indicators on distributed energy.

Key words

Distributed energy, regression analysis, correlation analysis, weather, socio-economic and economic indicators

Obsah

Seznam použitých zkratk	1
1. Úvod	2
2. Teoretické zpracování faktorů	3
2.1. Počasí	3
2.1.1. Teplota	3
2.1.2. Sluneční svit	4
2.2. Socioekonomické a ekonomické ukazatele	4
2.2.1. Čistý disponibilní důchod domácností (ČDDDD)	5
2.2.2. Hrubý domácí produkt (HDP)	5
2.2.3. Počet obyvatel	7
3. Teoretické zpracování statistických metod	8
3.1. Regresní a korelační analýza	8
3.1.1. Korelační analýza	8
3.1.2. Regresní analýza	9
3.1.3. Příklady výpočtů	10
4. Distribuovaná energie	13
5. Analýza vlivu počasí na distribuovanou energii	16
5.1. Analýza vlivu teploty	16
5.1.1. Výsledky regresní a korelační analýzy	17
5.2. Analýza vlivu slunečního svitu	18
5.2.1. Výsledky regresní a korelační analýzy	18
6. Analýza vlivu socioekonomických a ekonomických ukazatelů	20
6.1. Analýza vlivu čistého disponibilního důchodu domácností	20
6.1.1. Výsledky regresní a korelační analýzy	21
6.2. Analýza vlivu hrubého domácího produktu	22
6.2.1. Výsledky regresní a korelační analýzy	22
6.3. Analýza vlivu počtu obyvatel	24
6.3.1. Výsledky regresní a korelační analýzy	24
7. Zhodnocení výsledků	26
8. Závěr	28
Zdroje	30
Seznam tabulek a obrázků	33
Přílohy:	34

Seznam použitých zkratk

ČDDD Čistý disponibilní důchod domácností

ČSÚ Český statistický úřad

ČHMÚ Český hydrometeorologický ústav

GWh Gigawatthodina

HDP Hrubý domácí produkt

MWh Megawatthodina

1. Úvod

Tato práce je zaměřena na analýzu faktorů, které mohou mít vliv na množství distribuované energie společnosti PREdistribuce, a. s. Zkoumání budu provádět na datech z období let 2006 - 2016. Pro vybrané faktory budu používat data hlavního města Prahy. Data pro distribuovanou energii se vztahují k distribučnímu území PREdistribuce, a.s. Tím je hlavní město Praha a město Roztoky u Prahy.

Na odebíranou energii má významný vliv počasí. Dříve platilo to, že zimy byly mrazivé a léta příjemně teplá. Ale za poslední desetiletí se počasí mění. V České republice jsou mírné až teplé zimy a velmi horká léta.

V první kapitole se věnuji teoretickému popisu jednotlivých faktorů. Ty jsem rozdělila na dvě skupiny. První skupinou jsou faktory, které se týkají počasí. Pro práci jsem si vybrala teplotu a sluneční svit. Druhou skupinou jsou socioekonomické a ekonomické ukazatele. Mezi ty jsem zařadila čistý disponibilní důchod domácností, hrubý domácí produkt a počet obyvatel.

V druhé kapitole se zabývám teoretickým zpracováním statistických metod, které v práci využiji. V další kapitole se věnuji distribuované energii a také se zmiňuji o společnosti PREdistribuce, a.s. Poslední kapitoly se týkají praktické části, kde jsou interpretovány výsledky provedených statistických analýz. Ty jsou zde rozděleny na výše zmíněné 2 skupiny.

V závěru se zabývám celkovým zhodnocením výsledků všech metod použitých v analytické části práce a jsou zde zmíněny i další faktory, které by mohly mít vliv na spotřebovanou energii.

2. Teoretické zpracování faktorů

V této kapitole se věnuji faktorům, které budu dále ve své práci analyzovat. Rozdělila jsem ji na dvě části. V první části se věnuji faktorům, které se týkají počasí, jsou to teplota a sluneční svit. V druhé části se věnuji socioekonomickým a ekonomickým ukazatelům. Z těch jsem si vybrala ČDDD, HDP a počet obyvatel. Použitá data jednotlivých faktorů se omezují na území hlavního města Prahy.

2.1. Počasí

„Počasí je aktuální stav atmosféry charakterizovaný souhrnem hodnot všech meteorologických prvků a atmosférickými jevy v určitém místě a čase.“¹ Dále je počasí možné charakterizovat velkou variabilitou dnů a let. Mezi veličiny, které popisují počasí, patří také teplota a sluneční svit. Český hydrometeorologický ústav zpracovává veškerá dostupná data, která se týkají počasí.²

2.1.1. Teplota

V mé práci se budu zabývat zkoumáním vlivu průměrné teploty v hlavním městě Praha. Teploty jsou v České republice během zimního období nižší než v letním. Teplota vzduchu se standardně měří v meteorologické budce 2 metry nad povrchem země ve stupních Celsia (°C) pomocí přesného teploměru, který musí být chráněn před přímým slunečním zářením. Udává tepelný stav ovzduší.^{3 4 5}

Hodnoty průměrných teplot jsem získala z ČHMÚ, kde jsem si vybrala data územních teplot a z nich použila teploty pro hlavní město Prahu. Teploty byly uvedeny za každý měsíc a rok. Vybrala jsem si hodnoty za sledované období 2006 - 2016.

¹ „Portál ČHMÚ : Informace pro vás- počasí : Prezentace a výuka : Meteorologická terminologie.“ [Online]. Available: <http://portal.chmi.cz/informace-pro-vas/prezentace-a-vyuka/meteorologicka-terminologie> [Accessed: 1-Jan-2018].

² „Portál ČHMÚ - Klimatická změna a její projevy v ČR (současnost a budoucnost).“ [Online]. Available: <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/ruzne/vyuka/METEO/10.pdf> [Accessed:28-Dec-2017]

³ „Portál ČHMÚ: Informace pro vás - teplota vzduchu: Prezentace a výuka: Meteorologická terminologie.“ [Online]. Available: <http://portal.chmi.cz/informace-pro-vas/prezentace-a-vyuka/meteorologicka-terminologie> [Accessed: 1-May-2018].

⁴ DVOŘÁK, Petr. *Ilustrovaný atlas počasí. Cheb: Svět křidel, 2003. ISBN 80-86808-02-5*

⁵ „Teplota vzduchu“ [Online]. Available: <https://www.meteocentrum.cz/zajimavosti/encyklopedie/teplota-vzduchu> [Accessed: 1-May-2018]

2.1.2. Sluneční svit

Dále budu v této práci zkoumat vliv úhrnu slunečního svitu v hlavním městě Praha. I zde platí, že v zimních měsících bude délka slunečního svitu menší. Je to dáno tím, že v zimě jsou kratší dny a delší noci. Za to v letních měsících bude délka slunečního svitu větší, protože jsou delší dny a kratší noci.

„Délka slunečního svitu udává počet hodin za den, měsíc nebo rok, po které přímé sluneční záření dosahovalo zemského povrchu.“⁶ Sluneční svit se měří pomocí heliografu, což je skleněná koule, která sluneční světlo směřuje na papír a vypaluje na něj stopu. Díky této stopě lze odečíst trvání slunečního svitu. Trvání slunečního svitu závisí na tom, jak je den dlouhý, na přítomnosti mlh a oblak.⁷

Data pro úhrn slunečního svitu jsem čerpala z ČHMÚ. Pro získání dat, je třeba si vybrat meteorologickou stanici. V mé práci jsem si pro získání hodnot úhrnu slunečního svitu vybrala stanici Libuš, která byla zřízena roku 1969 a je součástí mezinárodní radiosonážní a radiolokační sítě. Uvedené hodnoty byly za každý den v měsíci. Tedy jsem si musela pro požadované roky 2006 - 2016 vypočítat z denních měření průměrnou hodnotu každého měsíce.⁸

2.2. Socioekonomické a ekonomické ukazatele

Socioekonomické ukazatele pojednávají o počtu a pohybu obyvatel, zaměstnanosti a nezaměstnanosti lidí, počtu přistěhovalých, sociálních dávkách a sociálních příspěvcích. Ekonomické ukazatele se zaměřují na hospodářský vývoj státu. Sledují například vývoj HDP a zahraniční obchod z hlediska vývozu a dovozu.⁹

⁶ „Sluneční svit“ [Online]. Available: <https://www.meteocentrum.cz/zajimavosti/encyklopedie/slunecni-svit> [Accessed: 1-May-2018]

⁷ DVOŘÁK, Petr. *Ilustrovaný atlas počasí*. Cheb: Svět křídel, 2003. ISBN 80-86808-02-5

⁸ „Portál ČHMÚ - Historie ČHMÚ.“ [Online]. Available: <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/ruzne/vyuka/CHMU/1.pdf> [Accessed: 1-Jan-2018]

⁹ „Český statistický úřad - Zákl. tendence demografického, sociálního a ekonom. vývoje Prahy.“ [Online]. Available: <https://www.czso.cz/documents/10180/32989407/33013816.pdf/92ad0aa2-df13-41d1-b14b-e26c6ea40b4a?version=1.1> [Accessed: 7-May-2018]

2.2.1. Čistý disponibilní důchod domácností (ČDDD)

„ČDDD je výsledkem bilance příjmů a výdajů zachycených na účtu druhotného rozdělení důchodů.“¹⁰ Představuje částku věnovanou domácnostmi na konečnou spotřebu, na úspory formou finančních aktiv a na akumulaci hmotných a nehmotných aktiv. Tento faktor zahrnuje mzdy a platy zaměstnanců, čisté sociální příjmy, čisté příjmy z majetku a příjmy podnikatelů v sektoru domácností. Užívá se pro hodnocení úrovně materiálního bohatství domácností u obyvatel trvale žijících na území jednotlivých regionů. Uvádí se v běžných cenách. Trend má dlouhodobě rostoucí. S vývojem ekonomiky a růstem nezaměstnanosti se roku 2009 jeho vývoj zpomalil. Nadprůměrného ČDDD na jednoho obyvatele dosahuje pravidelně hlavní město Praha. Od roku 2000 dokonce o více než 30 %.^{11 12}

Ve své práci se zaměřuji na ČDDD na území hlavního města Prahy mezi lety 2006 - 2016. Data pro tento faktor jsem čerpala z ČSÚ. Vliv hlavního města na ekonomiku České republiky se projevuje také v příjmové oblasti. Pražské domácnosti mají v celorepublikovém srovnání nejvyšší příjem na hlavu. V Praze je dlouhodobě v rámci celé republiky nejnižší úroveň nezaměstnanosti. Roku 2015 došlo k výraznému poklesu počtu nezaměstnaných. Co se týče mezd, tak nejvyšší průměrné mzdy ve srovnání s ostatními regiony dosahuje opět hlavní město. Vyšší mzdy pozitivně ovlivňují spotřebu domácností a tím pádem i ekonomický růst.^{13 14 15 16}

2.2.2. Hrubý domácí produkt (HDP)

„Hrubý domácí produkt je peněžním vyjádřením celkové hodnoty statků a služeb nově vytvořených v daném období na určitém území.“¹⁷ Daným obdobím je zpravidla rok, ale dělají se také čtvrtletní prognózy. Jedná se o národohospodářský ukazatel užívaný pro stanovení výkonnosti ekonomiky. Vyjadřuje se v peněžních jednotkách. Podává také informace o životní úrovni lidí v zemi.

¹⁰ „KAHOUN, Jaroslav. *Regionální ekonomická výkonnost a disponibilní důchod domácností.*“ [Online]. Available: <https://is.muni.cz/do/econ/soubory/oddeleni/centrum/papers/15Kahoun.pdf> [Accessed: 1-Jan-2018]

¹¹ „Český statistický úřad - Čistý disponibilní důchod domácností - CDDD.“ [Online]. Available: <https://www.czso.cz/csu/xc/5-cisty-disponibilni-duchod-domacnosti-cddd> [Accessed: 29-Dec-2017]

¹² „Český statistický úřad - Metodika ukazatelů - CDDD.“ [Online]. Available: <https://www.czso.cz/csu/xa/metodika-ukazatelu-nejdulezitejsi-udaje> [Accessed: 23-Apr-2018]

¹³ „Praha láka nové obyvatele svou vysokou životní úrovní - Hospodářské noviny - archiv.ihned.“ [Online]. Available: <https://archiv.ihned.cz/c1-66049110-praha-laka-nove-obyvatele-svou-vysokou-zivotni-urovni-bydleni-je-dostupne-ovsem-prakticky-jen-periferii> [Accessed: 25-Apr-2018]

¹⁴ „Charakteristika hlavního města Prahy.“ [Online]. Available: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/charakteristika-hlavniho-mesta-prahy-7279.html#hlmpa03> [Accessed: 4-May-2018]

¹⁵ „Průměrná mzda ve třetím čtvrtletí vzrostla - Hospodářské noviny - Byznys.ihned.“ [Online]. Available: <https://byznys.ihned.cz/c1-65977610-prumerna-mzda-ve-tretim-ctvrtleti-vzrostla-nad-29-tisic-korun-dve-tretiny-lidi-na-ni-vsak-nedosahnou> [Accessed: 6-May-2018]

¹⁶ „Příjmová nerovnost Prahy a regionů – Statistikaamy.“ [Online]. Available: <http://www.statistikaamy.cz/2015/09/prijmova-nerovnost-prahy-a-regionu/> [Accessed: 6-May-2018]

¹⁷ „Český statistický úřad - Hrubý domácí produkt - HDP.“ [Online]. Available: https://www.czso.cz/csu/czso/hruby_domaci_produk_t_hdp [Accessed: 5-May-2018]

Zde pak platí, že čím vyšší je HDP na obyvatele, tím vyšší je spotřeba a životní úroveň obyvatel dané země.^{18 19 20}

Pro měření HDP existují tři metody. První je výrobní metoda (suma produktů - výrobků a služeb). Druhou je důchodová metoda (suma důchodů - platů, mezd, úroků). Třetí je výdajová metoda (suma investičních výdajů firem a domácností, spotřebních výdajů domácností). Z důvodu obtížnosti přesného vyčíslení je výše HDP v mezinárodních statistikách označena jako odhad hrubého domácího produktu.²¹

Růst HDP je obvykle spojen s růstem mezd, což umožňuje i zvýšení výdajů (na spotřebu, investice, vládní výdaje) - více se utrací. Takovéto zvýšení je za normálních okolností následováno inflací. Ta je definována jako růst cen neboli zmenšování kupní síly peněz. Snižuje množství zboží a služeb, které si můžeme nakoupit za peněžní jednotku (za korunu). Ale nesnižuje množství zboží a služeb, které si můžeme nakoupit za náš důchod. Inflace zvyšuje nejen ceny zboží a služeb, ale i všechny ostatní (např. mzdy, úroky).²²

Podle předpokládaného růstu HDP se dříve odhadovala budoucí spotřeba elektřiny. Tato korelace téměř na 100% fungovala, ale v dnešní době již vztah mezi HDP a spotřebou energie nemusí být tak jednoznačně určen. V roce 2011 byl v České republice zaznamenán stav, kdy HDP mírně vzrostl, ale spotřeba klesla.²³

Ve své práci používám HDP vztahující se k území hlavního města Prahy mezi lety 2006 - 2016. Informace o velikosti HDP podává Český statistický úřad. Praha má v rámci České republiky výsadní ekonomické postavení a v porovnání s ostatními kraji v zemi má na tvorbě HDP největší podíl. Její ekonomický výkon stabilně vytváří zhruba čtvrtinu celorepublikového HDP. Významný vliv na ekonomiku hlavního města má také to, že zde sídlí hlavní orgány státní správy, většina finančních institucí a zahraničních firem. Velká města mívají obecně vyšší úroveň tvorby HDP.^{24 25}

¹⁸ "Hrubý domácí produkt - Makrodata - Finance." [Online]. Available: <https://www.finance.cz/makrodata-eu/hdp/informace/> [Accessed: 5-May-2018]

¹⁹ "Hrubý domácí produkt - HDP - Vitejtenazemi." [Online]. Available: <http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=hdp&site=spotreba> [Accessed: 5-May-2018]

²⁰ FIALOVÁ, Helena a Jan FIALA. *Ekonomické chování: příběhy o lidech, firmách a hospodaření vlády. Díl II., Hospodaření vlády.* Praha: A plus, 2014. ISBN 978-80-87681-03-9.

²¹ FIALOVÁ, Helena a Jan FIALA. *Ekonomický slovník s odborným výkladem česky a anglicky. 2., dopl. a aktualiz. vyd.* Praha: A plus, 2009. ISBN 978-80-903804-4-8.

²² HOLMAN, Robert. *Ekonomie. 4. aktualiz. vyd.* Praha: C.H. Beck, 2005. *Beckovy ekonomické učebnice.* ISBN 80-7179-891-6.

²³ "ČEZ - Energy outlook 2013." [Online]. Available: <https://www.cez.cz/edee/content/file/pro-media-2013/12-prosinec/energy-outlook-2013.pdf> [Accessed: 5-May-2018]

²⁴ "Charakteristika hlavního města Prahy." [Online]. Available: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/charakteristika-hlavniho-mesta-prahy-7279.html#hlmpa03> [Accessed: 4-May-2018]

²⁵ "Praha láka nové obyvatele svou vysokou životní úrovní - Hospodářské noviny - Archiv.ihned." [Online]. Available: <https://archiv.ihned.cz/c1-66049110-praha-laka-nove-obyvatele-svou-vysokou-zivotni-urovni-bydleni-je-dostupne-ovsem-prakticky-jen-periferii> [Accessed: 25-Apr-2018]

2.2.3. Počet obyvatel

Populace je další faktor, který je třeba zohlednit při spotřebě energie. Očekává se, že celková spotřeba energie by měla záviset na celkovém počtu výrobků spotřebovávajících energii, které se vztahují k populaci. Předpokládá se vzájemná pozitivní vazba mezi nárůstem obyvatel a růstem odebrané energie.²⁶

Zaměřila jsem se na počet obyvatel na území hlavního města Prahy. Populace v tomto městě roste, je to také dáno tím, že rozdíly mezi Prahou a ostatními regiony jsou natolik výrazné, že lidi motivují ke stěhování z důvodu lepších pracovních podmínek. Do roku 2030 by se měla populace hlavního města zvýšit minimálně o 150 000 lidí.^{27 28}

Mezi lety 2002 až 2008 je rostoucí počet obyvatel zapříčiněn přílivem zahraničních imigrantů, rostoucí porodností a mírným poklesem úmrtností. Toto období bylo také ovlivněno vysokým ekonomickým růstem a výstavbou rezidenčních developerských projektů. K vyvrcholení přílivu zahraničních imigrantů a rostoucí ekonomiky došlo roku 2008. Ekonomický pokles a útlum bytové výstavby zapříčinili zpomalení či dokonce pokles počtu obyvatel mezi lety 2010 až 2013. Od roku 2014 obyvatelstvo narůstá a do budoucna je také možné očekávat jeho zvyšování.²⁹

Český statistický úřad poskytuje informace o počtu obyvatel. Pro mou analýzu jsem si vybrala roční hodnoty mezi lety 2006 - 2016.

²⁶ "Impact of urban temperature on energy consumption of Hong Kong." [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544206000119> [Accessed: 4-May-2018]

²⁷ "Nárůst počtu obyvatel v Praze." [Online]. Available: https://praha.idnes.cz/narust-poctu-obyvatel-v-praze-dk8-/praha-zpravy.aspx?c=A160620_2254603_praha-zpravy_nub [Accessed: 4-May-2018]

²⁸ "Praha láká nové obyvatele svou vysokou životní úrovní - Hospodářské noviny - Archiv.ihned." [Online]. Available: <https://archiv.ihned.cz/c1-66049110-praha-laka-nove-obyvatele-svou-vysokou-zivotni-urovni-bydleni-je-dostupne-ovsem-prakticky-jen-periferii> [Accessed: 25-Apr-2018]

²⁹ "Demografie, bydlení a veřejná vybavenost v Praze." [Online]. Available: http://www.iprpraha.cz/uploads/assets/dokumenty/Demografie/2_Demografie_2015-06-29_final.pdf [Accessed: 4-May-2018]

3. Teoretické zpracování statistických metod

3.1. Regresní a korelační analýza

Slouží k popisu statistických závislostí. Cílem těchto metod je zaměřením se na hledání a hodnocení závislostí mezi dvěma statistickými znaky. Dále se snaží nalézt příčinnou souvislost mezi zkoumanými jevy. Lze říci, že v reálných empirických situacích se setkáváme výhradně s volnými závislostmi, ale v souboru statistických údajů se mohou ukrývat hlubší zákonitosti vztahů mezi veličinami. Pro potřeby těchto metod je potřeba rozlišit jednostranné a vzájemné závislosti. Regresní analýza se zabývá závislostmi jednostrannými. Je zvykem zkoumat obecné tendence ve změnách vysvětlovaných (závislých) proměnných ke změnám vysvětlujících (nezávislých) proměnných. Snaží se zodpovědět otázky, které se týkají formy změn např. vysvětlované proměnné y při změnách vysvětlující proměnné x . Korelační analýza se zabývá vzájemnými (nejčastěji lineárními) závislostmi. Zde se klade důraz více na sílu (intenzitu) vzájemného vztahu než na zkoumání veličin ve směru příčina - následek.³⁰

V mé práci je množství distribuované energie považováno za závislou proměnnou Y a možné ovlivňující faktory za nezávislou proměnnou X .

3.1.1. Korelační analýza

Korelační analýza vztahy mezi proměnnými analyzuje graficky a pomocí korelačních koeficientů. Korelace zobrazuje statistickou závislost mezi dvěma proměnnými. Konkrétně jsem používala k výpočtu Pearsonův korelační koeficient. Vycházela jsem z následujícího vzorce, kde x a y jsou proměnné, \bar{x} a \bar{y} jsou průměrné hodnoty proměnných a i je index i -tého pozorování.

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} \quad (1)$$

Korelační koeficient r se pohybuje v rozmezí hodnot od -1 do 1. Pokud dosáhne těchto hodnot, tak vztah mezi korelovanými veličinami je silný a tyto hodnoty zobrazují lineární vztah (záporný nebo kladný). Naopak je-li hodnota korelačního koeficientu rovna nule, tak to znamená

³⁰ HINDLS, Richard, Stanislava HRONOVÁ a Jan SEGER. *Statistika pro ekonomy*. 4. vyd. Praha: Professional Publ., 2003. ISBN 80-86419-52-5.

lineární nezávislost (nekorelovanost) proměnných, tedy vztah mezi veličinami je slabý. Jestliže se bude jednat o kladnou korelaci (tj. od nuly do 1, ale 0 nepočítáme), tak hodnoty obou proměnných budou stoupat. V opačném případě, kdy nastane záporná korelace (tj. od 0, kterou nepočítáme do -1), bude hodnota jedné proměnné klesat a druhé stoupat. Jestliže absolutní hodnota korelačního koeficientu je rovna jedné, tak leží všechny body na nějaké přímce. Korelační koeficient není závislý na jednotkách původních proměnných, tedy je bezrozměrný.^{31 32 33 34 35}

3.1.2. Regresní analýza

V regresní analýze nám jde o přesnější popis tvaru vztahu mezi proměnnými X a Y. Umožňuje nám na základě získaných dat predikovat do budoucna. Při určování regresních funkcí je třeba určit typ regresní funkce (přímka, parabola, hyperbola, logaritmická funkce), který nejlépe vystihne danou závislost. U spotřeby energie se používá přímková závislost. Snažíme se tedy nalézt takovou přímku, která bude správně predikovat y-hodnoty pomocí x-hodnot. V mé práci se zabývám lineární (přímkovou) regresní funkcí, která je nejčastěji používaným typem. Je to metoda, při které je v grafu soubor bodů proložen přímkou. Cílem lineární regrese je najít takovou přímku, aby součet druhých mocnin odchylek byl co nejmenší. Mluvíme tedy o aproximaci daných hodnot přímkou (regresní přímkou) pomocí metody nejmenších čtverců.

Přímkovou regresi lze vypočítat dle následujícího vztahu:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x \quad , \quad (2)$$

je třeba stanovit odhady parametrů β_0 a β_1 podle následujících vzorců:

$$\beta_0 = \frac{\sum y_i \sum x_i^2 - \sum x_i \sum y_i x_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \quad , \quad (3)$$

³¹ CIPRA, Tomáš. *Finanční ekonometrie*. Praha: Ekopress, 2008. ISBN 978-80-86929-43-9

³² HENDL, Jan. *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál, 2004. ISBN 80-7178-820-1

³³ "Korelační a regresní analýza – Wikisofia." [Online]. Available: https://wikisofia.cz/wiki/Korelační_a_regresní_analýza.

[Accessed: 4-Apr-2018]

³⁴ "Korelační analýza" [Online]. Available: <http://kps.pedf.cuni.cz/skalouda/pokrocili/korelacni.htm> [Accessed: 4-Apr-2018]

³⁵ HANZAL, Lukáš. *Analýza spotřeby elektřiny v České republice*. Praha, 2017. Diplomová práce. České vysoké učení technické. Fakulta elektrotechnická. Vedoucí Ing. Michaela Lachmanová

$$\beta_1 = \frac{n \sum y_i x_i - \sum x_i \sum y_i}{n \sum x_i^2 - (\sum x_i)^2} \quad (4)$$

Parametr β_1 se nazývá regresní koeficient (přesněji výběrový regresní koeficient). Udává, o kolik se změní závisle proměnná, když se hodnota nezávisle proměnné zvětší o jednotku. Někdy je lepší jej označit b_{yx} . Tím vyjádříme, že závislou proměnnou je Y a nezávisle proměnnou je X. Regresní koeficient je podílem kovariance obou proměnných a rozptylu nezávisle proměnné X.³⁶

Koeficient determinace udává, jakou část celkové variability zkoumaných hodnot je možné daným modelem vysvětlit. Tento koeficient nabývá hodnot z uzavřeného intervalu $\langle 0,1 \rangle$. Čím více se jeho hodnota blíží jedné, tím je model považován za spolehlivější. Vyjádření koeficientu determinace v procentech ($R^2 \cdot 100$) nám udává z kolika procent je závisle proměnná Y ovlivněna nezávisle proměnnou X. Tento koeficient je možné vyjádřit jako druhou mocninu korelačního koeficientu.^{37 38 39 40}

3.1.3. Příklady výpočtů

Níže uvádím příklady výpočtů regresní a korelační analýzy. Nejprve jsem provedla ukázkou dílčích výpočtů. Potom jsem tyto výsledky dosadila do vzorců. Všechny výpočty jsou uvedeny pro analýzu vlivu teploty na distribuovanou energii.

1, Výpočet korelačního koeficientu

Dílčí výpočty:

$$\bar{x} = \frac{-5,3 + (-2,1) + 1 + 8,8 + \dots + 0,5}{132} = 9,279$$

$$\bar{y} = \frac{627\,167 + 545\,980 + 580\,386 + 481\,378 + \dots + 599\,338}{132} = 521\,053$$

³⁶ NOVÁK, Tomáš. *Analýza citlivosti daňových příjmů ČR na změny tempa HDP 2008 - 2014*. Praha, 2016. Diplomová práce. Bankovní institut vysoká škola Praha. Vedoucí doc. Ing. František Pavelka, CSc.

³⁷ CIPRA, Tomáš. *Finanční ekonometrie*. Praha: Ekopress, 2008. ISBN 978-80-86929-43-9

³⁸ HENDL, Jan. *Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat*. Praha: Portál, 2004. ISBN 80-7178-820-1

³⁹ "Korelační a regresní analýza – Wikisofia." [Online]. Available: https://wikisofia.cz/wiki/Korelační_a_regresní_analýza. [Accessed: 4-Apr-2018]

⁴⁰ "Regresní analýza" [Online]. Available: <http://kps.pedf.cuni.cz/skalouda/> [Accessed: 4-Apr-2018]

$$x_1 - \bar{x} = -5,3 - 9,279 = -14,579$$

$$y_1 - \bar{y} = 627\,167 - 521\,053 = 106\,114$$

$$(x_1 - \bar{x}) * (y_1 - \bar{y}) = -14,579 * 106\,114 = -1\,547\,011$$

$$(x_1 - \bar{x})^2 = (-5,3 - 9,279)^2 = (-14,579)^2 = 212,541$$

$$(y_1 - \bar{y})^2 = (627\,167 - 521\,053)^2 = 106\,114^2 = 11\,260\,144\,016,909$$

Dosazení do vzorce:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^{132}(-1\,547\,011) + (-283\,637) + (-491\,204) + 18\,996 + \dots + (-687\,246)}{\sqrt{\sum_{i=1}^{132}(212,541 + 129,477 + \dots + 77,067) * \sum_{i=1}^{132}(11\,260\,144\,016,909 + 621\,346\,642,349 + \dots + 6\,128\,513\,943,894)}}$$

$$r = \frac{-46\,932\,946}{50\,753\,786,398} = -0,925$$

2, Výpočet regresní analýzy

Dílčí výpočty:

$$\sum_{i=1}^n y_i = \sum_{i=1}^{132} 627\,167 + 545\,980 + 580\,386 + \dots + 599\,338 = 68\,779\,019$$

$$\sum_{i=1}^n x_i^2 = \sum_{i=1}^{132} 28,089 + 4,41 + 1 + \dots + 0,25 = 18\,232,82$$

$$\sum_{i=1}^n x_i = \sum_{i=1}^{132} (-5,3) + (-2,1) + 1 + \dots + 0,5 = 1\,224,8$$

$$y_1 * x_1 = 627\,167 * (-5,3) = -3\,323\,985,1$$

$$\sum_{i=1}^n y_i * x_i = \sum_{i=1}^{132} (-3\,323\,985,1 + (-1\,146\,558) + 580\,386 + \dots + 299\,669) = 591\,252\,981,9$$

$$(\sum_{i=1}^n x_i)^2 = 1\,224,8^2 = 1\,500\,135,04$$

Dosazení do vzorců:

$$\beta_0 = \frac{(68\,779\,019 * 18\,232,82) - (1\,224,8 * 591\,252\,981,9)}{132 * 18\,232,82 - 1\,500\,135,04} = 584\,458,92$$

$$\beta_1 = b_{yx} = \frac{(132 * 591\,252\,981,9) * (1\,224,8 * 68\,779\,019)}{132 * 18\,232,82 - 1\,500\,135,04} = -6\,833,4$$

$$R^2 = r^2 = (-0,925)^2 = 0,8551$$

$$y = \beta_0 + \beta_1 x = 584\,458,92 + (-6\,833,4)x$$

4. Distribuovaná energie

Na tomto síťovém ukazateli se budu snažit zjišťovat, jak moc je ovlivněn vybranými faktory, které jsou popsány v kapitole č. 2. Hodnoty tohoto ukazatele mi poskytla společnost PREdistribuce, a. s. Tato společnost se specializuje na distribuci elektřiny na území hlavního města Prahy a města Roztoky. Jako 100% dceřiná společnost Pražské energetiky byla založena roku 2005. Hlavním cílem této společnosti je zajištění spolehlivosti dopravy elektřiny k zákazníkům. Za poslední roky je podle vyhodnocení standardů kvality Energetického regulačního úřadu považována za nejspolehlivější distribuční společnost v České republice.^{41 42}

Níže uvádím tabulku 1 s množstvím distribuované energie PREdistribuce a.s. v jednotlivých měsících mezi lety 2006 - 2016. V tabulce také uvádím celkové množství distribuované energie pro každý rok.

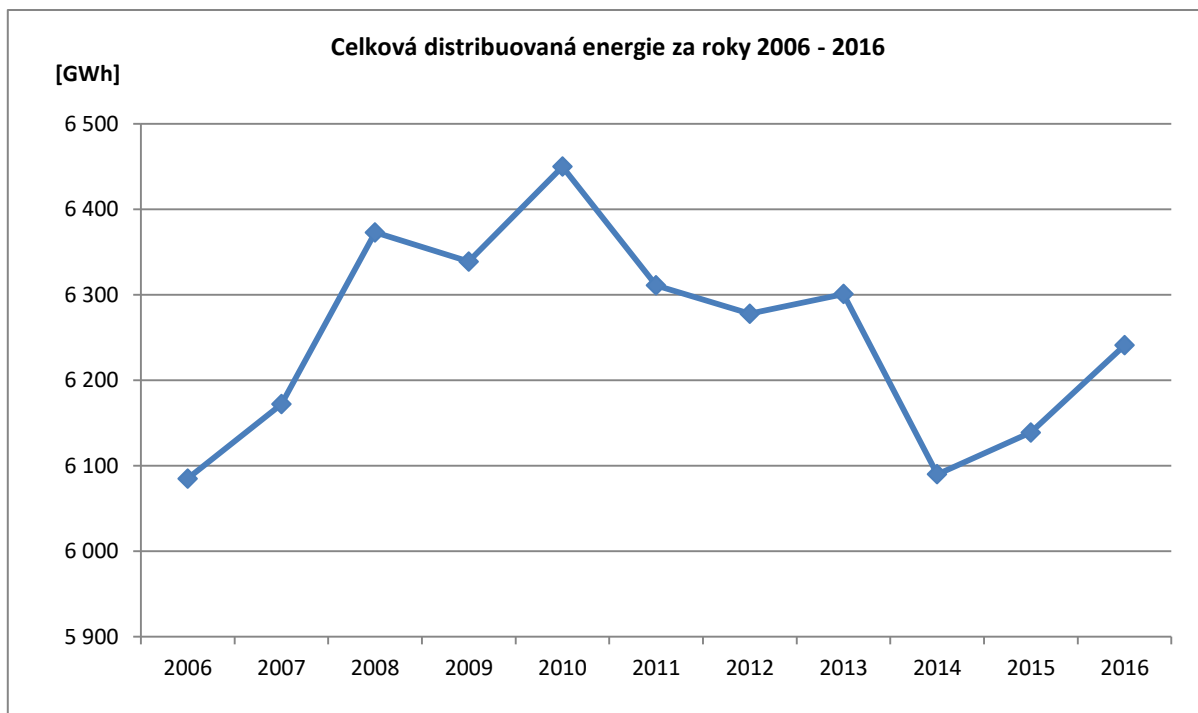
rok	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec	celkem za rok [GWh]
2006	627 167	545 980	580 386	481 378	457 986	455 338	446 186	436 811	440 911	503 504	545 260	563 821	6 085
2007	579 880	514 808	547 924	475 470	475 629	462 260	450 101	459 450	469 357	543 003	589 961	604 297	6 172
2008	606 503	551 732	573 837	524 174	489 390	472 897	470 536	469 601	495 206	545 741	569 870	603 029	6 373
2009	643 562	564 295	586 559	487 917	485 355	470 683	464 393	465 019	463 927	545 148	554 477	607 773	6 339
2010	639 524	564 691	578 306	504 814	500 540	476 147	479 964	472 370	482 162	542 400	562 558	647 022	6 450
2011	619 668	565 096	575 630	493 361	499 105	476 089	453 995	475 111	467 001	531 537	570 160	583 923	6 311
2012	599 650	598 566	547 445	500 795	481 234	464 437	466 597	477 154	459 483	538 674	556 316	588 043	6 278
2013	610 592	541 382	590 341	511 243	487 060	464 407	463 819	469 704	469 237	528 690	566 072	598 427	6 301
2014	589 946	518 140	535 502	484 162	483 409	458 731	472 775	456 706	468 554	512 951	533 249	575 409	6 090
2015	582 815	532 745	549 757	497 372	475 098	462 062	475 289	484 224	463 618	528 039	535 051	553 393	6 139
2016	595 164	536 186	557 570	499 540	486 978	469 108	462 806	467 425	473 494	528 769	564 610	599 338	6 241

Tabulka 1: Distribuovaná energie v MWh za roky 2006 - 2016, zdroj: Provozní zprávy PREdistribuce, a. s. - vlastní zpracování

Na obrázku 1 na následující stránce uvádím graf celkové distribuované energie mezi lety 2006 - 2016. Z grafu lze vyčíst, že se každoročně hodnota distribuované energie nezvyšuje. Pro roky 2006 až 2008 hodnoty narůstají. V roce 2010 bylo dosaženo maxima distribuované energie (6 450 GWh). Další dva roky se distribuovaná energie snižovala. Od roku 2014 dochází k nárůstu energie. Minimální hodnota celkové distribuované energie byla 6 085 GWh a této hodnoty bylo dosaženo roku 2006.

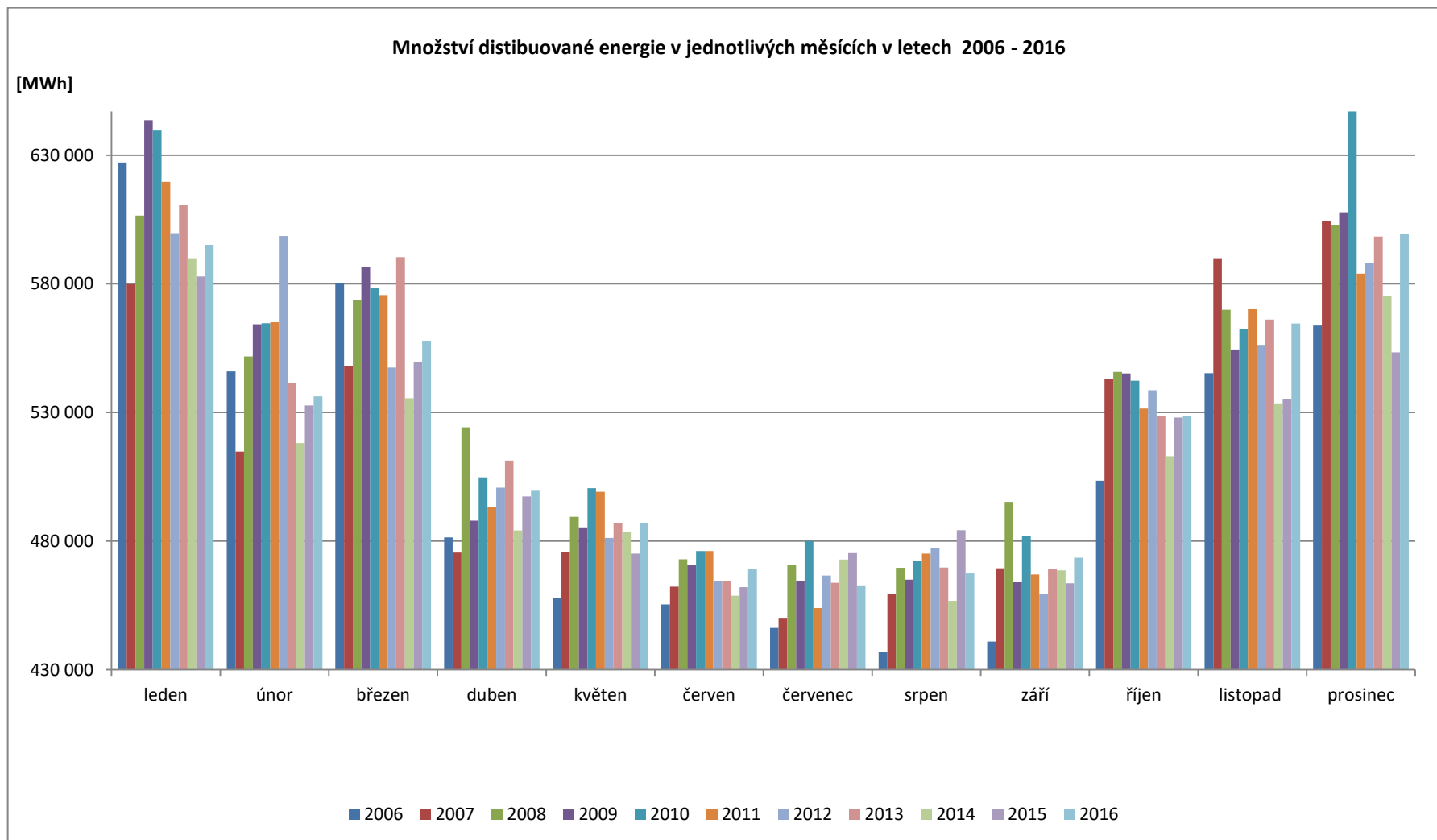
⁴¹ "PREdistribuce - O společnosti." [Online]. Available: <https://www.predistribuce.cz/cs/o-spolecnosti/o-nas/> [Accessed: 7-May-2018]

⁴² "PREdistribuce - Výroční zprávy." [Online]. Available: <https://www.predistribuce.cz/Files/vyrocní-zpravy/vz-2016-cz/> [Accessed: 7-May-2018]



Obrázek 1: Celková distribuovaná energie mezi lety 2006 - 2016, zdroj: Provozní zprávy PREdistribuce, a. s. - vlastní zpracování

Na obrázku 2 na následující stránce je graficky znázorněno množství distribuované energie společnosti PREdistribuce, a.s. v jednotlivých měsících v letech 2006 - 2016. Z grafu je možné si povšimnout, že vysokých hodnot je dosahováno v zimních měsících. Naopak v letním období jsou výrazně nižší, protože jsou vyšší teploty a délka dne se prodlužuje. Během sledovaného období lze vidět, že maximální hodnoty distribuované energie bylo dosaženo v prosinci roku 2010, tato hodnota činí 647 022 MWh. Minima distribuované energie se dosáhlo v srpnu roku 2006 s hodnotou 436 811 MWh.

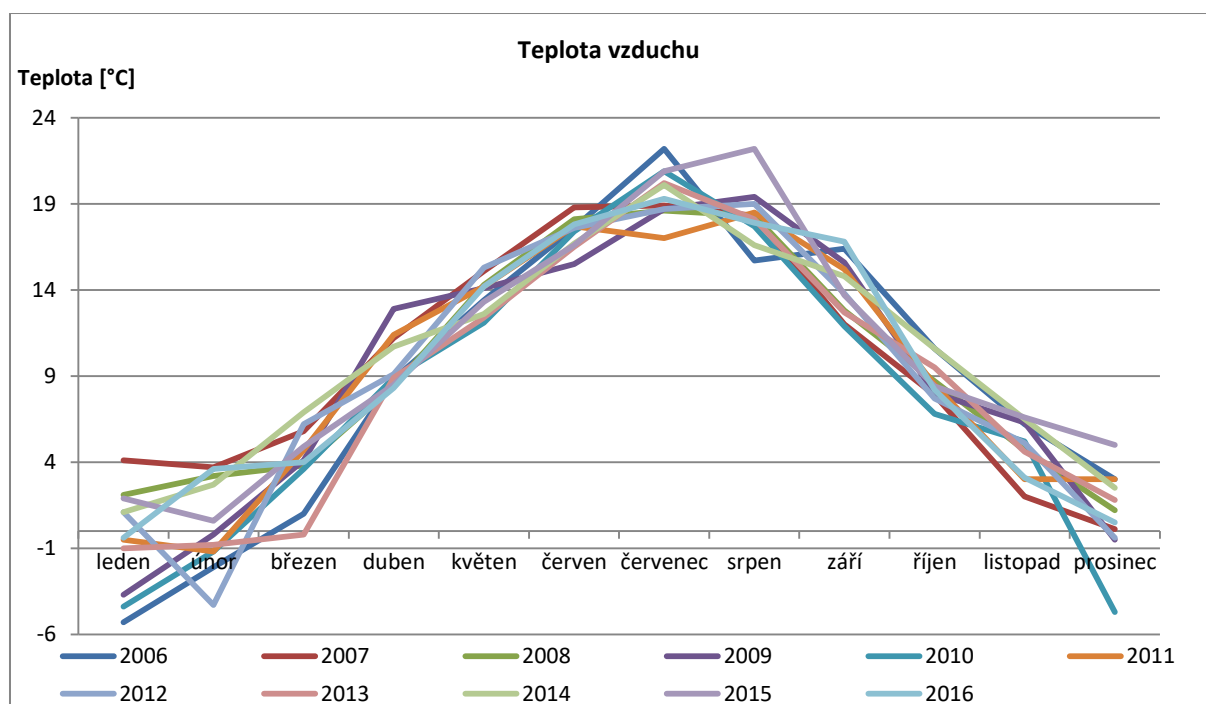


Obrázek 2: Množství distribuované energie v letech 2006 - 2016, zdroj: Provozní zprávy PREdistribuce, a. s. -vlastní úprava

5. Analýza vlivu počasí na distribuovanou energii

V této kapitole se zabývám analýzou vlivu teplot a slunečního svitu. Nejprve u každého faktoru popisují graf a následně se věnuji výsledkům regresní a korelační analýzy.

5.1. Analýza vlivu teploty



Obrázek 3: Průměrné teploty vzduchu za roky 2006 - 2016, zdroj: ČHMÚ - vlastní zpracování

Na obrázku 3 jsou graficky znázorněny průměrné měsíční hodnoty teploty pro Prahu za roky 2006 - 2016, které jsem získala z ČHMÚ. Během sledovaného období si lze povšimnout, že bylo dosaženo nejvyšší průměrné teploty ve dvou letech a to v červenci roku 2006 a v srpnu roku 2015 s teplotou 22,2 °C, tedy v letních měsících. Minimální průměrné teploty bylo dosaženo v lednu roku 2006 s hodnotou -5,3 °C. Z grafu je možné vyčíst, že od března do července dochází u všech křivek k teplotnímu růstu a od srpna do konce roku teplota klesá.

5.1.1. Výsledky regresní a korelační analýzy

Průměrná teplota se jistě podílí na množství distribuované energie. V mé práci se snažím dokázat vliv teploty na množství distribuované elektřiny a to pomocí regresní a korelační analýzy. Pro tyto analýzy vycházím z průměrných měsíčních teplot, které jsem získala z ČHMÚ a z měsíčních hodnot pro množství distribuované energie společnosti PREdistribuce, a. s. za období let 2006 - 2016.

V tabulce 2 níže jsou uvedeny výsledky pro korelační koeficient - r , pro regresní koeficient - b_{yx} a pro koeficient determinace - R^2 . Tyto koeficienty jsem vypočítala podle vzorců uvedených v kapitole 3, přičemž jsem uvažovala, že závislou proměnnou Y je distribuovaná energie a nezávisle proměnnou X je teplota.

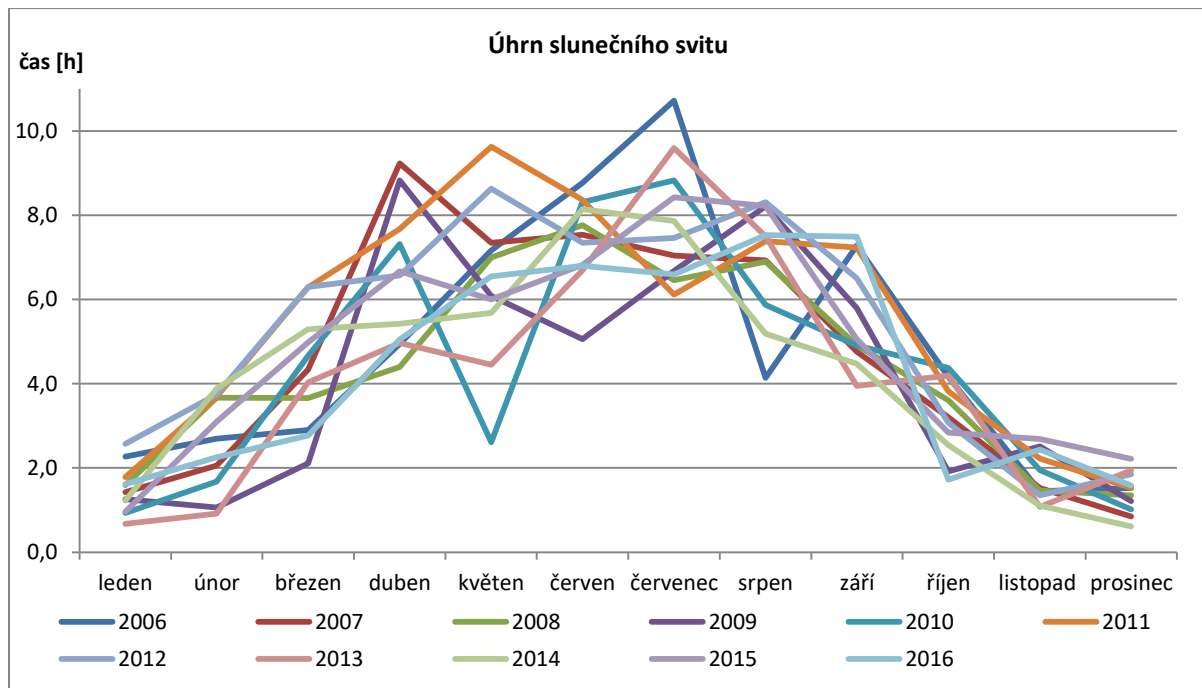
Výsledek korelačního koeficientu potvrzuje vysokou závislost vlivu teploty na distribuovanou energii. Jeho hodnota je záporná a to znamená, že zatímco se jedna veličina snižuje, tak druhá se zvyšuje. Tedy například v zimě, kdy teploty dosahují nízkých hodnot, tak distribuovaná energie roste a naopak v létě, kdy jsou teploty vysoké, tak distribuovaná energie klesá. I když poslední dobou se zvyšuje počet klimatizací, takže při vysokých až tropických teplotách je potřeba více elektřiny. Koeficient determinace svým výsledkem potvrzuje výsledek korelačního koeficientu. Tento koeficient říká, že množství distribuované energie je ovlivněno z 85,51% teplotou.

Faktor	r	b_{yx}	R^2
Teplota	-0,925	584 459	85,51%

Tabulka 2: Výsledky regresní a korelační analýzy - množství distribuované energie na teplotě, zdroj: vlastní zpracování

U tohoto faktoru se domnívám, že teplota výrazně ovlivňuje množství distribuované energie. Hlavní město Praha má zatím spotřebu energie vyšší v zimních měsících než v letních, ale do budoucna je možné, že vlivem globálního oteplování planety nebo rostoucích nároků na komfort dojde ke změně, protože rostoucí teploty povedou k vyššímu využívání klimatizací v budovách, což bude také znamenat vyšší spotřebu energie.

5.2. Analýza vlivu slunečního svitu



Obrázek 4: Průměrný měsíční úhrn slunečního svitu za období 2006 - 2016, zdroj: ČHMÚ - vlastní zpracování

Na obrázku 4 je graficky znázorněn průměrný denní úhrn slunečního svitu pro Prahu během let 2006 - 2016. Hodnoty jsem čerpala z ČHMÚ. Maxima úhrnu slunečního svitu bylo dosaženo v červenci roku 2006 s hodnotou 10,7 h. Naopak minimální úhrn slunečního svitu v rámci sledovaného období byl naměřen v prosinci roku 2014 s hodnotou 0,6 h. Většina křivek klesá od srpna do konce roku a začne stoupat od ledna do července.

5.2.1. Výsledky regresní a korelační analýzy

Doba trvání slunečního svitu by se měla podílet na množství distribuované energie. Čím kratší tato doba bude (jedná se o zimní období, kdy jsou kratší dny a delší noci), tím větší bude odběr energie. Proto je nutné si v domácnostech či zaměstnání začít svítit o několik hodin dříve. Naopak čím déle bude Slunce svítit (to je v létě, kdy jsou delší dny a kratší noci), tím menší bude spotřeba energie. Proto jsem se rozhodla zahrnout do své analýzy tento faktor. Měsíční hodnoty pro dobu trvání slunečního svitu jsem získala výpočtem z denních hodnot a to pomocí průměru. Denní hodnoty jsem čerpala z ČHMÚ. Hodnoty pro množství distribuované energie jsem získala od společnosti PREdistribuce, a. s. za období let 2006 - 2016.

V tabulce 3 níže jsou uvedeny výsledky pro korelační koeficient - r , pro regresní koeficient - b_{yx} a pro koeficient determinace - R^2 . Tyto koeficienty jsem spočítala podle vzorců uvedených v kapitole 3. Závislou proměnnou Y je distribuovaná energie a nezávisle proměnnou X je úhrn slunečního svitu.

Korelační koeficient vyšel i u tohoto faktoru záporný. Jeho hodnota je asi o desetinu nižší než u teploty, ale i tak je vysoká. Záporné znaménko u korelačního koeficientu nám říká, že když jedna veličina bude růst, tak druhá bude klesat. Koeficient determinace zde vyšel menší než u teploty. Tento koeficient dosáhl 65,66%.

Faktor	r	b_{yx}	R^2
Sluneční svit	-0,810	597 861	65,66%

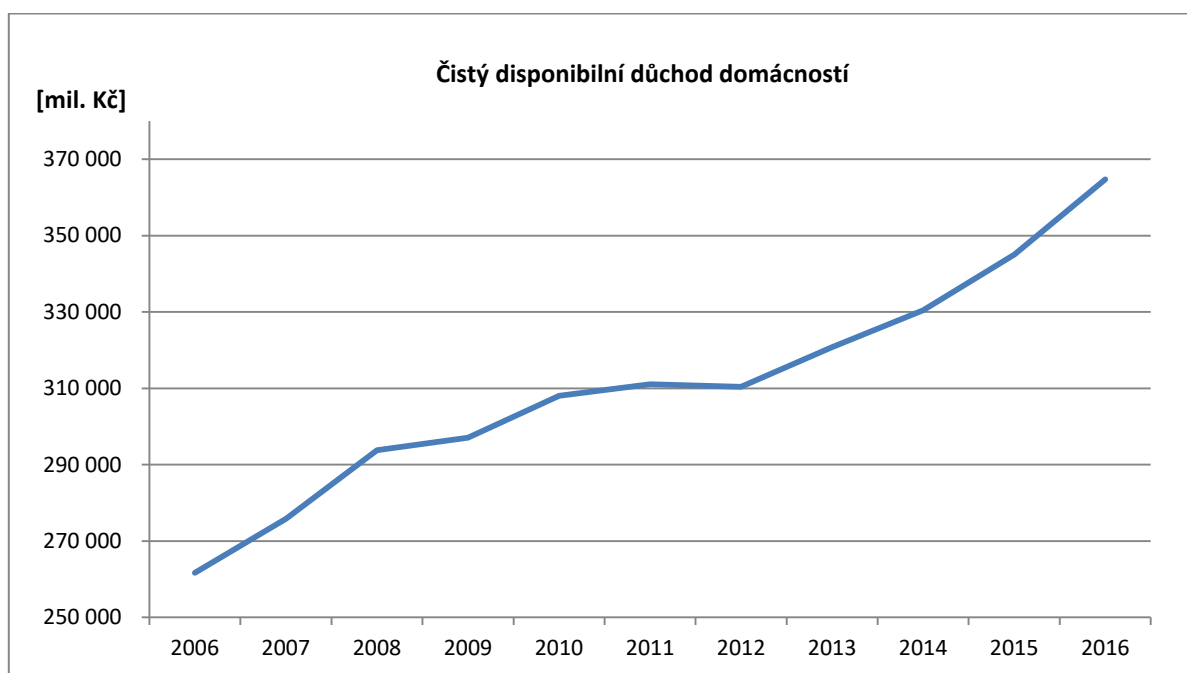
Tabulka 3: Výsledky regresní a korelační analýzy - množství distribuované energie na teplotě, zdroj: vlastní zpracování

Faktor úhrnu slunečního svitu tedy bude mít velký vliv na množství distribuované energie. Jak jsem již psala výše, délka slunečního svitu v letních měsících je vyšší než v zimních měsících, a proto v létě je nižší odběr energie než v zimě. V tomto případě se domnívám, že je prokázána závislost těchto dvou veličin.

6. Analýza vlivu socioekonomických a ekonomických ukazatelů

V této kapitole se věnuji analyzování vlivu socioekonomických a ekonomických ukazatelů, které by mohly mít vliv na množství distribuované energie. První část je zaměřena na posouzení vlivu ČDDD, kde se věnuji grafu a jeho popisu a následně se zabývám výsledky regresní a korelační analýzy. To stejné provádím i u dalších dvou vybraných faktorů, kterými jsou HDP a počet obyvatel hlavního města Prahy.

6.1. Analýza vlivu čistého disponibilního důchodu domácností



Obrázek 5: Čistý disponibilní důchod domácností za roky 2006 -2016, zdroj: ČSÚ - vlastní zpracování

Na obrázku 5 je grafické znázornění ČDDD pro Prahu během let 2006 - 2016. Hodnoty, z nichž je sestaven graf, jsem získala z ČSÚ. V roce 2006 byl ČDDD 261 666 milionů Kč, což představuje minimum v rámci sledovaného období. V dalších pěti letech jeho hodnota stoupala. V roce 2012 byla jeho hodnota o něco nižší než v roce 2011. V následujících letech výše ČDDD neustále narůstala.

6.1.1. Výsledky regresní a korelační analýzy

Čistý disponibilní důchod domácností, jak uvádím v kapitole číslo 2, vyjadřuje částku, kterou domácnosti věnují na úspory formou finančních aktiv, na akumulaci hmotných a nehmotných aktiv a na konečnou spotřebu. Užívá se pro hodnocení úrovně materiálního bohatství domácností u trvale bydlících obyvatel jednotlivých regionů. Pro ČDDD jsem použila roční hodnoty, které jsem získala z Českého statistického úřadu a pro množství distribuované energie jsem také použila roční hodnoty, které mi poskytla společnost PREdistribuce, a. s. za období let 2006 - 2016.

V tabulce 4 níže uvádím výsledky pro korelační koeficient - r , pro regresní koeficient - b_{yx} a pro koeficient determinace - R^2 . Tyto koeficienty jsem vypočítala podle vzorců uvedených v kapitole 3. Za závisle proměnnou Y jsem použila distribuovanou energii a za nezávisle proměnnou X jsem použila ČDDD.^{43 44}

Korelační koeficient vyšel u tohoto faktoru kladný, ale velmi malý. Tento výsledek potvrdil i koeficient determinace, který vyšel také velmi nízký, dosáhl pouze 0,0003%.

Faktor	r	b_{yx}	R^2
ČDDD	0,002	6250,3	0,0003%

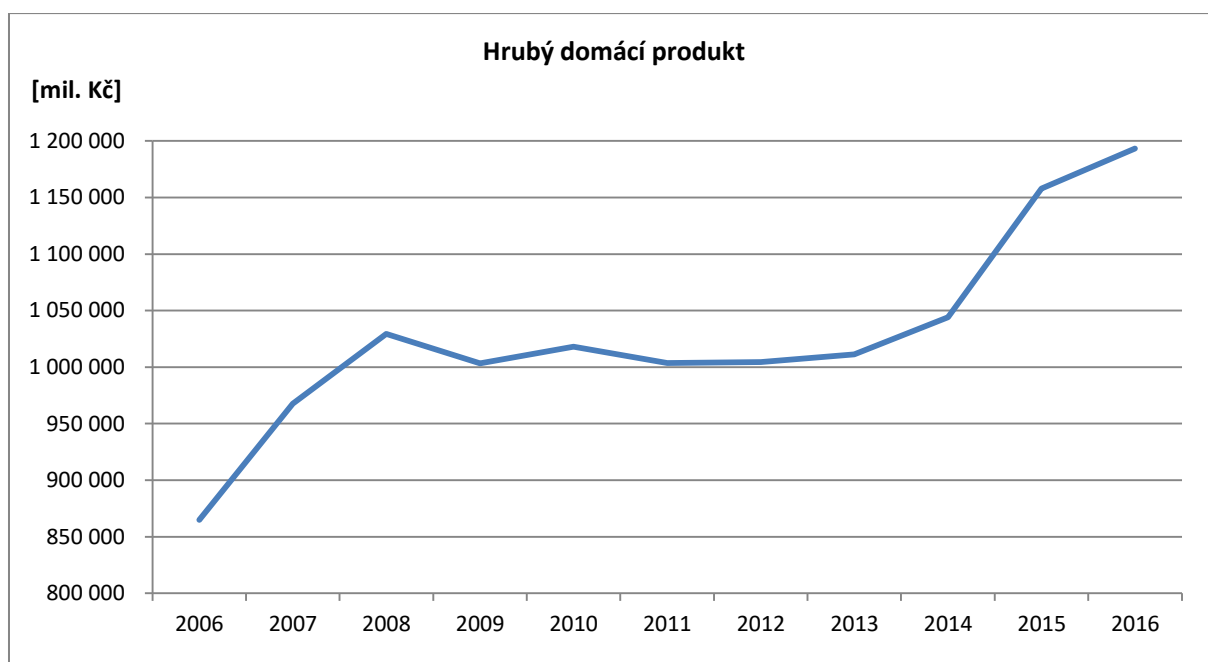
Tabulka 4: Výsledky regresní a korelační analýzy - množství distribuované energie na ČDDD, zdroj: vlastní zpracování

Z výsledků se domnívám, že ČDDD a distribuovaná energie spolu nejspíš nebudou korelovat, protože výsledky jak korelačního, tak i koeficientu determinace ukazují na velmi slabou závislost.

⁴³ "Český statistický úřad - Čistý disponibilní důchod domácností - CDDD." [Online]. Available: <https://www.czso.cz/csu/xc/5-cisty-disponibilni-duchod-domacnosti-cddd> [Accessed: 29-Dec-2017]

⁴⁴ "Český statistický úřad - Metodika ukazatelů - CDDD." [Online]. Available: <https://www.czso.cz/csu/xa/metodika-ukazatelu-nejdulezitejsi-udaje> [Accessed: 23-Apr-2018]

6.2. Analýza vlivu hrubého domácího produktu



Obrázek 6: Hrubý domácí produkt za období 2006 -2016, zdroj: ČSÚ - vlastní zpracování

Na obrázku 6 je grafické znázornění HDP pro Prahu mezi lety 2006 - 2016. Hodnoty, z nichž je sestaven graf, jsem čerpala z ČSÚ. Minimální hodnoty bylo dosaženo roku 2006, kdy hodnota HDP dosahovala 864 989 milionů Kč. V rozmezí let 2006 až 2008 je zaznamenán růst HDP. V dalším roce došlo k poklesu. V průběhu let 2010 až 2013 nejsou patrné výraznější výkyvy. Od roku 2014 dochází k výraznému navýšení HDP.

6.2.1. Výsledky regresní a korelační analýzy

Hrubý domácí produkt, jak jsem již psala v kapitole číslo 2, je významným ukazatelem vývoje ekonomiky. Podle předpokládaného růstu HDP se odhadovala budoucí spotřeba elektřiny. Dříve tato korelace téměř na 100% fungovala. Avšak v dnešní době vztah mezi HDP a spotřebou energie nemusí být tak jednoznačný. Pro HDP jsem použila roční hodnoty, které jsem získala z Českého statistického úřadu a pro množství distribuované energie jsem taktéž použila roční hodnoty získané od společnosti PREdistribuce, a. s. za období let 2006 - 2016.^{45 46}

⁴⁵ "Český statistický úřad - Metodika ukazatelů - HDP." [Online]. Available: <https://www.czso.cz/csu/xa/metodika-ukazatelu-nejdulezitejsi-udaje> [Accessed: 24-Apr-2018]

V tabulce 5 níže uvádím výsledky pro korelační koeficient - r , pro regresní koeficient - b_{yx} a pro koeficient determinace - R^2 . Tyto koeficienty jsem vypočítala podle vzorců uvedených v kapitole 3. Jako závislou proměnnou Y jsem použila distribuovanou energii a jako nezávisle proměnnou X jsem použila HDP.

Výsledek korelačního koeficientu u tohoto faktoru je kladný, ale velmi malý podobně jako u faktoru ČDDD. Na tuto nízkou hodnotu navazuje i výsledek koeficientu determinace, jehož velikost, také nedosáhla vysokého čísla. Tento koeficient vyšel 0,35%.

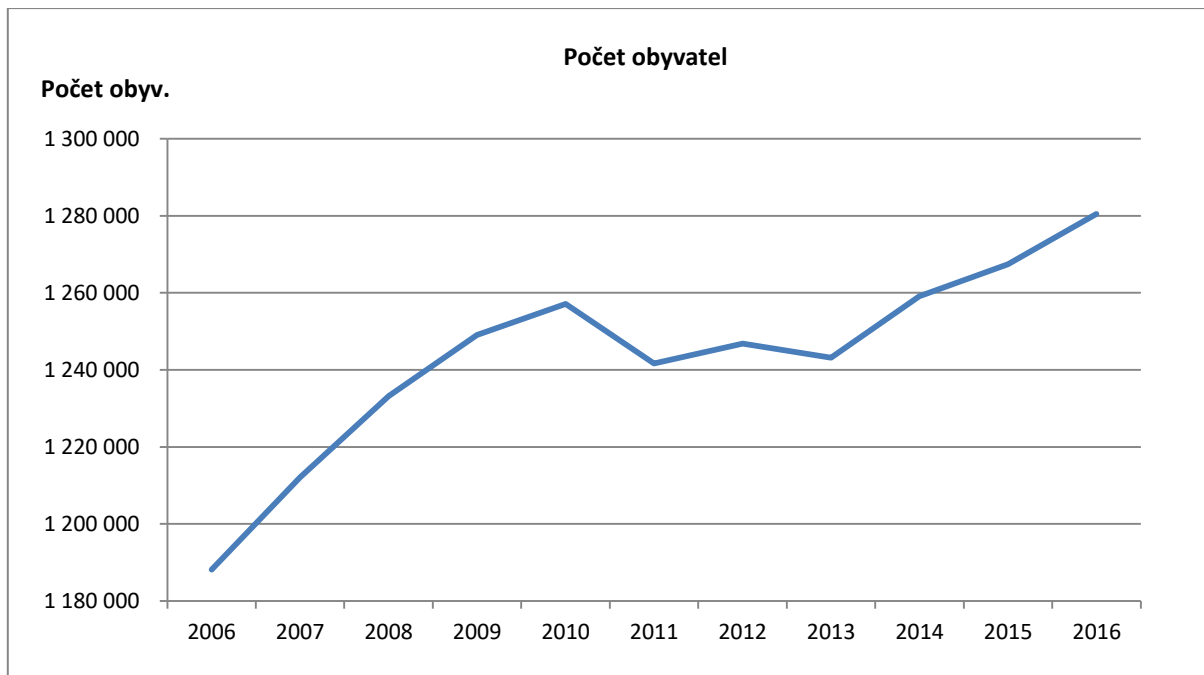
Faktor	r	b_{yx}	R^2
HDP	0,059	6 170,8	0,35%

Tabulka 5: Výsledky regresní a korelační analýzy - množství distribuované energie na HDP, zdroj: vlastní zpracování

Podle výsledků regresní a korelační analýzy, které ukazují na velmi slabou závislost mezi zkoumanými veličinami, se domnívám, že HDP a distribuovaná energie spolu nekorelují.

⁴⁶ "ČEZ - Energy outlook 2013." [Online]. Available: <https://www.cez.cz/edee/content/file/pro-media-2013/12-prosinec/energy-outlook-2013.pdf> [Accessed: 5-May-2018]

6.3. Analýza vlivu počtu obyvatel



Obrázek 7: Obyvatelstvo Prahy během let 2006 -2016, zdroj: ČSÚ - vlastní zpracování

Na obrázku 7 je znázorněn vývoj počtu obyvatel na území hlavního města Prahy mezi lety 2006 - 2016. Informace o počtu obyvatel jsou dostupné na ČSÚ. Během sledovaného období bylo dosaženo minimálního počtu obyvatel roku 2006. Je vidět, že do roku 2010 počet obyvatel narůstal. Do roku 2008 byl nárůst způsoben přílivem zahraničních imigrantů. V roce 2011 došlo k poklesu, ale následujícího roku se počet zvýšil. Roku 2013 bylo opět zaznamenáno snížení. Tyto poklesy byly z důvodu poklesu ekonomiky. Od roku 2014 počet obyvatel neustále rostl.

6.3.1. Výsledky regresní a korelační analýzy

Největší počet obyvatel je v hlavním městě. Je to také dáno tím, že Praha nabízí vysokou životní úroveň. Z tohoto důvodu se také více lidí z celé republiky stěhuje právě sem. Vyšší počet obyvatel je zapříčiněn také přílivem zahraničních imigrantů. Mělo by také platit, že čím více obyvatel, tím větší spotřeba energie. Proto se snažím v mé práci zjistit, jaký vliv má počet obyvatel na množství distribuované energie. Pomocí regresní a korelační analýzy. Pro tyto analýzy vycházím z ročních

hodnot počtu obyvatel, které jsem získala z Českého statistického úřadu a z ročních hodnot pro množství distribuované energie společnosti PREdistribuce, a. s. za období let 2006 - 2016.^{47 48}

V tabulce 6 níže uvádím výsledky pro korelační koeficient - r , pro regresní koeficient - b_{yx} a pro koeficient determinace - R^2 . Tyto koeficienty jsem vypočítala podle vzorců uvedených v kapitole 3. Jako závislou proměnnou Y jsem použila distribuovanou energii a jako nezávisle proměnnou X jsem použila počet obyvatel hlavního města Prahy.

Korelační koeficient vyšel kladný, ale nízký. Takto nízkou hodnotu potvrzuje i výsledek koeficientu determinace, který dosáhl 6,93%.

Faktor	r	b_{yx}	R^2
Počet obyvatel	0,263	4 735	6,93%

Tabulka 6: Výsledky regresní a korelační analýzy - množství distribuované energie na počtu obyvatel Hl. města Prahy, zdroj: vlastní zpracování

Z výsledků je možné posoudit, že počet obyvatel a distribuovaná energie spolu nejspíš nebudou korelovat, protože výsledky korelačního koeficientu a koeficientu determinace ukazují na slabou závislost.

⁴⁷ "Demografie, bydlení a veřejná vybavenost v Praze." [Online]. Available:

http://www.iprpraha.cz/uploads/assets/dokumenty/Demografie/2_Demografie_2015-06-29_final.pdf [Accessed: 4-May-2018]

⁴⁸ "Praha láka nové obyvatele svou vysokou životní úrovní - Hospodářské noviny - Archiv.ihned." [Online]. Available:

<https://archiv.ihned.cz/c1-66049110-praha-laka-nove-obyvatele-svou-vysokou-zivotni-urovni-bydleni-je-dostupne-ovsem-prakticky-jen-periferii> [Accessed: 25-Apr-2018]

7. Zhodnocení výsledků

V předposlední kapitole se věnuji shrnutí výsledků všech faktorů, které jsem ve své práci analyzovala. V první části se věnuji vyhodnocení výsledků počasí (na základě měsíčních údajů) a socioekonomických a ekonomických ukazatelů (roční hodnoty).

Níže uvádím tabulku 7 s výsledky regresní a korelační analýzy. Z tabulky lze vyčíst, že výsledky faktorů týkající se počasí ze statistického hlediska silně ovlivňují množství distribuované energie. Je však třeba také zvážit, zda tato prokázaná závislost není způsobená omezeným vzorkem zkoumaných hodnot. Výsledky u socioekonomických a ekonomických ukazatelů vykazují ze statistického hlediska velmi slabou závislost mezi těmito ukazateli a spotřebou energie.

Faktor	Korelační koeficient	b_{yx}	R^2
Teplota	-0,925	584 459	85,51%
Sluneční svit	-0,810	597 861	65,66%
ČDDD	0,002	6 250,3	0,0003%
HDP	0,059	6 170,8	0,35%
Počet obyvatel	0,263	4 735	6,93%

Tabulka 7: Výsledky regresní a korelační analýzy, zdroj: vlastní zpracování

Jak již bylo zmíněno výše v kapitole číslo 5, teplota v zimním období se výrazně odlišuje od letního. Většina domácností si v zimě přitápí, zatímco v létě, díky vysokým teplotám, vytápění není třeba. U slunečního svitu je to podobné, v zimě je délka svitu kratší než v létě, a proto je nutné v domácnostech či zaměstnání začít svítit o několik hodin dříve. Korelační koeficient u obou těchto faktorů vyšel záporný. To znamená, bude-li se teplota nebo délka slunečního svitu zvyšovat, spotřeba energie se bude snižovat. Hodnota korelačního koeficientu u slunečního svitu vyšla v porovnání s teplotou o něco nižší. Při porovnání grafů pro sluneční svit a teplotu je vidět, že křivky obou faktorů mají podobný průběh. Na základě toho je možné vyvozovat závislost teploty na slunečním svitu. S tímto tvrzením se shodují i výsledky měření ČHMÚ.⁴⁹

⁴⁹ "Portál ČHMÚ - Teplota vzduchu a Přímý sluneční svit - Grafy." [Online]. Available: <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/PR/grafy/pr/grafy-ams-lnk.html> [Accessed: 20-May-2018] - Na grafu, který obsahuje kombinaci teploty vzduchu a přímého slunečního svitu, je možné pozorovat chování těchto dvou faktorů. Když začne Slunce svítit, dochází k rychlému zvýšení teploty, po jeho západu teplota pozvolně klesá.

Výsledky statistické analýzy socioekonomických a ekonomických ukazatelů vykazují velmi slabou závislost na spotřebě energie. Nicméně korelační koeficient svým kladným znaménkem naznačuje vztah, kdy zvýšení zkoumaného faktoru vede ke zvýšení spotřeby elektrické energie.

ČDDD souvisí s příjmy domácností. Zde je možné předpokládat vztah, kdy vyšší příjem domácnosti umožňuje vyšší výdaje na její spotřebu. Může si například dovolit nakoupit elektroniku či různé domácí spotřebiče a většina tohoto zboží potřebuje ke svému užití elektrickou energii. Zároveň však kvůli snaze o zvyšování energetické účinnosti má většina nově zakoupených spotřebičů menší spotřebu. Jsou tedy méně energeticky náročné než dříve. Možná i z tohoto důvodu se výsledky statistické analýzy jeví jako velmi slabé, neboť výdaje domácností nemusí být vynaloženy výhradně na elektrické spotřebiče. Při vyšším důchodu mohou domácnosti nakupovat např. kvalitnější potraviny, častější dovolené a podobně. Což by mohlo být důvodem slabé statistické závislosti mezi ČDDD a spotřebou elektrické energie.

HDP se podílí na růstu ekonomiky. V době hospodářského růstu se v minulosti spotřeba energie zvyšovala, a naopak se snižovala v době krize. Toto, ale dnes už zcela neplatí. Důvodem, proč už tento vzájemný vztah není tak jednoznačný, by mohla být například úsporná opatření týkající se zvyšování energetické účinnosti nebo nařízení Evropské unie směřující ke snížení emisí CO₂ a skleníkových plynů. Ta mohou mít za následek pokles spotřeby elektrické energie i v období konjunktury.^{50 51}

Při zkoumání závislosti počtu obyvatel na spotřebě energie jsem předpokládala vztah, kde zvyšující se počet obyvatel na území hlavního města Prahy povede k vyššímu množství odebírané energie. U tohoto faktoru se však silná závislost neprokázala. Může to být například způsobeno již výše zmiňovanými úspornými opatřeními.

Spotřebu energie můžou také ovlivňovat jednorázové události. Například zvýšení sledovanosti televizního vysílání, ať už na domácí či zahraniční úrovni (např. významné volby, válečné konflikty, sportovní a sociální události).

⁵⁰ "Růst HDP už nezvedá spotřebu elektřiny." [Online]. Available: <http://zpravy.e15.cz/byznys/prumysl-a-energetika/rust-hdp-uz-nezveda-spotrebu-elektřiny-1168190> [Accessed: 4-May-2018]

⁵¹ "Energetická efektivita úspory energie - Mzp." [Online]. Available: https://www.mzp.cz/cz/energeticka_efektivita_ustory_energie [Accessed: 4-May-2018]

8. Závěr

Cílem této práce bylo analyzovat vybrané faktory ovlivňující množství distribuované energie společnosti PREdistribuce, a. s. v průběhu let 2006 - 2016. Mé zkoumání bylo zaměřeno na hlavní město Prahu.

V první kapitole jsem teoreticky rozebírala všechny faktory. U socioekonomických a ekonomických ukazatelů jsem zjišťovala, jak si vedou v Praze v porovnání s ostatními regiony.

Ve druhé kapitole se zabývám statistickými metodami, které v práci využívám. Popisovala jsem zde regresní a korelační analýzu. Také zde uvádím příklady výpočtů pro uvedené vzorce.

Ve třetí kapitole jsem se věnovala distribuované energii, kde uvádím tabulku grafy pro roční a měsíční hodnoty a také se zmiňuji o společnosti PREdistribuce, a.s.

V dalších kapitolách se už zabývám samotným vlivem faktoru počasí a vlivu socioekonomických a ekonomických ukazatelů. Uvádím zde výsledky regresní a korelační analýzy. Popisují sílu závislosti mezi sledovanými veličinami.

Pro teplotu a sluneční svit prokázala statistická analýza silnou závislost obou faktorů. Na počátku analýzy jsem předpokládala, že tyto dva faktory budou mít vysokou statistickou závislost. U teploty to může být dáno tím, že v zimě jsou teploty podstatně nižší než v létě. Lidé si tak musí v zimě topit, což způsobuje nárůst spotřeby energie. V dnešní době je již ale zaznamenán i růst spotřeby v letních měsících, a to z důvodu zvyšování počtu klimatizací v obydlích nebo na pracovištích. Je možné, že v budoucnu by mělo dojít k přesunu dosažené maximální hodnoty v roce do letních dnů. Zatím je ale stále dosahováno maxima v zimních měsících. Korelační koeficient pro teplotu vyšel záporný. Záporné znaménko popisuje vztah, kdy se jedna veličina (v tomto případě teplota) zvýší, druhá veličina se sníží (v tomto případě distribuovaná energie). U slunečního svitu je tento vztah podobný jako u teploty. V zimě je délka slunečního kratší než v létě. Korelační koeficient pro sluneční svit vyšel nepatrně nižší, nicméně také se záporným znaménkem. Je tedy pravděpodobné, že sluneční svit ovlivňuje výši teploty. To je možné pozorovat na grafu, jehož výsledky z měření jsou uvedeny na ČHMÚ.

U ČDDD a HDP statistická analýza neprokázala vliv na spotřebu elektrické energie. U počtu obyvatel se projevila slabá závislost.

ČDDD souvisí s příjmy domácností. Předpokládala jsem silnější vztah, který ale následná statistická analýza nepotvrdila. Tento fakt může být způsoben například zvýšenou účinností elektroniky a elektrických spotřebičů, které si domácnosti kupují.

Posledních pár let HDP v České republice opět roste, nicméně spotřeba elektrické energie stagnuje. Mezi možné faktory, které by mohly přispívat k zjištěným výsledkům, lze například zařadit existující úsporná opatření týkající se zvyšování energetické účinnosti nebo nařízení Evropské unie, jehož cílem je snížení emisí CO₂ a skleníkových plynů.

Důvodem slabé statistické závislosti počtu obyvatel na distribuované energii by mohla být například výše zmiňovaná úsporná opatření.

Na závěr se věnuji celkovému zhodnocení výsledků statistické analýzy. Snažím se zamyslet nad příčinou těchto výsledků, případně jaké další faktory by mohly ovlivňovat spotřebu elektrické energie. Mezi tyto faktory jsem zařadila jednorázové události. Například zvýšenou sledovanost televizního vysílání na domácí či zahraniční úrovni.

Všechny tabulky potřebné k vytvoření grafů jsou uvedeny v přílohách. Výjimkou je tabulka množství distribuované energie, ta je uvedena v kapitole číslo 4.

Zdroje

- “Český statistický úřad - Čistý disponibilní důchod domácností - CDDD.“ [Online]. Available: <https://www.czso.cz/csu/xc/5-cisty-disponibilni- duchod-domacnosti-cddd> [Accessed: 29-Dec-2017]
- “Český statistický úřad - Čistý disponibilní důchod domácností - CDDD.“ [Online]. Available: https://www.czso.cz/csu/czso/5013-12-n_2012-12 [Accessed: 20-Mar-2017]
- “Český statistický úřad - Hrubý domácí produkt - HDP.“ [Online]. Available: <https://www.czso.cz/csu/xa/hdp-xa> [Accessed: 21-Mar-2017]
- “Český statistický úřad - Hrubý domácí produkt - HDP.“ [Online]. Available: https://www.czso.cz/csu/czso/hruby_domaci_produk_t_-hdp- [Accessed: 5-May-2018]
- “Český statistický úřad - Metodika ukazatelů - CDDD.“ [Online]. Available: <https://www.czso.cz/csu/xa/metodika-ukazatelu-nejdulezitejsi-udaje> [Accessed: 23-Apr-2018]
- “Český statistický úřad - Metodika ukazatelů - HDP.“ [Online]. Available: <https://www.czso.cz/csu/xa/metodika-ukazatelu-nejdulezitejsi-udaje> [Accessed: 24-Apr-2018]
- “Český statistický úřad - Obyvatelstvo - časové řady.“ [Online]. Available: https://www.czso.cz/csu/xa/dalsi_casove_rady_obyvatelestvo [Accessed: 21-Mar-2017]
- “Český statistický úřad - Zákl. tendence demografického, sociálního a ekonom. vývoje Prahy.“ [Online]. Available: <https://www.czso.cz/documents/10180/32989407/33013816.pdf/92ad0aa2-df13-41d1-b14b-e26c6ea40b4a?version=1.1> [Accessed: 7-May-2018]
- “ČEZ - Energy outlook 2013.“ [Online]. Available: <https://www.cez.cz/edee/content/file/pro-media-2013/12-prosinec/energy-outlook-2013.pdf> [Accessed: 5-May-2018]
- “Demografie, bydlení a veřejná vybavenost v Praze.“ [Online]. Available: http://www.iprpraha.cz/uploads/assets/dokumenty/Demografie/2_Demografie_2015-06-29_final.pdf [Accessed: 4-May-2018]
- “Energetická efektivita úspory energie - Mzp.“ [Online]. Available: https://www.mzp.cz/cz/energeticka_efektivita_ uspory_energie [Accessed: 4-May-2018]
- “Hrubý domácí produkt - HDP - Vitejtenazemi.“ [Online]. Available: <http://www.vitejtenazemi.cz/cenia/index.php?p=hdp&site=spotreba> [Accessed: 5-May-2018]
- “Hrubý domácí produkt - Makrodata - Finance.“ [Online]. Available: <https://www.finance.cz/makrodata-eu/hdp/informace/> [Accessed: 5-May-2018]
- “Charakteristika hlavního města Prahy.“ [Online]. Available: <http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/charakteristika-hlavniho-mesta-prahy-7279.html#hlmpa03> [Accessed: 4-May-2018]
- “Impact of urban temperature on energy consumption of Hong Kong.“ [Online]. Available: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544206000119> [Accessed: 4-May-2018]

“KAHOUN, Jaroslav. Regionální ekonomická výkonnost a disponibilní důchod domácností.“ [Online]. Available: <https://is.muni.cz/do/econ/soubory/oddeleni/centrum/papers/15Kahoun.pdf> [Accessed: 1-Jan-2018]

“Korelační a regresní analýza – Wikisofia.” [Online]. Available: https://wikisofia.cz/wiki/Korelační_a_regresní_analýza. [Accessed: 4-Apr-2018].

“Korelační a regresní analýza – Wikisofia.” [Online]. Available: https://wikisofia.cz/wiki/Korelační_a_regresní_analýza. [Accessed: 4-Apr-2018]

“Korelační analýza” [Online]. Available: <http://kps.pdf.cuni.cz/skalouda/pokrocili/korelacni.htm> [Accessed: 4-Apr-2018]

“Portál ČHMÚ - Historická data - meteorologie a klimatologie. Úhrn slunečního svitu. [Online]. Available: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/denni-data> [Accessed: 6-Nov-2017]

“Portál ČHMÚ - Historie ČHMÚ.“ [Online]. Available: <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/ruzne/vyuka/CHMU/1.pdf> [Accessed: 1-Jan-2018]

“Portál ČHMÚ - Klimatická změna a její projevy v ČR (současnost a budoucnost).“ [Online]. Available: <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/ruzne/vyuka/METEO/10.pdf> [Accessed: 28-Dec-2017]

“Portál ČHMÚ - Teplota vzduchu a Přímý sluneční svit - Grafy.“ [Online]. Available: <http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/poboc/PR/grafy/pr/grafy-ams-lnk.html> [Accessed: 20-May-2018]

“Portál ČHMÚ : Historická data : Počasí : Územní teploty.” [Online]. Available: <http://portal.chmi.cz/historicka-data/pocasi/uzemni-teploty> [Accessed: 6-Nov-2017]

“Portál ČHMÚ: Informace pro vás - teplota vzduchu: Prezentace a výuka: Meteorologická terminologie.“ [Online]. Available: <http://portal.chmi.cz/informace-pro-vas/prezentace-a-vyuka/meteorologicka-terminologie> [Accessed: 1-May-2018].

“Portál ČHMÚ: Informace pro vás - počasí: Prezentace a výuka: Meteorologická terminologie.“ [Online]. Available: <http://portal.chmi.cz/informace-pro-vas/prezentace-a-vyuka/meteorologicka-terminologie> [Accessed: 1-Jan-2018].

“Praha láká nové obyvatele svou vysokou životní úrovní - Hospodářské noviny - Archiv.ihned.” [Online]. Available: <https://archiv.ihned.cz/c1-66049110-praha-laka-nove-obyvatele-svou-vysokou-zivotni-urovni-bydleni-je-dostupne-ovsem-prakticky-jen-periferii> [Accessed: 25-Apr-2018]

“PREdistribuce - O společnosti.” [Online]. Available: <https://www.predistribuce.cz/cs/o-spolecnosti/o-nas/> [Accessed: 7-May-2018]

“PREdistribuce - Výroční zprávy.” [Online]. Available: <https://www.predistribuce.cz/Files/vyrocnizpravy/vz-2016-cz/> [Accessed: 7-May-2018]

“Průměrná mzda ve třetím čtvrtletí vzrostla - Hospodářské noviny - Byznys.ihned.” [Online]. Available: <https://byznys.ihned.cz/c1-65977610-prumerna-mzda-ve-tretim-ctvrtleti-vzrostla-nad-29-tisic-korun-dve-tretiny-lidi-na-ni-vsak-nedosahnou> [Accessed: 6-May-2018]

- “Příjmová nerovnost Prahy a regionů – Statistikaamy.” [Online]. Available: <http://www.statistikaamy.cz/2015/09/prijmova-nerovnost-prahy-a-regionu/> [Accessed: 6-May-2018]
- “Regresní analýza” [Online]. Available: <http://kps.pedf.cuni.cz/skalouda/> [Accessed: 4-Apr-2018]
- “Růst HDP už nezvedá spotřebu elektřiny.” [Online]. Available: <http://zpravy.e15.cz/byznys/prumysl-a-energetika/rust-hdp-uz-nezveda-spotrebu-elektřiny-1168190> [Accessed: 4-May-2018]
- “Sluneční svit“ [Online]. Available: <https://www.meteocentrum.cz/zajimavosti/encyklopedie/slunecni-svit> [Accessed: 1-May-2018]
- “Teplota vzduchu“ [Online]. Available: <https://www.meteocentrum.cz/zajimavosti/encyklopedie/teplota-vzduchu> [Accessed: 1-May-2018]
- CIPRA, Tomáš. Finanční ekonometrie. Praha: Ekopress, 2008. ISBN 978-80-86929-43-9
- DVOŘÁK, Petr. Ilustrovaný atlas počasí. Cheb: Svět křídel, 2003. ISBN 80-86808-02-5
- FIALOVÁ, Helena a Jan FIALA. Ekonomické chování: příběhy o lidech, firmách a hospodaření vlády. Díl II., Hospodaření vlády. Praha: A plus, 2014. ISBN 978-80-87681-03-9.
- FIALOVÁ, Helena a Jan FIALA. Ekonomický slovník s odborným výkladem česky a anglicky. 2., dopl. a aktualiz. vyd. Praha: A plus, 2009. ISBN 978-80-903804-4-8.
- HANZAL, Lukáš. Analýza spotřeby elektřiny v České republice. Praha, 2017. Diplomová práce. České vysoké učení technické. Fakulta elektrotechnická. Vedoucí Ing. Michaela Lachmanová
- HENDL, Jan. Přehled statistických metod zpracování dat: analýza a metaanalýza dat. Praha: Portál, 2004. ISBN 80-7178-820-1
- HINDLS, Richard, Stanislava HRONOVÁ a Jan SEGER. Statistika pro ekonomy. 4. vyd. Praha: Professional Publ., 2003. ISBN 80-86419-52-5.
- HOLMAN, Robert. Ekonomie. 4. aktualiz. vyd. Praha: C.H. Beck, 2005. Beckovy ekonomické učebnice. ISBN 80-7179-891-6.
- NOVÁK, Tomáš. Analýza citlivosti daňových příjmů ČR na změny tempa HDP 2008 - 2014. Praha, 2016. Diplomová práce. Bankovní institut vysoká škola Praha. Vedoucí doc. Ing. František Pavelka, CSc.
- PREdistribuce, a. s. - Provozní zprávy (2006 - 2016). Množství distribuované energie. Vydal: PREdistribuce, a. s. Zpracoval: Technický controlling

Seznam tabulek a obrázků

Tabulky

<i>Tabulka 1: Distribuovaná energie v MWh za roky 2006 - 2016, zdroj: Provozní zprávy PREdistribuce, a. s. - vlastní zpracování.....</i>	13
<i>Tabulka 2: Výsledky regresní a korelační analýzy - množství distribuované energie na teplotě, zdroj: vlastní zpracování.....</i>	17
<i>Tabulka 3: Výsledky regresní a korelační analýzy - množství distribuované energie na teplotě, zdroj: vlastní zpracování.....</i>	19
<i>Tabulka 4: Výsledky regresní a korelační analýzy - množství distribuované energie na ČDDD, zdroj: vlastní zpracování.....</i>	21
<i>Tabulka 5: Výsledky regresní a korelační analýzy - množství distribuované energie na HDP, zdroj: vlastní zpracování.....</i>	23
<i>Tabulka 6: Výsledky regresní a korelační analýzy - množství distribuované energie na počtu obyvatel Hl. města Prahy, zdroj: vlastní zpracování.....</i>	25
<i>Tabulka 7: Výsledky regresní a korelační analýzy, zdroj: vlastní zpracování.....</i>	26

Obrázky

<i>Obrázek 1: Celková distribuovaná energie mezi lety 2006 - 2016, zdroj: Provozní zprávy PREdistribuce, a. s. - vlastní zpracování</i>	14
<i>Obrázek 2: Množství distribuované energie v letech 2006 - 2016, zdroj: Provozní zprávy PREdistribuce, a. s. - vlastní úprava.....</i>	15
<i>Obrázek 3: Průměrné teploty vzduchu za roky 2006 - 2016, zdroj: ČHMÚ - vlastní zpracování</i>	16
<i>Obrázek 4: Průměrný měsíční úhrn slunečního svitu za období 2006 - 2016, zdroj: ČHMÚ - vlastní zpracování</i>	18
<i>Obrázek 5: Čistý disponibilní důchod domácností za roky 2006 -2016, zdroj: ČSÚ - vlastní zpracování</i>	20
<i>Obrázek 6: Hrubý domácí produkt za období 2006 -2016, zdroj: ČSÚ - vlastní zpracování.....</i>	22
<i>Obrázek 7: Obyvatelstvo Prahy během let 2006 -2016, zdroj: ČSÚ - vlastní zpracování</i>	24

Přílohy:

Průměrné teploty vzduchu ve stupních Celsia (°C) mezi lety 2006 - 2016

měsíc	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
2006	-5,3	-2,1	1	8,8	13,4	17,6	22,2	15,7	16,4	10,6	6,2	3
2007	4,1	3,7	5,8	11,2	15,1	18,8	18,9	18,3	12	7,9	2	0,1
2008	2,1	3,2	3,8	8,4	14,3	18,1	18,6	18,3	12,8	8,7	4,7	1,2
2009	-3,7	-0,2	4,1	12,9	14,1	15,5	18,7	19,4	15,6	8	6,3	-0,5
2010	-4,4	-1,2	3,6	8,9	12,1	17,4	20,9	17,7	11,9	6,8	5,2	-4,7
2011	-0,5	-1,2	4,7	11,4	14,2	17,7	17	18,5	15,2	8,5	3	3
2012	1,1	-4,3	6,2	9,1	15,3	17,6	18,7	19	13,8	7,7	5,1	-0,4
2013	-1	-0,8	-0,2	8,9	12,4	16,5	20,2	18,1	12,7	9,5	4,6	1,8
2014	1,1	2,7	6,9	10,7	12,6	16,7	20,1	16,6	14,8	10,6	6,5	2,5
2015	1,9	0,6	4,9	8,5	13,3	16,6	20,9	22,2	13,7	8,4	6,6	5
2016	-0,4	3,6	4	8,3	14,2	17,8	19,3	17,9	16,8	8,2	3,1	0,5

Vypočtené průměrné hodnoty měsíčního úhrnu slunečního svitu v hodinách (h) za roky 2006 - 2016

rok	leden	únor	březen	duben	květen	červen	červenec	srpen	září	říjen	listopad	prosinec
2006	2,3	2,7	2,9	4,9	7,2	8,8	10,7	4,1	7,3	4,2	1,5	1,5
2007	1,4	2,1	4,3	9,2	7,3	7,5	7,0	6,9	4,8	3,2	1,5	0,8
2008	1,6	3,7	3,7	4,4	7,0	7,8	6,5	6,9	4,9	3,6	1,5	1,4
2009	1,3	1,1	2,1	8,8	6,1	5,1	6,7	8,2	5,8	1,9	2,5	1,2
2010	0,9	1,7	4,7	7,3	2,6	8,3	8,8	5,9	4,9	4,4	2,0	1,0
2011	1,8	3,7	6,3	7,7	9,6	8,4	6,1	7,4	7,2	3,8	2,2	1,5
2012	2,6	3,7	6,3	6,6	8,6	7,3	7,5	8,3	6,5	3,1	1,4	1,9
2013	0,7	0,9	4,0	5,0	4,5	6,7	9,6	7,5	4,0	4,2	1,1	1,9
2014	1,2	3,9	5,3	5,4	5,7	8,1	7,9	5,2	4,5	2,5	1,1	0,6
2015	1,0	3,1	5,0	6,7	6,0	6,8	8,4	8,2	5,1	2,8	2,7	2,2
2016	1,6	2,3	2,8	5,0	6,5	6,8	6,6	7,5	7,5	1,7	2,4	1,6

Příklad výpočtu průměrné hodnoty měsíčního úhrnu slunečního svitu - březen 2012

$$\bar{x} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + \dots + x_n}{n} = \frac{0,4 + 2,6 + 8,8 + \dots + 0,5}{31} = 6,3 \text{ h}$$

Čistý disponibilní důchod domácností za období let 2006 - 2016

rok	mil.Kč
2006	261 666
2007	275 876
2008	293 762
2009	297 030
2010	308 073
2011	311 064
2012	310 422
2013	320 806
2014	330 409
2015	344 980
2016	364 688

Hrubý domácí produkt mezi lety 2006 - 2016

rok	mil. Kč
2006	864 989
2007	967 690
2008	1 029 355
2009	1 003 206
2010	1 018 081
2011	1 003 742
2012	1 004 400
2013	1 011 319
2014	1 044 120
2015	1 157 950
2016	1 193 240

Počet obyvatel za roky 2006 - 2016

rok	Počet obyv.
2006	1 188 126
2007	1 212 097
2008	1 233 211
2009	1 249 026
2010	1 257 158
2011	1 241 664
2012	1 246 780
2013	1 243 201
2014	1 259 079
2015	1 267 449
2016	1 280 508