

Česká zemědělská univerzita v Praze

Provozně ekonomická fakulta

Katedra statistiky



Diplomová práce

**Analýza využívání ICT v domácnostech a mezi
jednotlivci**

Bc. Jakub Šeba

© 2013 ČZU v Praze

ČESKÁ ZEMĚDĚLSKÁ UNIVERZITA V PRAZE

Katedra statistiky

Provozně ekonomická fakulta

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Šeba Jakub

Informatika

Název práce

Analýza využívání ICT v domácnostech a mezi jednotlivci

Anglický název

Analysis of the use of ICT in households and between individuals

Cíle práce

Analýza vývojových tendencí časových řad ukazatelů využívání ICT v domácnostech po roce 2005.
Analýza využívání ICT mezi jednotlivci (v členění podle vybraných subkategorií) po roce 2005.

Metodika

Vybrané postupy popisné statistiky a průzkumové analýzy dat. Metodologické postupy analýzy statistické dynamiky.

Harmonogram zpracování

Literární rešerše a návrh metodiky: 11/2012

Sběr podkladových údajů, analýza dat, hodnocení a diskuse dosažených výsledků: 07/2012 - 01/2013

Předložení definitivní podoby diplomové práce: 02/2013

Rozsah textové části

60 - 70 stran

Klíčová slova

informační a komunikační technologie, osobní počítač, mobilní telefon, internet, časová řada, prognóza

Doporučené zdroje informací

ČSÚ. Informační společnost v číslech, ČSÚ 2000 - 2012, <http://www.czso.cz>

ČSÚ. Statistické ročenky 2006 - 2012

Kába, B., Svatošová, L.: Statistické nástroje ekonomického výzkumu, Plzeň, Aleš Čeněk, 2012

Matoušková, Z., Vymazal, J.: Vliv informačních a komunikačních technologií na další vzdělávání, NOZV - NVF, Praha 2006

OECD: OECD Key ICT Indicators, <http://www.oecd.org/internet/broadbandandtelecom/oecdkeyictindicators.htm>

Svatošová, L., Kába, B.: Statistické metody II, PEF ČZU, Praha, 2009

Vedoucí práce

Kába Bohumil, doc. RNDr., CSc.

Termín odevzdání

březen 2013



doc. RNDr. Bohumil Kába, CSc.

Vedoucí katedry



prof. Ing. Jan Hron, DrSc., dr.h.c.

Děkan fakulty

V Praze dne 19.12.2012

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že svou diplomovou práci "Analýza využívání ICT v domácnostech a mezi jednotlivci" jsem vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a s použitím odborné literatury a dalších informačních zdrojů, které jsou citovány v práci a uvedeny v seznamu literatury na konci práce. Jako autor uvedené diplomové práce dále prohlašuji, že jsem v souvislosti s jejím vytvořením neporušil autorská práva třetích osob.

V Praze dne 26.11.2013

Bc. Jakub Šeba

Poděkování

Rád bych touto cestou poděkoval vedoucímu diplomové práce doc. RNDr. Bohumilovi Kábovi, CSc. za cenné rady, připomínky a metodické vedení práce.

Analýza využívání ICT v domácnostech a mezi jednotlivci

Analysis of the use of ICT in households and between individuals

Souhrn

Práce se zabývá analýzou využívání ICT v domácnostech a mezi jednotlivci. V první části práce jsou popsána teoretická východiska a základní pojmy vztahující se k ICT a informační společnosti. Dále tato část zahrnuje popis rozvojových programů, které mají pomoci v rozšíření a využívání ICT v EU a ČR.

Praktická část se zabývá již samotnou analýzou využívání ICT a to nejdříve v domácnostech ČR. Zde je za pomoci analýzy časových řad a predikce nastíněn dosavadní a budoucí vývoj vybraných ukazatelů. Je zde také porovnán vzájemný vývoj mezi vybranými ukazateli domácností. Dále je v práci analyzován vývoj využívání ICT jednotlivci v ČR dle vybraných podkategorií. Poslední část pak porovnává, k jakým změnám došlo mezi roky 2001 a 2011 v krajích ve využívání ICT, a jak si v roce 2011 v tomto ohledu vede ČR oproti ostatním členským státům EU.

Klíčová slova: informační a komunikační technologie, informační společnost, osobní počítač, mobilní telefon, internet, časová řada, prognóza, shluková analýza

Summary

This diploma thesis deals with analysis of the usage of ICT in households and between individuals. In the first part of the diploma thesis we discuss theoretical resources and basic terminology regarding ICT and information society. Furthermore, this part includes a description of development programs that are to help with the broadening and usage of ICT in the European Union and the Czech Republic.

The analytical part deals with the analysis of ICT usage, firstly in Czech households. There, with the help of the time series analysis and forecasting we see the outline of past and future progression of the chosen indicators. Also included is a comparison of the progression between chosen household indicators. Moreover, the diploma thesis includes an analysis concerning the progression of the usage of ICT by individuals in chosen subcategories. The last part then compares, which changes occurred between the years 2001 and 2011 in each region's usage of ICT, and how the Czech Republic is doing compared to the other member states of the European Union in year 2011.

Keywords: information and communication technologies, information society, personal computer, mobile phone, the Internet, time series, forecasting, cluster analysis

Obsah

1	Úvod.....	5
2	Cíl práce a metodika	6
2.1	Cíl práce	6
2.2	Metodika	6
2.2.1	Časové řady.....	6
2.2.1.1	Rozlišení časových řad.....	7
2.2.1.2	Srovnatelnost údajů časových řad.....	8
2.2.1.3	Elementární charakteristiky	8
2.2.1.4	Základní koncepce modelování časových řad.....	10
2.2.1.5	Vyrovnnání časové řady.....	11
2.2.1.6	Trendové funkce.....	11
2.2.1.7	Volba vhodného modelu trendu	12
2.2.1.8	Statistická verifikace trendového modelu	14
2.2.1.9	Adaptivní prognostické modely	15
2.2.2	Shluková analýza	17
2.2.2.1	Hierarchické shlukování.....	18
2.2.2.2	Nehierarchické shlukování.....	19
3	Literární rešerše	20
3.1	Informační a komunikační technologie.....	20
3.2	Informační společnost a znalostní ekonomika	20
3.2.1	Informace a jejich význam v dnešní společnosti.....	20
3.2.2	Informační věk, jeho projevy a vliv moderních technologií	21
3.2.3	Informační společnost	22
3.2.4	Rysy informační společnosti	23
3.2.5	Výhody a rizika informační společnosti	24
3.2.6	Znalostní ekonomika	24
3.3	Informační společnost v Evropské unii.....	25
3.3.1	i2010.....	25
3.3.2	Strategie 2020.....	26
3.4	Podpora rozvoje informační společnosti v ČR	28
3.5	Internet	30
3.5.1	Podstata internetu	30
3.5.2	Možnosti připojení k internetu	30
4	Analytická část	33
4.1	Analýza vybraných ukazatelů pro domácnosti ČR	34
4.1.1	Průzkumová analýza vstupních dat.....	34
4.1.2	Domácnosti s vlastním osobním počítačem.....	35
4.1.2.1	Popis vývoje ukazatele	35
4.1.2.2	Výběr modelu pro predikci	37
4.1.2.3	Pseudoprognoza	39
4.1.2.4	Předpověď budoucího vývoje	41
4.1.3	Domácnosti s připojením k internetu	42
4.1.3.1	Popis vývoje ukazatele	42
4.1.3.2	Výběr modelu pro predikci	44
4.1.3.3	Pseudoprognoza	46
4.1.3.4	Předpověď budoucího vývoje	47

4.1.4	Domácnosti vybavené vlastním mobilním telefonem na 100 domácností..	48
4.1.4.1	Popis vývoje ukazatele	48
4.1.4.2	Výběr modelu pro predikci	50
4.1.4.3	Pseudoprognoza	51
4.1.4.4	Předpověď budoucího vývoje	52
4.1.5	Komparace vývoje vybraných ukazatelů využívání ICT v domácnostech	53
4.2	Jednotlivci a využívání ICT v ČR.....	55
4.2.1	Používání osobního počítače a internetu jednotlivci.....	55
4.2.1.1	Vývoj jednotlivců využívajících internet v členění dle pohlaví v letech 2007 až 2012	57
4.2.1.2	Věková struktura uživatelů v letech 2007 až 2012	58
4.2.1.3	Vzdělanostní struktura uživatelů v letech 2007 až 2012.....	60
4.2.1.4	Struktura dle zaměstnaneckého statusu v letech 2007 až 2012.....	61
4.3	Srovnání vybraných ukazatelů v rámci krajů ČR a srovnání České republiky s Evropskou unií	63
4.3.1	Explorační analýza vstupních dat.....	64
4.3.2	Shluková analýza pro domácnosti s osobním počítačem s internetem dle krajů pro rok 2001	70
4.3.3	Shluková analýza pro domácnosti s osobním počítačem s internetem dle krajů pro rok 2011	72
4.3.4	Shluková analýza využívání ICT v ČR a EU27	74
5	Závěr.....	76
	Seznam literatury	81
	Seznam obrázků	84
	Seznam tabulek	84
	Seznam grafů	85
	Přílohy	85

1 Úvod

Poslední desetiletí se nesou ve znamení velkých technologických pokroků a inovací, které přinášejí celou řadu změn. Tyto změny jsou tak velké, že v podstatě dochází ke změně společnosti jako celku. Zatímco minulost byla často označována jako průmyslový věk, současnost se dá považovat za věk informační. Informace se tak staly alfou a omegou úspěchu. Množství potřebných informací navíc stále roste.

O dnešní společnosti se často mluví jako o tzv. informační společnosti. Koncepce informační společnosti je založena na neustále intenzivnějším procesu prostupování informačních a komunikačních technologií do každodenního života. Ty tedy v současnosti již dávno nezahrnují pouze komunikaci na osobní úrovni, ale prostupují všechny aspekty lidského života od vzdělání přes nakupování a komunikaci s veřejnými institucemi až po nutnost jejich využití v zaměstnání. Takové požadavky s sebou ovšem nesou stále větší nároky a to jak na uživatele, tak na vybavení těmito technologiemi všeobecně.

Informační a komunikační technologie a schopnost jejich správného využití se tak staly v dnešním světě nezbytnou součástí pro zajištění úspěchu. Za jejich největší zástupce lze v současné době považovat mobilní telefon, osobní počítač a internet. Tyto technologie jsou lidmi využívány k zefektivnění jejich každodenních činností a mají v jejich životech nezastupitelnou roli. Zaručují jim také značnou flexibilitu. V praxi to tedy znamená, že roste důraz na to, aby lidé byli schopni hledat, třídít a správně využívat dostupné informace, což je věc, která jim v současné společnosti může zajistit konkurenční výhodu.

Z hlediska statistického zkoumání je tedy velmi zajímavé a žádoucí sledovat vývoj využívání ICT jak ze strany domácností, tak i jednotlivců. A to ideálně z více pohledů jako např. dle věku či pohlaví, ale také např. i ve vztahu ke vzdělání. Stejně jako je vhodné provádět takový průzkum na regionální úrovni, je dnes takřka nezbytné, vzhledem k členství ČR v různých nadnárodních uskupeních, sledovat vývoj ve využívání ICT i na mezinárodní úrovni.

2 Cíl práce a metodika

2.1 Cíl práce

Cílem této práce je analýza využívání ICT v domácnostech České republiky pro vybrané ukazatele za pomoci časových řad a predikce jejich budoucího vývoje. Dále je cílem analýza využívání informačních a komunikačních technologií jednotlivci v členění dle vybraných subkategorií v rámci České republiky. V poslední řadě je také cílem zjistit, jaké je postavení ČR ve využívání těchto technologií vzhledem k členským státům Evropské unie pro rok 2011.

2.2 Metodika

Zpracování teoretické části práce bylo provedeno aplikací znalostí získaných důsledným prostudováním dané problematiky za pomoci odborných publikací a využití internetových zdrojů.

Podkladová data sloužící ke zpracování ukazatelů analytické části byla získána z Českého statistického úřadu, Eurostatu a databáze ČSÚ obsahující výsledky pro Sčítání lidu, domů a bytů 2011.

Při zpracování analytické části bylo využito různých statistických metod. Zejména pak metodologických postupů analýz statistické dynamiky a také vybraných postupů popisné statistiky a průzkumové analýzy dat. V poslední řadě bylo využito i metod shlukové analýzy. Pro samotné zpracování analytické části týkající se využívání ICT v domácnostech bylo využito statistického programu SAS 9.3. A to modulů Time Series Forecasting System a SAS/INSIGHT. Pravidlo pro předpovědi časových řad stanovuje maximální délku horizontu předpovědi na nejvýše 1/3 její délky. V této práci je v rámci analýzy časových řad ovšem předpověď provedena vždy pro kratší časový úsek tří let.

2.2.1 Časové řady

Časovou řadu je možné definovat jako posloupnost věcně a prostorově srovnatelných pozorování (formou dat), která jsou jednoznačně časově uspořádána a to od minulosti do přítomnosti. [4]

Praktické zkušenosti ukazují, že různé modely časových řad jsou vhodné pro veličiny, které jsou ovlivňovány velkým množstvím obtížně podchyitelných, nepostižitelných a nekontrolovatelných faktorů. [12]

Pro tuto práci jsou použita data časových řad z Českého statistického úřadu, kde pro jejich sběr byla použita kombinace metod vyčerpávajícího a výběrového zjišťování v rámci základního souboru. [14] Úplným statistickým zjišťováním pak rozumíme prošetření všech jednotek ve statistickém souboru. Mezi jeho nesporné přednosti patří skutečnost, že poskytují úplná zjišťování zcela přesné charakteristiky souboru a také skutečnost, že umožňují činit velmi spolehlivé závěry. Další předností je zajištění informací jak o souboru jako celku, tak i o každém prvku individuálně. Úplné zjišťování je pak v praxi vhodné kombinovat s tzv. výběrovým zjišťováním. Při výběrovém zjišťování lze totiž věnovat mnohem větší péči samostatnému zjišťování údajů a dosáhnout tak větší kvality dat. Proto, aby bylo možné dosažené výsledky zobecnit, je nutné u výběrových zjišťování zajistit tzv. reprezentativnost výběrů. Tím je myšleno, že výběr musí obsahovat určující a charakteristické rysy základního souboru. [7]

2.2.1.1 Rozlišení časových řad

Časové řady se obvykle určitým způsobem člení. Důvodem je rozdílnost v obsahu sledovaných ukazatelů, která je často provázena i specifickými statistickými vlastnostmi. Důsledkem toho je nutnost volit rozdílné prostředky nutné pro jejich analýzu sloužící k porozumění mechanismu, kterým je vývoj daného sledovaného jevu utvářen. Časové řady je tedy možné rozlišovat: [4]

- podle rozhodného časového hlediska na časové řady intervalové (tj. časové řady intervalových ukazatelů) a okamžikové (tj. časové řady okamžikových ukazatelů)
- podle periodicity, s jakou jsou údaje zaznamenávány, na časové řady roční (dlouhodobé) a časové řady krátkodobé, kde jsou údaje zaznamenávány ve čtvrtletních, měsíčních, denních a jiných periodách
- podle druhu sledovaných ukazatelů na časové řady primárních (prvotních) ukazatelů a na časové řady sekundárních (odvozených) charakteristik

- podle způsobu vyjádření údajů na časové řady naturálních ukazatelů (hodnoty ukazatele jsou tedy v naturálních jednotkách - např. ukazatele určité produkce) a na časové řady peněžních ukazatelů [4]

2.2.1.2 Srovnatelnost údajů časových řad

Dříve než využijeme odpovídající statistickou metodu k analýze a případné prognóze údajů v časové řadě, je nutné zjistit, jestli je možné tyto údaje mezi sebou vůbec porovnávat. Srovnatelnost se posuzuje z věcného, prostorového a časového hlediska.

Věcná nesrovnatelnost údajů může nastat např. v případě, dojde-li během času ke změně obsahového vymezení ukazatele. Pak jsou údaje takové časové řady nesrovnatelné a prakticky bezcenné pro další úvahy. Typické je to například pro některé naturální ukazatele.

Prostorová srovnatelnost je nejčastěji chápána jako souvislost údajů v časové řadě vzhledem ke stejnému geografickému území. Ne vždy se ale jedná pouze čistě o geografický prostor. Ke změně v "prostoru" může také dojít třeba změnou organizační struktury.

Časová srovnatelnost údajů je problémem, který se vyskytuje zejména u intervalových ukazatelů časových řad, kdy jejich velikost je závislá na délce intervalu. Nelze například vždy srovnávat údaje za leden a únor, neboť je únor kratší. Abychom zajistili časovou srovnatelnost, je nutné přepočítat všechna období na jednotkový časový interval.

Dalším problémem může být cenová srovnatelnost údajů v ekonomické časové řadě. Pro sestavení delších časových řad se postupuje v zásadě dvojím způsobem. Jedna možnost je použít běžné (tedy aktuální) ceny, nebo vycházet ze stálých cen (tedy cen fixovaných k určitému datu). [4,5]

2.2.1.3 Elementární charakteristiky

Při analýze časové řady je vhodné nejprve získat rychlou a orientační představu o charakteru procesu, který nám reprezentuje daná časová řada. K tomuto účelu se běžně využívá kombinace grafů a určení elementárních statistických charakteristik. Pro

charakterizování dynamiky vývoje časových řad je možné využívat různé statistické charakteristiky. Díky nim je možné zkoumat rychlosti změn hodnot sledovaného ukazatele v závislosti na čase. Dělí se na absolutní charakteristiky, a také často používané relativní charakteristiky. Nejčastěji používanou absolutní charakteristikou jsou první diference (absolutní přírůstky). [4,12]

$$\Delta y_t = y_t - y_{t-1}, \text{ kde } t = 2, 3, \dots, n \quad (2.1)$$

Pro celou časovou řadu je také možné stanovit průměrný absolutní přírůstek.

$$\bar{\Delta} = \frac{y_n - y_1}{n - 1} \quad (2.2)$$

Z relativních charakteristik pro zjištění růstu (respektive poklesu) se používají například koeficienty růstu, které charakterizují relativní postupnou rychlost změn hodnot v časové řadě. (2.3) Koeficient růstu vyjádřený v procentech se pak nazývá tempo růstu.

$$k_t = \frac{y_t}{y_{t-1}}, \text{ kde } t = 2, 3, \dots, n \quad (2.3)$$

Pro celou časovou řadu je pak možné určit průměrný koeficient růstu, který je nejčastěji definován jako geometrický průměr jednotlivých koeficientů.

$$\bar{k} = \sqrt[n-1]{\frac{y_2}{y_1} \cdot \frac{y_3}{y_2} \cdot \dots \cdot \frac{y_n}{y_{n-1}}} = \sqrt[n-1]{\frac{y_n}{y_1}} \quad (2.4)$$

Jak můžeme vidět, vzorec (2.4) pro průměrný koeficient růstu se odvíjí od krajních hodnot řady. Počítat tedy průměrný koeficient tímto způsobem má smysl jen tehdy, má-li naše řada monotónní vývoj (hodnoty ukazatele stále rostou nebo klesají). [12]

2.2.1.4 Základní koncepce modelování časových řad

Nejjednodušší model časové řady je model jednorozměrný. (2.5)

$$y_t = f(t, \varepsilon_t), \text{ kde } t = 1, 2, \dots, n \quad (2.5)$$

Vzorec obsahuje modelovou hodnotu ukazatele v čase (y_t), časovou proměnnou t a náhodnou složku ε_t . [5]

U tohoto klasického modelu se nejčastěji vychází z předpokladu, že daná časová řada obsahuje tři složky:

- trendovou složku
- periodickou složku
- náhodnou složku

Trendová složka (T_t) představuje dlouhodobou celkovou a hlavní tendenci vývoje časové řady.

Periodická složka (P_t) je tvořena působením periodicky se opakujících faktorů na daný sledovaný jev a projevuje se periodickými výkyvy ukazatelů časové řady okolo trendu. Podle délky jedné periody ji pak rozlišujeme jako cyklickou složku (perioda pravidelně se opakujících výkyvů pro ukazatele na dobu více než jeden rok), jako sezónní složku (periodicita jeden rok a kratší) anebo jako krátkodobou složku (periodické výkyvy se pak opakují v rámci období, které je kratší jak jeden rok).[11,12]

Náhodná složka pak představuje vliv všech ostatních faktorů, které působí na náš sledovaný jev. Tyto nepředvídatelné vlivy se v důsledku projevují jako nepravidelné výkyvy hodnot okolo trendu. [5,12]

Podle vlastní dekompozice řady na tyto složky časového pohybu rozeznáváme dva typy modelů, a to sice model aditivní (2.6) nebo model multiplikatívni (2.7). Pokud časová řada obsahuje všechny tři složky, hovoříme o periodické časové řadě. V případě, že časová řada neobsahuje periodickou složku, tak hovoříme o neperiodické časové řadě. Pokud je trendová složka konstantní, mluvíme o stacionární časové řadě. [12]

$$y_t = T_t + P_t + \varepsilon_t \quad (2.6)$$

$$y_t = T_t \cdot P_t \cdot \varepsilon_t \quad (2.7)$$

2.2.1.5 Vyrovnání časové řady

Při analyzování neperiodických časových řad je hlavním úkolem zjistit směr (tendenci) jejich vývoje, tedy stanovení jejich trendu. Pro určení trendu se využívá metod, které se souhrnně nazývají vyrovnávání časových řad. Vyrovnání časové řady dosáhneme tak, že nahradíme časovou řadu empirických hodnot řadou hodnot, které neobsahují periodické a náhodné kolísání (očištěním). Mezi dva nejčastěji používané způsoby patří mechanické vyrovnávání (metodou klouzavých průměrů) a analytické vyrovnávání časové řady. Metoda klouzavých průměrů je po výpočetní stránce jednoduchá a výsledky se snadno interpretují, ale má také mnoho nedostatků. Mezi nedostatky patří například fakt, že trend získaný její aplikací je pouze aproximací skutečného trendu. Dále, že tato metoda je velmi citlivá na případné extrémní hodnoty v analyzované časové řadě a také není vhodná k odhadům budoucího vývoje. Z těchto důvodů je často vhodnější využít analytického vyrovnávání časových řad, které spočívá ve vystižení trendu pomocí určité funkce času se známým analytickým tvarem. [4,5]

2.2.1.6 Trendové funkce

Pro analýzu dynamiky vývoje neperiodických časových řad můžeme využít některou z běžně používaných trendových funkcí. Od těchto funkcí se požaduje zejména matematická jednoduchost. To znamená minimální počet členů v rovnici, linearitu v parametrech, spojitost, minimální možnou mocninu argumentu a minimální počet extrémů a inflexních bodů. Taková kritéria splňují například tyto vyrovnávací křivky: [12]

- lineární $T_t = a + bt$
- kvadratická $T_t = a + bt + ct^2$
- logaritmická $T_t = a + b \log t$
- exponenciální $T_t = a b^t$

Výběr správné trendové funkce je podmíněn jejich znalostí a schopností určit, která z nich nejlépe vystihuje vývoje sledované veličiny v minulosti. Je také nutné znát tendence vývoje této veličiny v budoucnosti. Často doporučovaný prostředkem pro volbu trendové funkce je provedení grafické analýzy pozorovaných hodnot dané sledované veličiny. Tento přístup je však často velmi nepřesný a je nutné ho doplnit dalšími exaktnějšími prostředky. [12,13]

2.2.1.7 Volba vhodného modelu trendu

Nyní je tedy potřeba vyřešit, na základě kterých kritérií se rozhodneme pro výběr konkrétní trendové funkce. Základem pro rozhodování by určitě měla být věcně ekonomická kritéria. To znamená posoudit, například jestli je funkce rostoucí nebo klesající, přichází-li v úvahu inflexní bod a podobně. Tato analýza sama o sobě ale nestačí. Pouze nám pomůže poodhalit základní tendence ve vývoji daného analyzovaného ukazatele, a to jen v hrubých rysech. Další možností je, jak již bylo zmíněno, využití vizuální analýzy grafu dané časové řady. Ovšem volba na základě vizuálního výběru představuje nebezpečí, které spočívá v jeho subjektivitě. To by mohlo vést k pochybnostem o správnosti volby dané trendové funkce.

Pro proceduru odhadu můžeme však využít i parametrů tzv. stochastické struktury modelu, zvaných též míry shody. Tyto parametry nám podají informace o stupni souladu daných empirických hodnot a teoretických hodnot, které jsou určeny vybraným modelem. Jedná se o jakýsi stupeň souladu modelu se zjištěnými empirickými údaji. Často používaným ukazatelem pro tyto případy je pak index determinace I^2 (2.8). [4,12]

$$I^2 = 1 - \frac{\sum_{t=1}^n (y_t - y'_t)^2}{\sum_{t=1}^n (y_t - \bar{y})^2} \quad (2.8)$$

\bar{y} ... aritmetický průměr empirických hodnot časové řady

I^2 ... index determinace, který splňuje relaci $0 \leq I \leq 1$

Vedle indexu determinace I^2 se často užívá jeho odmocniny I , která se nazývá index korelace. Platí, že čím blíže bude hodnota indexu korelace, stanovená na základě příslušného trendového modelu, blíže jedné, tím lépe pak takový model vystihuje zákonitosti, které stojí za vývojem příslušné časové řady. V případě, že velmi podobných hodnot nabývá několik trendových funkcí, tak se zpravidla dává přednost jednodušší trendové funkci, i když její hodnota není nejlepší. [4]

Moderní statistická metodologie se však stále více přiklání k dalším kritériím volby vhodného modelu trendu, které jsou navíc standardně implementovány v nejrozšířenějších statistických programových systémech, jako jsou SAS, STATISTIKA a jiných. V našem případě je vhodná jejich implementace ve statistickém programu SAS, který byl využit pro tuto diplomovou práci. Mezi kritéria používané v těchto softwarových programech patří:

- střední chyba odhadu ME (Mean Error)

$$ME = \frac{\sum(y_t - y'_t)}{n} \quad (2.9)$$

- střední čtvercová chyba MSE (Mean Squared Error)

$$MSE = \sum_t \frac{(y_t - y'_t)^2}{n-k} \quad (2.10)$$

- střední absolutní chyba MAE (Mean Absolute Error)

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_t |y_t - y'_t| \quad (2.11)$$

- střední procentuální chyba MPE (Mean Percent Error)

$$MPE = \frac{100}{n} \sum_t \left(\frac{y_t - y'_t}{y_t} \right) \quad (2.12)$$

- střední absolutní chyba MAPE (Mean Absolute Percent Error)

$$MAPE = \frac{100}{n} \sum_t \left| \frac{y_t - y'_t}{y_t} \right| \quad (2.13)$$

V těchto vzorcích y_t reprezentuje skutečné hodnoty dané časové řady a y'_t pak vyrovnané hodnoty dané časové řady. Obecně se pak dá říci, že přednost dáme modelu, který má hodnotu těchto ukazatelů nejnižší. Nicméně je nutné mít na paměti, že žádný z těchto modelů nemá univerzální charakter a dodává pouze dílčí informaci o kvalitě hodnoceného modelu. V současnosti je často užívaným kritériem MAPE, jejíž výhodou je výstup v procentuálních hodnotách. Díky tomu je možné modely lépe srovnávat. Obecně je hodnota okolo 10 % u daného modelu považována za velmi dobrou, je ovšem možné setkat se i se situacemi, kdy jsou požadovány menší hodnoty anebo naopak stačí i větší. [5,12]

2.2.1.8 Statistická verifikace trendového modelu

Jedním z důležitých aspektů analýzy trendového modelu, se kterým je možné se v praxi často setkat, je testování významnosti strukturálních parametrů trendové funkce. Pokud budeme například testovat významnost strukturálních parametrů α , β u lineárního trendu, budeme vlastně testovat nulové hypotézy $H_0 : \alpha = 0$ a $H_0 : \beta = 0$. Pro test druhé hypotézy bylo využito testového kritéria (2.14), kde s_b je definováno vztahem (2.15). Přičemž s je směrodatná reziduální odchylka (2.16). Pokud se prokáže koeficient b jako statisticky významný, můžeme pak použít danou rovnici lineárního trendu ke konstrukci prognóz na základě extrapolace trendu.

$$t = \frac{b}{s_b} \quad (2.14)$$

$$s_b = \frac{s}{\sqrt{\sum_{t=1}^n t^2 - n\bar{t}^2}} \quad (2.15)$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n (y_t - y'_t)^2}{n - k}} \quad (2.16)$$

Pro test významnosti absolutního členu a lineárního trendu se využije testovacího kritéria (2.17), kde s_a je dáno vztahem (2.18).

$$t = \frac{a}{s_a} \quad (2.17)$$

$$s_a = s \sqrt{\frac{\sum_{t=1}^n t^2}{n \sum_{t=1}^n t^2 - (n\bar{t})^2}} \quad (2.18)$$

Rozhodnutí na základě uvedených testů se pak provádí podle obvyklých zásad testování statistických hypotéz. Jejich podrobný popis je uveden například v [12].

V této diplomové práci je využito statistického programu SAS, který při používání procedur pro tvorbu časových řad provádí testování významnosti strukturálních parametrů automaticky za pomoci vypočtených hladin významnosti (p-hodnot). Pokud by tato p-hodnota byla menší než naše zvolená hladina významnosti, zamítáme H_0 , a tím považujeme daný strukturální parametr za statisticky významný. [11]

2.2.1.9 Adaptivní prognostické modely

V dosavadním textu jsou popsány metody a přístupy vhodné především k analýze minulého chování časové řady. Analýza časových řad však slouží zejména k prognózování budoucího vývoje sledovaného ukazatele. Základem pro statistické prognózování je metoda extrapolace. Ta spočívá v tom, že dojde k určení základní tendence (trendu) ve vývoji sledované veličiny v daném časovém období a její předpovědi vznikne extrapolovaný trend. Prognostické postupy, které jsou založené na extrapolaci klasických modelů, mají sice řadu předností, ale jejich užití je oprávněno pouze tehdy, jsou-li vnější podmínky, jež určují vývoj sledované časové řady, stabilní.

Předpokládalo se tedy, že v průběhu sledované doby se parametry modelu nemění. Takové modely se často označují jako modely s neměnnými parametry. Naproti tomu adaptivní prognostické modely konstruuji složky časové řady pomocí takových charakteristik, které mění v průběhu doby své hodnoty. Díky tomu nepředpokládají stabilitu parametrů v čase a obecně ani nevyžadují stabilitu trendové funkce. Tyto modely tedy mohou pracovat i s takovými trendovými složkami, jejichž charakter se v čase výrazně a nepravidelně mění. [5,12]

Pro kratší časové řady (pod 50 pozorování), což je případ časových řad v této diplomové práci, lze doporučit vysoce flexibilní modely exponenciálního vyrovnávání. Tato koncepce exponenciálního vyrovnávání při odhadu trendu respektive sezonní složky bere v úvahu "stárnutí" informací. To znamená, že aktuálním údajům jsou přiřazovány větší váhy než údajům starším, přičemž váhy směrem do minulosti exponenciálně klesají. Mezi modely exponenciálního vyrovnávání patří například tyto základní modely: [4,12]

- Brownův model (Brown's Exponential Smoothing)
 - vhodný především pro řady rychle měnící svůj průběh, bez výrazného trendu a sezónnosti
 - má jednu vyrovnávací konstantu

- Holtův model (Holt's Exponential Smoothing)
 - vhodné hlavně pro řady s výrazným trendem bez přítomnosti sezonní složky
 - obsahuje dvě vyrovnávací konstanty

- Wintersův model (Winter's Exponential Smoothing)
 - vhodné zejména u kratších časových řad vykazujících sezónnost
 - obsahuje tři vyrovnávací konstanty

V rámci Brownova exponenciálního vyrovnávání lze ještě rozlišit tři základní varianty. Pokud můžeme trend v krátkých úsecích časové řady považovat za konstantní, hovoříme o tzv. jednoduchém exponenciálním vyrovnávání. V případě, že lze trend v

těchto úsecích považovat za lineární, jedná se o dvojité exponenciální vyrovnávání. O trojitém exponenciálním vyrovnávání pak hovoříme v případě, že by úseky měly přibližně kvadratický trend. [5]

2.2.2 Shluková analýza

Metody shlukové analýzy se zabývají algoritmy, pomocí kterých se sdružují data s podobnými vlastnostmi do skupin (shluků). Jedná se o nástroj datové analýzy, který třídí různé objekty do shluků tak, aby byla podobnost objektů náležících do dané skupiny co největší, zatímco jejich podobnost s objekty mimo tento shluk naopak co nejmenší. Shluková analýza (cluster analysis) tedy nachází strukturu mezi objekty a to i bez vysvětlení proč existují. Pokud nám není známa kategorizace objektů určující kategorizační strukturu, je naším cílem takovou najít. Tato struktura pak musí odpovídat vztahům v našich datech. Budeme tedy hledat "přirozené skupiny". [3,18]

Shluková analýza má široké pole využití v mnohých oborech. Dnes je aktuální její využití například při analýzách sociálních sítí, kde se používá pro rozlišení komunit uvnitř velkých skupin lidí. Stejně aktuální je i její používání pro "data mining". Kdy mnoho aplikací, které se dolováním dat zabývají, využívá právě algoritmů shlukové analýzy. [18]

Provádění shlukových analýz je velice náročné, a proto se dnes pro jejich provedení využívá počítačů a statistického softwaru. Dále také uvádí, že podle cíle můžeme rozeznávat tři druhy úloh shlukové analýzy: [3]

- Prvním cílem je nalezení předem definovaného množství shluků.
- Druhým cílem je nalezení množiny shluků, aniž by byl specifikován jejich počet.
- Třetím cílem je vytvořit hierarchický strom.

Cílem shlukovací metody je tedy přiřadit zkoumaným objektům shluky. K tomu je využito měr nepodobnosti (resp. podobnosti) objektů a shluků, které odrážejí dané požadavky. Tyto odpovídající míry pro shluky jsou většinou odvozeny od měr pro objekty. Jako jedna z nejpoužívanějších měr nepodobnosti je pak užívána euklidovská vzdálenost v mezi dvěma vektory Y a Z : [3]

$$v_{YZ} = \sqrt{\sum_{i=1}^k (y_i - z_i)^2} \quad (2.19)$$

Pro grafické znázornění postupu shlukování v této práci je využito dendrogramu. Jedná se o graf, ve kterém je na vodorovné ose vyznačena vzdálenost na níž došlo ke spojení shluku. Interpretace vzdálenosti shlukování se pak liší dle použitého shlukovacího algoritmu. Tato vzdálenost je v rozměrech použité metriky vzdáleností (podobností) a v tomto kontextu je ji možné kvantitativně interpretovat. Svislá osa zobrazuje shlukované objekty, kdy jejich pořadí je dáno přiřazením do shluků. Toto pořadí je přitom možné měnit, nesmí však dojít ke změně shluků. [17]

V této diplomové práci bude i pro shlukovou analýzu znovu využito statistického programu SAS 9.3.

2.2.2.1 Hierarchické shlukování

Hierarchické metody tvoří nové shluky na základě již dříve nalezených shluků. To znamená, že průnikem každých dvou podmnožin při hierarchickém shlukování je buď množina prázdná, nebo jedna z původních množin. Hierarchické algoritmy se dále dělí na divizivní a aglomerativní. Aglomerativní přístup bere každý prvek dané množiny jako shluk, ten dále slučuje, až vznikne shluk obsahující všechny prvky dané množiny. Jejich nevýhodou je, že mohou vzniknout nejednoznačnosti na počátku shlukování, které se projeví až později ve velkých shlucích. Divizivní algoritmy fungují naopak. Vstupní množina prvků je tedy brána jako celek. Ten se nejprve rozdělí do dvou nových shluků, které se pak dále dělí. Jako nejznámější hierarchické metody shlukování můžeme uvést (jedná se vždy o aglomerativní metodu hierarchického shlukování): [18]

- Metoda nejbližšího souseda (Simple linkage) - shluky z objektů jsou tvořeny na základě nejmenší vzdálenosti v porovnání s ostatními tříděnými objekty (shluky).
- Metoda nejvzdálenějšího souseda (Complete linkage) - shluky jsou zde tvořeny na základě největších vzdáleností.

- Centroidní metoda (Centroid linkage) - metoda využívá euklidovskou metriku. Ta změří vzdálenosti těžišť shluků (objektů), které pak sloučí dle nejmenší vzdálenosti mezi těžišti.
- Metoda průměrné vazby (Average linkage) - podobnost shluků (objektů) je získána na základě průměru vzdáleností mezi každými dvěma objekty patřícími do dvou různých shluků.
- Wardova metoda - pro shlukování využívá celkový součet druhých mocnin odchylek každého objektu od těžiště shluku, do kterého náleží.

2.2.2.2 Nehierarchické shlukování

Tyto metody nevytvářejí hierarchickou strukturu. Rozkládají danou množinu do podmnožin dle předem daného kritéria. I tyto algoritmy je možné rozdělit na divizivní a aglomerativní. Při využívání divizivních algoritmů jsou prvky rozděleny do předem stanoveného počtu shluků. Běžně užívanou metodou je například MacQueenova metoda (K-means), která využívá těžišť shluků. Přičemž jejich počet je předem vybrán. Pro každý prvek je pak vybrán shluk, jehož těžiště je nejbližší, a pokud se vybraný shluk nerovná původnímu, je do něj prvek přemístěn a těžiště přepočítáno. Aglomerativní algoritmy využívají sítě spojených bodů. Zde obsažené metody se zabývají hledáním nejkratších spojnic mezi objekty ve vícerozměrném prostoru. [18]

3 Literární rešerše

3.1 Informační a komunikační technologie

Dnes je možné bez nadsázky říci, že žijeme v tzv. informačním věku. Běžný život bez informačních a komunikačních technologií si dnes lze jen velice těžko představit. V době tohoto obrovského rozmachu komunikačních technologií všichni cítíme, že se nás změny, které přináší, přímo dotýkají. Toto platí hlavně pro mladší generaci, která přijala nové technologie za součást svého běžného života. Dříve používaný pojem informačních technologií (IT) sice zahrnuje všechna elektronická zařízení, která umožňují zpracovávat informace, ale tento pohled se zabíral pouze hardwarovou částí těchto zařízení. Poté, co spolu tato zařízení začala komunikovat, bylo nutné tento koncept doplnit o další prvek, a to prvek komunikace. Tímto zásahem vznikl nový název Informační a komunikační technologie - ICT. Zmíněné technologie tedy v sobě zahrnují nejen hardwarové prvky, jako jsou počítače, servery apod., ale také softwarové vybavení. To umožňuje uživatelům přistupovat, ukládat a jinak manipulovat s informacemi. Dalo by se říci, že informační a komunikační technologie tvoří obor, kterým je podporována nebo přímo založena drtivá většina oblastí lidské činnosti. Počínaje zábavou a s ní spjatým zábavním průmyslem, přes vzdělávání, sdílení a předávání informací všeho druhu, řízení jak malých firem, tak i nadnárodních firemních řetězců, až po podporu aplikovanému výzkumu. Pronikání informačních a komunikačních technologií do všech činnosti člověka způsobuje jak změny systému, tak i změny společnosti jako celku. Tyto změny jsou pak jasně patrné například ve vzdělávání, školství, státní správě a jiných. [6,21]

3.2 Informační společnost a znalostní ekonomika

3.2.1 Informace a jejich význam v dnešní společnosti

Slovo informace tvoří běžnou součást slovní zásoby. Používáme jej tak často, že se už ani nezamýšlíme nad jeho významem. Pojem informace patří k nejobecnějším kategoriím současné vědy i filozofie. V teorii informace se informací rozumí sdělení nebo zpráva. Stejně tak je informace synonymem pro poznání, znalost, dorozumívání a podobně.

Zatímco 20. století bylo označováno jako století strojů, 21. století je dnes označováno jako století člověka. Petr Drucker, zakladatel moderního managementu, pojmenoval vliv informačních a komunikačních technologií na podnikovou sféru slovy: *"Informace, resp. znalosti, se staly v současném hospodářském prostředí jedním z nejcennějších podnikových zdrojů."* V dnešní době jsou informace velice cenným artiklem. Bez podstatných informací nelze kvalifikovaně řídit ani rozhodovat. Množství potřebných informací navíc stále roste. Každý, kdo chce být úspěšný ve své práci i v životě, musí umět informace nejen vyhledávat, ale také dobře filtrovat, zpracovat a vhodně využít. [10]

Dnešní svět se přitom vyznačuje vysokou dynamikou, která přináší neustálé a zásadní změny v požadavcích na vzdělání a profesní přípravu lidí. Dochází k neustálé změně struktury průmyslu, neustále vznikají a zanikají nové obory, a tím se i mění poptávka po určitém okruhu odborníků. Aby lidé obstáli v těchto změnách, jsou nuceni obměňovat svou specializaci, neustále se vzdělávat a případně si zvyšovat kvalifikaci. Je proto jasné, že učení je nyní, více než kdy dříve, klíčem k úspěchu. Hlavním rysem, který je přítomný ve všech oblastech lidského konání, je přitom nezastupitelnost právě informačních a komunikačních technologií (ICT). [10]

3.2.2 Informační věk, jeho projevy a vliv moderních technologií

Z hlediska vývoje vědy a technologií v minulosti je možné identifikovat několik základních vln civilizace, které je možné charakterizovat tzv. externalizací činnosti člověka. Každý takový stupeň vývoje je pak charakterizován činnostmi prováděnými člověkem, které byly přeneseny na externí zdroj charakteristický právě pro danou civilizační vlnu. Současnost je často označována jako "informační věk". V něm se ekonomické činnosti spoléhají na informace a komunikační sítě, energie se transformuje na data a dochází k externalizaci lidského myšlení. [10]

Informační věk je obdobím, kterému předcházela tzv. průmyslový věk a obdobím před znalostní ekonomikou. S informačním věkem je také úzce spjat pojem tzv. informační gramotnosti. Informační (počítačová) gramotnost se považuje za důležitou podmínku pro rozvoj společnosti, její ekonomiky, kultury a celkové prosperity. Informační gramotnost je stále důležitějším kritériem, které rozhoduje o kvalitě života populace i o možnostech uplatnění jednotlivců. Vzhledem k těmto faktům je podpora

počítačové gramotnosti jedním z nezbytných přístupů rozvoje informační společnosti. [10,20]

Vstup moderních technologií do společnosti a života lidí způsobuje změny společnosti, a tím i lidí samotných. Mění jejich osobní filozofie, pohledy na různá témata a také soukromé názory. V praxi to znamená, že tyto nové technologie, ve formě informačních a komunikačních systémů, zasahují jak do osobního života uživatelů, tak současně mění jejich způsob práce v zaměstnání. Z výše uvedeného vyplývá, že tímto způsobem dochází k zásadnímu ovlivnění chodu, způsobů, zvyků a hodnot celé společnosti. Příkladem těchto moderních technologií je např. rozvoj procesorů a počítačů, technologie optických vláken, počítačových sítí, mobilní a bezdrátové komunikace atd. Mezi hlavní projevy a důsledky nových technologií patří: [10]

- Vyšší rychlost přenosu a distribuce informací bez ohledu na časová a prostorová omezení.
- Růst kapacity pro přenos informací, jejich ukládání a možnosti jejich interpretace prakticky ihned po doručení.
- Větší rozšíření informací mezi státy, společnostmi, organizacemi a lidmi, což v důsledku vede k demokratizaci v přístupu k informacím a v komunikaci.
- Možnosti distribuce informací v různých formách jako je hlas, data, obraz.

Výhodou a zároveň i rizikem je, že informace v digitalizované podobě je univerzálně použitelná, duplikovatelná a transformovatelná. [10]

3.2.3 Informační společnost

Informační společnost bývá vymezována různými způsoby. Jeden z nich říká, že informační společnost charakterizuje neustále intenzívnější proces prostupování informačních a komunikačních technologií do každodenního života. Tento proces je tak silný, že zásadně mění společenské vztahy a procesy. Někdy je pojem informační společnost vymezován také jako transformace společnosti prostřednictvím změny ekonomiky zboží na tzv. ekonomiku znalostní. Technologickou základnou této proměny je pak tedy využívání moderních ICT. [10,20]

3.2.4 Rysy informační společnosti

Hlavními rysy informační společnosti je převaha práce s informacemi, interaktivita, integrační a globalizační tendence. Dále, že z technologického hlediska je možné říci, že informační společnost je společností s vysokou mírou využívání ICT a s nimi spojenou digitalizací. Uvádí také, že ze zpracování informací se stává významná ekonomická aktivita, která vytváří nové příležitosti a činnosti, které podstatně ovlivňují charakter společnosti. Příkladem může být nahrazování pracovníků v různých odvětvích technikou, digitalizace výrobních provozů a instalace IS (informačních systémů), které umožňují okamžitě vytvořit přehled například o ziscích, nákladech, skladových zásobách, zásobách materiálů a dalších informacích. V současné době je běžnou praxí práce tzv. "Home office", tedy z domova mimo běžné pracoviště. [10]

Dle dostupné literatury lze na fenomén informační společnosti nahlížet z pěti hlavních pohledů: [10]

- Technologický pohled - vyzdvihuje technologické inovace jako je průlom ve zpracování informací, v jejich ukládání a přenosu. Prakticky ve všech společenských oblastech.
- Ekonomický pohled - přiznává informacím především ekonomický rozměr, jedná se o vytvoření tzv. "informačního průmyslu".
- Pracovní hledisko - zdůrazňuje změny v pracovním prostředí a způsobu práce. Dochází k růstu počtu tzv. "informačních specialistů", jejichž posláním je zavádět, řídit a spravovat ICT.
- Demografické hledisko - vyzdvihuje demografickou (prostorovou) oblast v informační společnosti. Například díky internetu již není čas a prostor podstatnou překážkou v organizaci práce a života. Globální možnosti přístupu k informacím jsou podstatným rysem informační společnosti.
- Kulturní pohled - poukazuje na změny v každodenním životě v informační společnosti jako je všudypřítomnost informací, snadný přístup k nim a působení medií, reklam a internetu, které vedou k průniku informací do soukromí člověka.

3.2.5 Výhody a rizika informační společnosti

Informační společnost s sebou nese výhody i potenciální rozpory a rizika. Jedna z hlavních výhod je poskytnutí rozsáhlých možností lidem, kteří budou schopni zvládnout ICT na požadovaném stupni, získávat data z rozsáhlých externích datových zdrojů, následně z nich odvodit relevantní informace a znalosti a na jejich základě měnit pracovní návyky, vymýšlet a realizovat nové modely podnikatelského chování. Občanům a spotřebitelům přináší společnost s vyšší kvalitou života a širším výběrem služeb a zábavy. [10]

Globální informační společnost s sebou však nese i řadu problémů a rizik. Nasnadě je lehce pozorovatelná zvyšující se závislost lidstva na ICT. K té neodmyslitelně patří i například počítačová kriminalita, hromadné rozesílání nevyžádané pošty, "průniky" do informačních systémů nebo tvorbu a distribuci počítačových virů. Informatizace společnosti navíc vytváří velké rozdíly mezi jednotlivci, skupinami i státy. Tento problém se týká tzv. digitální propasti (digital divide). Dle OECD¹ se tento termín vztahuje k propasti mezi jednotlivci, domácnostmi, podniky a geografickými územími na různých socioekonomických úrovních, ke kterému dochází s ohledem na možnosti přístupu k informacím a ICT, tak i k jejich použití internetu pro různé spektrum aktivit. Ke vzniku obtíží také dochází například při ochraně duševního vlastnictví. Je tedy možné očekávat obtíže vázající se ke skupinám lidí, kteří nebudou schopni tento prudký vývoj zvládnout a aktivně se do něj zapojit. Tito lidé, kteří nemají příležitost nebo nejsou schopni zachytit rozvoj a nové věci v této oblasti budou značně znevýhodněni oproti těm, kteří s ICT pracují stále. Ti se budou neustále rozvíjet a budou získávat nové poznatky. To v konečném důsledku vyústí v další prohlubování digitální propasti. Ohrožena je také zaměstnanost v tradičních sektorech ekonomiky, jako je zemědělství, průmysl a další, kdy dochází k přesunu nových příležitostí do oblasti práce s informacemi a službami. [10,25]

3.2.6 Znalostní ekonomika

V historii je možné se s termínem "znalostní ekonomika" (Knowledge Economy) nebo "znalostní společnost" setkat poprvé v publikacích The Age of

¹ Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj je mezivládní organizace 34 nejrozvinutějších států na světě, jejímž členem je i ČR. Zdroj: www.oecd.org

Discontinuity a The Effective Executive autora Petera Druckera, které vyšly v druhé polovině 60. let 20. století. Tento termín je používán především v kontextu využití poznatků vědy a výzkumu v rozvoji inovací s výrazným ekonomickým dopadem. Reálně je ovšem pod pojem znalostní společnosti možné zahrnout daleko širší problémové spektrum, v němž má místo nejen využívání znalostí, ale také způsob jejich produkce a vše co s ním souvisí. [10,20]

Bureš uvádí: „Znalostní ekonomika spočívá v tvorbě přidané hodnoty na základě zúročení znalostí, nejen díky manuální výrobě, a roste v ní význam vzdělání a využití vědeckých poznatků z hlediska celkové konkurenceschopnosti země.“ [2]

Matula konstatuje, že informační společnost je synonymem znalostní společnosti, oba tyto termíny se pokouší vystihnout společensko-politické změny způsobené informatizací. Dále uvádí, že z významů samotných termínů "informace" a "znalost" je pak patrný důraz na prostředky, které produkují přidanou hodnotu. U informační společnosti je kladen důraz na informace, resp. ICT (zpracování dat), kdežto u znalostní společnosti na znalosti (použití informací). Oba tyto termíny pak pracují na terminologickém základu "DATA - INFORMACE - ZNALOSTI". [20]

3.3 Informační společnost v Evropské unii

3.3.1 i2010

Evropská komise si byla vědoma vzrůstající důležitosti ICT, a proto 1. června 2005 přijala strategii nazvanou "*i2010 - A European Information Society for growth and employment*". Volně přeloženo jako "*i2010 - evropská informační společnost pro růst a zaměstnanost*". Jedná se o nástupce celoevropské strategie pro rozvoj informační společnosti eEurope2005 a starší eEurope2002, které měly mimo jiné zajistit všeobecnou dostupnost vysokorychlostního přístupu k internetu. Vzhledem k tomu, že Česká republika vstoupila do EU až v roce 2004, tak se nás nejdříve týkala strategie vytvořená pro kandidátské země eEurope+, a až poté strategie eEurope2005.[26]

Strategie i2010 se zakládala na třech hlavních pilířích, které byly také často označovány jako tři "i" : inovace, investice a integrace do každodenního života. Tyto pilíře se zaměřovaly na tyto tři hlavní oblasti: [26]

- Jednotný informační prostor - Cílem zde bylo zaměřit se zejména na rozvoj vnitřních trhů elektronických komunikací, médií a obsahu. Dále řešit otázky interoperability a bezpečnosti, zvýšit rychlost přípojek k internetu a zvýšit bohatost nabízeného obsahu.
- Posílit inovace a investice do vývoje a výzkumu v oblasti ICT - Mimo jiné zde šlo také o rozvoj ICT podnikání a reorganizaci podnikatelských procesů skrze využití ICT.
- Zajistit všem přístupnou informační společnost, lepší veřejné služby a celkově vyšší kvalitu života. Cílem zde bylo rozvíjet takovou informační společnost, která nebude nikoho vynechávat či vylučovat, a skrze ICT technologie nabízet vysoce kvalitní a dostupné veřejné služby.

Dále byla přijata další řada opatření, která měla zajistit lepší rozvoj informační společnosti v EU. Jedná se například o eAccessibility. Toto opatření mělo pomoci řešit otázku přístupu osob se zdravotním postižením a seniorů k ICT. Cílem bylo zabránit vzniku a případnému prohlubování digitální propasti tím, že dojde k vytvoření takových podmínek, které umožní lidem se zvláštními potřebami stát se plnohodnotnými členy informační společnosti a využívat jejich výhod. Další iniciativou byly tzv. digitální knihovny. Cílem této iniciativy bylo usnadnit používání evropských informačních zdrojů v on-line prostředí a dosáhnout toho, aby jejich používání bylo v tomto prostředí zajímavější. Byl také podán návrh na společný postup členských států v digitalizaci, uchování a zpřístupňování evropského kulturního dědictví. [10]

3.3.2 Strategie 2020

Na Lisabonskou strategii i2010 pro období 2005-2010 volně navazuje nová evropská strategie "Evropa 2020 - Strategie pro inteligentní, udržitelný a začleňující růst". Jejím cílem je překonat krizi a připravit ekonomiku EU na úkoly příštího desetiletí. Zahrnuje 5 hlavních oblastí:

- Zaměstnanost - Cílem EU je dosáhnout 75% zaměstnanosti obyvatelstva v produktivním věku (20-64 let), a v souvislosti s tím také zvýšit podíl mladých lidí, kteří mají práci.

- Výzkum, vývoj a inovace - Plánem je investovat 3 % HDP z kombinace veřejných a soukromých zdrojů EU do výzkumu, vývoje a inovací.
- Změna klimatu a energetika - Cílem je snížit emise skleníkových plynů, zvýšit podíl energie z obnovitelných zdrojů a také zvýšit energetickou účinnost.
- Vzdělávání - Snaha o snížení počtu žáků, kteří předčasně opouštějí školu, snaha o vyšší počet mladých lidí, kteří studují vysokou školu nebo procházejí ekvivalentní odbornou přípravou.
- Chudoba a sociální vyloučení - Pokusit se snížit počet lidí, jichž se týká nebo jim hrozí chudoba a sociální vyloučení (alespoň o 20 miliónů do roku 2020).

Tato strategie má být prováděna prostřednictvím konkrétních opatření jednak na úrovni EU a jednak na úrovni vnitrostátní. [26]

Pro účely této práce je ovšem relevantnější část strategie Evropa 2020, která se nazývá "Digitální agenda pro Evropu". Tento program byl zveřejněn v květnu 2010 a je jednou ze sedmi stěžejních iniciativ strategie Evropa 2020. Ta byla vypracována s cílem definovat zásadní roli, kterou bude muset používání informačních a komunikačních technologií hrát, jestliže má Evropa uspět ve svých cílech určených na rok 2020. Obecně je cílem "Digitální agendy" dosáhnout, za pomoci rychlého internetu a interoperabilních (vzájemně a efektivně spolupracujících) aplikací, udržitelný hospodářský a sociální přínos jednotného digitálního trhu. [23]

V dokumentu EU "Digitální program pro Evropu" Evropská komise zmiňuje, že bylo určeno sedm nejvýznamnějších překážek, které brání plnému rozvoji informační společnosti, či ohrožují její plné využívání v Evropě. Dále zmiňuje, že Evropa zaostává za svými průmyslovými partnery. Doslova uvádí "*v dnešní době se v porovnání s EU stahuje v USA čtyřikrát více hudby, a to z důvodu nedostatečného právního zajištění a roztržitých trhů.; 30 % Evropanů dosud nikdy nevyužilo internet; rozšíření vysokorychlostních sítí na bázi optických vláken dosahuje v Evropě pouze 1 %, zatímco v Japonsku je to 12 % a v Jižní Koreji 15 %; a výdaje EU na výzkum a vývoj v oblasti IKT jsou v porovnání s USA pouze 40 %*". [23]

Mezi těchto sedm překážek patří: [23]

- Roztržitost digitálních trhu - týká se například nutnosti vyřešit problémy fragmentace licenčních systémů a autorských práv.

- Neodstatečná interoperabilita - strategie může být úspěšná pouze pokud budou její různé části a aplikace interoperabilní a založené na normách a otevřených platformách.
- Rostoucí kyberkriminalita a riziko nízké důvěry v sítě - týká se nové formy trestné činnosti tzv. "kyberkriminality" a nutnosti jejího řešení.
- Nedostatečné investice do sítí - v této oblasti se jedná o nutnost vypracovat národní operační plány, a tím usnadnit investice do nových velmi rychlých otevřených a konkurenceschopných internetových sítí.
- Nedostatečný výzkum a inovace - se zabývá nutností zaměřit se na efektivnější využití znalostí výzkumných pracovníků a tvorbu inovačního prostředí. Dále udává, že by se měly zdvojnásobit celkové roční veřejné výdaje na výzkum a vývoj spojený s ICT (z 5, 5 mld. € na 11 mld. €).
- Nedostatky v počítačové gramotnosti - zaměřuje se na nutnost snahy zmírnění vyloučení z digitální společnosti a ekonomiky, posílení digitální gramotnosti, dovednosti a začlenění.
- Promarněné příležitosti při řešení společných výzev - například řešení problémů spojených se stárnutím obyvatelstva a rostoucími zdravotními náklady, problémů týkajících se změny klimatu apod.

3.4 Podpora rozvoje informační společnosti v ČR

Mimo výše uvedených programů cílených pro rozvoj ICT v rámci EU má Česká republika také vlastní strategie v této oblasti. Příkladem snahy rozvoje informačních a komunikačních technologií v ČR je eGovernment.

Dle MVČR eGovernment *"představuje transformaci vnitřních a vnějších vztahů veřejné správy pomocí informačních a komunikačních technologií s cílem optimalizovat interní procesy"*. Další pro naše účely více vhodná definice pak říká *"eGovernment je využívání informačních technologií veřejnými institucemi pro zajištění výměny informací s občany, soukromými organizacemi a jinými veřejnými institucemi za účelem zvyšování efektivity vnitřního fungování a poskytování rychlých, dostupných a kvalitních informačních služeb."* [8]

Rozvojem eGovernmentu se v ČR zabývá Ministerstvo vnitra. Symbolem eGovernmentu jako moderního, přátelského a efektivního úřadu je eGon viz obr. č. 1:



Obrázek č. 1 - eGon

eGon je v přeneseném významu označován jako živý organismus, ve kterém vše souvisí se vším a fungování jednotlivých částí se navzájem podmiňuje. Jeho existenci a životní funkce pak dle stránek Ministerstva vnitra zajišťují: [22]

- Prsty: Czech POINT - soustava služeb pro komunikaci se státem prostřednictvím jednoho místa.
- Oběhová soustava: KIVS - Komunikační infrastruktury veřejné správy, zajišťující bezpečný přenos dat.
- Srdce: Zákon o eGovernmentu
- Mozek: Základní registry veřejné správy - obsahují aktuální databáze dat o občanech a státních i nestátních institucích.

Jako další důležitý pilíř eGovernmentu je nutné zmínit datové schránky, které díky ICT mění způsob doručování úředních dokumentů. Díky nim je možné zasílat orgánům veřejné moci dokumenty v elektronické podobě a také je od nich takto přijímat. Díky rozvoji ICT je tedy možné nahradit způsob doručování v listinné podobě elektronickou formou. Datové schránky jsou orgánům veřejné moci a právnickým osobám zřízeny automaticky a zdarma. Ostatní (podnikatelé a občané) si je mohou nechat zřídit na základě žádosti. [10]

3.5 Internet

3.5.1 Podstata internetu

Internet patří bezpochyby mezi fenomén posledních let. Mnoho lidí si život bez něj již ani nedokáže představit. Jeho užívání se stalo každodenní rutinou jak pro pracovní účely, tak pro volný čas a zábavu. Internet bezesporu přetváří fungování společnosti a jako celku, ale také má velký vliv na jednotlivce. Dle Blažkové si internet prošel svým vývojem od čistě vědeckého použití až do současnosti, kdy je využíván i ke komerčním účelům. Na původní síť se tedy postupně "nabalovaly" další sítě čímž vznikala složitější a větší konglomerát vzájemně propojených sítí, kterému se postupně začalo říkat internet. Za tu dobu se změnilo chápání internetu i způsoby jeho užití. [1]

Dle Nondeka a Řenčové je Internet "globální počítačová síť, která má několik set milionů účastníků a která poskytuje různé služby, zejména přístup k hypertextovým dokumentům (World Wide Web), elektronickou poštu (email), audiovizuální přenos, přenos datových souborů a programů atd. Internet je volně organizovaná mezinárodní spolupráce propojených autonomních sítí, která umožňuje komunikaci připojených počítačů díky dobrovolnému přijetí a dodržování standardních protokolů a procedur. Internet nikdo nevlastní ani neřídí". [9]

Dnešní internet si tedy můžeme představit jako soustavu vzájemně propojených jednotlivých sítí, které patří jednotlivým poskytovatelům připojení (ISP-Internet Service Provider) mezi kterými existuje určitá hierarchie. Abychom se mohli připojit k internetu, je nutné se připojit k dílčí síti, která je provozována komerčně. Internet jako celek tedy nemá žádného vlastníka. Vlastníky mají pouze určité konkrétní sítě, ti se o ně také starají a financují je. [1]

3.5.2 Možnosti připojení k internetu

K internetu je možné se připojit různými způsoby, které do značné míry ovlivňují uživatelský komfort a "zážitek". Při výběru vhodného připojení hraje roli mnoho faktorů jako je cena, rychlost, kvalita připojení, případné omezení připojení (například datová) a také dostupnost připojení v dané lokalitě. [10]

Typy připojení k internetu lze rozdělit několika způsoby. Základní dělení je na připojení komutované a pevné. Komutované připojení (také jako vytáčené připojení, vytáčená linka atd.) představuje pouze dočasný způsob připojení. Pevné připojení je naopak trvalé. Uživatel je tedy připojen neustále. Další zásadní rozdíl je v tarifkaci připojení. Zatímco komutované připojení je nejčastěji zpoplatňováno podle času připojení, oproti tomu za pevné připojení se platí v pravidelných měsíčních poplatcích (někdy je i brán ohled na způsob jeho využití). Pevné linky jsou tedy vhodnější pro intenzivní používání internetu a bývají také výrazně rychlejší a levnější než připojení komutované. Podrobnější rozdělení typů připojení: [10,19]

- Komutované připojen
 - Dial - up (vytáčená linka) - spojení provozované pomocí modemu s využitím analogových telefonních linek. Dnes se jedná o velice zastaralý typ připojení, který je na ústupu.
 - ISDN - pro toto připojení je nutnost digitální telefonické linky a ISDN modemu.
 - Mobilní připojení - je vázáno pouze na signál příslušné mobilní sítě. Pro přístup je nutné vlastnit telefon podporující potřebné datové služby nebo speciální modem. Nejčastěji se využívá technologií GPRS, EDGE a CDMA.
- Pevné připojení
 - Pronajatý datový okruh - tento typ připojení zahrnuje řadu různých způsobů připojení, které je nejčastěji uskutečněno pomocí drátového či optického vedení nebo prostřednictvím bezdrátového připojení.
 - Bezdrátové připojení (WiFi) - signál se zde šíří vzduchem a není tedy třeba natahovat žádné kabely. Podmínkou toho připojení je přímá viditelnost na přístupový bod. Přenosová rychlost je pak závislá na konkrétní použité technologii.
 - DSL technologie - velkou výhodou je použití digitálních účastnických linek, které jsou u nás bezproblémově dostupné. V ČR je dnes používána varianta ADSL. Přenosové rychlosti jsou

závislé na použité technologii, ale také na vzdálenosti uživatele od ústředny.

- Kabelová televize (CATV) - připojení pomocí přípojky kabelové televize je jednou z nejlepších možností připojení k internetu. Využívá nejčastěji rozvody kabelové televize a může dosahovat velmi vysokých rychlostí.
- Satelitní připojení - toto připojení je možné využít téměř všude. Jeho velká nevýhoda pramení z podstaty satelitů. Vzhledem k obrovské vzdálenosti, kterou musí signál překonat, dochází k znatelnému zpoždění.

4 Analytická část

Analytická část této práce bude rozdělena do tří hlavních oddílů. V první části se budeme zabývat analýzou tří vybraných ukazatelů pro Českou republiku týkajících se domácností. První z nich obsahuje procentuální vyjádření domácností vlastnících osobní počítač v České republice. Druhý ukazatel se týká procentuálního zastoupení domácností s připojením k internetu v ČR. Třetí ukazatel první části, nese informace o počtu domácností v ČR a jejich průměrnému vybavení vlastním mobilním telefonem připadajících na 100 domácností. Pro všechny tři ukazatele bude provedena analýza jejich dosavadního vývoje ve sledovaných letech za pomoci časových řad. Ta bude následována výběrem vhodného modelu pro predikci a samotnou predikcí dle zvoleného modelu. Predikce bude vždy provedena na tři budoucí roky. První část pak bude zakončena vzájemnou komparací vývoje vybraných ukazatelů ICT v domácnostech.

Druhá část se bude zabývat jednotlivci a jejich využíváním informačních a komunikačních technologií v České republice. Konkrétněji se bude jednat o využívání osobního počítače a internetu jednotlivci v ČR. Za pomoci grafického zobrazení vývoje těchto ukazatelů a jejich příslušných hodnot, bude dle zvolených subkategorií analyzován a popsán jejich dosavadní vývoj.

Třetí a poslední část se nejprve zabývá porovnáním vývoje domácností s osobním počítačem s přístupem k internetu v krajích. Toto porovnání bude založeno na komparaci roku 2001 s rokem 2011. A dále ještě porovnáním domácností vlastnících osobní počítač a domácností s přístupem k internetu pro státy evropské sedmadvacítky pro rok 2011. Bude zde tedy analyzováno, k jaké změně ve využívání vybraných ICT došlo v krajích České republiky v roce 2011 oproti roku 2001 a jak si vede ČR vzhledem k ostatním členským státům Evropské unie ve stejném roce 2011. Pro všechny ukazatele bude ve vybraných letech provedena shluková analýza. Pomocí shlukové analýzy dojde k rozdělení ukazatelů do shluků tak, aby si jednotlivé kraje/státy v daném shluku byly maximálně podobné a jednotlivé shluky si přitom byly podobné co nejméně. Samozřejmostí bude pak interpretace získaných výsledků. Shluková analýza bude mít v tomto případě tedy především informativní charakter.

Všechna data byla získána ze stránek Českého statistického úřadu (ČSÚ) [14,16] nebo ze stránek Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD)[24]. Pro krajské srovnání využívání internetu v domácnostech dle krajů bylo konkrétně využito výsledků z posledního sčítání lidu v roce 2011 [15].

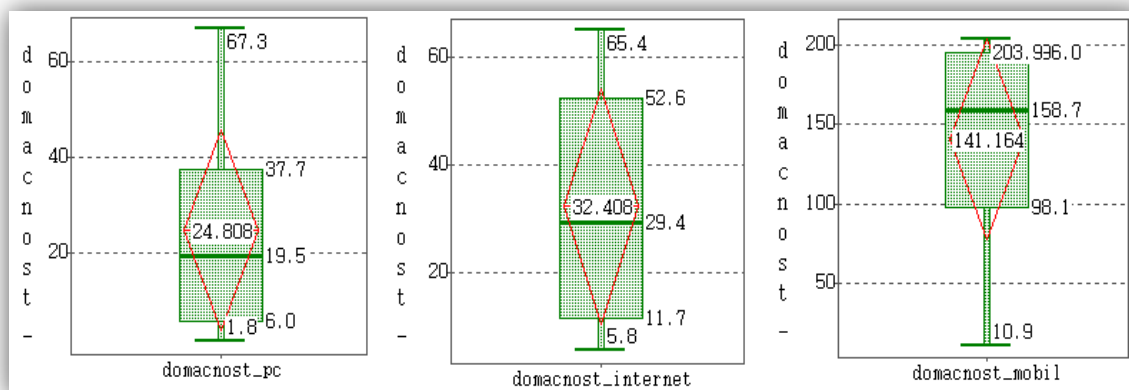
4.1 Analýza vybraných ukazatelů pro domácnosti ČR

Jak již bylo napsáno výše, v první části, dojde k analýze tří vybraných ukazatelů, které se týkají domácností České republiky. Konkrétně se tedy jedná o domácnosti s vlastním osobním počítačem, domácnosti s připojením k internetu a domácnosti vybavené vlastním mobilním telefonem, které v průměru připadají na 100 domácností. Pro všechny ukazatele bude nejdříve provedena základní průzkumová analýza. V dalších krocích dojde k popsání jejich dosavadního vývoje, výběru vhodného modelu pro popis časové řady a provedení predikce pro následující tři roky. Jako poslední zde bude uvedena komparace vybraných ukazatelů, které reprezentují využívání ICT v domácnostech.

4.1.1 Průzkumová analýza vstupních dat

Dříve než dojde k využití samotných dat, je vhodné provést jejich průzkumovou analýzu (Exploratory Data Analysis, EDA). Díky ní je možné alespoň orientačně získat představu o základních charakteristikách vybraných dat. Uvedeme si zde tedy základní popisné charakteristiky společně s boxplotem. Pro tento účel bude využito programu SAS. Boxplot, také nazývaný jako krabicový graf, slouží ke grafickému zobrazení 5 základních charakteristik. Mezi ně patří medián, který je znázorněn střední čarou uvnitř boxplotu, dále horní a dolní kvartil, který představuje hranice boxplotu. Vzdálenost mezi horním a dolním kvartilem udává tzv. mezikvartilové rozpětí (IQR - z anglického interquartile range), přičemž hodnoty překračující interval $\pm 1,5$ násobku IQR od horního/dolního kvartilu představují odlehlé hodnoty. Ty jsou v grafu znázorněny prostřednictvím izolovaných bodů. Koncové úsečky poté reprezentují maximální a minimální hodnoty. Na obrázku číslo 2 je možné vidět boxploty pro všechny tři uvažované ukazatele domácností. K jejich tvorbě bylo využito interaktivní analýzy dat v modulu INSIGHT programu SAS. Další výstupy získané pomocí procedury UNIVARIATE je možné nalézt v příloze číslo 2.

Obrázek č. 2 - Boxploty vstupních dat pro ukazatele domácností



Zdroj: vlastní zpracování

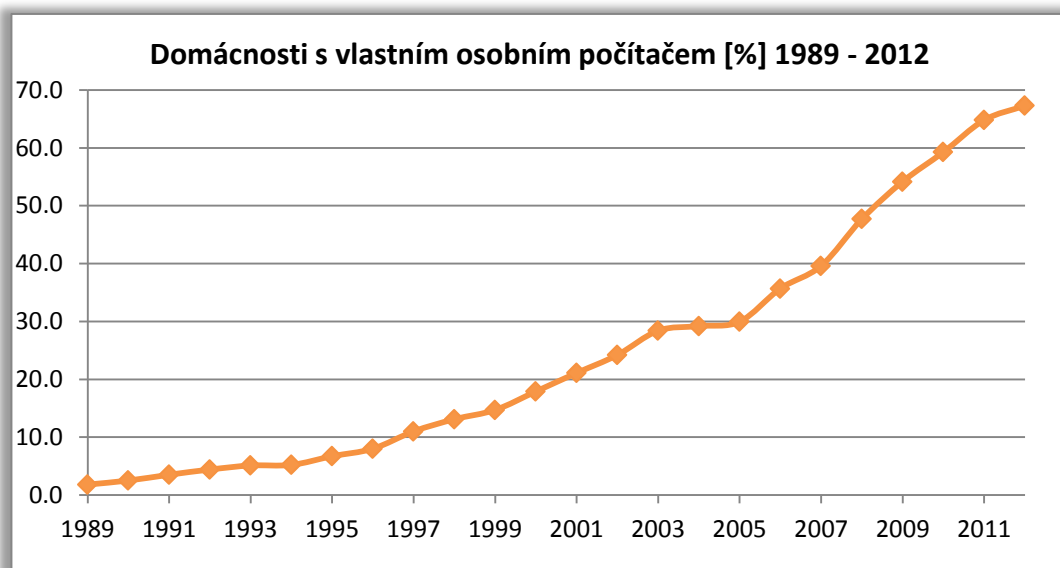
Z uvedených boxplotů je například možné vidět, že ukazatel domácností s vlastním osobním počítačem má minimální hodnotu 1,8 %. Tato hodnota byla zaznamenána v roce 1999, který je zároveň prvním rokem pozorování. Maximum je pak v posledním sledovaném roce a nabývá hodnoty 67,3 %. Velice podobné hodnoty maxima má ukazatel domácností s přístupem k internetu, kde v posledním sledovaném roce 2012 byla hodnota 65,4 %. Časové řady žádného z těchto ukazatelů neobsahují odlehlé hodnoty.

4.1.2 Domácnosti s vlastním osobním počítačem

4.1.2.1 Popis vývoje ukazatele

V grafu č. 1 můžeme vidět vývoj vlastnictví osobního počítače v ČR od roku 1989 až do roku 2012. Nutno podotknout, že data pro rok 2012 jsou předběžnými údaji. Finální data bohužel v době zpracování nebyla k dispozici. Již z letmého pohledu můžeme vidět rostoucí, téměř lineární trend. Data začínají v roce 1989, kdy osobní počítač vlastnilo pouze 1,8 % domácností. Následuje poměrně rychlý vzestup, až do roku 2003, kdy počítač vlastnilo přes 28 % domácností. Následuje zpomalení růstu až do roku 2005. Od roku 2006 se opět navracíme k rychlému tempu růstu až do posledního měření v roce 2012, kdy osobní počítač vlastní již přes 67 % domácností. Znamená to tedy, že v roce 2012 nevladnula osobní počítač téměř třetina domácností.

Graf č. 1 - Vývoj vlastnictví počítače v ČR.



Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce č. 1 můžeme vidět vybrané základní míry dynamiky - první absolutní diference a koeficienty růstu pro roky 2005 až 2012. Jak již bylo řečeno, k obnovení rychlejšího tempa růstu znovu došlo až po roce 2006. Nejmenší navýšení proto vykazuje právě rok 2005, a to absolutně pouze o 0,8 %. K nejvyššímu absolutnímu navýšení došlo v roce 2008, a to o 8,1 %. Takto vysoké navýšení pak znamená, že hodnota tempa růstu pro tento rok byla vysokých 20,4 %. Ke zpomalení růstu znovu dochází v posledním sledovaném roce 2012. Dále je spočten průměrný koeficient růstu za celé sledované období 1989 - 2012.

Tabulka č. 1 - První absolutní diference a koeficient růstu pro roky 2005 - 2012

Rok	Vybavenost domácností PC [%]	d1	Kt
2005	30,0	0,8	1,026
2006	35,7	5,7	1,191
2007	39,6	3,9	1,110
2008	47,7	8,1	1,204
2009	54,2	6,5	1,136
2010	59,3	5,1	1,094
2011	64,8	5,5	1,093
2012	67,3	2,5	1,039

Zdroj: vlastní zpracování

$$\bar{k} = \sqrt[24-1]{\frac{67,3}{1,8}} = 1,17$$

Z výpočtu vyplývá, že procentuální vyjádření domácností vybavených osobním počítačem se každý rok zvýšilo průměrně o 17 %.

4.1.2.2 Výběr modelu pro predikci

Prvním krokem pro predikci budoucího vývoje je nalezení ideálního modelu, díky kterému budeme moci získat co nejpřesnější předpověď. Uvedené modely byly identifikovány a konstruovány pomocí modulu TSFS statistického systému SAS. Pro zrychlení tohoto postupu systém SAS vybírá z množiny potenciálních trendových modelů pouze takové modely, které vyhovují určitým diagnostickým testům. Série diagnostických testů se zaměřuje na posouzení zda analyzovaná časová řada je stacionární, zda obsahuje trend a případně též sezónní složku. Na základě výsledků těchto diagnostických testů je pak navržena určitá podmnožina vhodných trendových modelů a tyto modely jsou systémem SAS automaticky identifikovány a generovány. Obrázek číslo 3 ukazuje výsledek popsané diagnostiky. Automatická diagnostika dat vykazuje jistý trend, což potvrzuje náš předpoklad. Model by tedy měl dobře popsat naši časovou řadu a nabídnout přijatelnou předpověď pro její další vývoj.

Obrázek č. 3 - Automatická diagnostika vybavenosti domácností osobním počítačem

Series Characteristics:

Log Transform: Yes No Maybe

Trend: Yes No Maybe

Seasonality: Yes No Maybe

Zdroj: vlastní zpracování

V dalším kroku si provedeme automatické vytvoření nejvhodnějších modelů za pomoci střední absolutní procentuální chyby (MAPE). Jedná se o první z ukazatelů kvality modelu. Přičemž platí, že čím menší hodnotu MAPE nám model nabídne, za o to lepší se pak dá model považovat. Volba vhodného modelu bude přitom záviset nejen

na hodnotě MAPE, ale také na koeficientu determinace (R^2) a grafickém posouzení vhodnosti modelu. Program SAS nám jako nejlepší model automaticky nabídl model lineárního Holtova exponenciálního vyrovnávání (Linear (Holt) Exponential Smoothing) s hodnotou MAPE 5,45 %. Hodnota je jen lehce vyšší než 5 % a lze říci, že se jedná o kvalitní model, u kterého se dá očekávat úzký konfidenční pás. Při zkoumání různých možností se ovšem povedlo vytvořit model, který dosáhl ještě lepších hodnot MAPE. Jedná se o kombinaci exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem (Damped Trend Exponential Smoothing) a kubického trendu (Cubic Trend). Tato kombinace modelů dosahuje hodnoty MAPE 4,34 %.

Obrázek č. 4 - Uvažované modely časové řady

<input type="checkbox"/>	Linear (Holt) Exponential Smoothing	5,45037
<input type="checkbox"/>	Damped Trend Exponential Smoothing	5,73518
<input type="checkbox"/>	Log Damped Trend Exponential Smoothing	6,03101
<input type="checkbox"/>	Log Linear (Holt) Exponential Smoothing	6,72102
<input type="checkbox"/>	Double (Brown) Exponential Smoothing	6,76898
<input type="checkbox"/>	Cubic Trend	5,83307
<input checked="" type="checkbox"/>	Forecast combination 1: (Combination of 2 models)	4,34073

Zdroj: vlastní zpracování

Podíváme - li se na obrázek č. 5, můžeme vidět kvantitativní ukazatele této kombinace modelů. Hodnota indexu determinace R-Square = 99,7 %, která byla pro danou kombinaci modelů dosažena charakterizuje, že tato kombinace modelů vysvětluje variabilitu analyzované časové řady zkoumaného ukazatele téměř ze 100 %. Tento model lze tedy považovat za velmi výstižný pro vyrovnání dané časové řady i jako východisko pro následnou tvorbu extrapoláčních prognóz.

Obrázek č. 5 - Kvantitativní ukazatele kombinace modelů

Statistic of Fit	Value
Mean Square Error	1,45567
Root Mean Square Error	1,20651
Mean Absolute Percent Error	4,34073
Mean Absolute Error	0,88721
R-Square	0,997

Zdroj: vlastní zpracování

Následující obrázek ukazuje hodnoty reálné, hodnoty predikované a velikost jejich odchylky, která je daná zvoleným trendem pro roky 2000 až 2012. Největší

odchylky byly zaregistrovány v letech 2005 (-2,3 %), 2008 (2,32 %) a v roce 2012 (-2,32 %).

Obrázek č. 6 - Tabulka reziduí

DATE	ACTUAL	PREDICT	ERROR	U95	L95	NERROR
2000	17,9000	16,8381	1,0619	19,1727	14,5034	0,891499
2001	21,1000	20,1058	0,9942	22,4405	17,7711	0,834650
2002	24,2000	23,4700	0,7300	25,8047	21,1353	0,612837
2003	28,4000	26,6473	1,7527	28,9820	24,3126	1,471360
2004	29,2000	30,7783	-1,5783	33,1130	28,4436	-1,325008
2005	29,9573	32,2612	-2,3039	34,5959	29,9265	-1,934094
2006	35,6898	34,0875	1,6023	36,4222	31,7528	1,345102
2007	39,6119	40,5738	-0,9619	42,9085	38,2391	-0,807516
2008	47,7020	45,3782	2,3238	47,7129	43,0435	1,950856
2009	54,1729	53,0030	1,1699	55,3377	50,6683	0,982117
2010	59,2754	59,1234	0,1521	61,4580	56,7887	0,127678
2011	64,8000	63,9572	0,8428	66,2919	61,6225	0,707548
2012	67,3000	69,6198	-2,3198	71,9545	67,2851	-1,947465

Zdroj: vlastní zpracování

4.1.2.3 Pseudoprognóza

Aby bylo možno ex-ante ověřit prognostickou kvalitu zvoleného modelu, byla analyzovaná časová řada zkrácena o tři roky a znovu byl proveden automatický výběr vhodných modelů. Zde budeme zkoumat, zda se odhadované hodnoty modelu budou shodovat s reálnými hodnotami. Pokud tomu tak bude, dá se uvažovaný model považovat za kvalitní a můžeme ho poté použít k predikci na další roky.

Na dalším obrázku je možné vidět, že automaticky nám byl jako nejvhodnější vybrán model dvojitého Brownova exponenciálního vyrovnávání s hodnotou MAPE 2,48 %, který je následovaný modelem exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem s jen o něco horší střední absolutní procentuální chybou.

Obrázek č. 7 - Vybrané modely pro pseudoprognózu

<input type="checkbox"/>	Double (Brown) Exponential Smoothing	2,48698
<input type="checkbox"/>	Damped Trend Exponential Smoothing	2,60930
<input type="checkbox"/>	Linear (Holt) Exponential Smoothing	2,61416
<input type="checkbox"/>	Random Walk with Drift	2,95041
<input type="checkbox"/>	Log Double (Brown) Exponential Smoothing	3,71582
<input type="checkbox"/>	Cubic Trend	3,70619
<input checked="" type="checkbox"/>	Forecast combination 1: (Combination of 2 models)	1,84164

Zdroj: vlastní zpracování

Nejlepších hodnot ovšem znovu dosáhneme pomocí kombinace již zmíněných modelů exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem a kubického trendu. Touto

kombinací se nám podařilo snížit hodnotu MAPE na pouhých 1,84 %. Hodnota koeficientu determinace u zkrácené řady poklesla na stále vysokých 86,5 %. Všechna pozorování leží v 95% konfidenčním pásu, který je poměrně úzký. Jeho hranice - dolní mez L95 (Lower limit) a horní mez U95 (Upper limit) - jsou shrnuty v obrázku číslo 8 a naznačují relativně vysokou spolehlivost stanovených pseudoprognoz a signalizují tedy i vysokou spolehlivost následně konstruovaných skutečných prognóz.

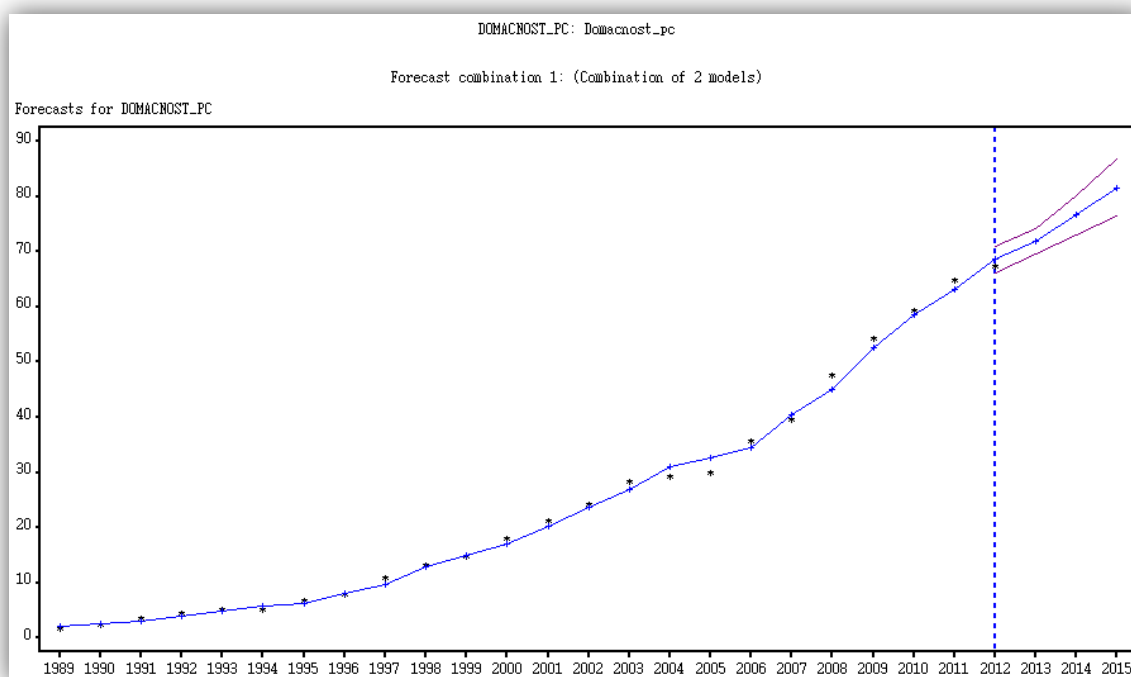
Obrázek č. 8 - Hodnoty předpovědí pseudoprognozy

DATE	ACTUAL	PREDICT	ERROR	U95	L95	NERROW
2010	59,2754	58,5443	0,7312	60,8819	56,2066	0,613044
2011	64,8000	63,2762	1,5238	65,6138	60,9385	1,277656
2012	67,3000	68,6055	-1,3055	70,9431	66,2679	-1,094566

Zdroj: vlastní zpracování

Grafické zobrazení dané časové řady, včetně popsané pseudoprognozy, je uvedeno v obrázku číslo 9. I tento obrázek dokumentuje, že zvolený model je možné považovat za velmi kvalitní a může být využit pro predikci budoucího vývoje ukazatele vybavenosti domácností osobním počítačem.

Obrázek č. 9 - Grafické zobrazení pseudoprognozy

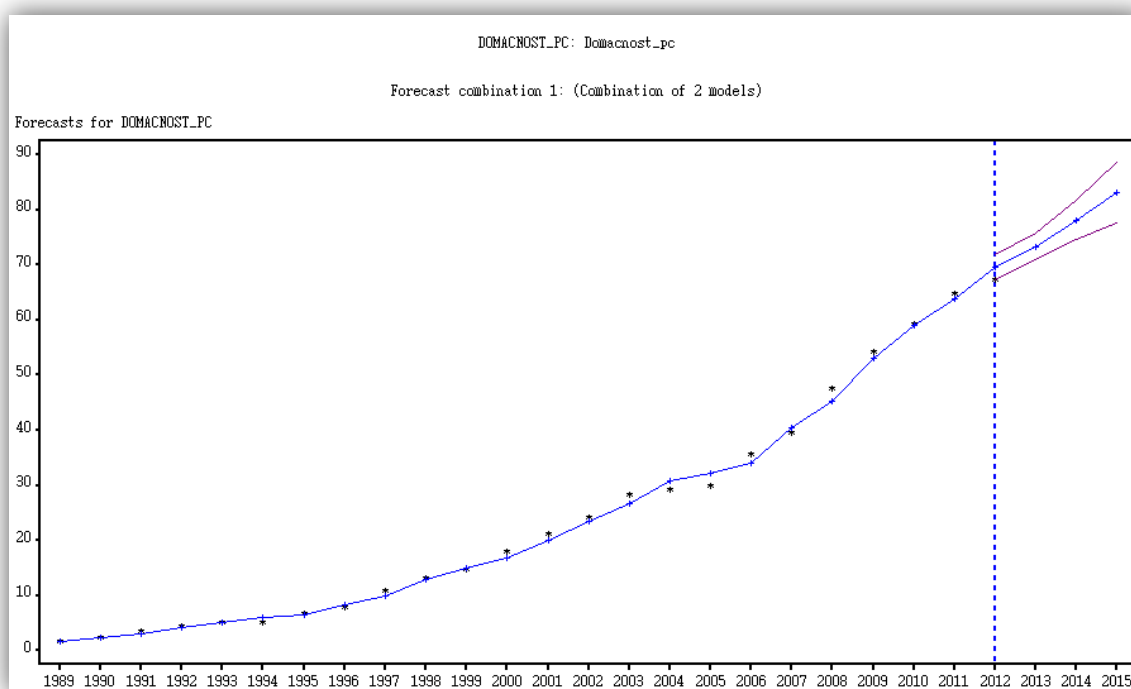


Zdroj: vlastní zpracování

4.1.2.4 Předpověď budoucího vývoje

Nyní přistoupíme k samotné předpovědi na základě zvolené kombinace modelů. V souladu s metodologickou částí byla předpověď provedena pro časový úsek tří let a je ji možné vidět na obrázku níže.

Obrázek č. 10 - Předpověď vývoje vlastnictví osobního počítače v domácnostech



Zdroj: vlastní zpracování

Jak je možné vidět, tak po celé sledované období se monotónně zvyšuje podíl domácností vlastnících osobní počítač. Tento trend se pak odráží i v předpovědi pro další období, kdy růst pokračuje. Konfidenční pás pro rok 2013 je poměrně úzký, ale pro další roky dojde k jeho rozevření. Každým dalším rokem tedy klesá vhodnost modelu pro předpověď. Tabulka číslo 2 prezentuje jak bodový, tak intervalový odhad předpovědi budoucího vývoje. Pro poslední rok 2015 je tedy s 95% pravděpodobností předpovězeno, že osobní počítač bude vlastnit až 86,7 % domácností. Reálně se pro rok 2015 dá spíše souhlasit s bodovým odhadem, který udává hodnotu 81,57 %.

Tabulka č. 2 - Předpovídaný vývoj

	Dolní mez	Bodový odhad	Horní mez
2013	69,55	71,89	74,23
2014	73,12	76,67	80,21
2015	76,42	81,57	86,73

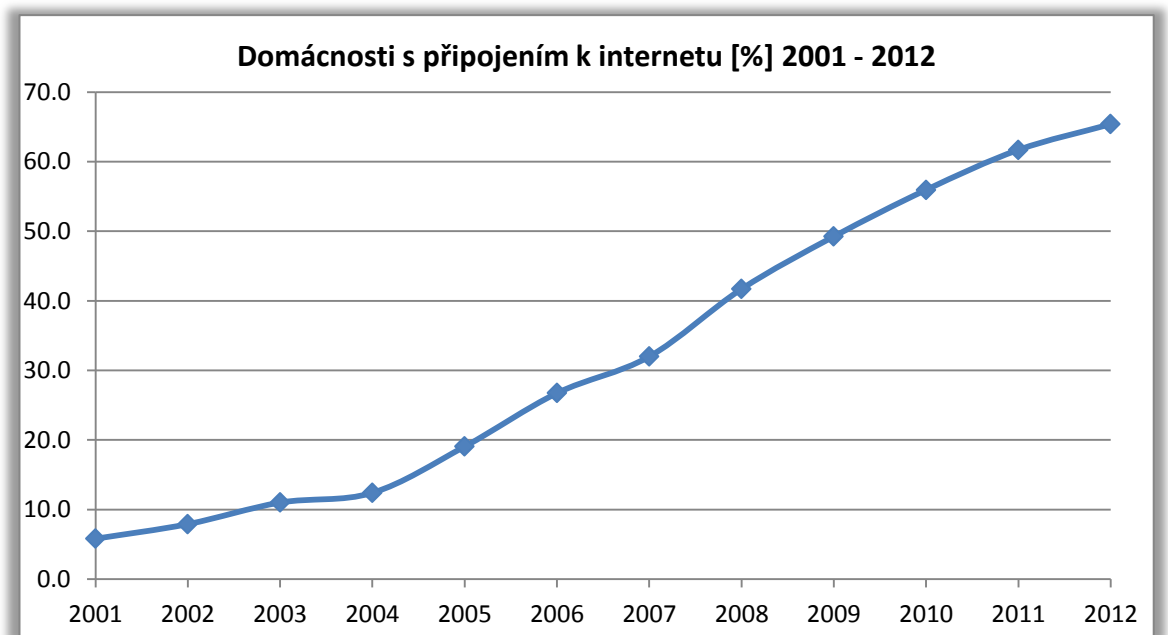
Zdroj: vlastní zpracování

4.1.3 Domácnosti s připojením k internetu

4.1.3.1 Popis vývoje ukazatele

Druhým zvoleným ukazatelem je vývoj domácností s připojením k internetu udávaný v procentech. Na grafu č. 2 je možné vidět grafický průběh ukazatele. Průběh je velice podobný jako u domácností vybavených osobním počítačem. I zde je tedy jasný rostoucí trend v průběhu let. Během let nedojde k jedinému poklesu hodnot ukazatele oproti rokům předcházejícím. Měření začíná rokem 2001, kdy mělo připojení k internetu pouhých 5,8 %. V roce 2005 se počet domácností již ztrojnásobil na 19,1 %. Po roce 2008 je možné pozorovat zpomalení růstu trendu a to až do posledního sledovaného roku 2012. V tomto roce mělo přístup k internetu již 65,4 % domácností. Jelikož v tomto roce vlastnilo osobní počítač již 67,3 % všech domácností v ČR, můžeme říci, že osobní počítač bez internetu v roce 2012 vlastní pouze necelé 2 % domácností. Vzhledem k těmto skutečnostem je jasné, že vývoj těchto ukazatelů je v podstatě souběžný.

Graf č. 2 - Vývoj domácností s připojením k internetu v ČR



Zdroj: vlastní zpracování

Následující tabulka obsahuje první absolutní diference a koeficienty růstu pro roky 2005 až 2012. Z tabulky můžeme vidět, že nejvyšší růst zaznamenal rok 2008, kdy došlo k absolutnímu přírůstku skoro 10 %. Kromě posledního roku byl vždy absolutní přírůstek v letech více než 5 %. Nejméně domácností si zřídilo přístup k internetu, oproti předchozímu roku, právě v roce 2012, kdy tak učinilo pouze o 3,7 % domácností více. Dále je spočten průměrný koeficient růstu za celé sledované období 2001 - 2012.

Tabulka č. 3 - První absolutní diference a koeficient růstu pro roky 2005 - 2012

Rok	Vybavenost domácností internetem [%]	d1	kt
2005	19,1	6,7	1,536
2006	26,7	7,7	1,403
2007	32,0	5,2	1,196
2008	41,7	9,7	1,304
2009	49,2	7,5	1,181
2010	56,0	6,7	1,136
2011	61,7	5,7	1,103
2012	65,4	3,7	1,060

Zdroj: vlastní zpracování

$$\bar{k} = \sqrt[12-1]{\frac{65,4}{5,8}} = 1,246$$

Z výpočtu je pak patrné, že se procentuální vyjádření domácností vybavených internetem v letech 2001 - 2012 každý rok zvýšilo průměrně o 24,6 %.

4.1.3.2 Výběr modelu pro predikci

Předpoklad existence trendu byl potvrzen na základě automatické diagnostiky časové řady. Díky přítomnosti trendu by mělo být možné najít vhodný model s přijatelnou chybou a schopností dobré předpovědi pravděpodobného budoucího vývoje sledovaného ukazatele. Automatická diagnostika programu SAS doporučovala použít pouze modely s logaritmickým trendem. Pro posouzení vhodných modelů bylo však využito modelů všech.

Obrázek č. 11 - Diagnostika řady

Zdroj: vlastní zpracování

Prvních několik vygenerovaných modelů mělo velice podobné hodnoty MAPE. Jako nejvhodnější se zdá být model lineárního Holtova exponenciálního vyrovnávání jehož hodnota MAPE je 6,71 %.

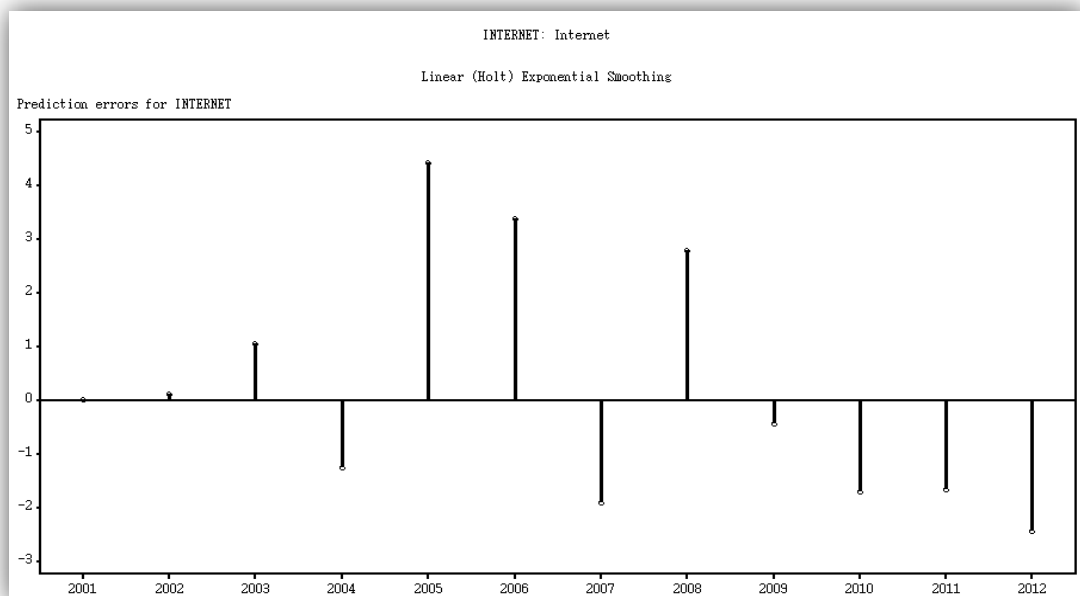
Obrázek č. 12 - Modely Časové řady

<input checked="" type="checkbox"/>	Linear (Holt) Exponential Smoothing	6,71713
<input type="checkbox"/>	Damped Trend Exponential Smoothing	8,81026
<input type="checkbox"/>	Double (Brown) Exponential Smoothing	8,25894
<input type="checkbox"/>	Log Damped Trend Exponential Smoothing	8,48821
<input type="checkbox"/>	Log Linear (Holt) Exponential Smoothing	8,90604
<input type="checkbox"/>	Log Double (Brown) Exponential Smoothing	9,64972
<input type="checkbox"/>	Log Random Walk with Drift	10,36793
<input type="checkbox"/>	Random Walk with Drift	11,91381
<input type="checkbox"/>	Log Linear Trend	13,10135
<input type="checkbox"/>	Linear Trend	20,10372

Zdroj: vlastní zpracování

Na obrázku č. 13 můžeme vidět graf reziduí pro tento model. Je zde tedy možné vidět grafické zobrazení odchylek modelu od zvolené trendové funkce. Největší chyby je možné pozorovat v letech 2005, 2006 a 2008. Následující obrázek kvantitativních ukazatelů nám říká, že zvolený lineární Holtův model exponenciálního vyrovnávání popisuje zvolenou časovou řadu z vysokých 98,9 %. Tedy téměř dokonale.

Obrázek č. 13 - Graf reziduí



Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek č. 14 - Kvantitativní ukazatele

Statistic of Fit	Value
Mean Square Error	4,72984
Root Mean Square Error	2,17482
Mean Absolute Percent Error	6,71713
Mean Absolute Error	1,76212
R-Square	0,989

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek č. 15 pak obsahuje tabulku odhadovaných parametrů, kde je možné vyčíst jejich statistickou významnost. Adaptivní Holtův model exponenciálního vyrovnávání obsahuje 2 konstanty vyrovnávání. Konkrétně jde o konstantu úrovně α (LEVEL Smoothing Weight) a konstantu trendovou β (TREND Smoothing Weight). P-hodnota pro úrovně konstantu ($p = 0,0078$) je menší než naše zvolená hladina významnosti ($\alpha = 0,05$) a můžeme tedy říci, že je statisticky významná. Pro trendovou

konstantu je ovšem nutné zamítnout nulovou hypotézu. Ta je tedy statisticky nevýznamná. Je nutné vzít tuto skutečnost v potaz při odhadu budoucích hodnot.

Obrázek č. 15 - Odhadované parametry zvoleného modelu

Model Parameter	Estimate	Std. Error	T	Prob> T
LEVEL Smoothing Weight	0,76620	0,2312	3,3136	0,0078
TREND Smoothing Weight	0,99900	0,5719	1,7467	0,1113
Residual Variance (sigma squared)	5,67580	.	.	.
Smoothed Level	65,96715	.	.	.
Smoothed Trend	3,88236	.	.	.

Zdroj: vlastní zpracování

4.1.3.3 Pseudoprognoza

Pro posouzení prognostické vhodnosti zvoleného modelu byla časová řada zkrácena o poslední tři pozorování, kde se objevují největší odchylky. Poté došlo k opětovnému provedení automatického výběru modelů. Jako nejlepší byl automaticky vybrán model náhodné procházky s posunem s hodnotou MAPE 1,8 %. Tento model byl však z důvodu citelně vyšší hodnoty MAPE, horšího koeficientu determinace a grafického posouzení modelu u nezkrácené časové řady zamítnut. Náš vybraný model lineárního Holtova exponenciálního vyrovnání má pro zkrácenou časovou řadu o něco horší hodnotu MAPE 3,5 %. Při pohledu na hodnoty předpovědí pro náš zvolený model však vidíme, že všechny hodnoty zkrácené řady jsou modelem dobře popsány. Je tedy vhodné model ponechat a použít pro predikci budoucího vývoje.

Obrázek č. 16 - Generované modely pseudoprognozy

<input checked="" type="checkbox"/>	Random Walk with Drift	1,81301
<input type="checkbox"/>	Double (Brown) Exponential Smoothing	2,77198
<input type="checkbox"/>	Damped Trend Exponential Smoothing	3,48111
<input type="checkbox"/>	Linear (Holt) Exponential Smoothing	3,50450
<input type="checkbox"/>	Log Double (Brown) Exponential Smoothing	5,75336
<input type="checkbox"/>	Linear Trend	8,28937

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek č. 17 - Hodnoty pseudoprognozy

DATE	ACTUAL	PREDICT	U95	L95	ERROR
2010	55,9537	57,7112	62,6255	52,7970	-1,7576
2011	61,7000	63,6745	68,5888	58,7603	-1,9745
2012	65,4000	68,1286	73,0428	63,2143	-2,7286

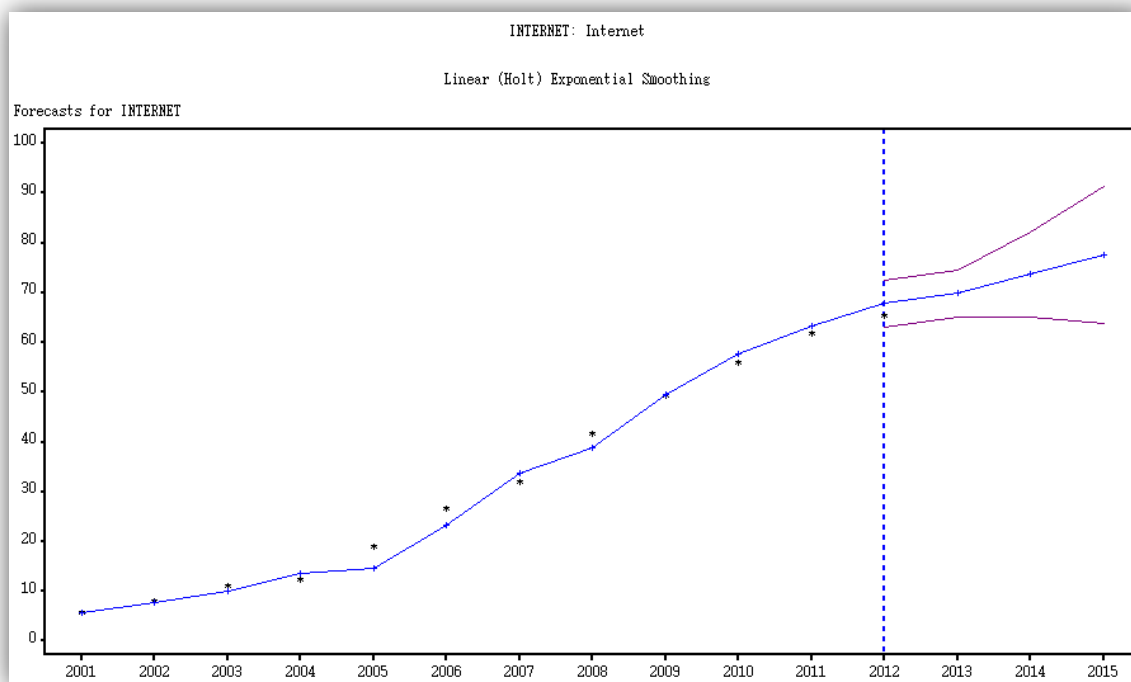
Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce hodnot předpovědí (Obrázek č. 17) vidíme, že chyby zvoleného modelu nejsou vyšší než 3 %. Pro první dva roky nejsou dokonce vyšší než procenta dvě. Tím došlo k ověření, že je model dostatečně kvalitní, a že ho můžeme použít pro tvorbu predikce.

4.1.3.4 Předpověď budoucího vývoje

I zde bude provedena předpověď na následující tři roky na základě zvolené trendové funkce. Grafické zobrazení této předpovědi je možné vidět na dalším obrázku.

Obrázek č. 18 - Předpověď budoucího vývoje domácností s přístupem k internetu



Zdroj: vlastní zpracování

Dle očekávání predikce předpokládá pokračování růstu domácností s přístupem k internetu v dalších letech. To jen potvrzuje nutnost využívání informačních a komunikačních technologií, která je dána požadavky informační společnosti. Na grafu je ovšem možné vidět, že po roce 2013 dochází ke zdatnému rozevírání konfidenčního pásu, čímž klesá předpovědní síla daného modelu. Je proto vhodnější brát v potaz předpověď především pro první dva roky, než pro všechny tři. Reálně je možné

očekávat další růst dle hodnot bodového odhadu. Pesimističtější očekávání také zahrnuje růst, ale v pozvolnějším tempu než u středních hodnot.

Tabulka č. 4 - Předpovídaný vývoj

	Dolní mez	Bodový odhad	Horní mez
2013	69,18	71,89	74,51
2014	65,19	76,67	82,27
2015	63,9	81,57	91,32

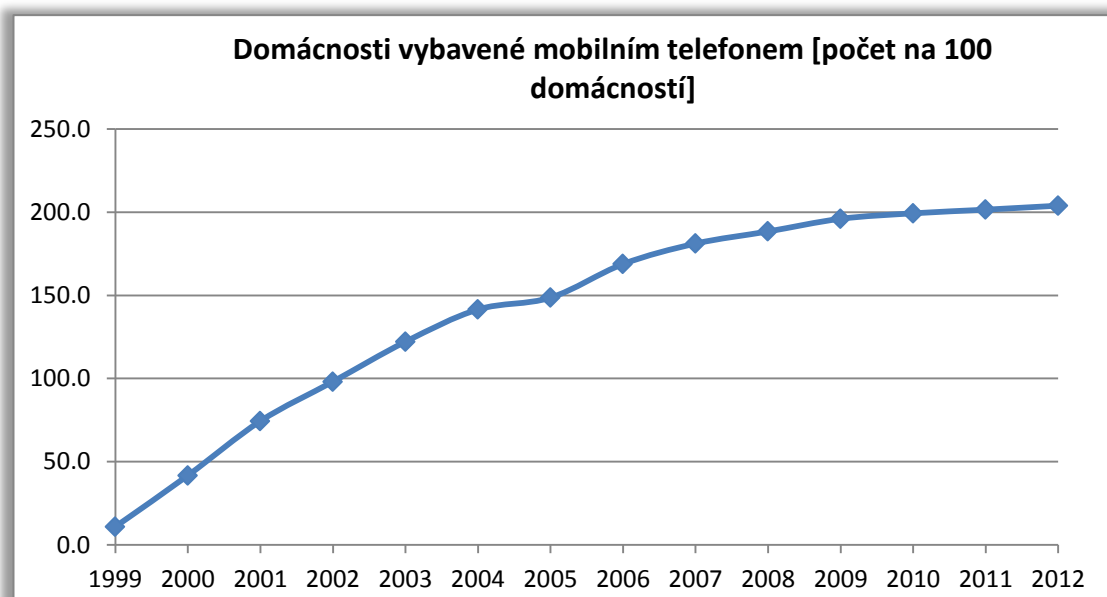
Zdroj: vlastní zpracování

4.1.4 Domácnosti vybavené vlastním mobilním telefonem na 100 domácností

4.1.4.1 Popis vývoje ukazatele

Z údajů ČSÚ je možné zjistit, že v roce 2012 již bylo mobilním telefonem vybaveno celkem 97 % domácností. To je opravdu vysoké číslo. Většina domácností ovšem není tvořena pouze jedním členem. Vzhledem k tomu, že je dnes běžné pořizovat telefon i dětem v rodinách, je dalším vybraným ukazatelem průměrný počet mobilních telefonů v domácnostech ČR připadajících na 100 domácností. Vývoj toho ukazatele je možné vidět na grafu č. 3. Již od první zaznamenané hodnoty v roce 1999 můžeme pozorovat nepřerušovaný růst ukazatele v každém roce. Stejně tak ovšem vidíme, že dochází k celkovému zpomalení tempa tohoto růstu v průběhu let. V roce 1999 připadalo na 100 domácností průměrně pouze 11 mobilních telefonů. V následujících letech však došlo k prudkému nástupu této technologie a průměrný počet mobilních telefonů připadajících na 100 domácností se velmi rychle zvyšoval. V roce 2003 byla například hodnota zvoleného ukazatele oproti roku 1999 desetkrát vyšší. I přes celkové snižování tempa růstu se v roce 2012 průměrný počet telefonů na 100 domácností vyšplhal na téměř 204 mobilních telefonů, tzn. 2 mobilní telefony průměrně připadající na jednu domácnost.

Graf č. 3 - Vývoj domácností vybavených mobilním telefonem v počtu na 100 domácností



Zdroj: vlastní zpracování

V tabulce číslo 5 máme znovu spočteny první absolutní diference a koeficienty růstu pro posledních sedm let. Nejvyšší růst zaznamenal ukazatel v roce 2006. Ten činil 13,6 % oproti roku 2005. Poté dochází k celkovému poklesu tempa růstu, který je přerušen v letech 2009 a 2012. Tyto dva roky mají přírůstky lehce vyšší než jejich předchozí rok. Po zaokrouhlení je přírůstek v roce 2009 dokonce stejný s rokem 2008 (4 %). V roce 2012 už došlo k navýšení oproti předchozímu roku pouze o průměrně 2,4 mobilu na 100 domácností. Dále je spočten průměrný koeficient růstu za celé sledované období 1999 - 2012.

Tabulka č. 5 - První absolutní diference a koeficient růstu pro roky 2005 - 2012

Rok	Domácnosti s mobilním telefonem [počet na 100 domácností]	d1	kt
2005	148,6	7,1	1,050
2006	168,8	20,2	1,136
2007	181,1	12,3	1,073
2008	188,4	7,3	1,040
2009	196,0	7,6	1,040
2010	199,3	3,3	1,017
2011	201,5	2,2	1,011
2012	203,9	2,4	1,012

Zdroj: vlastní zpracování

$$\bar{k} = \sqrt[14-1]{\frac{203,9}{10,9}} = 1,253$$

Z výpočtu pak vyplývá, že se průměrný počet mobilních telefonů připadajících na 100 domácností v letech 1999 - 2012 každý rok zvýšil v průměru o 25,3 %.

4.1.4.2 Výběr modelu pro predikci

Jak již bylo zmíněno výše, dle zhodnocení grafického průběhu se dá očekávat, že časová řada obsahuje trend. Existence trendu pak byla také potvrzena automatikou i u posledního ukazatele. Neměl by tedy být problém najít vhodný model s přijatelnou chybou a dále nastínit budoucí vývoj. Pro provedení automatické tvorby modelů byl jako nejvhodnější, stejně jako u minulého ukazatele, zvolen model lineárního Holtova exponenciálního vyrovnávání (Linear (Holt) Exponential Smoothing). Hodnota MAPE prvních tří nabízených modelů přitom byla vždy pod 5 %. Dá se tedy předpokládat věrné zobrazení u všech modelů. Lepší hodnoty MAPE se dá sice dosáhnout pomocí kombinace již zmíněného automaticky nabízeného exponenciálního vyrovnávání spolu s kvadratickým trendem, nicméně jeho předpovědní schopnost se zdá být méně reálná a tak kombinace těchto modelů byla zamítnuta.

Obrázek č. 19 - Modely časové řady

<input type="checkbox"/>	Linear (Holt) Exponential Smoothing	3,25553
<input type="checkbox"/>	Damped Trend Exponential Smoothing	3,78720
<input type="checkbox"/>	Double (Brown) Exponential Smoothing	4,85813
<input type="checkbox"/>	Random Walk with Drift	9,05097
<input type="checkbox"/>	Linear Trend	35,24261
<input type="checkbox"/>	Quadratic Trend	3,71255
<input checked="" type="checkbox"/>	Forecast combination 1: (Combination of 2 models)	2,89717

Zdroj: vlastní zpracování

Obrázek č. 20 - Tabulka reziduí

DATE	ACTUAL	PREDICT	U95	L95	ERROR	NERROR
2010	199,3000	203,3037	215,0454	191,5619	-4,0037	-0,6683
2011	201,5000	203,8132	215,5550	192,0714	-2,3132	-0,3861
2012	203,9000	203,8531	215,5949	192,1114	0,0469	0,007824

Zdroj: vlastní zpracování

Model lineárního Holtova exponenciálního vyrovnávání, jehož kvantitativní ukazatele je možné vidět na dalším obrázku, popisuje danou časovou řadu z vysokých 99,2 %. Chtělo by se tedy říci, že skoro dokonale.

Obrázek č. 21 - Kvantitativní ukazatele

Statistic of Fit	Value
Mean Square Error	30,76269
Root Mean Square Error	5,54641
Mean Absolute Percent Error	3,25553
Mean Absolute Error	4,16518
R-Square	0,992

Zdroj: vlastní zpracování

Z pohledu na parametry funkce můžeme vidět, že p-hodnota, pro obě konstanty, je menší než naše zvolená hladina významnosti $\alpha = 0,05$. Oba parametry jsou tedy statisticky významné a stejně tak je statisticky významný i celý model.

Obrázek č. 22 - Parametry modelu

Model Parameter	Estimate	Std. Error	T	Prob> T
LEVEL Smoothing Weight	0,75692	0,1968	3,8452	0,0023
TREND Smoothing Weight	0,99900	0,4490	2,2250	0,0460
Residual Variance (sigma squared)	35,88980	.	.	.
Smoothed Level	203,88861	.	.	.
Smoothed Trend	1,82627	.	.	.

Zdroj: vlastní zpracování

4.1.4.3 Pseudoprognóza

Prognostická vhodnost nalezeného modelu byla podobně jako v kapitole 4.1.2.3 ověřována prostřednictvím zkonstruovaných pseudoprognóz. Časová řada průměrného podílu domácností s mobilním telefonem připadajícím na 100 domácností byla tedy zkrácena o tři pozorování, kde se vyskytovaly největší odchylky od trendové funkce tvořené příslušným modelem. U zkrácené časové řady došlo ke zlepšení hodnoty MAPE pro všechny modely. Z již tak velice dobrých 3-4 % na procento jedno. Jako nejlepší byl vyhodnocen model dvojitého Brownova exponenciálního vyrovnávání následován vybraným modelem nezkrácené časové řady. Námí vybraný model je s hodnotou MAPE 1,12 % však horší pouze velice nepatrně a pokud bude dobře popisovat hodnoty zkrácené časové řady, není třeba ho měnit.

Obrázek č. 23 - Vybrané modely pro pseudoprognózu

<input checked="" type="checkbox"/>	Double (Brown) Exponential Smoothing	0,97228
<input type="checkbox"/>	Linear (Holt) Exponential Smoothing	1,12086
<input type="checkbox"/>	Damped Trend Exponential Smoothing	1,13230
<input type="checkbox"/>	Random Walk with Drift	7,87565
<input type="checkbox"/>	Linear Trend	24,95434
<input type="checkbox"/>	Quadratic Trend	3,04840
<input type="checkbox"/>	Forecast combination 1: (Combination of 2 models)	1,24162

Zdroj: vlastní zpracování

Jak je patrné z obrázku číslo 24, tak hodnoty zkrácené časové řady byly popsány velice dobře. Poslední rok 2012 byl navíc předpovězen téměř bez chyby (Error = 0,001).

Obrázek č. 24 - Hodnoty předpovědi pseudoprognózy

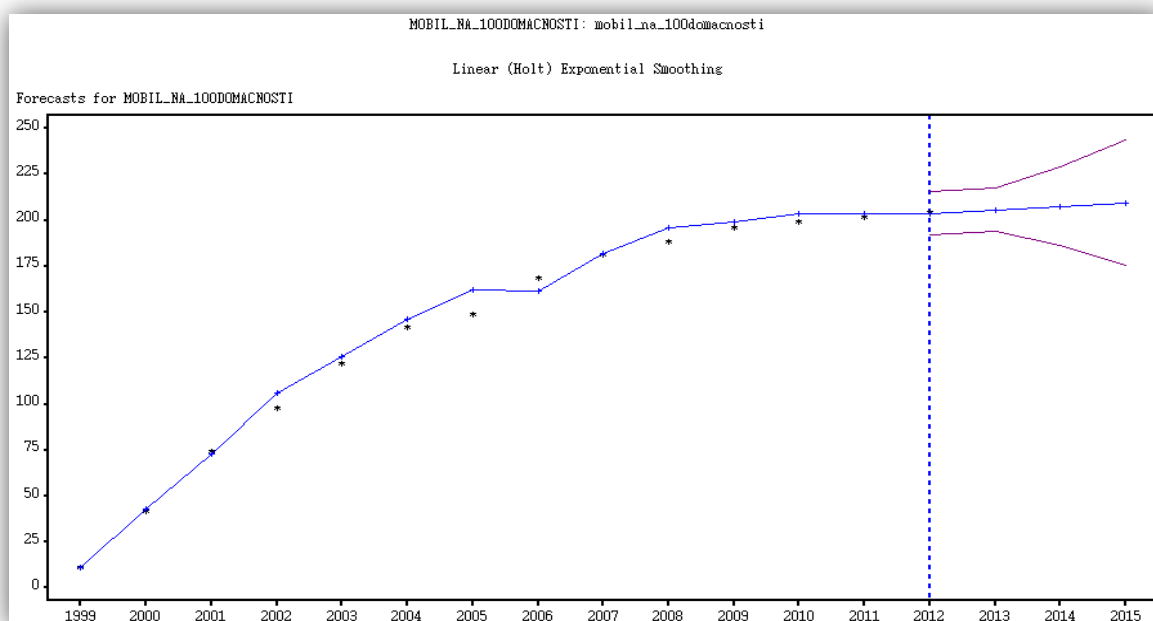
DATE	ACTUAL	PREDICT	U95	L95	ERROR
2010	199,3000	203,5475	216,7456	190,3494	-4,2475
2011	201,5000	203,9721	217,1702	190,7740	-2,4721
2012	203,9000	203,8908	217,0889	190,6927	0,009196

Zdroj: vlastní zpracování

4.1.4.4 Předpověď budoucího vývoje

Předpověď byla i zde provedena na časový horizont následujících tří let.

Obrázek č. 25 - Předpověď počtu mobilních telefonů v domácnostech (počet přístrojů na 100 domácností)



Zdroj: vlastní zpracování

Z obrázku grafu výše, je patrné, že s pravděpodobností 95 % je možné očekávat pokračování v mírně rostoucím trendu vývoje průměrného počtu mobilních přístrojů připadajících na 100 domácností. Tempo růstu je ovšem velice nízké. Konfidenční pás se pro poslední rok znovu poměrně rozevívá a tak, dle optimistického odhadu, by v roce 2015 mohlo dojít ke zvýšení průměrného počtu mobilních telefonů ve 100 domácnostech až na 243 přístrojů. Tedy průměrně skoro 2,5 telefonu na domácnost. Tento vývoj je ovšem spíše nepravděpodobný. Reálně je možné očekávat pozvolný vývoj udávaný bodovými hodnotami. Dle nich by v roce 2015 mohlo dojít k velice mírnému nárůstu na průměrně 209 mobilních telefonů připadajících na 100 domácností.

Tabulka č. 6 - Předpovídaný vývoj

	Dolní mez	Bodový odhad	Horní mez
2013	193,97	205,71	217,46
2014	186,25	207,54	228,84
2015	175,26	209,37	243,48

Zdroj: vlastní zpracování

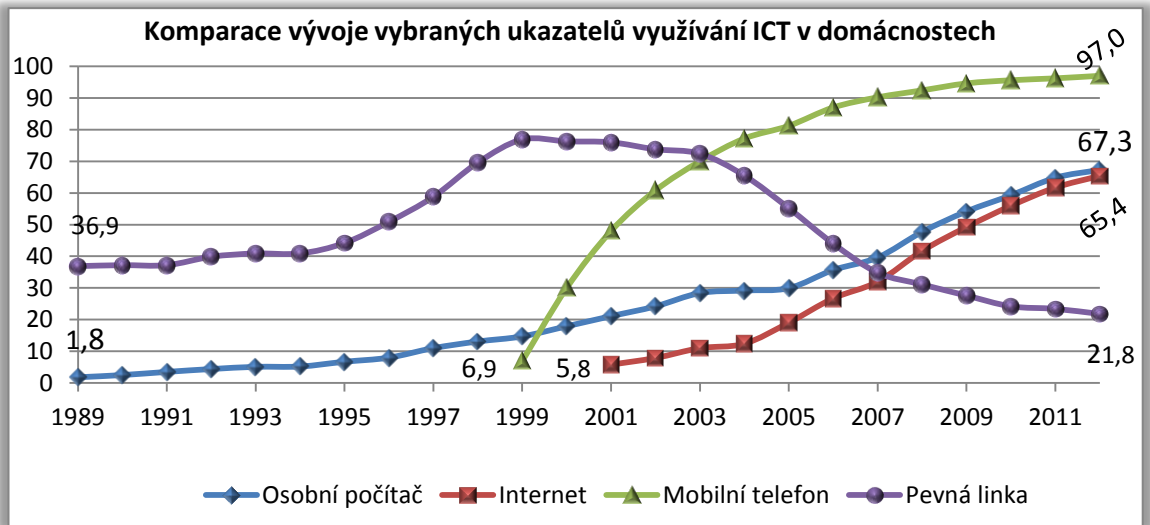
Jak již bylo uvedeno před samotným popisem vývoje ukazatele, tak vzhledem k tomu, že mobilní telefon vlastnilo v roce 2012 celkem 97 % domácností, nejsou hodnoty této predikce žádným překvapením. V podstatě je možné říci, že kdo mobilní telefon potřeboval, ho již většinou vlastní. Důvodem tohoto velice mírného tempa růstu bude tedy pravděpodobně nasycení trhu. Za předpokladu, že nedojde například k nějaké technologické náhradě mobilního telefonu, je velice nepravděpodobné, že by v blízkých letech došlo k výraznějším změnám tohoto ukazatele.

4.1.5 Komparace vývoje vybraných ukazatelů využívání ICT v domácnostech

V této části dojde k porovnání vývoje vybraných ukazatelů využívání ICT v domácnostech ČR. Konkrétně se jedná o tyto ukazatele:

- Domácnosti vlastníci osobní počítač [%]
- Domácnosti s připojením k internetu [%]
- Domácnosti vybavené mobilním telefonem [%]
- Domácnosti vybavené pevnou linkou [%]

Graf č. 4 - Komparace vybraných ukazatelů využívání ICT v domácnostech



Zdroj: vlastní zpracování

Do grafu, který je možné vidět výše, jsou zaneseny všechny 4 ukazatele souběžně. Jako nejdéle sledované ukazatele v českých domácnostech zde můžeme vidět osobní počítač a pevnou telefonní linku. Jak je možné vidět, tak pevnou linkou v roce 1989 disponovalo 37 % domácností a osobním počítačem pouze 1,8 % domácností. Obě tyto technologie zaznamenávaly mírné tempo růstu do roku 1995. Od tohoto roku se tempo růstu pevných linek v domácnostech oproti osobním počítačům znatelně zvýšilo. Svého vrcholu penetrace dosáhly pevné linky v roce 1999. To již pevnou linku vlastnilo 77 % domácností. V tomto roce se nám v grafu také poprvé objevuje ukazatel s mobilními telefony. Mobilní telefon v tomto roce vlastnilo pouze 7 % domácností. Tento ukazatel má však od prvního sledovaného roku velmi vysoké tempo růstu, a tak mezitím co následující roky dochází k jeho prudkému zvyšování, počet pevných linek zaznamenával mírný pokles. V roce 2003 již měly oba ukazatele podobné hodnoty. Obě technologie vlastnilo 70 % domácností. V tomto roce také 28,4 % domácností vlastnilo osobní počítač a 11 % bylo i připojeno k internetu. Následující roky se nesou v neustálém poklesu podílu pevných linek v domácnostech a růstu dalších tří ukazatelů. Je zde tedy velice pěkně zachyceno nahrazování starší komunikační technologie ve formě pevných linek novější technologií v podobě mobilních telefonů. Značnému tempu poklesu nezabránil ani fakt, že mnoho českých domácností využívalo domácí přípojky k připojení k internetu pomocí technologie ADSL. Připojení k internetu přitom bylo do roku 2008 podmíněno také nutností vlastnit aktivní pevnou linkou. Jinými slovy, pokud

domácnost chtěla být připojena k internetu pomocí technologie ADSL, musela platit také pevnou linku, byť nebyla využívána. Nahé ADSL, tedy vysokorychlostní připojení přes telefonní rozvody, kdy klient neplatí měsíční paušál za pevnou linku, ale pouze za internet, bylo u nás možné využít až od března roku 2008.²

Od roku 2004 můžeme pak vidět zvýšení tempa růstu podílu internetu v domácnostech, díky čemuž se začal rychleji přibližovat k podílu domácností vlastnící osobní počítač. V roce 2007 můžeme zaznamenat velice podobné hodnoty pro všechny ukazatele mimo ukazatele podílu mobilních telefonů. V dalších letech všechny ukazatele pokračují v nastolených trendech - kromě pevných linek všechny ostatní rostou.

Posledním sledovaným rokem je rok 2012. Zatímco v tomto roce vlastnilo alespoň jeden mobilní telefon již 97 % domácností, tak pevnou linku vlastní necelých 22 % domácností. To je méně než v prvním sledovaném roce 1989, kdy to bylo téměř o 15 % více domácností.

Poslední dva ukazatele, reprezentující domácnosti s vlastním osobním počítačem a domácnosti s připojením k internetu, mají velice podobné hodnoty lišící se o necelé 2 % ve prospěch osobních počítačů. Je zde tedy vidět, že využívání osobního počítače a internetu jde ruku v ruce. Téměř každá domácnost vlastnící osobní počítač je zároveň připojena k internetu. Přesto, že v ČR stále třetina domácností nevlastní ani PC ani přístup k internetu, je vliv informační společnosti jasně citelný.

4.2 Jednotlivci a využívání ICT v ČR

V této části dojde k analýze a komparaci využívání informačních a komunikačních technologií jednotlivci v České republice. Konkrétně dojde k porovnání a popsání využívání osobního počítače a internetu jednotlivci dle zvolených subkategorií.

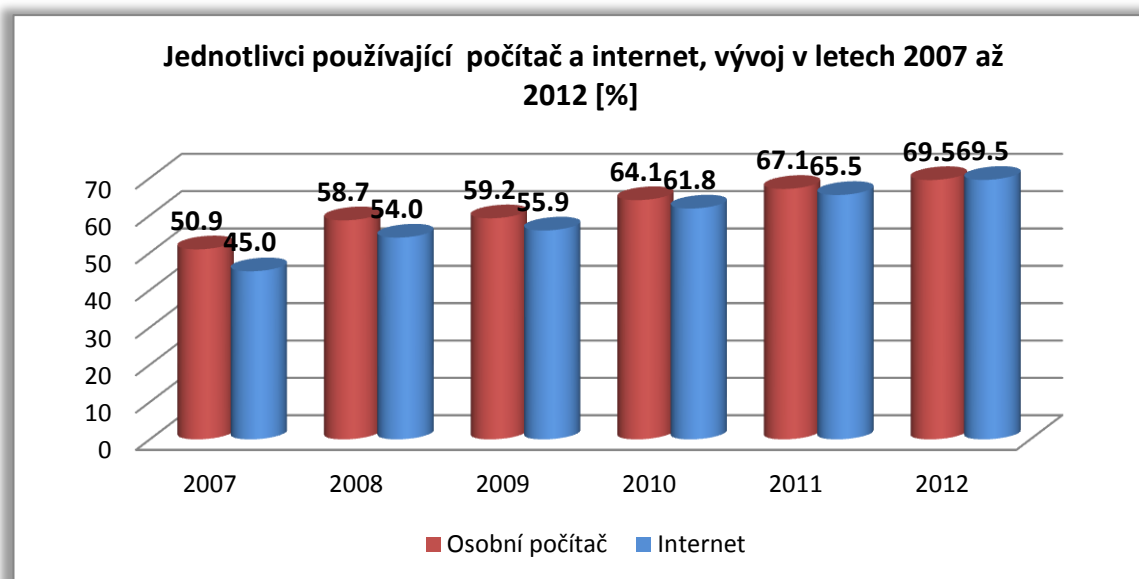
4.2.1 Používání osobního počítače a internetu jednotlivci

Na grafu číslo 5 můžeme vidět procentuální podíl využívání osobního počítače a internetu jednotlivci v ČR v letech 2007 až 2012. Dle metodiky ČSÚ je za uživatele

² Definice a číselné údaje pochází ze stránek www.dsl.cz

osobního počítače/internetu považován jednatlivec, který použil osobní počítač/internet alespoň jednou za poslední tři měsíce. Použití počítače přitom zahrnuje použití jakéhokoliv soukromého, pracovního či půjčeného osobního počítače (stolní, přenosný, kapesní), a to kdekoliv (doma, v práci, ve škole, v knihovně) a z jakéhokoliv důvodu. Za použití internetu se pak dle ČSÚ považuje jakákoliv aktivní činnost na internetu. To znamená například prohlížení webových stránek, stahování souborů atd., z jakéhokoliv místa (domácnost, škola, práce atd.), pro jakýkoliv účel (soukromý, pracovní a jiný), a to jak na počítačích (i přenosných), tak na mobilních telefonech, smartphonech, herních konzolích atd. Za jednotlivce je pak vždy považována osoba 16 let a starší. Všechna vstupní data jsou pak součástí přílohy číslo 3.

Graf č. 5 - Jednatlivci používající počítač a internet v letech 2007 - 2012 (v % jednatlivců starších 16 let)



Zdroj: vlastní zpracování

Vidíme zde, že v roce 2007 používalo osobní počítač téměř 51 % populace starší 16 let. To je 4,43 mil. jednatlivců. Ve stejném roce používalo internet o 6 % méně jednatlivců (necele 4 mil.). V dalších pěti letech je vidět postupný narůst ve využívání obou informačních technologií jednatlivci. V posledním sledovaném roce 2012 používalo osobní počítač téměř 6 miliónů uživatelů, tedy 69 %. To znamená, že v posledních pěti letech došlo k nárůstu o více než 1,5 miliónu uživatelů. Stejných hodnot v roce 2012 nabývá i ukazatel využití internetu jednatlivci. Zde došlo od prvního sledovaného roku k nárůstu dokonce o 2 milióny.

V roce 2012 tedy v podstatě všichni uživatelé osobního počítače používají také internet. Pro oba ukazatele je možné konstatovat, že je v posledním sledovaném roce používalo sedm z deseti osob populace starší 16 let.

Z důvodu velké provázanosti těchto dvou ukazatelů, jejich velice podobných průběhů a téměř shodných hodnot, se dále v textu zaměříme především na ukazatel internetu. Všechny výstupy týkající se osobního počítače je pak možné nalézt v příloze číslo 4.

4.2.1.1 Vývoj jednotlivců využívajících internet v členění dle pohlaví v letech 2007 až 2012

V této části si uvedeme, jaký byl vývoj jednotlivců v používání internetu dle pohlaví v letech 2007 až 2012. Je mnoho hledisek, ze kterých plynou rozdíly v míře využívání informační techniky a hledisko pohlaví je právě jednou z nich. Tabulku vztahující se k tomuto ukazateli je možné vidět níže.

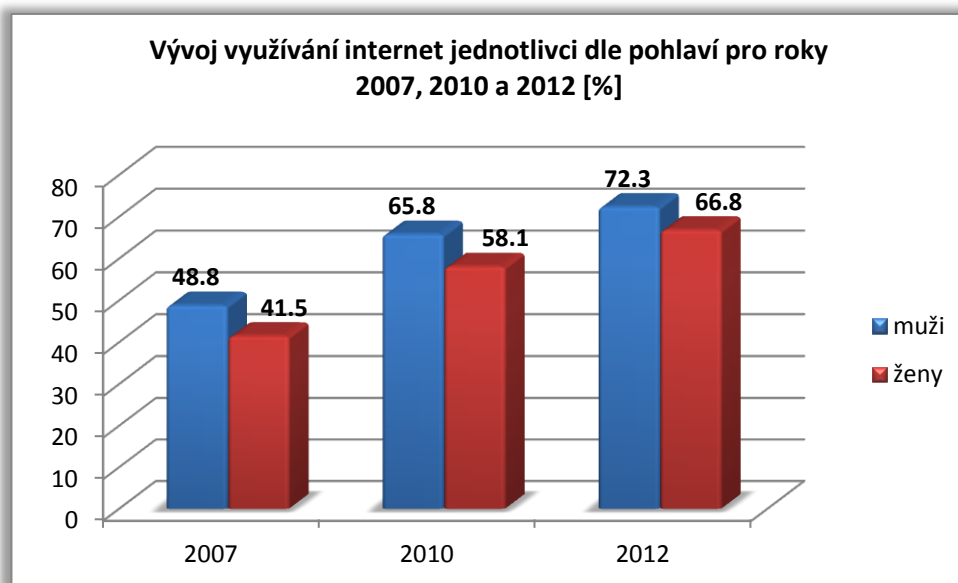
Tabulka č. 7 - Vývoj využívání internetu jednotlivci dle pohlaví v letech 2007 - 2012

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Muži	48,8	58,0	59,2	65,8	69,2	72,3
Ženy	41,5	50,3	52,9	58,1	61,9	66,8

Zdroj: vlastní zpracování

Z grafu číslo 6 a tabulky číslo 7 plyne, že v roce 2007 využívalo internet celkem 48,8 % mužů, tj. 2 mil. a 41,5 % ženské populace, tj. 1,8 mil. To představuje rozdíl 7,3 % ve prospěch mužů. Následující roky docházelo k postupnému zvyšování podílu využívání internetu pro obě pohlaví. Poslední sledovaný rok využívalo internet již 72,3 % mužů (3 mil.) a 66,8 % žen (2,97 mil.). Rozdíl podílu v tomto roce daný pohlavím je již pouze 5,5 %. Je tedy patrné, že pomalu dochází ke srovnání využívání internetu jednotlivci dle pohlaví a stejný vývoj lze očekávat i do budoucna. Za posledních šest let došlo k nárůstu využívání internetu jednotlivci zhruba o 25 % pro obě pohlaví, což je poměrně vysoké číslo.

Graf č. 6 - Využívání internetu jednotlivci dle pohlaví pro roky 2007, 2010 a 2012 [%]



Zdroj: vlastní zpracování

I přes postupné sblížení obou ukazatelů je možné vidět převahu podílu mužských uživatelů internetu v dané socio-demografické skupině pro všechny sledované roky. To je nejspíš dané celkově větším zájmem mužů o techniku. Možným faktorem můžou být i lepší časové možnosti mužů, kdy ženy obvykle věnují více pozornosti péči o domácnost a rodinu. Jak již ovšem bylo naznačeno výše, tato převaha nemusí trvat dlouho.

Velmi podobný vývoj je možné pozorovat i u jednotlivců používajících osobní počítač (příloha číslo 4). Kdy došlo k celkovému nárůstu pro rok 2012 o 18 % pro muže a 19 % pro ženy oproti prvnímu sledovanému roku 2007. V roce 2012 využívalo osobní počítač prakticky stejné množství mužů a žen jako využívalo internet.

4.2.1.2 Věková struktura uživatelů v letech 2007 až 2012

Jako další z hledisek, které ovlivňují využívání ICT, si zde uvedeme hledisko věkové. Procentuální podíl využívání internetu členěný dle věku, z celkového počtu jednotlivců v dané socio-demografické skupině, je možné nalézt v tabulce níže. Grafické znázornění pro vybrané roky 2007, 2010 a 2012 pak v následujícím grafu.

Tabulka č. 8 - Jednotlivci užívající internet dle věkových skupin

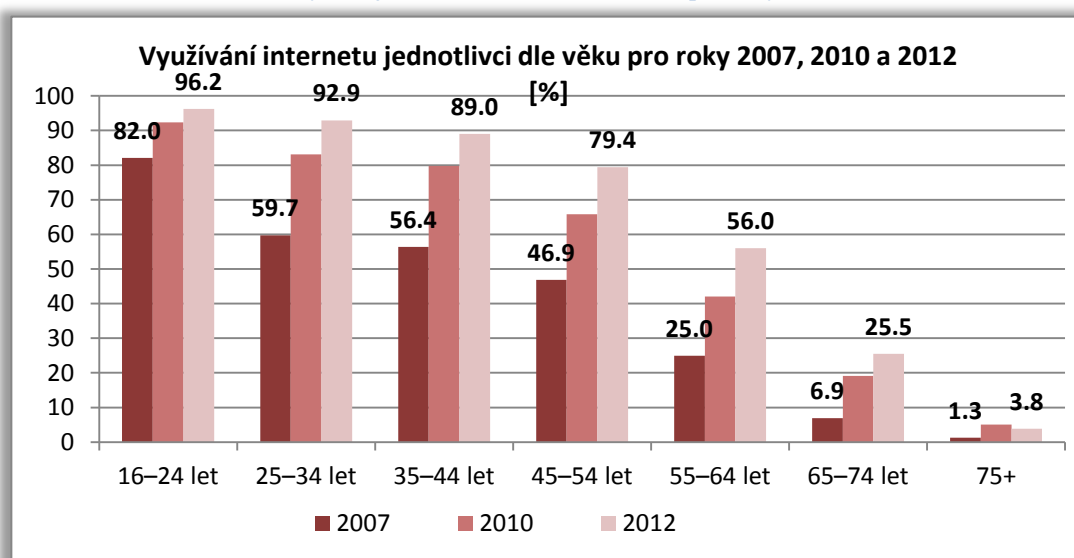
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
16–24 let	82,0	90,3	90,3	92,3	94,8	96,2
25–34 let	59,7	73,9	76,9	83,1	87,4	92,9
35–44 let	56,4	69,4	72,7	79,7	84,1	89,0
45–54 let	46,9	56,2	56,9	65,8	72,0	79,4
55–64 let	25,0	32,6	36,0	42,1	46,3	56,0
65–74 let	6,9	9,7	12,0	19,1	25,0	25,5
75+	1,3	1,6	3,3	5,1	4,1	3,8

Zdroj: vlastní zpracování

Z pohledu na tabulku se dá říci, že čím mladší skupina jednotlivců, tím větší podíl z ní využívá internet. Toto platí neohledně na sledovaný rok a velice jasně je tento trend možné vidět na grafu. Jasně nejmenší podíl má tedy dle očekávání nejstarší skupina sledovaných občanů, která je starší 75 let. V tomto věku je již velice těžké držet krok s neustále se vyvíjejícími technologiemi, ale i přesto došlo k lehkému zvýšení jejich podílu v posledním roce oproti roku 2007. Zajímavostí ovšem může být, že poslední dva roky je zaznamenán pokles tohoto ukazatele a ten tak nejvyšší hodnoty, pro jednotlivce starší 75 let, dosahoval v roce 2010.

Nejlépe si samozřejmě pak vede skupina jednotlivců ve věku 16 až 24 let. U té byl již v roce 2007 podíl jednotlivců, kteří využívají internet o 22 % vyšší než u druhé nejpočetnější skupiny 25-34 let.

Graf č. 7 - Jednotlivci využívající internet v členění dle věku pro roky 2007, 2010 a 2012 [%]



Zdroj: vlastní zpracování

V posledním sledovaném roce 2012 je možné vidět snížení "propasti" ve využívání internetu dle věku. Internet tedy v roce 2012 využívalo více než 9 z 10 jednotlivců ve věku 16 - 44 let.

4.2.1.3 Vzdělanostní struktura uživatelů v letech 2007 až 2012

Již jsme si uvedli jaký vliv na využívání internetu má pohlaví a věk jednotlivců. Dalším velice důležitým činitelem je zajiště vzdělanostní struktura uživatelů. Data vztahující se na tento ukazatel a jejich grafické zpracování pro vybrané roky, je možné vidět níže. Hodnoty pro vzdělání základní a střední bez maturity pro rok 2009 bohužel neměl ČSÚ k dispozici.

Je třeba také uvést, že v tabulce jsou uváděny údaje vztahující se pouze k jednotlivcům v dané socio-demografické skupině starších 25 let. Mezi jednotlivci ve věku 16-24 let je velmi mnoho studentů, kteří mají nízké dosažené vzdělání, nicméně značně využívají dostupné informační a komunikační technologie. Vynecháním této skupiny je pak možné přesněji posoudit vliv vzdělání na využívání ICT.

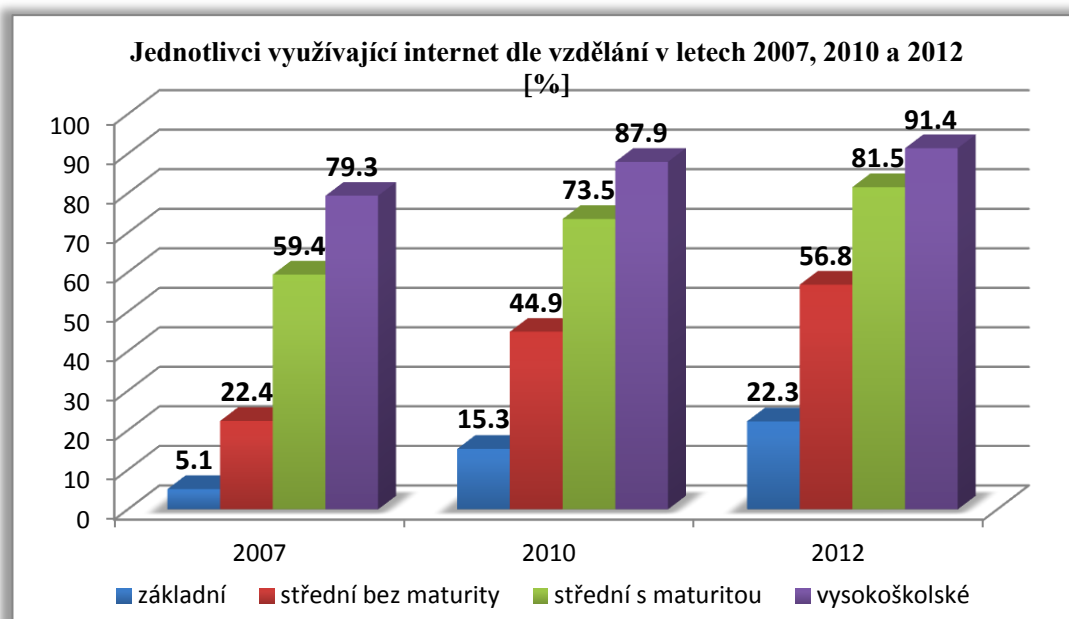
Tabulka č. 9 - Vzdělanostní struktura jednotlivců používajících internet

Vzdělání	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Základní	5,1	10,5	.	15,3	18,6	22,3
Střední bez maturity	22,4	35,6	.	44,9	49,6	56,8
Střední s maturitou	59,4	65,8	69,1	73,5	74,9	81,5
Vysokoškolské	79,3	85,4	87,0	87,9	91,3	91,4

Zdroj: vlastní zpracování

Jak vidíme nejvyšších hodnot pro první i poslední sledovaný rok dosáhli jednotlivci s vysokoškolským vzděláním. V této skupině byl navíc velmi vysoký podíl již v prvním sledovaném roce 2007. Již v tomto roce využívalo internet téměř 80% jednotlivců s vysokoškolským vzděláním, tj. 770 tis. V posledním sledovaném roce došlo u této skupiny jednotlivců k navýšení na 91,4 % (1,1 mil.). O 10 % menší podíl využívání internetu má skupina jednotlivců se středním vzděláním zakončeném maturitou. Jednotlivci se středním vzděláním bez maturity sice doznali nejvyššího skoku za posledních šest let z 22,4 % na 57 % (tedy skoro o 35 %), ale jejich podíl je stále téměř o 25 % menší než středoškolačku s maturitou.

Graf č. 8 - Využívání internetu jednotlivci dle dosaženého vzdělání pro roky 2007, 2010 a 2012 [%]



Zdroj: vlastní zpracování

U jednotlivců se základním vzděláním je také možné vidět nárůst pro všechny sledované roky, ale i v roce 2012 používalo internet pouze 212 tisíc (22 %) jednotlivců s tímto dosaženým vzděláním.

Na základě těchto výše uvedených zjištění je tedy možné konstatovat, že čím vyšší je dosažené vzdělání jednotlivce, tím je také vyšší pravděpodobnost, že tento jedinec bude používat internet. Analogicky by pak stejný závěr platil i o vztahu dosaženého vzdělání a používání osobního počítače (viz příloha č. 4).

4.2.1.4 Struktura dle zaměstnaneckého statusu v letech 2007 až 2012

Posledním uvedeným ukazatelem využívání ICT jednotlivci, je využívání internetu jednotlivci dle zaměstnaneckého statusu v letech 2007 až 2012. Jednotlivé hodnoty udávané v procentech je znovu možné vidět v tabulce níže. Pro lepší orientaci byl také zhotoven graf číslo 9 obsahující tři vybrané roky 2007, 2010 a 2012.

Tabulka č. 10 - Využívání internetu jednotlivci dle zaměstnaneckého statusu [%]

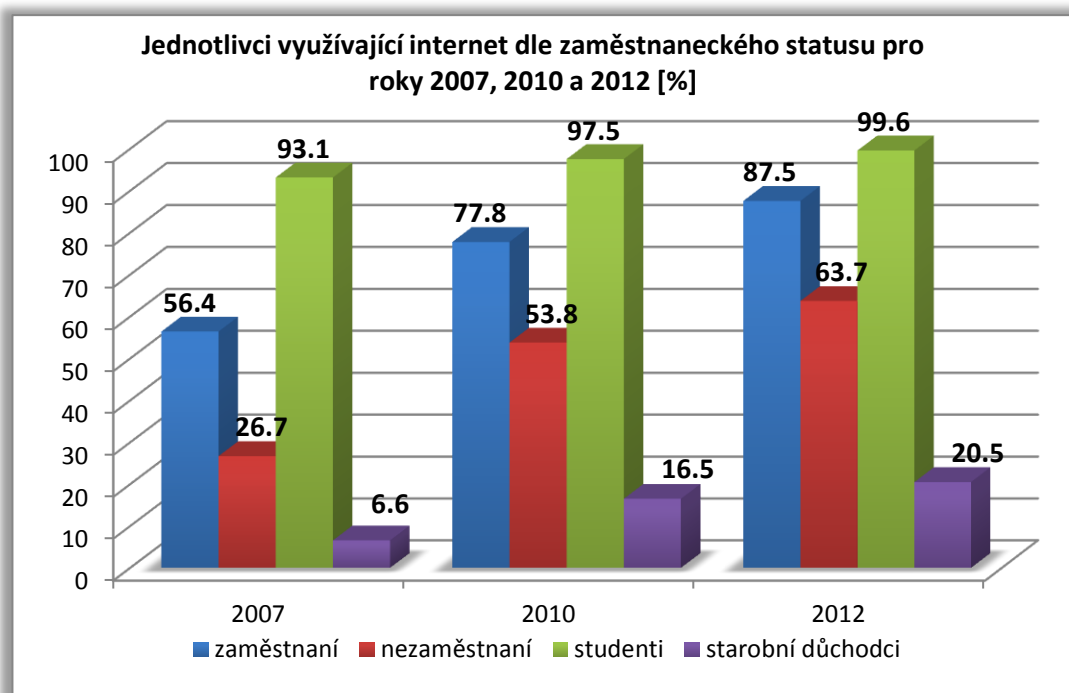
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Zaměstnaní	56,4	68,4	70,1	77,8	81,0	87,5
Nezaměstnaní	26,7	34,6	51,7	53,8	62,2	63,7
Studenti	93,1	97,4	97,3	97,5	98,2	99,6
Starobní důchodci	6,6	9,8	9,2	16,5	19,7	20,5

Zdroj: vlastní zpracování

Z pohledu na data jasně vystupuje v popředí podíl studentů využívajících internet. V roce 2007 využívalo totiž internet v dané soci-demografické skupině celkem 93,1 % studentů. Za studenta je zde přitom považován jednotlivce starší 16 let, který studuje a zároveň je ekonomicky neaktivní. V posledním sledovaném roce podíl studentů používajících internet narostl dokonce na 99,6 %. Můžeme tedy říci, že v roce 2012 používají internet téměř všichni studenti v České republice. Internet se nepopíratelně stal nedílnou součástí našich životů a nejvíce to bude právě vidět na skupině, která se lehce přizpůsobí. Internet je bezpochyby velice důležitým nástrojem využitelným pro velkou škálu potřeb, mimo jiné právě i pro studijní účely. Jeho postavení mezi studenty je tedy zcela pochopitelné.

Jasně viditelný je také rozdíl v podílu zaměstnaných a nezaměstnaných používajících internet. I přesto, že největší nárůst podílu za posledních šest let zaznamenala právě skupina nezaměstnaných (nárůst o 37 %), je rozdíl mezi zaměstnanými a nezaměstnanými jednotlivci používajícími internet téměř 24 % ve prospěch zaměstnaných.

Graf č. 9 - Využívání internetu jednotlivci dle zaměstnaneckého statusu v letech 2007, 2010 a 2012



Zdroj: vlastní zpracování

Důvodem pro prvenství nárůstu podílu u skupiny nezaměstnaných může být například fakt, že se internet stal velice dobrým nástrojem právě pro hledání zaměstnání. Hledání nových pracovních příležitostí, posílání e-mailů a celkově komunikace se zadavateli pracovních nabídek se proto z velké části přesunula právě na internet. Pro zájemce o zaměstnání je pak internet nutným nástrojem pro značné zvýšení šancí k jeho získání.

4.3 Srovnání vybraných ukazatelů v rámci krajů ČR a srovnání České republiky s Evropskou unií

Cílem první části této kapitoly bude analyzování a komparace změn v rámci domácností vlastnících osobní počítač s internetem v letech 2001 a 2011 v krajích České republiky. Pro komparaci obou let bude využito shlukové analýzy. Výsledky shlukování tohoto ukazatele ve dvou letech budou následně porovnány. Cílem této části je určit, k jaké změně pro tento ukazatel v rámci krajů došlo a jestli došlo ke změně

struktury shluků. Zdrojem použitých dat jsou zde výsledky šetření sčítání lidu, domů a bytů v roce 2011.

V druhé části této kapitoly dojde k porovnání České republiky oproti Evropské unii pro rok 2011. Za tímto účelem byly vybrány dva ukazatele a to podíl domácností s osobním počítačem a podíl domácností s přístupem k internetu v členských státech EU27. Pro tyto ukazatele bude pak provedena shluková analýza. Na jejím základě dojde k porovnání utvořených shluků a k interpretaci výsledků. Cílem je zjistit, jak si ve využívání těchto informačních a komunikačních technologií vede Česká republika oproti dalším státům evropské sedmadvacítky.

4.3.1 Explorační analýza vstupních dat

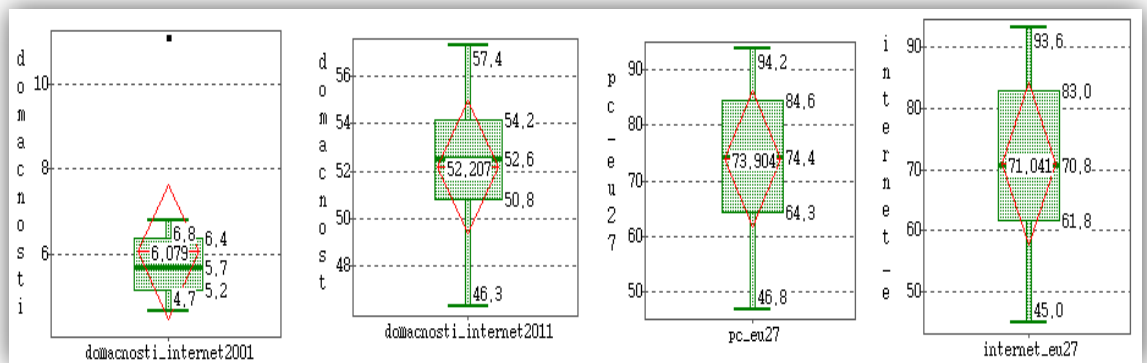
Než přistoupíme k využití shlukové analýzy a k samotné komparaci a interpretaci výsledků, je vhodné provést průzkumovou analýzu vstupních dat. Získáme tedy, alespoň orientačně, představu o základních charakteristikách použitých dat u zvolených ukazatelů. Stejně jako v kapitole zabírající se domácnostmi, i zde bude využito programu SAS. Znovu tedy využijeme modulu SAS/INSIGHT pro tvorbu boxplotů. Pro přehlednost si uvedeme všechny analyzované ukazatele této kapitoly a jejich značení ve výstupech programu SAS:

- Domácnosti vlastníci osobní počítač s internetem v roce 2001 dle krajů (domacnosti_internet2001) [%]
- Domácnosti vlastníci osobní počítač s internetem v roce 2011 dle krajů (domacnosti_internet2011) [%]
- Domácnosti s osobním počítačem v EU27 (pc_eu27) [%]
- Domácnosti s internetem v zemích EU27 (internet_eu27) [%]

Na obrázku číslo 26 je možné vidět jednotlivé boxploty pro všechny čtyři vstupní proměnné této kapitoly. Za zmínku stojí, že hned první proměnná domácností vlastníci PC s internetem dle krajů v sobě obsahuje jednu odlehlou hodnotu. Tento extrém s hodnotou 11,1% připadá pro Prahu. Hlavní město v tomto roce mělo tedy největší procentuální podíl domácností vlastníci PC s internetem oproti ostatním krajům a to téměř dvojnásobně. Tuto hodnotu je třeba u shlukové analýzy zohlednit, protože by mohlo dojít ke zkreslení výsledků. Nejnižší hodnotu naopak zaznamenal

Ústecký kraj, kde osobní počítač s internetem v roce 2001 vlastnilo pouze 4,7 % domácností. Ostatní ukazatele již žádná odlehlá pozorování neobsahují.

Obrázek č. 26 - Boxploty jednotlivých proměnných



Zdroj: vlastní zpracování

Dalším krokem je získání základních popisných charakteristik, testů normality a histogramů pro jednotlivé ukazatele. Tyto výstupy získáme v programu SAS pomocí procedury UNIVARIATE. Její zápis pak vypadal následovně:

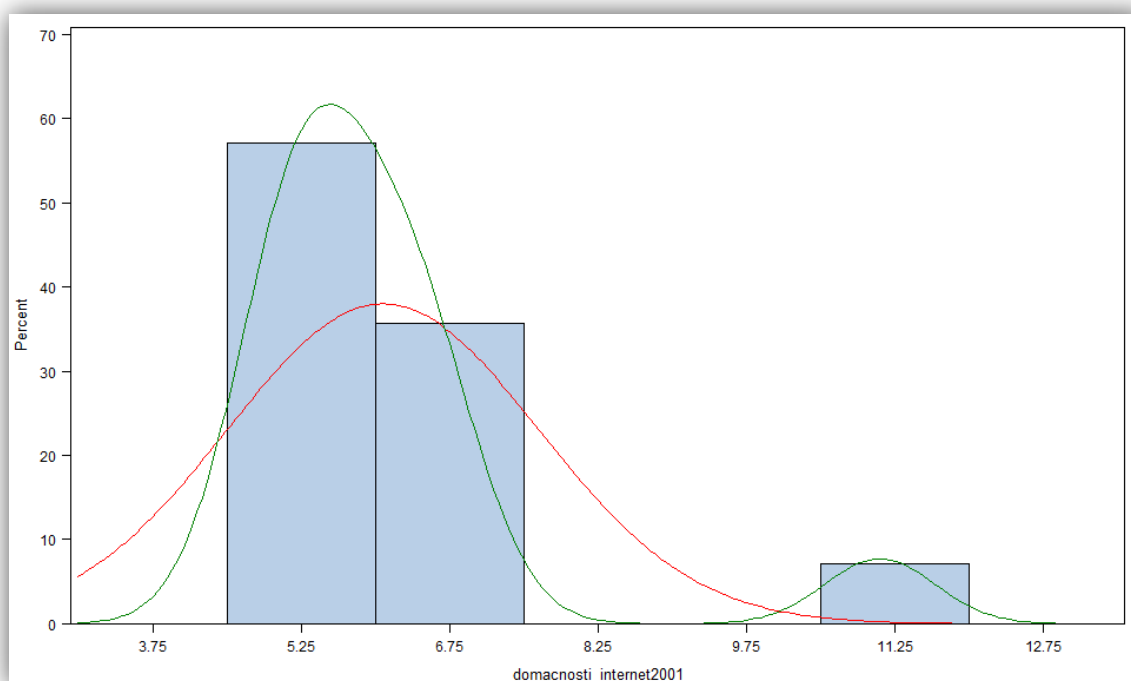
```
proc UNIVARIATE data=vstupni_data normal plot;
  histogram domacnosti_internet2001 domacnosti_internet2011
            pc_eu27 internet_eu27 / normal
  (color=red) kernel (color=green);
run;
```

Tento zápis procedury určuje, že dojde k průzkumu všech proměnných najednou. Také zajistí výstupy pro test normality a zobrazení histogramu. Pro křivku normálního rozdělení v grafu je zvolena červená barva a zelená je pak navolena pro křivku reprezentující samotná data. Všechny neuvedené výstupy procedury je možné nalézt v příloze číslo 5. Je zde tedy možné nalézt hodnoty základních charakteristik polohy (aritmetický průměr, medián, modus) a hodnoty charakteristik variability jako například variační koeficientu, rozptylu a dalších.

Graf číslo 10 zobrazuje histogram pro domácnosti vlastníci počítač s internetem dle krajů pro rok 2001 [%]. Již z pohledu na graf se dá usuzovat, že by tento ukazatel

nemusel mít normální rozdělení. Velice vysoká hodnota špičatosti 8,98 značí velkou nesymetrii. Vidíme zde velice špičaté (leptokurtické) rozdělení, tedy rozdělení s těžkými konci. Hodnota šikmosti 2,78 potvrzuje konstatovanou špičatost rozdělení sledovaného datového souboru. Poukazuje to na skutečnost, že se hodnoty vzdalují spíše k velkým hodnotám od průměru. P-hodnota $p = 0,0002$ u Shapiro-Wilkova testu potvrzuje náš předpoklad a je tak nutné, na zvolené hladině významnosti $\alpha = 0,05$, zamítnout nulovou hypotézu o normalitě rozdělení. Tyto hodnoty jsou důsledkem zjištěného odlehlého pozorování pro Prahu. Aritmetický průměr (6,1 %) je pak velice podobný mediánu (5,7 %).

Graf č. 10 - Histogram domácností s počítačem s internetem dle krajů v roce 2001



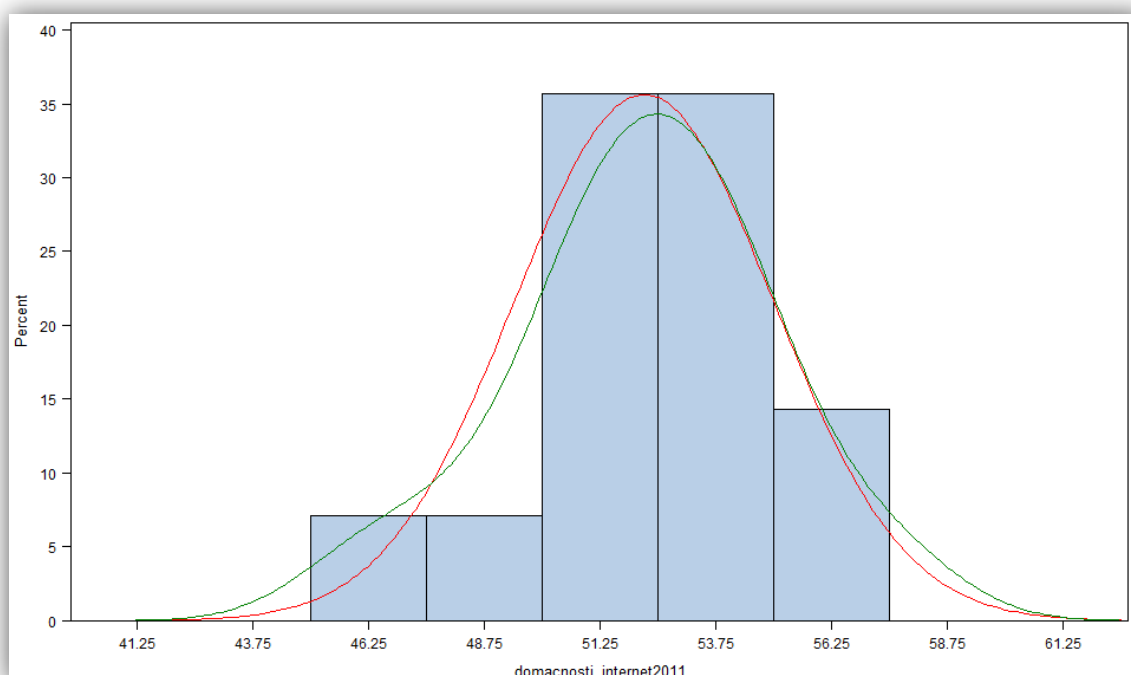
Zdroj: vlastní zpracování

Následující graf nám ukazuje histogram pro proměnnou domácností s osobním počítačem s připojením k internetu v krajích pro rok 2011 [%]. Již na první pohled je vidět velký rozdíl oproti minulému ukazateli. Z tohoto pohledu je také možné odhadovat, že by hodnoty ukazatele mohly mít normální rozdělení. Špičatost (Kurtosis) má hodnotu 0,66. To signalizuje velice mírné leptokurtické (špičatější) rozdělení s těžkými konci. Hodnota šikmosti -0,34 pak představuje lehce negativní asymetrii

rozdělení. Normalitu rozdělení nám potvrzuje Shapiro-Wilkův test. Jeho p-hodnota je vysokých 0,98. Na naší zvolené hladině významnosti tak nemůžeme zamítnout nulovou hypotézu o normalitě rozdělení. Ukazatel má tedy normální rozdělení.

I zde jsou hodnoty aritmetického průměru a mediánu velice podobné. Rozdíl je pouze 0,5 %. Variační koeficient, jehož hodnota je pouze 5,3 % značí nízkou variabilitu dat.

Graf č. 11 - Histogram domácností s počítačem s internetem dle krajů v roce 2011

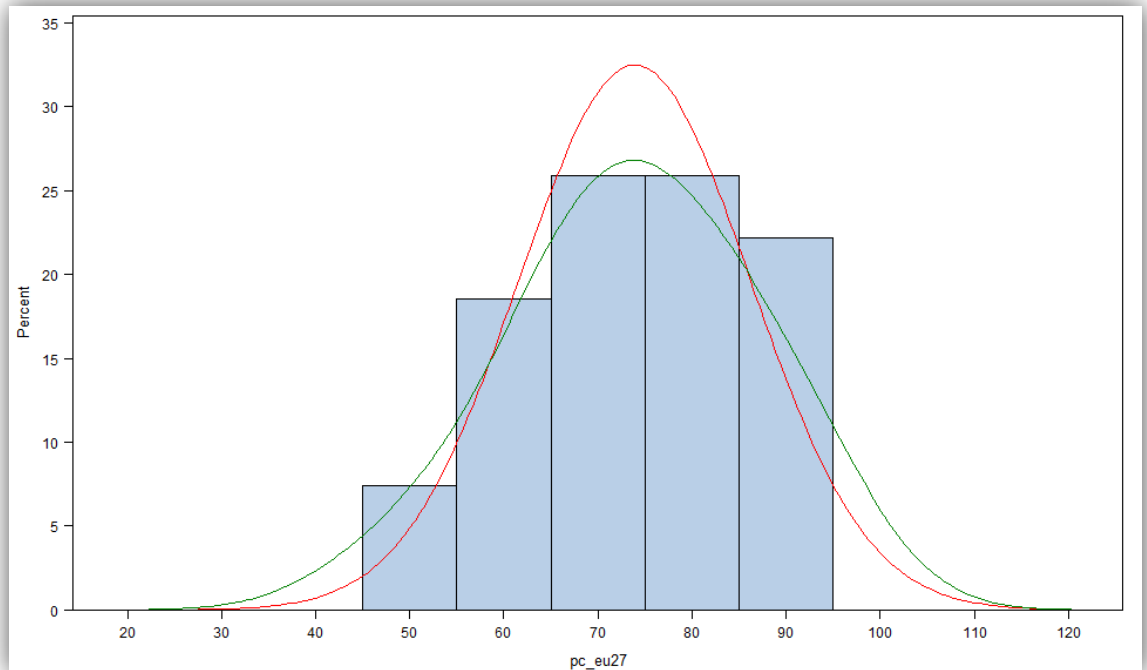


Zdroj: vlastní zpracování

Předposledním ukazatelem je procentuální vyjádření podílu domácností s osobním počítačem v členských zemích Evropské unie. Histogram pro tento ukazatel je pak možné vidět na grafu níže. Záporná hodnota špičatosti (-0,31) představuje plošší rozdělení s lehkými konci. Taktéž záporná je hodnota šikmosti (-0,27). Dle Shapiro-Wilkova testu je p-hodnota rovna $p = 0,77$ a tudíž pro zvolenou hladinu významnosti není možné zamítnout nulovou hypotézu o normalitě rozdělení.

Velice podobných hodnot průměru a mediánu je možné pozorovat i v tomto případě. Variační koeficient je pro tento ukazatel 16,6 % a znovu tak značí poměrně nízkou variabilitu dat.

Graf č. 12 - Histogram domácností s počítačem pro EU27

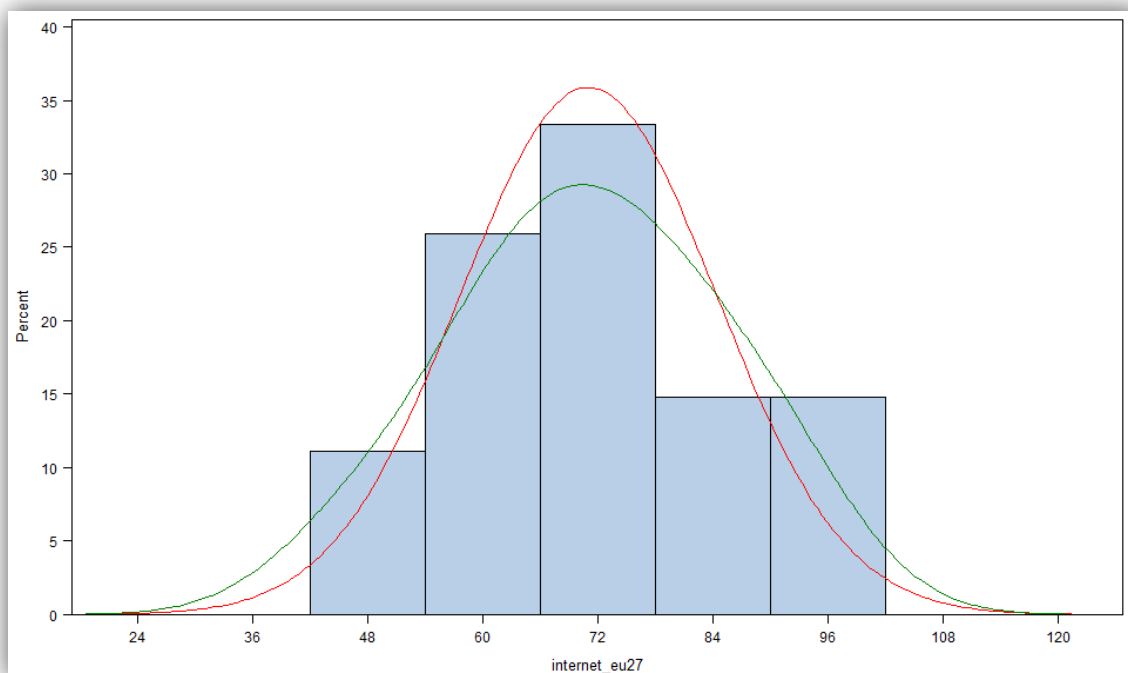


Zdroj: vlastní zpracování

Posledním ukazatelem je procentuální vyjádření domácností s internetem pro členské státy EU27. Jeho histogram je možné vidět na grafu číslo 13. Ani zde na první pohled nic nenasvědčuje tomu, že by se nemělo jednat o normální rozdělení. Záporná hodnota koeficientu špičatosti (-0,61) i tentokrát naznačuje, že se jedná o platykurtické (plošší) rozdělení s lehkými konci. Záporná hodnota koeficientu šikmosti (-0,13) nám říká, že se hodnoty vzdalují lehce k nižším hodnotám od průměru. P-hodnota ($p = 0,66$) u Shapiro-Wilkova testu znovu potvrzuje normalitu rozdělení. Ani zde tedy na 5 % hladině významnosti nezamítáme nulovou hypotézu o normalitě rozdělení v daném souboru dat.

Aritmetický průměr zde činí 71 %. Medián je pak pouze o 0,2 % vyšší, tedy téměř identický. Variační koeficient je pro tento ukazatel 18,8 %. K žádnému znatelnějšímu kolísání hodnot nedochází tedy ani zde.

Graf č. 13 - Histogram domácností s internetem pro EU27



Zdroj: vlastní zpracování

Než použijeme samotné hierarchické shlukování, je potřeba provést standardizaci dat. K tomuto účelu bude využito procedury STDIZE v programu SAS. Její zápis je možné vidět níže:

```
PROC STDIZE data=shluk_kraje method=IQR pstat out=shluk_krajestd;  
var domacnosti_internet2001 domacnosti_internet2011;  
RUN;
```

Pro standardizaci bylo využito metody IQR. Tedy metody mezikvartilového rozpětí. Upravená data jsou pak uložena pod názvem shluk_krajestd. Obdobně se postupovalo i při standardizaci proměnných pro státy EU27. Nyní přistoupíme k samotné shlukové analýze za pomoci hierarchických metod a interpretaci výsledků pro dané vybrané ukazatele. Vstupní data pro proměnné v této kapitole je možné nalézt v příloze číslo 6.

4.3.2 Shluková analýza pro domácnosti s osobním počítačem s internetem dle krajů pro rok 2001

Jako první bude provedeno shlukování pouze s jednou proměnnou popisující domácnosti vlastníci osobní počítač s internetem dle krajů pro rok 2001 v České republice udávanou v procentech. Rok 2001 je také vlastně vůbec prvním rokem, kdy došlo k zanesení využívání internetu do statistik ČSÚ.

Nejdříve je tedy nutno vytvořit proceduru, která zajistí vytvoření shluků a poté proceduru, díky které budou výsledné shluky zobrazeny pomocí dendrogramu. Za tímto účelem bylo využito procedur CLUSTER a TREE. Použitý zápis pak vypadal následovně:

```
PROC CLUSTER data=shluk_krajestd outtree=Kraje method=ward ccc
pseudo;
var domacnosti_internet2001;
id Kraje;
RUN;

PROC TREE data=Kraje out=dendro horizontal;
id Kraje;
RUN;
```

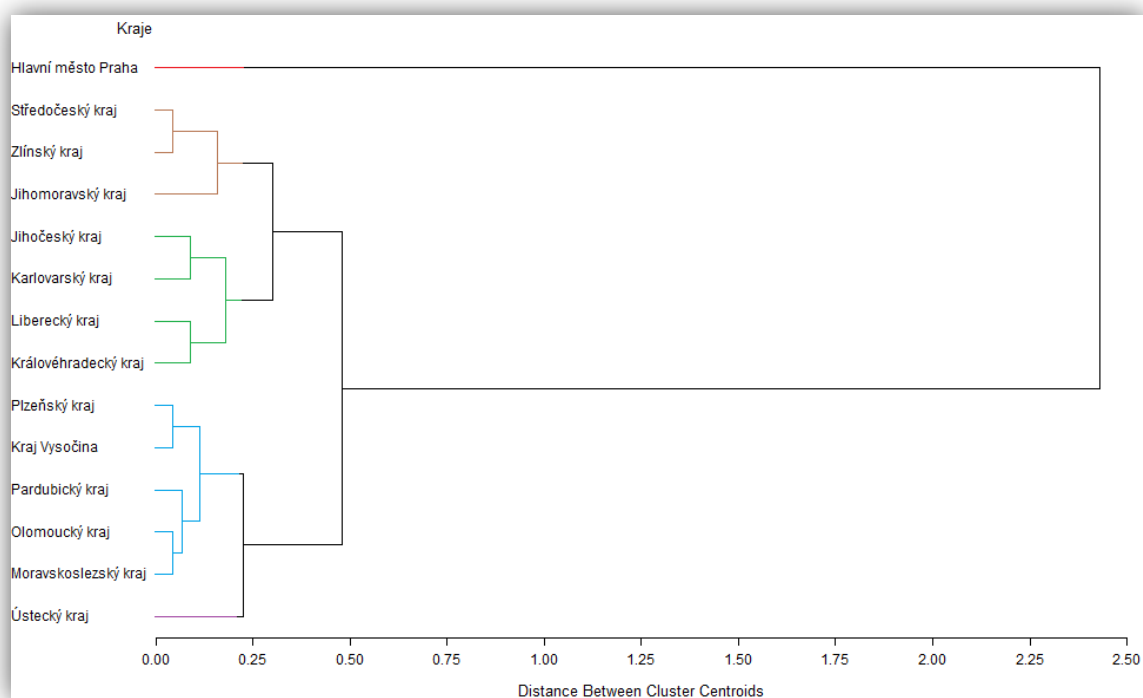
Procedura CLUSTER si zde jako zdroj dat bere standardizovaná data ze souboru "shluk_krajestd". V tomto případě byla použita Wardova metoda hierarchického shlukování a její výstup je uložen v souboru s názvem "Shluk". Procedura TREE pak tento soubor využije k zobrazení příslušného dendrogramu.

Jako první tedy byla zvolena Wardova metoda. Kritériem pro shlukování je zde celkový součet druhých mocnin odchylek každého objektu od těžiště shluku, do kterého náleží. Výstup této metody však není graficky moc přehledný. Jako druhá byla vybrána metoda centroidní. Ta využívá pro výpočet euklidovskou vzdálenost mezi vektory. Obě metody mají pak stejné výsledné shluky. Jelikož je zobrazení centroidní metodou lépe čitelné a dosahuje stejných výsledků, je zvoleno za nejvhodnější k interpretaci. Dendrogram této metody je tedy možné vidět níže. Dendrogram Wardovy metody je pak součástí přílohy číslo 7. Je dobré zmínit, že stejných výsledků bylo dosaženo i pomocí ostatních metod (metoda nejvzdálenějšího souseda, metoda nejbližšího souseda, metoda průměrné vazby a mediánová metoda).

Počet výsledných shluků je do jisté míry zatížený subjektivitou. Dendrogram je možné totiž protnout v jakémkoliv bodě na ose x, a tím do jisté míry určit počet shluků.

Podíváme-li se na obrázek centroidní metody níže, je zde možné vidět celkem pět shluků. Popis shluků a jejich průměrné hodnoty jsou uvedeny v tabulce číslo 11.

Obrázek č. 27 - Dendrogram domácností vlastnícih PC s internetem v krajích ČR v roce 2001 - Centroidní metoda



Zdroj: vlastní zpracování

Díky tabulce i dendrogramu je patrné, z jakých krajů jsou tvořeny jednotlivé shluky. Dle očekávání tvoří Praha samostatný shluk. Průměr domácností vlastnícih počítač s internetem v roce 2001 v Praze je také skoro dvakrát větší, než je celkový průměr všech krajů. Ten má hodnotu 6,4 %. To znamená, že ze sta domácností mělo ve zkoumaném roce osobní počítač s přístupem k internetu pouze průměrně 6,4 domácností. Druhý shluk je tvořen Středočeským krajem, Zlínským krajem a Jihomoravským krajem. Průměr pro tyto kraje je 6,5 %. Třetí shluk tvoří Jihočeský kraj, Karlovarský kraj, Liberecký kraj a Královéhradecký kraj s průměrem 5,9 %. Nejpočetnější je čtvrtý shluk. Zde můžeme najít Plzeňský kraj, kraj Vysočina, Pardubický kraj, Olomoucký kraj a Moravskoslezský kraj. Tento shluk dosahuje

průměrné hodnoty 5,2 %. Zajímavostí je, že poslední shluk je tvořený pouze Ústeckým krajem. Ten pak dosahuje nejnižší hodnoty 4,7 %.

Tabulka č. 11 - Shluky dle krajů a jejich průměrné hodnoty pro rok 2001

Shluk č. 1	Shluk č. 2	Shluk č. 3	Shluk č. 4	Shluk č. 5
Kraje				
Praha	Středočeský, Zlínský, Jihomoravský	Jihočeský, Karlovarský, Liberecký, Královéhradecký	Plzeňský, Vysočina, Pardubický, Olomoucký, Moravskoslezský	Ústecký
Průměr shluku				
11,1 %	6,5 %	5,9 %	5,2 %	4,7 %
Průměr ČR: 6,4 %				

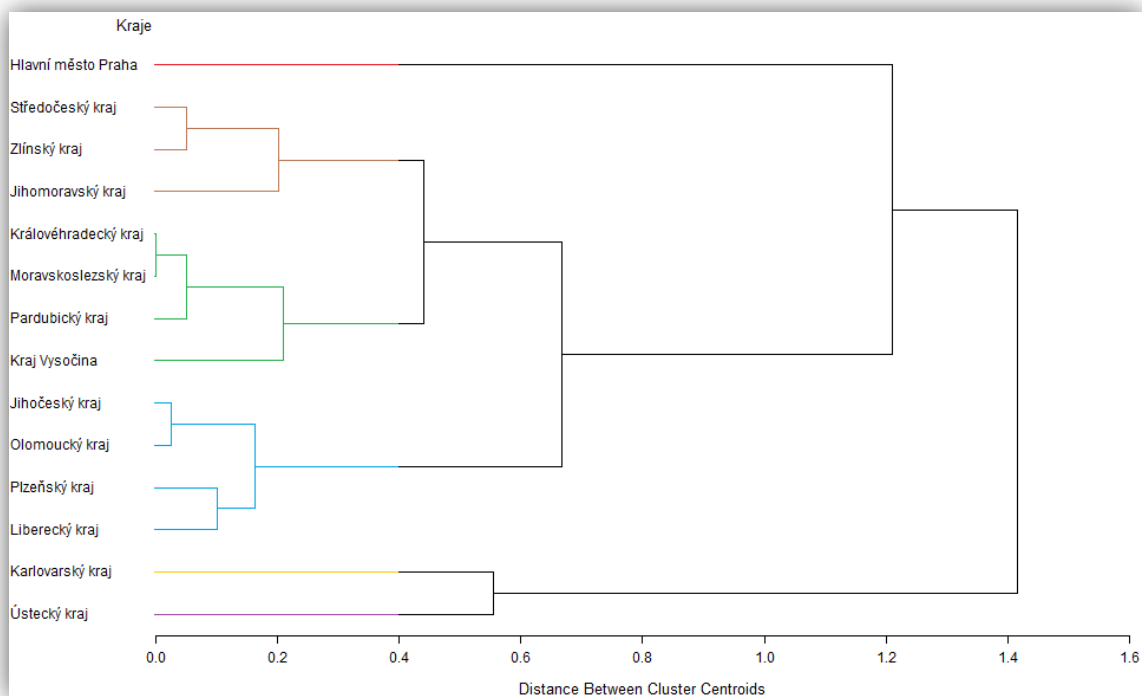
Zdroj: vlastní zpracování

4.3.3 Shluková analýza pro domácnosti s osobním počítačem s internetem dle krajů pro rok 2011

Za pomocí obdobného postupu se nyní podíváme na stejný ukazatel, ale o 10 let později, tedy pro rok 2011 (také udávaný v procentech). Celkový průměr doznal opravdu citelné změny. Zatímco v roce 2001 mělo osobní počítač s internetem pouze zhruba 6,4 % domácností v ČR, v roce 2011 je to již 53 % domácností. Je tedy možné očekávat, že dojde ke změnám některých shluků, případně jejich počtu.

Pro lepší interpretaci a porovnání změn je i zde využito centroidní metody. Její zobrazení je možné vidět níže. Stejně tak i tabulku popisující jednotlivé shluky a jejich průměrné hodnoty. Výsledky pro Wardovu metodu je znovu možné nalézt v příloze číslo 7.

Obrázek č. 28 - Dendrogram domácností vlastníčích PC s internetem v krajích ČR v roce 2011 - Centroidní metoda



Zdroj: vlastní zpracování

Z pohledu na dendrogram i tabulku je jasné, že se nám utvořil jeden nový shluk. Samostatný shluk znovu tvoří Praha s hodnotou průměru 57,4 %. Jelikož je průměr pro všechny kraje 53 %, tak můžeme říci, že ostatní kraje Prahu do značné míry za deset let dohnaly. Stejně složení zůstalo u shluku druhého. Ten je tak stále tvořen Středočeským krajem, Zlínským krajem a Jihomoravským krajem. Tento shluk má pak druhý největší průměr s hodnotou 54,6 %. Třetí shluk již doznal jistých změn. Nyní je tvořen Královéhradeckým krajem, Moravskoslezským krajem, Pardubickým krajem a krajem Vysočina. Průměr pro tento shluk je o necelé 2 % horší než pro shluk třetí. Rozdíl dvou procent dělí i třetí a čtvrtý shluk. Ve čtvrtém shluku je možné nalézt Jihočeský kraj, Olomoucký kraj, Plzeňský kraj a Liberecký kraj. Stejně jako před deseti lety i v roce 2011 tvoří Ústecký kraj samostatný shluk. S průměrem 48,5 % domácností vlastníčích PC s internetem, ale tentokrát není krajem nejhorším. Tím je nyní Karlovarský kraj. Ten přitom v roce 2001 patřil ke shluku se třetím nejvyšším podílem s těmito technologiemi. Nyní ovšem tvoří samostatný a poslední shluk s průměrem 46,3 %.

Tabulka č. 12 - Shluky dle krajů a jejich průměrné hodnoty pro rok 2011

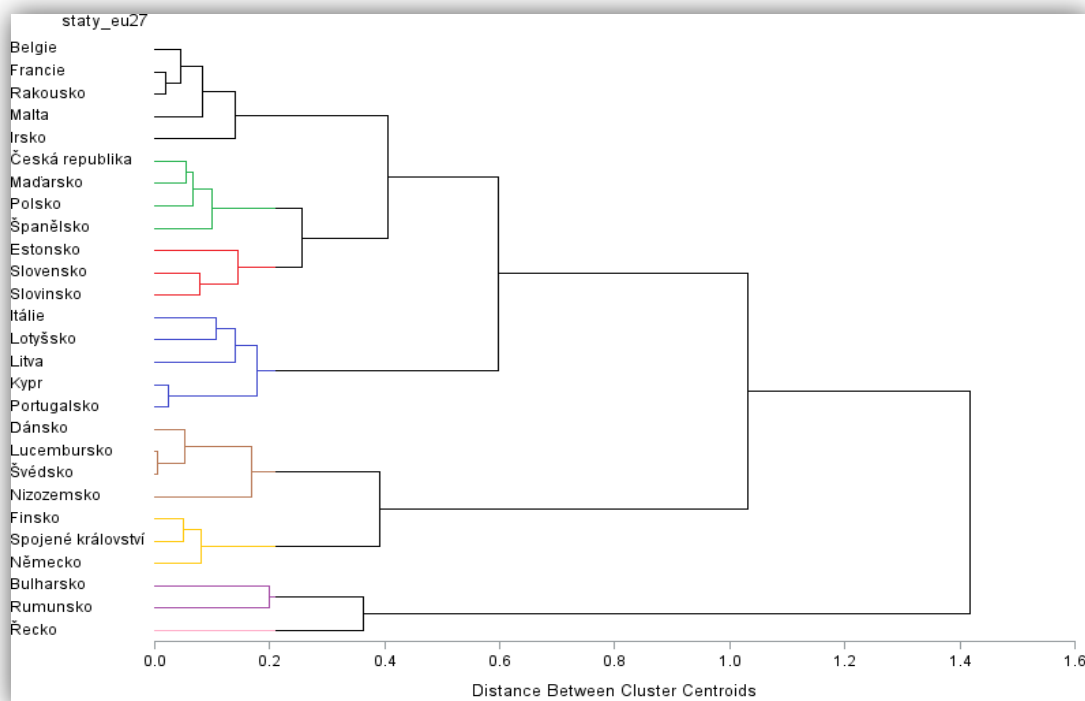
Shluk 1	Shluk 2	Shluk 3	Shluk 4	Shluk 5	Shluk 6
Kraje					
Praha	Středočeský, Zlínský, Jihomoravský	Královéhradecký, Moravskoslezský, Pardubický, Vysočina	Jihočeský, Olomoucký, Plzeňský, Liberecký	Ústecký	Karlovarský
Průměr shluku					
57,4 %	54,6 %	52,8 %	50,9 %	48,5 %	46,3 %
Průměr ČR: 53 %					

Zdroj: vlastní zpracování

4.3.4 Shluková analýza využívání ICT v ČR a EU27

Náplní této podkapitoly bude analýza vybraných ukazatelů tj. domácností vlastnících PC [%] a domácností disponujících připojením k internetu [%], a to v rámci členských států evropské sedmadvacítky v roce 2011. Cílem zde bude zjistit, jak si ve využívání těchto vybraných technologií stála Česká republika oproti ostatním členským státům v daném roce. Toho bude docíleno pomocí komparace a shlukové analýzy. V tomto případě bude oproti předchozím podkapitolám využito shlukování s více tj. dvěma proměnnými. Vstupní data převzatá z Eurostatu a OECD je možné dohledat v příloze číslo 6.

Obrázek č. 29 - Dendrogram analyzovaných ukazatelů v zemích EU27 pro rok 2011 - Centroidní metoda



Zdroj: vlastní zpracování

Dendrogram za použití centroidní metody se znovu ukázal jako nejvhodnější pro interpretaci. Dendrogram s využitím Wardovy metody je pak uveden v příloze číslo 7. Podíváme-li se tedy na příslušný obrázek č. 29 a tabulku č. 13 vidíme, že došlo k vytvoření celkem 8 shluků. Nejvyššího průměru obou ukazatelů dosáhl pátý shluk a to vysokých 91,2 % podílu domácností vlastnicích internet a 92 % podílu domácností vlastnicích PC. Tento shluk je tvořen Dánskem, Lucemburskem, Švédskem a Nizozemskem. Naopak nejhoršího procentuálního průměru obou ukazatelů dosáhl shluk reprezentovaný Bulharskem a Rumunskem. Jediný jednoprvkový shluk, který zaznamenal druhé nejhorší hodnoty průměru sledovaných ukazatelů, je tvořený Řeckem. Tato skutečnost může být důsledkem citelného dopadu krize, jež se v posledních několika letech projevuje ve všech aspektech řecké společnosti. Čtvrtý nejhorší je pak shluk číslo 2, ve kterém je také Česká republika. V tomto shluku má osobní počítač průměrně "pouze" 65,6 % a internet průměrně 70,6 % domácností. Oproti tomu sousední Slovensko je, po boku Estonska a Slovinska, ve shluku s průměrnou hodnotou překračující 71 % u obou sledovaných ukazatelů.

Tabulka č. 13 - Shluky analyzovaných ukazatelů v rámci států EU27

Shluk 1	Shluk 2	Shluk 3	Shluk 4	Shluk 5	Shluk 6	Shluk 7	Shluk 8
Státy							
Belgie, Francie, Malta, Rakousko , Irsko	Česká republika, Maďarsko, Polsko, Španělsko	Estonsko, Slovensko, Slovinsko	Itálie, Lotyšsko, Litva, Kypr, Portugalsko	Dánsko, Lucembursko, Švédsko, Nizozemsko	Finsko, Spojené království, Německo	Bulharsko, Rumunsko	Řecko
Průměr domácností s internetem v EU27							
76,2%	65,6%	71,4%	60,5%	91,2%	83,5%	46,2%	50,2%
Průměr domácností s PC v EU27							
78,4%	70,6%	73,8%	64%	92%	85,5%	49%	57,2%
Průměr EU27 internet: 71%				Průměr EU27 PC: 73,9%			

Zdroj: vlastní zpracování

Z hlediska domácností vlastnicích internet byl průměr států OECD v roce 2011 roven 77,2 % a průměr států evropské sedmadvacítky byl ve stejném roce 71 %. V obou dvou případech se tedy Česká republika s hodnotou 66,6 % podílu domácností vlastnicích internet nachází pod průměrem jak EU27, tak OECD. Oproti průměru uskupení států OECD zaostává dokonce o více než 10 %. Jak je možné vidět, tak Česká republika nedopadla v tomto srovnání zrovna nejlépe a má ještě velký prostor ke zlepšení.

5 Závěr

Cílem této práce bylo analyzovat využívání informačních a komunikačních technologií v domácnostech a mezi jednotlivci dle vybraných subkategorií v České republice. Dále pak také zjistit, jaké je postavení ČR ve využívání ICT vzhledem k členským státům Evropské unie pro rok 2011. V rámci splnění těchto cílů byla práce rozdělena na tři oddíly.

První oddíl byl věnován analýze využívání ICT v domácnostech České republiky. Pro tento účel byly vybrány tři ukazatele, které reprezentují informační a komunikační technologie. V analýze časové řady ukazatele domácností s osobním počítačem [%] v ČR v letech 1989 - 2012 je možné vidět, že po celé sledované období docházelo k růstu tohoto ukazatele. K citelnému snížení tempa růstu došlo v letech 2003- 2005. Od roku 2005 bylo tempo růstu naopak vyšší než kdy dříve. V posledním sledovaném roce (tj. 2012), vlastnilo osobní počítač 67,3 % domácností. Dle zjištění, predikce stanovená na základě identifikovaného trendového modelu (kombinace exponenciálního vyrovnávání s tlumeným trendem a kubického trendu) předpokládá v dalších třech letech pokračování v rostoucím trendu. Reálným se zdá být bodový odhad, který pro Českou republiku v roce 2015 předpovídá necelých 82 % domácností s vlastním osobním počítačem.

Podobný dosavadní vývoj jako u ukazatele domácností vlastnících PC, je možné pozorovat i u ukazatele domácností s připojením k internetu [%] sledovaném v letech 2001 - 2012. V tomto případě došlo ke zvýšení tempa růstu již v roce 2004. V roce 2012 vlastnilo přístup k internetu 65,4 % domácností. To znamená, že osobní počítač bez internetu vlastnila v roce 2012 pouze necelá 2 % domácností. To potvrzuje velkou provázanost mezi těmito dvěma technologiemi. Předpověď pro následující roky znovu předpovídá pokračování v růstu podílu domácností s internetem. Hodnoty bodového odhadu v roce 2015 předpovídají necelých 81,6 % domácností s připojením k internetu. To se dá považovat za reálnou předpověď.

Posledním analyzovaným ukazatelem pro domácnosti v této části je průměrný počet mobilních telefonů v počtu na 100 domácností. I v tomto případě byl identifikován rostoucí trend po celé sledované období let 1999 - 2012. Je však třeba zdůraznit, že po roce 2005 dochází k postupnému snižování tempa růstu tohoto

ukazatele. Podobným způsobem se vyvíjí i predikce tohoto ukazatele pro následující roky. Oproti roku 2012, kdy na 100 domácností připadaly průměrně 2 mobilní telefony, se dá tedy čekat jen lehké navýšení tohoto ukazatele. V roce 2015 je dle optimistické předpovědi možné očekávat průměrně až 2,4 mobilního telefonu na 100 domácností. Reálněji je ovšem možné předpokládat pouze velice mírné navýšení oproti roku 2012 na průměrně 2,1 mobilní telefon připadající na 100 domácností. Toto velice nízké tempo růstu je možné přisuzovat nasycení trhu s mobilními telefony. Dalo by se říci, že každý kdo mobilní telefon potřebuje nebo chce, ho již vlastní.

Poslední část toho oddílu byla věnována komparaci vybraných ukazatelů využívání ICT v domácnostech. K ukazatelům domácností vlastních počítačů a domácností vlastních internet jsou tak přidány ukazatele domácností vybavených mobilním telefonem a pevnou linkou. V této komparaci je zřetelně patrný proces nahrazování starší technologie technologií novější. Tedy ústup pevné linky na úkor mobilního telefonu. Jasná provázanost je pak vidět mezi ukazatelem domácností s PC a domácnostmi s připojením k internetu. Oba ukazatele mají podobné tempo růstu. O něco vyšší tempo růstu vykazuje však ukazatel domácností s připojením k internetu. A tak dojde k jejich sblížení v posledním sledovaném roce 2012. Díky tomu je možné říci, že téměř každá domácnost vlastní osobní počítač vlastní i připojení k internetu. Stejně tak je možné konstatovat, že tyto technologie jsou navzájem v podstatě komplementární.

V druhém oddílu analytické části byla provedena analýza a komparace využívání internetu jednotlivci v rámci České republiky dle zvolených subkategorií. Tento ukazatel je pak sledován pro všechny podkategorie v letech 2007 - 2012. První zvolenou subkategorií je využívání internetu dle pohlaví. Ze zjištěných výsledků je patrné, že internet více využívají jednotlivci mužského pohlaví a to ve všech sledovaných letech. Ve všech letech pak postupně dochází ke snižování procentuálního rozdílu mezi pohlavími v jeho využívání. Pro obě skupiny jednotlivců tak od roku 2007 do roku 2012 došlo k navýšení o více než 23 %. V posledním roce pak využívá internet již 72,3 % mužů a 66,8 % žen. Rozdíl je tedy pouze 5,5 %. Navíc se dá očekávat, že se tento rozdíl bude v dalších letech nadále pomalu stírat.

Další kategorií bylo využívání internetu podle věkové struktury uživatelů. Dle očekávání je zde jasně vidět převaha využívání ICT mladší generace nad starší. K nárůstu ukazatele v průběhu let došlo u všech skupin jednotlivců ve věku 16 - 64 let. Pouze u jednotlivců ze skupiny 65 a více let je možné pozorovat snížení, ke kterému došlo z roku 2011 na rok 2012. Nejvyšší využití internetu v roce 2012 je patrné u skupiny 16 - 24 let (96,2 %). Ve skupině 25 - 44 let pak využívá internet okolo 90 % jednotlivců. Téměř 80 % dosahuje skupina 45 - 54 let. S dalším přibývajícím věkem již dochází k výraznému snížení procentuálního počtu jednotlivců využívajících internet.

Co se týká vzdělanostní struktury jednotlivců, nejlepších hodnot dosáhli jednotlivci s vysokoškolským vzděláním a to ve všech sledovaných letech. V roce 2012 pak využívalo internet již 91,4 % vysokoškolsky vzdělaných jednotlivců. Se snižujícím se stupněm vzdělání následně klesá i procentuální zastoupení jednotlivců využívajících internet. V roce 2012 tedy využívalo internet pouze 22,3 % osob se základním vzděláním.

Ve využívání internetu dle zaměstnaneckého statusu, v letech 2007 - 2012, dosáhli nejlepších výsledků v roce 2012 studenti s téměř 100 %. Vzhledem k rostoucímu významu ICT se tato hodnota dala předpokládat. Nejméně příznivý výsledek v posledním roce vykázali starobní důchodci s 20,5 %. Poměrně malý rozdíl v roce 2012 je pak mezi zaměstnanými (87,5 %) a nezaměstnanými (63,7 %) kdy v průběhu let dochází k jeho snižování.

Poslední oddíl byl věnován analýze a komparaci změn v rámci domácností vlastnicích počítač s přístupem k internetu v členění dle krajů pro roky 2001 a 2011. Následně došlo k porovnání ČR s ostatními státy evropské sedmadvacítky dle vybraných ukazatelů pro rok 2011. Pro všechny ukazatele bylo k interpretaci výsledků a zhodnocení případných regionálních disparit ve využívání ICT využito i shlukové analýzy, jež byla realizována pomocí příslušné procedury implementované ve statistickém programovém softwaru SAS. Tato analýza naznačila, že v roce 2001 se kraje České republiky z hlediska podílu domácností vlastnicí PC s internetem rozčlenily celkem do pěti shluků. Samostatný shluk tvoří Praha s nejvyšším procentuálním podílem domácností vlastnicí PC s internetem (11,1 %), který je až 2x vyšší než pro ostatní kraje. Další samostatný shluk tvoří Ústecký kraj, který měl v roce 2001 nejvyšší

procentuální podíl domácností s internetem, a to 4,7 %. Tento rok byl následně porovnán s rokem 2011.

Obdobná analýza realizovaná pro výsledky roku 2011 ukázala znatelný nárůst podílu domácností vlastnicích PC s internetem pro všechny sledované kraje ČR. Průměr domácností vlastníci osobní počítač s internetem v ČR byl v tomto roce 53 %. Samostatný shluk znovu tvoří Praha s 57,4 %. Oproti roku 2001 došlo tedy k výraznému snížení náskoku Prahy vzhledem k ostatním krajům. I v tomto roce pak tvoří samostatný shluk Ústecký kraj, který je s 48,5 % tentokrát druhým nejhorším shlukem. Nejméně příznivé výsledky v roce 2011 byly pak zjištěny v jednočlenném shluku, který byl tvořen Karlovarským krajem s 46,3 % domácností s osobním počítačem s přístupem k internetu.

V poslední části diplomové práce bylo uskutečněno srovnání České republiky s ostatními členskými státy Evropské unie z hlediska podílu domácností s vlastním osobním počítačem a podílu domácností s přístupem k internetu. Přičemž průměry obou sledovaných ukazatelů pro EU27 se lišily pouze o necelé 3 % ve prospěch ukazatele podílu domácností vlastnicích PC. Shluková analýza naznačila, že všechny členské státy EU bylo možné na základě výsledků týkajících se roku 2011 rozdělit celkem na 8 shluků. Nejlepších výsledků dosáhl shluk s průměrem 91,2 % domácností vlastnicích internet tvořený Dánskem, Lucemburskem, Švédskem a Nizozemskem. Nejméně příznivé výsledky byly zaregistrovány v dvoučlenném shluku tvořeném Bulharskem a Rumunskem. V tomto shluku mělo v roce 2011 přístup k internetu průměrně pouze 46,2 % domácností. Česká republika patří s 66,6 % ke shluku s čtvrtou nejhorší průměrnou hodnotou (65,6 %) podílu domácností vlastnicích internet. Lepší procentuální hodnoty pro tento ukazatel v roce 2011 dosáhlo i sousední Slovensko (70,8 %), které se nachází ve shluku číslo 2 s průměrem 71,4 %. V roce 2011 pak byla Česká republika s 66,6 % podílu domácností s internetem jak pod průměrem všech členských států Evropské unie (71 %), tak i pod průměrem států patřících do OECD (77,2 %).

V souhrnu lze konstatovat, že výsledky dané diplomové práce dokazují stále stoupající důležitost a dosah informační společnosti a ICT jako takových ve všech aspektech lidského snažení. Tento vliv je jasně vidět i v České republice, která ve všech

sledovaných ukazatelích za poslední roky zaznamenala vysokých přírůstků. I přes tyto přírůstky je však ČR, například ve sledovaném průměrném podílu počtu domácností s připojením k internetu, pod průměrem členských států EU a má tedy ještě dost prostoru ke zlepšení. Toto zlepšení je však reálné vzhledem k v práci konstatovanému vysokému podílu mladší generace ve využívání ICT v České republice.

Seznam literatury

Monografie:

1. BLAŽKOVÁ, M. *Jak využít internet v marketingu: krok za krokem k vyšší konkurenceschopnosti*. Praha: Grada, 2005. ISBN: 80-247-1095-1.
2. BUREŠ, V. *Znalostní management a proces jeho zavádění*. 1. vydání. Praha: Grada Publishing, 2007. ISBN 978-80-247-1978-8.
3. HENDL, J. *Přehled statistických metod zpracování dat*. 4. vydání. Praha: Portál, 2012. ISBN: 978-80-262-0200-4.
4. HINDLS, R. *Statistika pro ekonomy*. 8. vydání. Praha: Professional Publishing, 2007. ISBN: 978-80-86946-43-6.
5. HINDLS, R., HRONOVÁ, S., NOVÁK, I. *Metody statistické analýzy pro ekonomy*. 2. vydání. Praha: Management Press, 2000. ISBN:80-7261-013-9.
6. CHROMÝ, J. *Informační a komunikační technologie pro hotelnictví a cestovní ruch*. 1. vydání. Praha: VŠH, 2008. ISBN:978-80-86578-76-7.
7. KÁBA, B., SVATOŠOVÁ, L. *Statistické nástroje ekonomického výzkumu*. Plzeň: Aleš Čeněk, 2012. 176s. ISBN: 978-80-7380-359-9.
8. LIDINSKÝ, V. a kol. *eGovernment bezpečně*. Praha : Grada Publishing, 2008. ISBN 978-80-247-2462-1.
9. NONDEK, L., ŘENČOVÁ, L. *Internet a jeho komerční využití*. Praha : Grada Publishing, 2000. ISBN: 80-716-9933-0.
10. ROSMAN, P., BUŘITA, L. *Informatika pro ekonomy a manažery*. Zlín: UTB ve Zlíně, 2012. 188 s. 4. upravené a dopl. vydání. ISBN: 978-80-7454-228-2.
11. RUBLÍKOVÁ, E. *Analýza časových radov*. 1. vydání. Bratislava: Iura Edition, 2007. 207 s. ISBN 978-80-8078-139-2.
12. SVATOŠOVÁ, L., KÁBA, B. *Statistické metody II*. Praha: PEF ČZU, 2008. ISBN 978-80-213-1736-9.
13. YAFFEE, R. , MCGEE, M. *An Introducting to Time Series Analysis and Forecasting: With Applications of SAS® and SPSS®*. 1. vydání. Academic Press, 2000. ISBN: 978-0127678702.

Internetové zdroje:

14. ČSÚ. *Informační společnost v číslech, ČSÚ 2000-2012* [online]. [cit. 2013-09-10]. Dostupné z WWW: <<http://czso.cz>>.
15. ČSÚ. *Sčítání lidu, domů a bytů 2011* [online]. [cit. 2013-09-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.czso.cz/sldb2011/redakce.nsf/i/home>>.
16. ČSÚ. *Statistické ročenky 2006-2012* [online]. [cit. 2013-09-10]. Dostupné z WWW: <<http://czso.cz>>.
17. JARKOVSKÝ, J., LITTNEROVÁ, S. *Vícerozměrné statistické metody*. [online]. 2007. 35 s. (PDF). [cit. 2013-08-20]. Dostupné z WWW: <<http://www.iba.muni.cz/esf/res/file/bimat-prednasky/vicerozmerne-statisticke-metody/VSM-05.pdf>>.
18. KUČERA. J. *Shluková analýza* [online]. [cit. 2013-08-20]. Dostupné z WWW: <http://is.muni.cz/th/172767/fi_b/5739129/web/web/main.html> .
19. LUPA. *Jednotlivé typy připojení* [online]. [cit. 2013-08-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.lupa.cz/specialy/internetove-pripojeni/typy-pripojeni/>>.
20. MATLA, J. *Vztah pojmů znalostní ekonomika a znalostní společnost k pojmům informační ekonomika a informační společnost* [online]. 2011. [cit. 2013-08-15]. Dostupné z WWW: <<http://www.portalci.cz/ci-v-praxi/odborne-clanky/autorske-clanky/matula-j-vztah-pojmu-znalostni-ekonomika-a-znalostni-spolecnost-k-pojmum-informacni-ekonomika-a-informacni-spolecnost>>.
21. MATOUŠKOVÁ, Z., VYMAZAL, J. *Vliv informačních a komunikačních technologií na další vzdělávání* [online]. NOZV-NVF, Praha 2006. 41 s. (PDF). [cit. 2013-08-15]. Dostupný z WWW: <http://old.nvf.cz/publikace/pdf_publikace/observator/cz/working_paper3_2006.pdf>.
22. MINISTERSTVO VNITRA ČESKÉ REPUBLIKY. *eGon jako symbol eGovernmentu - moderního, přátelského a efektivního úřadu* [online]. [cit. 2013-08-17]. Dostupné z WWW: <<http://www.mvcr.cz/clanek/egon-jako-symbol-egovernmentu-moderniho-pratelskeho-a-efektivniho-uradu-252052.aspx>>.
23. MINISTERSTVO VNITRA ČESKÉ REPUBLIKY. *Strategie 2020* [online]. [cit. 2013-08-16]. Dostupné z WWW: <<http://www.mvcr.cz/clanek/i2010.aspx>>.

24. OECD. *OECD Key ICT indicators* [online]. [cit. 2013-09-13]. Dostupné z WWW:
<<http://www.oecd.org/internet/broadbandtelecom/oecdkeyindicators.html>>.
25. OECD. *Understanding the Digital Divide* [online]. France: OECD Publications, 2005. 32 s. (PDF). [cit. 2013-08-16]. Dostupné z WWW: <
<http://www.oecd.org/internet/ieconomy/1888451.pdf>>.
26. PETERKA, J. *i2010 místo eEurope2005* [online]. [cit. 2013-08-16]. Dostupné z WWW: < <http://www.earchiv.cz/b05/b0607001.php3> >.

Seznam obrázků

Obrázek č. 1 - eGon	29
Obrázek č. 2 - Boxploty vstupních dat pro ukazatele domácností.....	35
Obrázek č. 3 - Automatická diagnostika vybavenosti domácností osobním počítačem .	37
Obrázek č. 4 - Uvažované modely časové řady	38
Obrázek č. 5 - Kvantitativní ukazatele kombinace modelů	38
Obrázek č. 6 - Tabulka reziduí.....	39
Obrázek č. 7 - Vybrané modely pro pseudoprognozu.....	39
Obrázek č. 8 - Hodnoty předpovědí pseudoprognozy.....	40
Obrázek č. 9 - Grafické zobrazení pseudoprognozy	40
Obrázek č. 10 - Předpověď vývoje vlastnictví osobního počítače v domácnostech	41
Obrázek č. 11 - Diagnostika řady.....	44
Obrázek č. 12 - Modely Časové řady.....	44
Obrázek č. 13 - Graf reziduí.....	45
Obrázek č. 14 - Kvantitativní ukazatele	45
Obrázek č. 15 - Odhadované parametry zvoleného modelu	46
Obrázek č. 16 - Generované modely pseudoprognozy	46
Obrázek č. 17 - Hodnoty pseudoprognozy.....	46
Obrázek č. 18 - Předpověď budoucího vývoje domácností s přístupem k internetu	47
Obrázek č. 19 - Modely časové řady.....	50
Obrázek č. 20 - Tabulka reziduí.....	50
Obrázek č. 21 - Kvantitativní ukazatele.....	51
Obrázek č. 22 - Parametry modelu.....	51
Obrázek č. 23 - Vybrané modely pro pseudoprognozu.....	52
Obrázek č. 24 - Hodnoty předpovědi pseudoprognozy.....	52
Obrázek č. 25 - Předpověď počtu mobilních telefonů v domácnostech (počet přístrojů na 100 domácností)	52
Obrázek č. 26 - Boxploty jednotlivých proměnných	65
Obrázek č. 27 - Dendrogram domácností vlastnicích PC s internetem v krajích ČR v roce 2001 - Centroidní metoda.....	71
Obrázek č. 28 - Dendrogram domácností vlastnicích PC s internetem v krajích ČR v roce 2011 - Centroidní metoda.....	73
Obrázek č. 29 - Dendrogram analyzovaných ukazatelů v zemích EU27 pro rok 2011 - Centroidní metoda.....	74

Seznam tabulek

Tabulka č. 1 - První absolutní diference a koeficient růstu pro roky 2005 - 2012.....	36
Tabulka č. 2 - Předpovídaný vývoj	42
Tabulka č. 3 - První absolutní diference a koeficient růstu pro roky 2005 - 2012.....	43
Tabulka č. 4 - Předpovídaný vývoj	48
Tabulka č. 5 - První absolutní diference a koeficient růstu pro roky 2005 - 2012.....	49
Tabulka č. 6 - Předpovídaný vývoj	53
Tabulka č. 7 - Vývoj využívání internetu jednotlivci dle pohlaví v letech 2007 - 2012.	57
Tabulka č. 8 - Jednotlivci užívající internet dle věkových skupin.....	59
Tabulka č. 9 - Vzdělanostní struktura jednotlivců používajících internet	60

Tabulka č. 10 - Využívání internetu jednotlivci dle zaměstnaneckého statusu [%]	62
Tabulka č. 11 - Shluky dle krajů a jejich průměrné hodnoty pro rok 2001	72
Tabulka č. 12 - Shluky dle krajů a jejich průměrné hodnoty pro rok 2011	74
Tabulka č. 13 - Shluky analyzovaných ukazatelů v rámci států EU27	75

Seznam grafů

Graf č. 1 - Vývoj vlastnictví počítače v ČR	36
Graf č. 2 - Vývoj domácností s připojením k internetu v ČR	43
Graf č. 3 - Vývoj domácností vybavených mobilním telefonem v počtu na 100 domácností	49
Graf č. 4 - Komparace vybraných ukazatelů využívání ICT v domácnostech	54
Graf č. 5 - Jednotlivci používající počítač a internet v letech 2007 - 2012 (v % jednotlivců starších 16 let)	56
Graf č. 6 - Využívání internetu jednotlivci dle pohlaví pro roky 2007, 2010 a 2012 [%]	58
Graf č. 7 - Jednotlivci využívající internet v členění dle věku pro roky 2007, 2010 a 2012 [%]	59
Graf č. 8 - Využívání internetu jednotlivci dle dosaženého vzdělání pro roky 2007, 2010 a 2012 [%]	61
Graf č. 9 - Využívání internetu jednotlivci dle zaměstnaneckého statusu v letech 2007, 2010 a 2012	63
Graf č. 10 - Histogram domácností s počítačem s internetem dle krajů v roce 2001	66
Graf č. 11 - Histogram domácností s počítačem s internetem dle krajů v roce 2011	67
Graf č. 12 - Histogram domácností s počítačem pro EU27	68
Graf č. 13 - Histogram domácností s internetem pro EU27	69

Přílohy

Příloha č. 1 - Vstupní data pro ukazatele domácností	86
Příloha č. 2 - Výstupy procedury UNIVARIATE pro ukazatele domácností	87
Příloha č. 3 - Vstupní data pro využívání ICT jednotlivci	89
Příloha č. 4 - Výstupní data pro ukazatel využívání osobního počítače jednotlivci v ČR dle zvolených podkategorií	93
Příloha č. 5 - Výstupy procedury UNIVARIATE pro ukazatele kapitoly 4.3	95
Příloha č. 6 - Vstupní data kapitoly 4.3	97
Příloha č. 7 - Dendrogramy Wardovy metody pro kapitolu 4.3	99

Přílohy

Příloha č. 1 - Vstupní data pro ukazatele domácností

Rok	Domácnosti s vlastním osobním počítačem [%]	Domácnosti s připojením k internetu [%]	Domácnosti s mobilním telefonem [počet na 100 domácností]
1989	1,8	-	-
1990	2,5	-	-
1991	3,5	-	-
1992	4,4	-	-
1993	5,1	-	-
1994	5,2	-	-
1995	6,7	-	-
1996	8,0	-	-
1997	11,0	-	-
1998	13,1	-	-
1999	14,7	-	10,9
2000	17,9	-	41,7
2001	21,1	5,8	74,4
2002	24,2	7,9	98,1
2003	28,4	11,0	122,1
2004	29,2	12,4	141,5
2005	30,0	19,1	148,6
2006	35,7	26,7	168,8
2007	39,6	32,0	181,1
2008	47,7	41,7	188,4
2009	54,2	49,2	196,0
2010	59,3	56,0	199,3
2011	64,8	61,7	201,5
2012	67,3	65,4	203,9

Zdroj: ČSÚ 2013, vlastní zpracování

Příloha č. 2 - Výstupy procedury UNIVARIATE pro ukazatele domácností

The UNIVARIATE Procedure
Variable: domacnost_pc (domacnost_pc)

Moments			
N	24	Sum Weights	24
Mean	24.8083333	Sum Observations	595.4
Std Deviation	21.0090233	Variance	441.379058
Skewness	0.77190238	Kurtosis	-0.6007504
Uncorrected SS	24922.6	Corrected SS	10151.7183
Coeff Variation	84.6853473	Std Error Mean	4.28844891

Basic Statistical Measures			
Location		Variability	
Mean	24.80833	Std Deviation	21.00902
Median	19.50000	Variance	441.37906
Mode	.	Range	65.50000
		Interquartile Range	31.70000

Zdroj: vlastní zpracování

The UNIVARIATE Procedure
Variable: domacnost_internet (domacnost_internet)

Moments			
N	12	Sum Weights	12
Mean	32.4083333	Sum Observations	388.9
Std Deviation	21.8434287	Variance	477.135379
Skewness	0.26988702	Kurtosis	-1.5537253
Uncorrected SS	17852.09	Corrected SS	5248.48917
Coeff Variation	67.4006544	Std Error Mean	6.30565473

Basic Statistical Measures			
Location		Variability	
Mean	32.40833	Std Deviation	21.84343
Median	29.35000	Variance	477.13538
Mode	.	Range	59.60000
		Interquartile Range	40.90000

Zdroj: vlastní zpracování

The UNIVARIATE Procedure
Variable: domacnost_mobil (domacnost_mobil)

Moments			
N	14	Sum Weights	14
Mean	141.164286	Sum Observations	1976.3
Std Deviation	63.3339574	Variance	4011.19016
Skewness	-0.9044493	Kurtosis	-0.2921847
Uncorrected SS	331128.45	Corrected SS	52145.4721
Coeff Variation	44.8654255	Std Error Mean	16.9267121

Basic Statistical Measures			
Location		Variability	
Mean	141.1643	Std Deviation	63.33396
Median	158.7000	Variance	4011
Mode	.	Range	193.00000
		Interquartile Range	97.90000

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha č. 3 - Vstupní data pro využívání ICT jednotlivci

Jednotlivci používající osobní počítač, vývoj v letech 2007 až 2012

a) v tisících osob

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Celkem 16+	4 432,8	5 168,5	5 260,8	5 657,0	5 923,5	5 972,9
Pohlaví						
muži	2 302,1	2 689,2	2 704,0	2 910,5	3 030,3	3 012,5
ženy	2 130,8	2 479,2	2 556,7	2 746,5	2 893,2	2 960,4
Věková skupina						
16–24 let	1 068,7	1 126,9	1 121,1	1 127,4	1 102,1	1 013,4
25–34 let	1 162,7	1 393,5	1 365,4	1 416,8	1 425,4	1 388,8
35–44 let	938,4	1 120,6	1 175,9	1 296,0	1 381,2	1 414,3
45–54 let	767,2	868,7	858,2	931,2	998,3	1 048,7
55–64 let	420,5	537,8	587,0	658,7	721,5	818,5
65–74 let	65,1	109,1	128,5	190,5	260,5	261,4
75+	10,3	11,8	24,5	36,5	34,6	27,8
Vzdělání (25+)						
základní	81,0	145,7	.	154,1	170,6	215,8
střední bez maturity	891,5	1 271,0	.	1 460,1	1 578,4	1 704,6
střední s maturitou	1 648,5	1 778,2	1 856,1	1 914,8	1 994,3	1 933,8
vysokoškolské	743,2	846,5	933,5	1 000,7	1 078,2	1 105,3
Zaměstnanecký status						
zaměstnaní	3 184,0	3 721,7	3 679,5	3 892,8	4 022,6	4 122,8
nezaměstnaní	88,8	87,5	182,4	210,5	222,4	210,8
studenti	806,2	844,4	803,8	832,3	822,1	738,3
starobní důchodci	162,9	250,1	211,7	389,5	458,7	437,8

Zdroj: ČSÚ 2013, vlastní zpracování

b) v procentech z celkového počtu jednotlivců v dané socio-demografické skupině

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Celkem 16+	50,9	58,7	59,2	64,1	67,1	69,5
Pohlaví						
muži	54,6	62,8	62,5	67,8	70,7	72,5
ženy	47,4	54,7	56,1	60,6	63,7	66,6
Věková skupina						
16–24 let	87,9	92,2	92,0	94,5	95,4	96,3
25–34 let	67,1	80,2	79,6	85,2	88,3	92,7
35–44 let	65,8	76,0	77,3	83,2	86,3	88,2
45–54 let	54,5	62,5	62,0	67,9	73,6	79,4
55–64 let	29,3	36,8	39,8	44,4	48,6	56,2
65–74 let	7,9	12,9	14,6	21,0	27,5	26,2
75+	1,5	1,7	3,6	5,6	5,2	4,1
Vzdělání (25+)						
základní	7,6	13,7	.	17,0	19,7	22,7
střední bez maturity	29,5	41,5	.	47,5	51,9	56,6
střední s maturitou	66,2	71,8	73,0	76,1	76,7	81,5
vysokoškolské	82,7	87,7	89,3	89,1	92,4	91,3
Zaměstnanecký status						
zaměstnaní	64,8	74,4	74,5	80,5	82,8	87,3
nezaměstnaní	32,4	39,8	54,7	56,7	63,5	64,3
studenti	97,3	99,0	98,4	98,7	98,7	99,6
starobní důchodci	7,8	12,1	10,9	18,2	21,4	20,9

Zdroj: ČSÚ 2013, vlastní zpracování

Jednotlivci používající internet, vývoj v letech 2007 až 2012

a) v tisících osob

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Celkem 16+	3 921,2	4 760,9	4 970,4	5 458,3	5 779,8	5 976,6
Pohlaví						
muži	2 057,6	2 482,3	2 561,1	2 824,7	2 969,2	3 005,9
ženy	1 863,6	2 278,6	2 409,3	2 633,6	2 810,6	2 970,7
Věková skupina						
16–24 let	997,5	1 103,8	1 100,0	1 101,4	1 095,9	1 012,9
25–34 let	1 035,4	1 283,1	1 317,7	1 381,2	1 409,7	1 391,5
35–44 let	805,0	1 022,5	1 105,2	1 241,7	1 345,9	1 427,4
45–54 let	659,9	782,0	788,3	902,7	975,4	1 048,7
55–64 let	357,8	476,6	530,8	624,9	688,4	816,1
65–74 let	57,2	82,3	106,0	173,4	236,9	254,4
75+	8,4	10,6	22,6	33,0	27,6	25,6
Vzdělání (25+)						
základní	54,5	112,0	.	138,8	160,5	211,8
střední bez maturity	676,8	1 090,7	.	1 382,0	1 508,5	1 710,9
střední s maturitou	1 479,0	1 629,8	1 756,1	1 848,2	1 949,6	1 935,3
vysokoškolské	713,3	824,6	909,7	988,0	1 065,3	1 105,7
Zaměstnanecký status						
zaměstnaní	2 770,9	3 419,9	3 462,6	3 758,9	3 937,9	4 134,8
nezaměstnaní	73,2	76,1	172,7	199,5	218,1	208,7
studenti	770,5	831,1	794,8	822,5	817,8	737,9
starobní důchodci	136,1	203,0	179,6	352,6	421,6	429,1

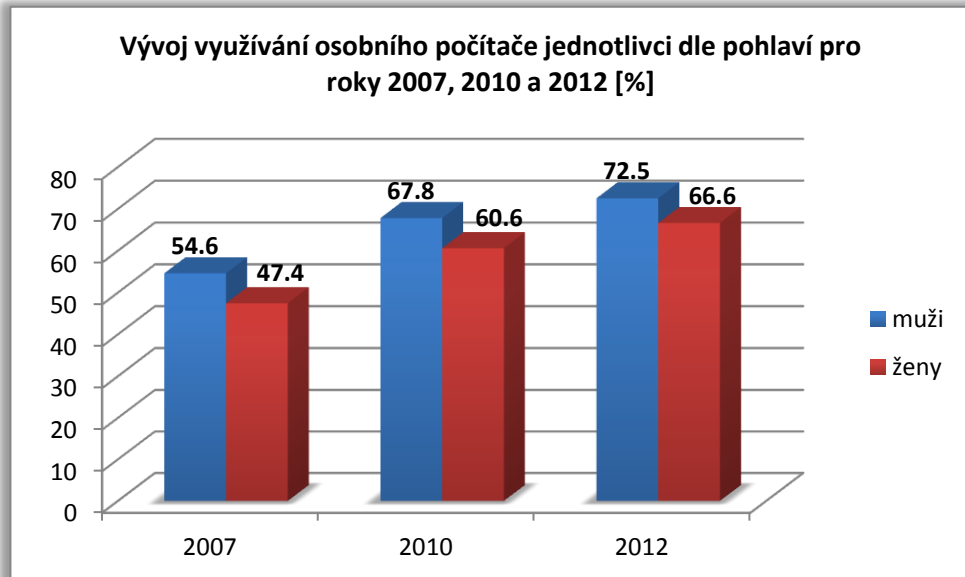
Zdroj: ČSÚ 2013, vlastní zpracování

b) v procentech z celkového počtu jednotlivců v dané socio-demografické skupině

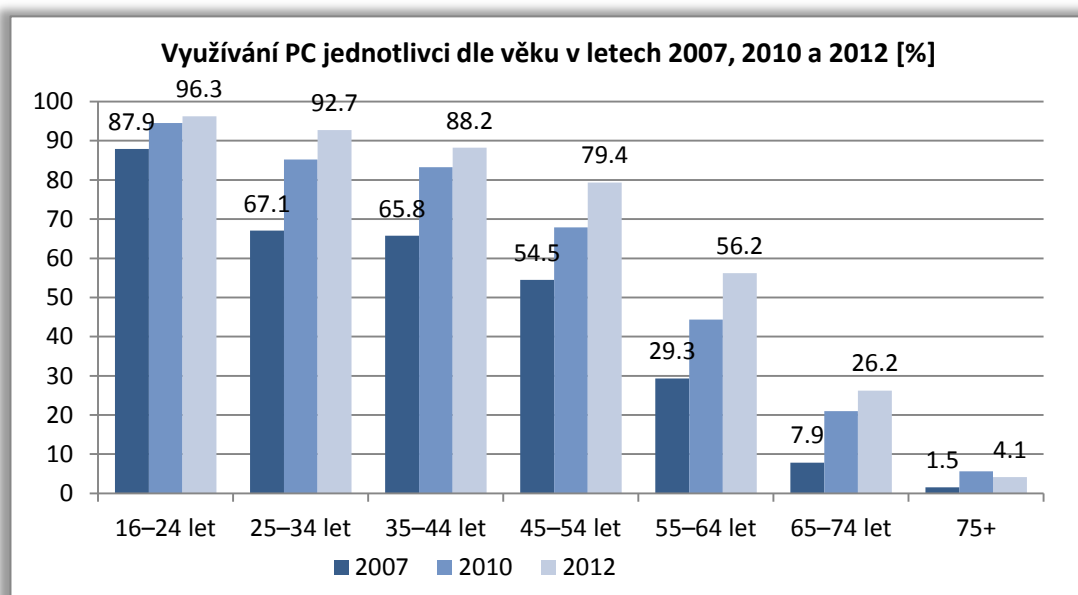
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Celkem 16+	45,0	54,0	55,9	61,8	65,5	69,5
Pohlaví						
muži	48,8	58,0	59,2	65,8	69,2	72,3
ženy	41,5	50,3	52,9	58,1	61,9	66,8
Věková skupina						
16–24 let	82,0	90,3	90,3	92,3	94,8	96,2
25–34 let	59,7	73,9	76,9	83,1	87,4	92,9
35–44 let	56,4	69,4	72,7	79,7	84,1	89,0
45–54 let	46,9	56,2	56,9	65,8	72,0	79,4
55–64 let	25,0	32,6	36,0	42,1	46,3	56,0
65–74 let	6,9	9,7	12,0	19,1	25,0	25,5
75+	1,3	1,6	3,3	5,1	4,1	3,8
Vzdělání (25+)						
základní	5,1	10,5	.	15,3	18,6	22,3
střední bez maturity	22,4	35,6	.	44,9	49,6	56,8
střední s maturitou	59,4	65,8	69,1	73,5	74,9	81,5
vysokoškolské	79,3	85,4	87,0	87,9	91,3	91,4
Zaměstnanecký status						
zaměstnaní	56,4	68,4	70,1	77,8	81,0	87,5
nezaměstnaní	26,7	34,6	51,7	53,8	62,2	63,7
studenti	93,1	97,4	97,3	97,5	98,2	99,6
starobní důchodci	6,6	9,8	9,2	16,5	19,7	20,5

Zdroj: ČSÚ 2013, vlastní zpracování

Příloha č. 4 - Výstupní data pro ukazatel využívání osobního počítače jednotlivci v ČR dle zvolených podkategorií

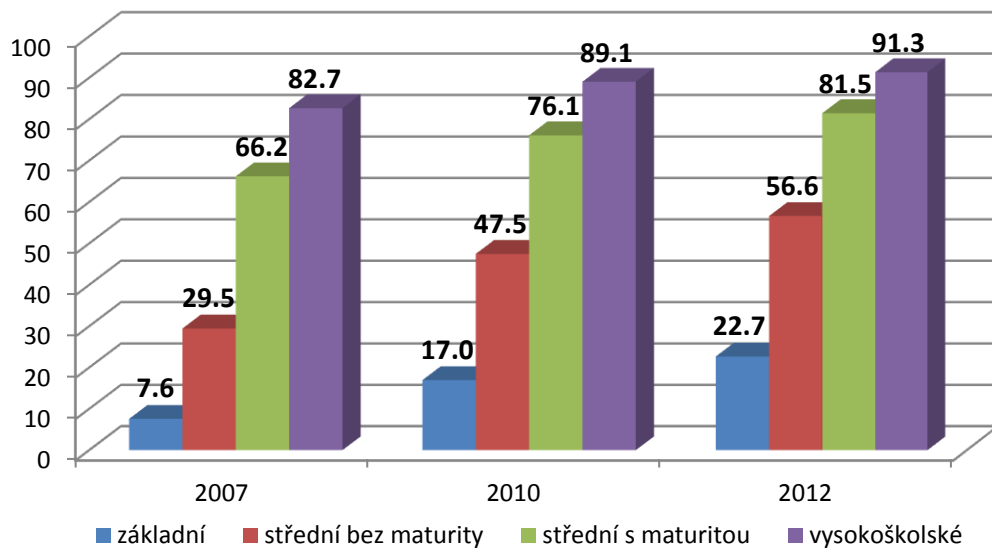


Zdroj: vlastní zpracování



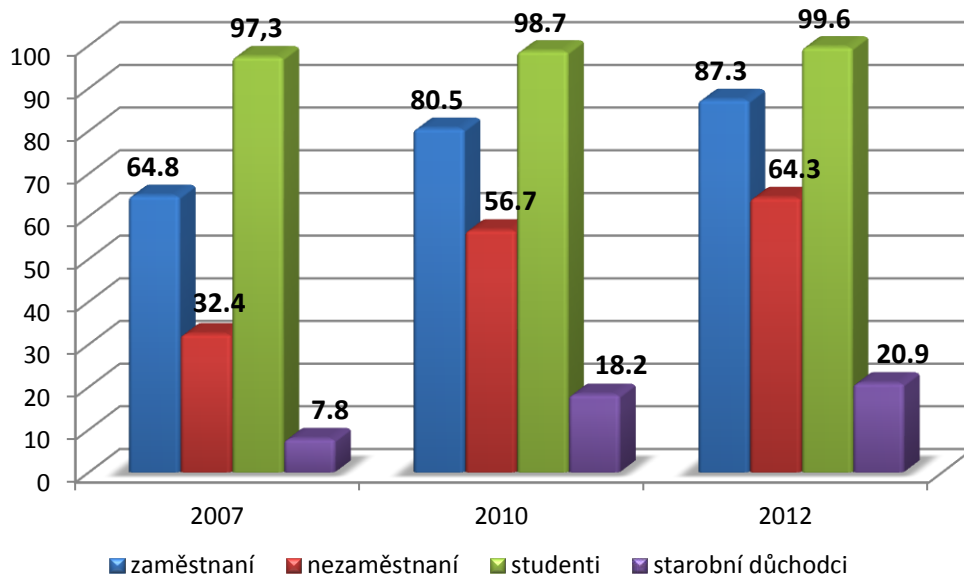
Zdroj: vlastní zpracování

Jednotlivci využívající PC dle vzdělání v letech 2007, 2010 a 2012 [%]



Zdroj: vlastní zpracování

Jednotlivci využívající PC dle zaměstnaneckého statusu pro roky 2007, 2010 a 2012 [%]



Zdroj: vlastní zpracování

Příloha č. 5 - Výstupy procedury UNIVARIATE pro ukazatele kapitoly 4.3

Variable: domacnosti_internet2001 (domacnosti_internet2001)

Moments			
N	14	Sum Weights	14
Mean	6.07857143	Sum Observations	85.1
Std Deviation	1.57391162	Variance	2.4771978
Skewness	2.77808681	Kurtosis	8.98638723
Uncorrected SS	549.49	Corrected SS	32.2035714
Coeff Variation	25.8927882	Std Error Mean	0.42064558

Basic Statistical Measures				Tests for Normality			
Location		Variability		Test	Statistic		p Value
Mean	6.078571	Std Deviation	1.57391	Shapiro-Wilk	W	0.679596	Pr < W 0.0002
Median	5.700000	Variance	2.47720	Kolmogorov-Smirnov	D	0.251916	Pr > D 0.0171
Mode	.	Range	6.40000	Cramer-von Mises	W-Sq	0.241745	Pr > W-Sq <0.0050
		Interquartile Range	1.20000	Anderson-Darling	A-Sq	1.510056	Pr > A-Sq <0.0050

Zdroj: vlastní zpracování

Variable: domacnosti_internet2011 (domacnosti_internet2011)

Moments			
N	14	Sum Weights	14
Mean	52.2071429	Sum Observations	730.9
Std Deviation	2.79985282	Variance	7.83917582
Skewness	-0.3396777	Kurtosis	0.66039473
Uncorrected SS	38260.11	Corrected SS	101.909286
Coeff Variation	5.36296887	Std Error Mean	0.74829214

Basic Statistical Measures				Tests for Normality			
Location		Variability		Test	Statistic		p Value
Mean	52.20714	Std Deviation	2.79985	Shapiro-Wilk	W	0.980928	Pr < W 0.9798
Median	52.55000	Variance	7.83918	Kolmogorov-Smirnov	D	0.116463	Pr > D >0.1500
Mode	53.10000	Range	11.10000	Cramer-von Mises	W-Sq	0.029925	Pr > W-Sq >0.2500
		Interquartile Range	3.40000	Anderson-Darling	A-Sq	0.198001	Pr > A-Sq >0.2500

Zdroj: vlastní zpracování

Variable: pc_eu27 (pc_eu27)

Moments			
N	27	Sum Weights	27
Mean	73.9037037	Sum Observations	1995.4
Std Deviation	12.2804874	Variance	150.81037
Skewness	-0.2734456	Kurtosis	-0.3095437
Uncorrected SS	151388.52	Corrected SS	3921.06963
Coeff Variation	16.6168768	Std Error Mean	2.3633809

Basic Statistical Measures				Tests for Normality				
Location		Variability		Test	Statistic		p Value	
Mean	73.90370	Std Deviation	12.28049	Shapiro-Wilk	W	0.976321	Pr < W	0.7716
Median	74.40000	Variance	150.81037	Kolmogorov-Smirnov	D	0.069763	Pr > D	>0.1500
Mode	.	Range	47.40000	Cramer-von Mises	W-Sq	0.02087	Pr > W-Sq	>0.2500
		Interquartile Range	20.30000	Anderson-Darling	A-Sq	0.178697	Pr > A-Sq	>0.2500

Zdroj: vlastní zpracování

Variable: internet_eu27 (internet_eu27)

Moments			
N	27	Sum Weights	27
Mean	71.0407407	Sum Observations	1918.1
Std Deviation	13.3425652	Variance	178.024046
Skewness	-0.1305556	Kurtosis	-0.6145176
Uncorrected SS	140891.87	Corrected SS	4628.62519
Coeff Variation	18.7815682	Std Error Mean	2.56777787

Basic Statistical Measures				Tests for Normality				
Location		Variability		Test	Statistic		p Value	
Mean	71.04074	Std Deviation	13.34257	Shapiro-Wilk	W	0.972344	Pr < W	0.6646
Median	70.80000	Variance	178.02405	Kolmogorov-Smirnov	D	0.074811	Pr > D	>0.1500
Mode	66.60000	Range	48.60000	Cramer-von Mises	W-Sq	0.023928	Pr > W-Sq	>0.2500
		Interquartile Range	21.20000	Anderson-Darling	A-Sq	0.202429	Pr > A-Sq	>0.2500

Zdroj: vlastní zpracování

Příloha č. 6 - Vstupní data kapitoly 4.3

Domácnosti vybavené osobním počítačem s internetem dle krajů pro rok 2001

Kraje	Domácnosti celkem	Domácnosti s internetem	Domácnosti s internetem [%]
Hlavní město Praha	496 940	55 194	11,1
Středočeský kraj	413 060	26 251	6,4
Jihočeský kraj	231 281	13 320	5,8
Plzeňský kraj	208 992	10 456	5,0
Karlovarský kraj	115 913	6 444	5,6
Ústecký kraj	321 928	15 135	4,7
Liberecký kraj	161 830	9 692	6,0
Královéhradecký kraj	204 529	12 743	6,2
Pardubický kraj	182 943	9 949	5,4
Kraj Vysočina	177 386	9 041	5,1
Jihomoravský kraj	407 274	27 670	6,8
Olomoucký kraj	232 048	12 214	5,3
Zlínský kraj	204 806	13 229	6,5
Moravskoslezský kraj	468 748	24 444	5,2
ČR celkem	3 827 678	245 782	6,4

Zdroj: ČSÚ 2013, vlastní zpracování

Domácnosti vybavené osobním počítačem s internetem dle krajů pro rok 2011

Kraje	Domácnosti celkem	Domácnosti s internetem	Domácnosti s internetem [%]
Hlavní město Praha	542 168	311 354	57,4
Středočeský kraj	482 860	262 522	54,4
Jihočeský kraj	247 608	127 142	51,3
Plzeňský kraj	226 298	114 112	50,4
Karlovarský kraj	119 403	55 257	46,3
Ústecký kraj	330 981	160 390	48,5
Liberecký kraj	171 328	86 957	50,8
Královéhradecký kraj	215 277	114 266	53,1
Pardubický kraj	196 288	103 866	52,9
Kraj Vysočina	188 191	98 260	52,2
Jihomoravský kraj	443 358	244 153	55,1
Olomoucký kraj	243 624	124 742	51,2
Zlínský kraj	217 093	117 733	54,2
Moravskoslezský kraj	480 158	254 834	53,1
ČR celkem	4 104 635	2 175 588	53,0

Zdroj: ČSÚ 2013, vlastní zpracování

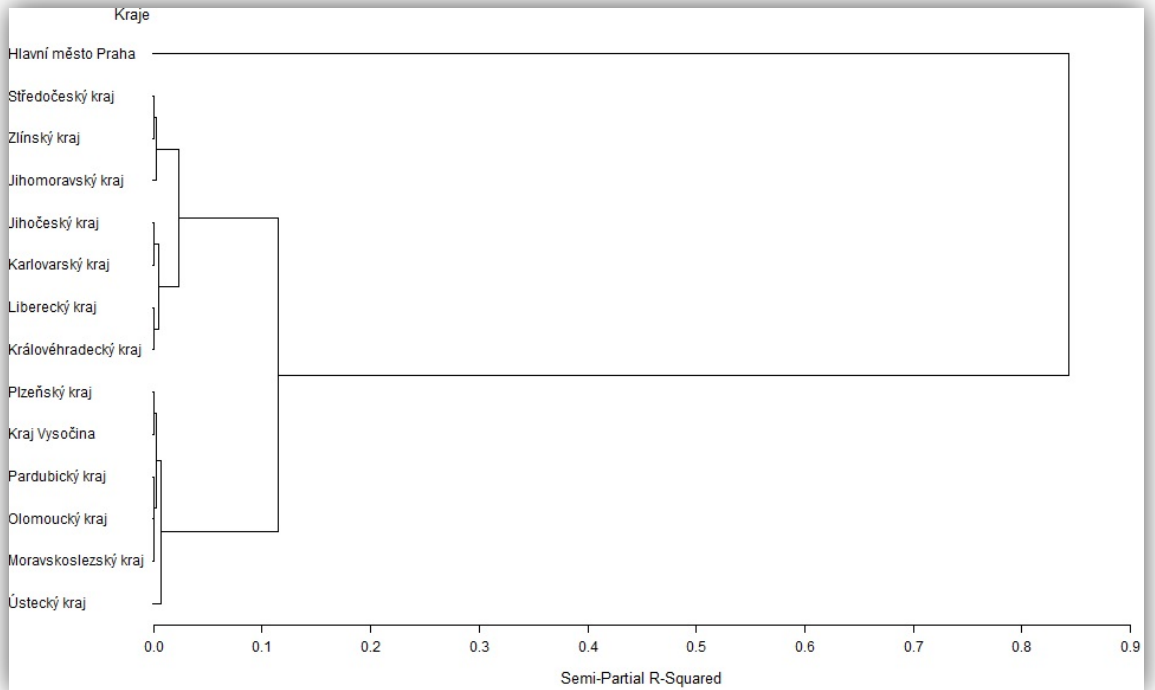
Domácnosti vlastníci PC a připojení k internetu v EU v roce 2011 [%]

Státy EU27	Domácnosti s připojením k internetu [%]	Domácnosti vlastníci osobní počítač [%]
Belgie	76,5	78,9
Bulharsko	45,0	46,8
Česká republika	66,6	69,9
Dánsko	90,1	90,4
Estonsko	70,8	71,4
Finsko	84,2	85,1
Francie	75,9	78,2
Irsko	78,1	80,6
Itálie	61,6	66,2
Kypr	57,4	63,9
Litva	61,8	61,8
Lotyšsko	63,6	64,3
Lucembursko	90,6	91,7
Maďarsko	65,2	69,7
Malta	75,3	76,4
Německo	83,3	86,9
Nizozemsko	93,6	94,2
Polsko	66,6	71,3
Portugalsko	58,0	63,7
Rakousko	75,4	78,1
Rumunsko	47,4	51,2
Řecko	50,2	57,2
Slovensko	70,8	75,4
Slovinsko	72,6	74,4
Spojené království	83,0	84,6
Španělsko	63,9	71,5
Švédsko	90,6	91,6

Zdroj: Eurostat a OECD, vlastní zpracování

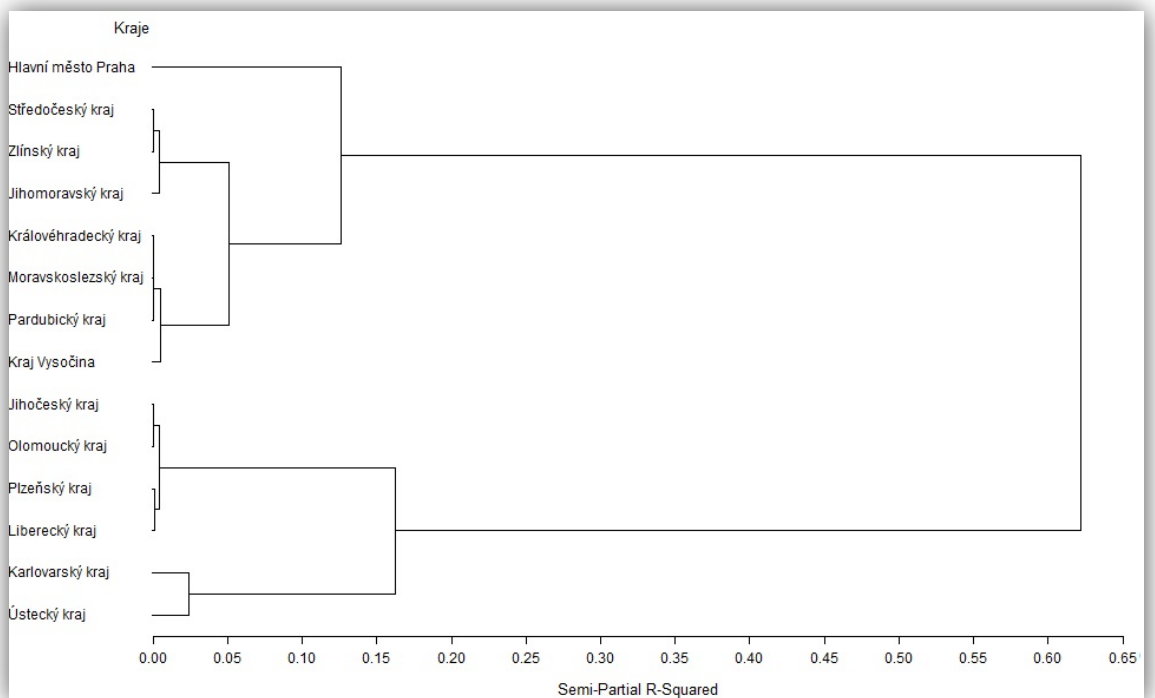
Příloha č. 7 - Dendrogramy Wardovy metody pro kapitolu 4.3

Dendrogram domácností vlastníčích PC s internetem v krajích ČR v roce 2001



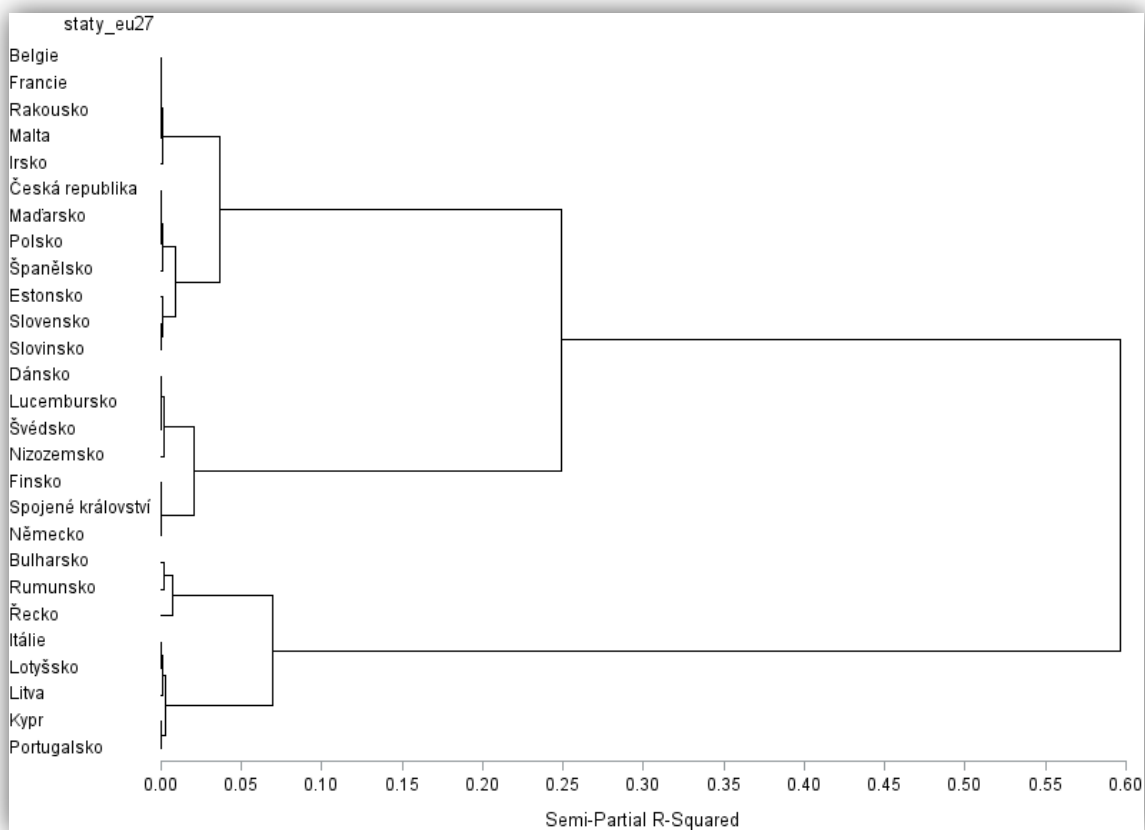
Zdroj: vlastní zpracování

Dendrogram domácností vlastníčích PC s internetem v krajích ČR v roce 2011



Zdroj: vlastní zpracování

Dendrogram analyzovaných ukazatelů v zemích EU27 v roce 2011



Zdroj: vlastní zpracování