

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA DOPRAVNÍ

Diplomová práce

Prognóza vývoje Internetu



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

**Fakulta dopravní
d ě k a n**

Konviktská 20, 110 00 Praha 1

K617 Ústav logistiky a managementu dopravy

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení studenta (včetně titulů):

Bc. Marek Maštálka

Kód studijního programu a studijní obor studenta:

N 3710 – LO – Logistika, technologie a management dopravy

Název tématu (česky): **Prognóza vývoje Internetu**

Název tématu (anglicky): Forecast of the Internet development

Zásady pro vypracování

Při zpracování diplomové práce se řiďte osnovou uvedenou v následujících bodech:

- Úvod do problematiky
- Hlavní současné vývojové trendy a jejich aplikace
- Technologické prognózy
- Vliv vývoje Internetu na ekonomiku
- Srovnání vývoje v České Republice, Korejské Republice a Švédsku
- Závěr a shrnutí poznatků

Rozsah grafických prací: podle pokynů vedoucího diplomové práce

Rozsah průvodní zprávy: minimálně 55 stran textu (včetně obrázků, grafů a tabulek, které jsou součástí průvodní zprávy)


Seznam odborné literatury: Štědroň B. a kol.: Prognostické metody a jejich aplikace, C.H.BECK Praha 2012
Štědroň B. a kol.: Technologické prognózy a telekomunikace, nakl. Sdělovací technika 2014
David G. Loomis, Lester D. Taylor: Forecasting the Internet, Springer Science & Business Media, 2002

Vedoucí diplomové práce: **RNDr. Bohumír Štědroň, CSc.**

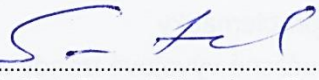
Datum zadání diplomové práce: **30. června 2014**
(datum prvního zadání této práce, které musí být nejpozději 10 měsíců před datem prvního předpokládaného odevzdání této práce vyplývajícího ze standardní doby studia)

Datum odevzdání diplomové práce: **31. května 2015**
a) datum prvního předpokládaného odevzdání práce vyplývající ze standardní doby studia a z doporučeného časového plánu studia
b) v případě odkladu odevzdání práce následující datum odevzdání práce vyplývající z doporučeného časového plánu studia


L. S.


prof. Ing. Petr Moos, CSc.
vedoucí
Ústavu logistiky a managementu dopravy




prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek
děkan fakulty

Potvrzuji převzetí zadání diplomové práce.


Marek Maštálka
jméno a podpis studenta

V Praze dne.....30. června 2014

ABSTRAKT

Marek Mašťálka

Prognóza vývoje Internetu

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta dopravní

Praha, 2015

Cílem diplomové práce je provedení prognózy vývoje Internetu do roku 2030. Tato prognóza je rozdělena na kvalitativní a kvantitativní část. Dílčími cíli jsou analýza vlivu internetového vývoje na ekonomiku a srovnání vývoje Internetu v České republice, Korejské republice a Švédsku. První polovina práce stručně popisuje historii Internetu a současné vývojové trendy, které budou ovlivňovat vývoj i v budoucnosti. Také se zabývá prognostickými metodami, analyzuje naplnění již provedených prognóz a uvádí vlastní vývojové prognózy.

Druhá polovina práce analyzuje souvislost ukazatelů vývoje Internetu s makroekonomickými ukazateli a porovnává finanční ukazatele u společností, jejichž primární činnosti úzce souvisí s Internetem. Také je zde provedeno multikriteriální srovnání výše zmíněných zemí a stručná charakteristika jednotlivých trhů.

Klíčová slova

Internet, vývoj, prognóza, předpověď, vliv na ekonomiku, Internet věcí

ABSTRACT

Marek Mašťálka

Forecast of the Internet development

Czech Technical University in Prague, Faculty of Transportation Sciences

Prague, 2015

The aim of this thesis is to make a prognosis of the Internet development till year 2030. These prognosis are divided into qualitative and quantitative parts. Partial objectives are analysis of the Internet development influence on economics and comparison of the Internet development in Czech Republic, Republic of Korea and Sweden. First half of the thesis briefly describes history of the Internet and current development trends. It also deals with prognosis methods, analyses the already done prognosis and their fulfilment and presents own development prognosis.

Second half of the thesis analyses coherence between the Internet development and macroeconomic indicators and compares the financial indicators by companies whose primary activity is connected with Internet. The multicriteria comparison of the mentioned countries has been made and these markets were concisely characterized.

Keywords

Internet, development, prognosis, forecast, influence on economics, Internet of things

Poděkování

Rád bych na tomto místě poděkoval panu doc. RNDr. Bohumírovi Štědroňovi, CSc. za poskytnuté konzultace, odborné vedení a cenné rady při zpracovávání této práce. Poděkování patří také mým nejbližším za jejich podporu během celého studia.

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem předloženou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací

Nemám závažný důvod proti užívání školního díla ve smyslu § 60 Zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne 30.5.2015



.....
podpis

Obsah

Úvod.....	10
1 Hlavní současné vývojové trendy a jejich aplikace.....	11
1.1 Historie Internetu.....	11
1.2 Internet věcí.....	13
1.2.1 Překážky při zavádění Internetu věcí.....	15
1.2.2 Současné a budoucí aplikace Internetu věcí	16
1.3 Cloud computing	21
1.4 Elektronické obchodování.....	24
2 Technologické prognózy	27
2.1 Prognostické metody	27
2.1.1 Kvalitativní prognostické metody.....	27
2.1.2 Kvantitativní prognostické metody.....	28
2.1.3 Kombinace kvalitativních a kvantitativních metod	29
2.1.4 Logistická funkce.....	29
2.2 Analýza provedených technologických prognóz	30
2.2.1 Global Trends 2030: Alternative Worlds.....	30
2.2.2 2005 BT Technology Timeline.....	31
2.2.3 Scénáře vývoje Internetu	33
2.3 Vlastní prognóza vývoje Internetu a s ním spojených faktorů.....	36
2.3.1 Prognóza počtu uživatelů Internetu	36
2.3.2 Predikce celkového množství přenesených dat	38
2.3.3 Vliv mobilních zařízení schopných připojení k Internetu	40
2.3.4 Kvalitativní prognózy vývoje Internetu	44
3 Vliv vývoje Internetu na ekonomiku	48
3.1 Souvislost vývoje Internetu a makroekonomických ukazatelů.....	51
3.1.1 Hrubý domácí produkt	51
3.1.2 Index lidského rozvoje.....	54
3.2 Internetový marketing	56
3.3 Vývoj vybraných finančních ukazatelů u internetových společností.....	58
3.3.1 Google Inc.....	59
3.3.2 Apple Inc.....	60

3.3.3	Facebook Inc.....	61
3.3.4	Ebay Inc.	61
3.3.5	Srovnání internetových a tradičních společností	62
4	Srovnání vývoje v České republice, Korejské republice a Švédsku.....	67
4.1	Charakteristika vývoje v České republice	67
4.2	Charakteristika vývoje v Korejské republice	67
4.3	Charakteristika vývoje ve Švédsku	68
4.4	Srovnání vývoje.....	69
4.4.1	Srovnání pomocí ukazatelů rozvoje Internetu	69
4.4.2	Multikriteriální srovnání	72
	Závěr.....	75
	Seznam zkratk	77
	Zdroje a použitá literatura	79
	Seznam obrázků a tabulek	85

Úvod

Před téměř padesáti lety byla přenesena první textová zpráva mezi dvěma propojenými počítači a pravděpodobně nikdo nepředpokládal, jaký to bude v budoucnosti mít vliv na vývoj celého lidstva. Postupným rozvojem a rozšiřováním se Internet dostal do stavu, kdy ho lze považovat za jednu ze základních lidských potřeb a ovlivňuje téměř všechny oblasti lidské aktivity. Vzhledem k velmi rychlému technologickému pokroku se Internet neustále rozšiřuje, jsou k němu připojovány nové druhy zařízení a neustále se objevují nové služby, které přinášejí úsporu nákladů, času nebo například nové možnosti zábavy. To s sebou samozřejmě přináší vysokou náročnost na infrastrukturu a standardizaci jednotlivých prvků Internetu tak, aby byla zajištěna interoperabilita mezi jednotlivými zařízeními.

Cílem diplomové práce je analýza současného vývoje Internetu a prognóza vývoje budoucího. Vlastní prognóza vývoje je vytvořena za pomoci analýzy současných trendů, které mají potenciál ovlivňovat vývoj i v budoucnosti, a dostupných kvantitativních ukazatelů. Dílčím cílem je srovnání vývoje celosvětové sítě v několika zemích a analýza vlivu Internetu na ekonomiku a blahobyt.

Práce je rozdělena do čtyř hlavních částí. První část popisuje historický vývoj Internetu, který je důležitý pro pochopení všech aspektů a predikování budoucího vývoje, a dále identifikuje hlavní současné trendy, které mají velký potenciál do budoucnosti. Nejdůležitější část se zabývá prognózou vývoje Internetu do roku 2030. Jsou zde analyzovány již provedené prognózy a jejich naplnění, popsány prognostické metody a provedena prognóza vývoje některých ukazatelů stupně rozvoje Internetu. Třetí část popisuje vliv vývoje Internetu na ekonomiku. Je zde analyzován vliv na dva základní makroekonomické ukazatele a dále popsán vývoj finančních ukazatelů u vybraných technologických společností. V poslední části je provedena komparace internetového vývoje v České republice, Korejské republice a Švédsku. Je zde brán v potaz jak historický vývoj telekomunikačního trhu, tak i dostupné ukazatele rozvoje. Dané státy byly vybrány na základě autorových zkušeností s místními telekomunikačními trhy.

1 Hlavní současné vývojové trendy a jejich aplikace

Počet připojení k Internetu celosvětově neustále roste. Svoji zásluhu na tom má rozšíření dostupnosti pro více uživatelů i technologický pokrok, který umožnil konektivitu i zařízením, u kterých by to dříve bylo nemyslitelné. V této kapitole je stručně nastíněna historie vývoje celosvětové sítě a dále rozepsány některé trendy, které mohou v budoucnosti výrazně ovlivnit podobu Internetu a jeho využití.

1.1 Historie Internetu

K dnešnímu pojetí Internetu a elektronické komunikace vedla dlouhá cesta, kterou je obtížné přesně definovat. i přesto celkový vývoj prošel mnoha milníky, z nichž některé je nutné zmínit. Někteří lidé dokonce relativně přesně předpověděli vývoj celosvětové počítačové sítě dlouho předtím, než tato síť dostala alespoň teoretické obrysy. V roce 1908 například Nikola Tesla předpověděl, že bude možné, aby obchodník v New Yorku nadiktoval instrukce, které by se okamžitě objevily v jeho kancelářích v Londýně nebo kdekoliv jinde na světě. Třicet let po Teslovi představil H. G. Wells svoji vizi „světového mozku“, který by byl schopen uchovat veškeré znalosti, logicky je utřídit, porovnat a založit. Obě tyto vize se ukázaly být správnými.

[1]

Dne 7. ledna 1958 byla ve Spojených státech Amerických založena agentura ARPA (Advanced Research Projects Agency), která měla za úkol poskytovat granty a podporu univerzitám nebo nezávislým vědcům vyvíjejícím nové technologie. Zřizovatelem této agentury je americké ministerstvo obrany, tudíž jejím primárním účelem bylo sloužit jako zdroj nových vojenských technologií. Důvodem pro její zřízení bylo vypuštění sovětské družice Sputnik 1 v roce 1957. Americká vláda nemohla dopustit ztrátu technologického náskoku a jedním z úkolů této agentury bylo právě udržení technologické dominance. Ke splnění tohoto úkolu měli přispět právě studenti, vědci a firemní týmy, které nebyly součástí americké armády, ale které měly potřebné znalosti a technologické vize. [2]

Prvotní myšlenka propojení několika počítačů do společné sítě byla založena na principu sdílení přístrojového času a prostředků. Z důvodu velké prostorové náročnosti a omezených zdrojů bylo sdílení výpočetního výkonu inovací, která by přiblížila tehdejší počítače širšímu okruhu lidí. Jedním z nedostatků, který omezoval realizaci této myšlenky, bylo, že tehdejší počítače nebyly vzájemně kompatibilní a tudíž spolu nebyly schopny ani

komunikovat. Proto bylo nutné vyvinout protokoly, podle nichž by probíhala počítačová komunikace. Na tom pracovalo mnoho vědců, kteří ale měli různorodé cíle. Někteří chtěli vytvořit novou formu komunikace, někteří chtěli zabránit zhroucení tehdejšího amerického komunikačního systému v případě atomového útoku a hrozícímu chaosu. i přes tyto zájmové neshody ale byla vybudována síť mezi dvěma počítači a 29. října 1969 byla mezi nimi přenesena první textová zpráva. o měsíc později byly do této sítě přidány další dva počítače a vznikla tak první opravdová počítačová síť, která spojovala americké univerzity ve Stanfordu, Utahu, Santa Barbaře a Los Angeles. Je nutné podotknout, že první spojení dvou počítačů bylo realizováno v roce 1963 v britské Národní výzkumné laboratoři. Oba tyto počítače ale byly umístěny ve stejné místnosti, tudíž to nelze považovat za skutečný počátek vývoje Internetu.

[1]

Po vzniku první mezipočítačové sítě, pojmenované ARPANET, byl vyvinut i nový způsob přenosu dat. Ten spočívá ve způsobu přepojování paketů, kdy každý paket má pevně danou velikost, příjemce a odesílatele. Zajímavostí bylo, že tehdejší zaběhlé telekomunikační společnosti touto novou formou přenosu dat opovrhovaly a prosazovaly v té době používaný analogový přenos dat. ARPANET se ale rychle rozrůstal a v roce 1971 měl již 15 uzlů. Od počátku vývoje byla tato síť navržena tak, aby byla decentralizovaná, což ji zajišťovalo robustnost, odolnost proti výpadkům jednotlivých prvků nebo uzlů a mimo jiné i usnadňovalo připojování dalších prvků nebo uživatelů. Tato vlastnost dodnes zajišťuje stabilní fungování celosvětové počítačové sítě. [1]

V roce 1977 byl zaveden nový protokol TCP/IP pro připojení jiných sítí k ARPANETU a samotná síť ARPANET se stávala v kontextu celkově propojených počítačů stále menší a menší i přes to, že se nadále rozrůstala. V roce 1983 pak byl ARPANET rozdělen a vznikla samostatná vojenská síť MILNET, která sloužila americké armádě. V roce 1984 pak Národní vědecká asociace USA iniciovala vývoj sítě NSFNET, která měla propojovat tehdejší superpočítače. Tato síť je dodnes považována za páteřní síť amerického kontinentu. [3]

Paralelně s rozvojem počítačových sítí ve Spojených státech amerických probíhal vývoj i v evropských státech. i přesto že, síť ARPANET byla financována americkým ministerstvem obrany, neznamenalo to, že by byla uzavřená pro ostatní státy. Do této sítě bylo začleněno i transatlantické spojení s Norskem nebo několik institucí ve Velké Británii. Ve Velké Británii ale zároveň byla rozšířena vlastní počítačová síť spravovaná vládní organizací NPL (National Physical Laboratory). Z důvodu politických tlaků nedošlo k propojení obou sítí, protože v té době byl kladen důraz hlavně na národní, případně pouze evropskou úroveň rozvoje počítačových sítí. V obdobné pozici byla Francie, která také vybuodovala vlastní síť, vzájemně

nekompatibilní s americkou či britskou. Postupně se sice evropské sítě stávaly interoperabilními, ale stále zde byl kladen důraz na propojení sítí pouze v Evropě. Postupně ale začínalo být zřetelné, že to není udržitelný stav a následně i evropské státy přijaly americké standardy počítačových sítí. Toho bylo dosaženo hlavně díky touze po mezinárodní a mezikontinentální konektivitě. [4]

Problémem tehdejších sítí bylo to, že nebyly pro méně zdatné uživatele příliš přívětivé a také fakt, že tehdejší počítačové sítě byly stále primárně určené pro vojenské a akademické účely, nikoliv pro komerční či osobní účely. To se změnilo v roce 1991, kdy vláda USA přijala potřebné legislativní změny, které urychlily adopci a využití počítačových sítí i v jiných sektorech lidské činnosti. Zásadní průlom pro uživatele, kteří v té době neměli k počítačové síti přístup, přišel v roce 1993, kdy byl ve švýcarském Bernu zaveden nový způsob výměny elektronických informací. Byl při něm využit princip hypertextu (soubor textů, které jsou navzájem propojené odkazy) a přenosový protokol HTTP. Tato služba je nazývána jako WWW (World Wide Web). Od té doby se Internet neustále rozvíjí, ale základní stavební kameny zůstávají i nadále totožné. [5]

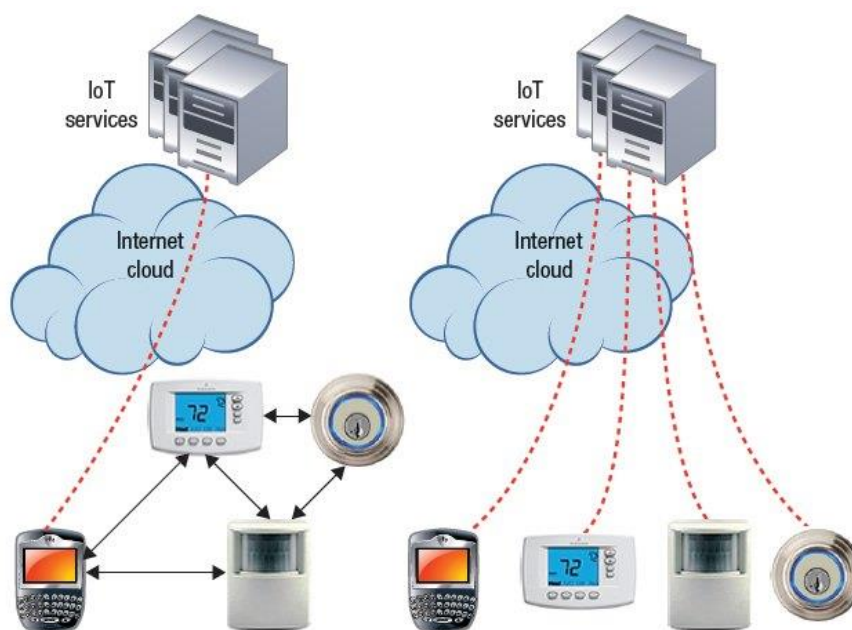
V České republice byla do celosvětové sítě Internet připojena 13. února 1992 (v té době ještě jako Česká a Slovenská Federativní Republika) a prvním připojený počítač se nacházel na pražském pracovišti Českého vysokého učení technického. Tuto síť bylo potřeba dále rozvést po celé České i Slovenské republice. K tomuto účelu byl založen federální projekt FESNET (Federal Educational and Scientific Network). Ještě před jeho zdárným spuštěním ale z důvodu politické situace byl rozdělen na dva samostatné projekty: CESNET (Czech Educational and Scientific Network) v České republice a SANET (Slovak Academic Network) na Slovensku. CESNET byl spuštěn 15. června 1993 a pokrýval lokality, ve kterých se vyskytovaly akademické instituce. Pro běžné uživatele ale byly stále možnosti připojení k Internetu velmi omezené. To bylo způsobeno tím, že tehdejší telekomunikační operátor Eurotel měl zajištěné exkluzivní práva na poskytování jakýchkoliv datových služeb, jenomže takovéto služby nenabízel. Tato bariéra byla prolomena až v červenci roku 1995 a tento datum znamená skutečný počátek postupného rozšiřování Internetu dostupného i pro běžné občany v České republice. [6]

1.2 Internet věcí

Internet věcí (IoT) by se dal definovat jako setkání internetových služeb s elektronickými i běžnými věcmi, které člověk denně používá při nepřeborném množství činností. To by mělo přinést obrovské možnosti, jak monitorovat a ovládat věci, které ještě

nedávno měly zcela jasně danou funkci, a nikoho nenapadlo, že by mohly nějakým způsobem interagovat s internetovou sítí. V současné době naprostá většina interakcí s internetovým prostředím probíhá v režimu Člověk-Člověk (H2H), případně Člověk-Přístroj (H2M). Internet věcí ale představuje novou formu komunikace mezi samotnými věcmi (M2M), která by měla výrazně změnit a zjednodušit téměř všechny aspekty lidského života. Tato interakce by měla být nezávislá na místě i času a měla by být přístupná pro všechny a všechno. Je nutné zmínit, že Internet věcí není nová myšlenka, ale naopak je podobně stará jako Internet samotný. Vývoj však v poslední době postoupil natolik, že je tato myšlenka při použití dnešních technologií realizovatelná, a dala by se charakterizovat jako další logický krok rozvoje Internetu. [7]

Jako hlavní akcelerátor vývoje IoT lze označit masové rozšíření chytrých zařízení (především chytré telefony a tablety) a zlepšení dostupnosti vysokorychlostního Internetu. Společně s klesající cenou technologií, které jsou nutné do zařízení implementovat, aby byla schopná se k Internetu připojit, se také rozšiřuje počet oblastí, do kterých připojená zařízení zasahují. V současnosti se používají dva typy přístupu jednotlivých zařízení k Internetu. Jedná se o přímý přístup a přístup pomocí pomocného zařízení (viz obrázek 1). [7]



Obrázek 1 Znáornění přímého (vpravo) a nepřímého připojení zařízení k Internetu, zdroj: [7]

Centralizovaný (přímý) přístup má výhodu v tom, že rychle roste jeho obliba a je snadněji ovladatelný a udržitelný. Obecně je také bezpečnější a využívá ekonomického principu úspory z rozsahu (snížené jednotkové náklady při budování velkých datových úložišť). Přináší s sebou ale samozřejmě také negativa, hlavně v podobě zvýšené odezvy systému, vyšší ceny jednotlivých zařízení nebo třeba zvýšenou spotřebu elektrické energie. V praxi proto může

být lepší, aby jednotlivá jednoduchá zařízení byla připojena přes spojovací zařízení (smartphone, síťový prvek). Propojení zařízení a spojovacího zařízení může obstarávat například technologie Wi-Fi nebo Bluetooth. [7]

Nejjednodušší zařízení, která sice nejsou schopna samostatně poskytovat relevantní informace, mohou být osazena identifikačními prvky, které poskytnou základní informaci, podle které je pak možné vyhledat další doplňkové data. Tento princip používá nejčastěji technologii RFID, která se už delší dobu používá například v dopravě a logistice, kdy poskytuje informace o zásilkách a usnadňuje jejich monitorování. Technologií podobnou jako RFID je NFC, která využívá principu, že zařízení může být zároveň odesílatel i příjemce datové komunikace, a je jí přisuzováno velké rozšíření v podobě mobilních plateb. Další možnosti identifikace věcí představují QR kódy nebo optické štítky, které jsou velmi levné, dostatečně rozšířené, uživatelsky přívětivé a ke svému fungování nepotřebují elektrickou energii. Tyto jednoduché prvky umožní věcem, které by toho jinak nebyly schopné, reagovat s jinými zařízeními tak, že například autobusová zastávka odešle do telefonu cestujících odkaz na webovou stránku, která informuje o odjezdech a případných zpožděních. [8]

1.2.1 Překážky při zavádění Internetu věcí

Rychlý rozvoj s sebou ale samozřejmě přináší i problémy a překážky, které je nutné vyřešit a překonat, aby bylo dosaženo udržitelného vývoje. Prvním překážkou je neustále rostoucí počet zařízení a jejich diverzita. Každé zařízení musí mít svůj jedinečný identifikátor, aby bylo možné toto zařízení připojit k Internetu a aby mohla připojená zařízení vzájemně komunikovat mezi sebou. Toto omezení je už překonáno zavedením internetového protokolu IPv6, který oproti své starší verzi výrazně rozšířil adresní prostor, a tudíž již nehrozí to, že by nebyl dostatek volných IP adres, které slouží právě jako identifikátor zařízení připojených k Internetu.

Dalším problémem je prozatím téměř neexistující standardizace technologií a přenosových protokolů, což zatím neumožňuje využívat plně všechny možnosti a přináší problémy pro koncové uživatele. Velké technologické společnosti se vždy snaží prosadit svůj upřednostňovaný standard, ze kterého mají samozřejmě nejvyšší finanční zisky. Z toho plyne, že často zařízení dokážou komunikovat pouze s jiným zařízením téže značky, což z dlouhodobého hlediska není správná vývojová cesta. Proto je nutné dosáhnout interoperability mezi zařízeními různých společností tak, aby byl umožněn plný vývoj Internetu věcí. To by zároveň snížilo vstupní bariéry pro vstup do odvětví a tím pádem snížilo cenu koncových zařízení, což by mělo pozitivní vliv na rychlost rozšíření mezi uživateli. Snaha

o standardizaci protokolů pro Internet věcí probíhá už nyní, ale prozatím není jasné kdy, a jestli vůbec, bude uveden standard, se kterým by pracovala všechna zařízení. Proti sobě totiž stojí dvě velké aliance, které obě sdružují několik velkých technologických firem, a je zřejmé, že ani jedna z nich nebude chtít ustoupit [9]. Navíc naprostá většina v současnosti dostupných zařízeních vyžaduje instalaci aplikace do chytrého telefonu nebo tabletu, a každé z těchto zařízení má vlastní ovládací aplikaci. S tímto přístupem by se tak v blízké budoucnosti mohlo snadno stát, že každý bude mít ve svém chytrém telefonu několik desítek aplikací, které budou sloužit pro ovládání dalších zařízení. To by bylo nejen velmi nepřehledné, ale hlavně by to uživatele mohlo odradit od používání těchto zařízení, což by zbrzdilo celkový rozvoj. I z tohoto důvodu je nutné hledat cesty, jak dosáhnout standardu, který bude společný pro celý svět Internetu věcí.

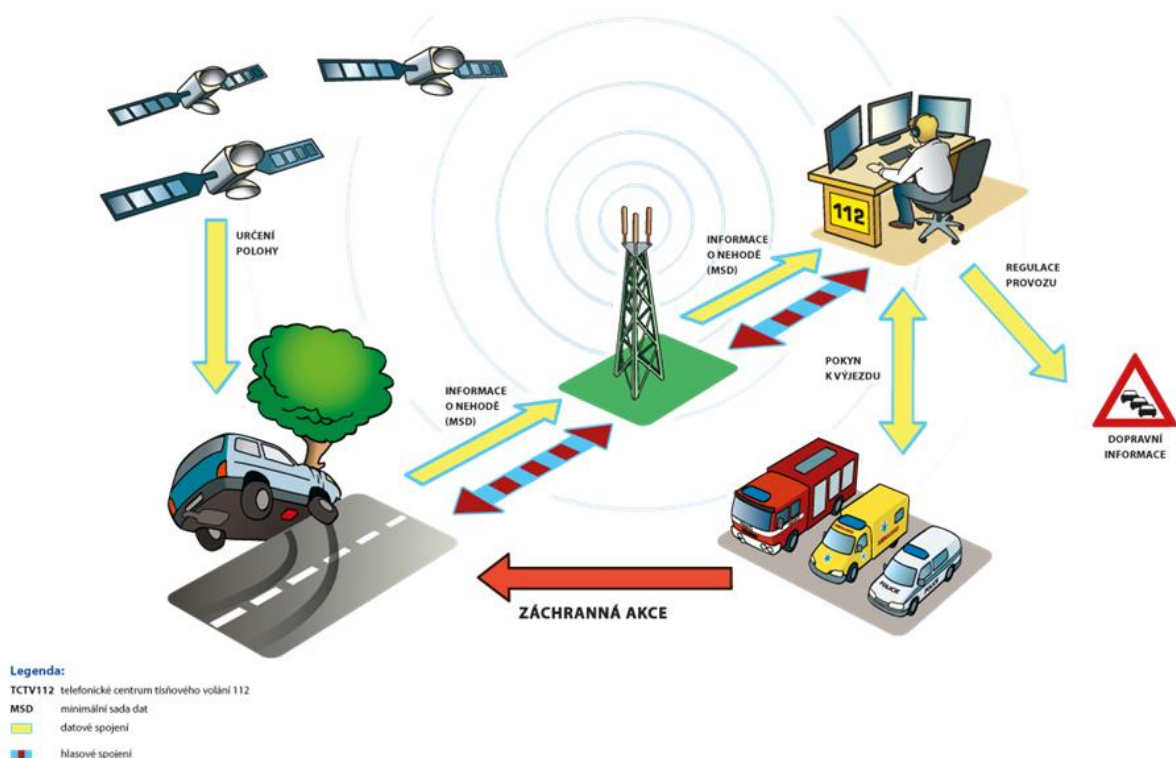
Velkým tématem, o kterém je v souvislosti s Internetem věcí často diskutováno, je bezpečnost a ochrana soukromých dat. Vzhledem k velkému množství zařízení, která budou produkovat mnoho dat o svém okolí a používání, je zajištění ochrany dat prioritní, protože jinak by hrozily obrovské škody, pokud by se k takto získaným datům dostal někdo nepovolaný. Také to s sebou může přinést snížení soukromí lidí a zvýšení dohledu autorit, které budou mít k některým zařízením povolen přístup. Proto musí být zachováno právo na soukromí a musí existovat striktní pravidla, která budou definovat práva na získání dat z jednotlivých zařízení. Pokud by jedna z těchto podmínek nebyla splněna, mohlo by se stát, že by adaptace Internetu věcí byla velmi omezená a pomalá, hlavně z důvodu nedůvěry uživatelů. V horším případě by nedodržení bezpečnostních a ochranných požadavků mohlo mít výrazné následky na jednotlivce i na celou společnost. [10]

1.2.2 Současné a budoucí aplikace Internetu věcí

Přestože je Internet věcí trend, který bude ovlivňovat téměř všechny oblasti lidské činnosti hlavně v příštích letech, i nyní je možné najít odvětví, která výhod využívají už nyní.

Jedno z odvětví, které využívá těchto nových technologií v největší míře, je automobilový průmysl. V budoucnosti se může stát, že konektivita automobilu bude jedním z hlavních rozhodovacích faktorů pro zájemce o nové vozidlo. Už nyní jsou na trhu vozidla, která umožňují připojení k Internetu, stahování aktuálních dopravních informací a jejich provázání s navigačním systémem, streamování multimediálního obsahu do palubních systémů nebo především úzkou provázanost a spolupráci s chytrými telefony. V nadcházejících pěti letech má počet takto vybavených automobilů vzrůst pětinašobně [11]. Z tohoto trendu lze usuzovat, že konvergence automobilového a technologického průmyslu se bude neustále

zvyšovat. V roce 2018 se má počet prodaných vozidel, která budou schopna propojení s chytrými telefony a budou využívat jejich funkce (telefon, navigace, přehrávač hudby a videí, zprávy), zvýšit na 21 miliónů kusů za rok. Vozidel, která sice budou mít tyto funkce zabudovány, ale stále budou k připojení k internetové síti využívat mobilní telefony, se má ve stejném roce prodat 10 miliónů. Nejrozšířenější by podle asociace GSMA měly být vozidla, která budou mít už z výroby integrovanou kompletní konektivitu, tedy budou schopná samostatného připojení na Internet i jeho využití. Těchto automobilů by se v roce 2018 mělo prodat 36 miliónů kusů. Všechna prodaná vozidla by pak měla mít možnost připojení k Internetu (jakýmkoliv způsobem) kolem roku 2025. Právě nejrozšířenější skupina vozidel s integrovaným kompletním řešením se rozšířila hlavně z důvodu plánovaných legislativních požadavků některých států na automatický systém nouzového volání, které pomáhá snižovat následky dopravních nehod a zároveň dává možností záchranným složkám na danou nehodu lépe reagovat, protože vozidlo je samo schopno předat informace o rozsahu poškození, o počtu pasažérů, o rychlosti v okamžiku srážky a především o poloze havarovaného vozidla (viz obrázek 2). Tento systém by měl být v Evropské unii povinný od dubna 2018. [11] [12]

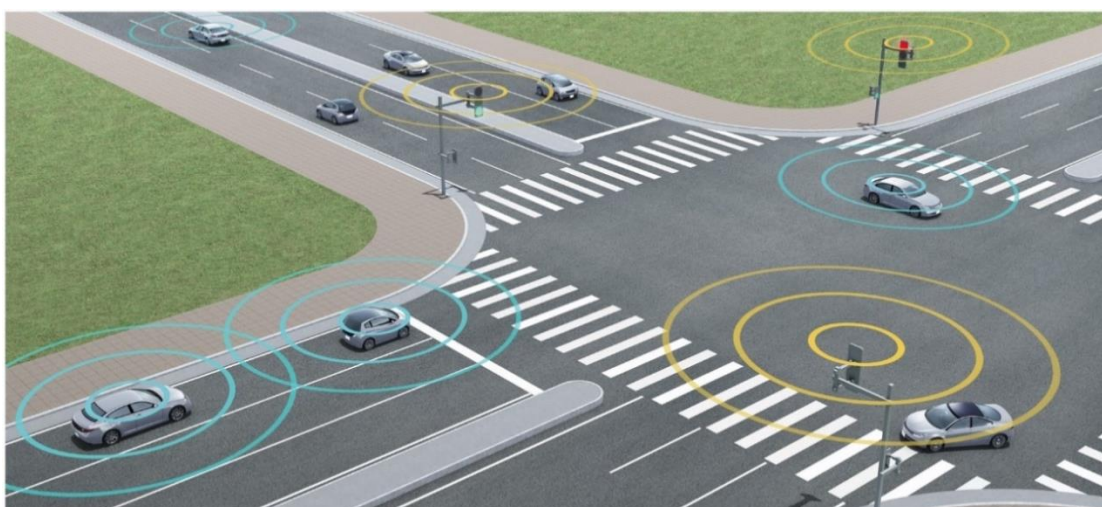


Obrázek 2 Schéma systému automatického tísňového volání eCall, zdroj: [12]

Připojení vozidel k Internetu umožní využívat samozřejmě i další funkce, které by jinak nebylo možné nabídnout. Mezi ně patří například vzdálená diagnostika a management vozidla,

kdy servisní středisko bude schopno na dálku zjistit, zda je s automobilem něco v nepořádku a případně neprodleně kontaktovat majitele. Systém pojištění automobilů bude možné zpoplatnit na základě využívání vozidla a jízdního stylu, protože vozidla budou schopná automaticky zaznamenávat důležité veličiny, ze kterých pak bude možné odhadnout, jaké nebezpečí vzniku škody hrozí. V obchodním prostředí pak dojde k zefektivnění kontroly automobilových flotil a možné úspoře nákladů vynaložených za palivo. Orgány zodpovědné za řízení provozu pak budou mít aktuálnější informace a budou moci lépe organizovat dopravní tok tak, aby nedocházelo ke kongescím, byla zajištěna maximální bezpečnost a minimální časové ztráty. Společně se zvyšováním počtu funkcí ovládaných řidičem ale hrozí i zvýšení distrakce řidiče od sledování provozu. Toto se snaží řešit dvě konkurenční platformy, které chtějí nabídnout jednoduché ovládání podobné chytrým telefonům, za kterými stojí společnosti Apple a Google. Obě dvě jsou podporovány několika předními automobilkami. [13]

Jedním z největších přínosů internetové konektivity v automobilech je možnost komunikace s okolními vozidly (V2V Vehicle to Vehicle) nebo s infrastrukturou (V2X Vehicle to Infrastructure) [13]. Pomocí této interakce (schéma viz obrázek 3) bude možné přenášet informace o dopravních komplikacích v téměř reálném čase a ostatní účastníci se budou moci rychle těmto podmínkám přizpůsobit, což zvýší bezpečnost i plynulost silničního provozu. Vozidlo například bude neustále vysílat do svého okolí informace o své poloze, rychlosti a směru tak, aby byla co nejvíce minimalizována pravděpodobnost srážky s jiným vozidlem. To zároveň otevírá cestu pro autonomní vozidla, která v budoucnosti vůbec nebudou vyžadovat zásah řidiče, který se stane pouhým pasažérem.



Obrázek 3 Interakce mezi vozidly a infrastrukturou, zdroj: [13]

Internet věcí je možné uplatnit i ve stavebnictví, kdy chytré a energeticky úsporné domy představují velmi diskutované téma už nyní. Chytrý dům by se dal definovat jako budova, která je schopná bez zásahu člověka zareagovat na změny ve vnitřním nebo i vnějším prostředí budovy. To s sebou samozřejmě přináší užitek, zvýšený komfort, snížené náklady a snížení vlivu domu na životní prostředí. Současné systémy, kterými jsou vybaveny budovy označovány jako chytré nebo nízkoenergetické se vyznačují většinou reaktivním přístupem. To lze ukázat na příkladu automatického zatahování rolet, kdy rolety jsou zataženy až po zvýšení teploty uvnitř domu, případně po západu slunce. Proaktivní systémy by ale měly mít možnost připojit se k Internetu a zjistit předpověď slunečního svitu a na základě těchto dat operovat s roletami. Tento princip je budoucností chytrých systémů, které budou aktivně reagovat na změny podmínek či na přijatá data a dle toho se chovat. Chytré budovy samozřejmě sdružují všechny jinak samostatné prvky budov. Jedná se například o topení, osvětlení, ventilace a klimatizaci, zabezpečovací systém nebo výtahy. Podobně jako v jiných odvětvích, kde jsou aplikovány principy Internetu věcí, je i zde nutné klást velký důraz na bezpečnost a standardizaci jednotlivých prvků systémů. [14]

Dalším odvětvím, kde lze očekávat velké změny v souvislosti s Internetem věcí, je zdravotnictví. Tento trend je v současnosti označován jako M-Health nebo jako Health2.0. Elektronické přístroje, které jsou často označovány jako chytré zdravotní zařízení, jsou jedním z hlavních nositelů pokroku v této oblasti. V současné době se jedná hlavně o různá nositelná zařízení, která dokáží sledovat počet kroků, které člověk udělá, případně monitorovat srdeční rytmus. Používají se hlavně pro zaznamenávání sportovní aktivity, ale mají velký potenciál i ze zdravotnického hlediska. Hlavní výhodou je, že dokážou nepřetržitě sledovat stav člověka a generovat údaje o zdravotním stavu, které by jinak bylo téměř nemožné získat v laboratorních podmínkách. Jedním z příkladů jsou chytré ponožky, které sledují pohybovou aktivitu člověka (viz obrázek 4). [15]



Obrázek 4 Ponožky sledující aktivitu, zdroj: [16]

Zatímco v současné době jsou jednotlivé lékařské záznamy uloženy hlavně u poskytovatelů zdravotní péče, budoucnost může přinést centrální úložiště, ke kterému bude mít přístup pacient a po autorizaci i orgány zdravotní péče. To s sebou přináší snížení zátěže a zjednodušení zdravotnických procesů, protože zdravotník bude mít možnost si okamžitě vyhledat pro něj relevantní data o pacientovi a o jeho zdraví. Co ale bude mít ještě větší dopad na zdravotnický sektor, je možnost vzdálené péče o pacienty. Obzvláště v rozvojových zemích, kde pacienti nemají mnoho možností jak lékaře navštívit, může tato inovace mít zásadní vliv na stav zdravotnictví a na celkový zdravotní stav obyvatel. Nejedná se ale pouze o rozvojové země, kde je tento trend využitelný. Systémy na základě Internetu věcí mohou monitorovat starší lidi, kteří musí pravidelně brát medikace, a pravidelnost braní léku může hrát zásadní roli v jejich léčbě. Pomocí technologie RDIF je možné identifikovat, jak a kdy si pacient dané léky vzal, jestli si vzal správný typ a množství a případně uvědomit zdravotnický personál nebo blízké osoby, že něco není v pořádku. Tento systém je navržen na principu blízkosti jednotlivých objektů, tudíž každý prvek systému musí být označen unikátním identifikátorem, který pak předává informace o objektu. Pokud se pacient například přiblíží k léku, je to možné považovat za plánované užití medikamentu. Tento systém samozřejmě není bezchybný, ale i tak může přinést významně vylepšit monitoring a snížit počet případů, kdy nesprávné užití léku ovlivní zdravotní stav pacienta. Podobný princip je možné aplikovat ve zdravotnických zařízeních, kdy mnohdy lidé vlastně neví, na jaké oddělení mají jít, případně které dveře či vchod použít. Princip vzájemné blízkosti interagujících zařízení je možné využít pro jednoduchou formu vnitřní navigace, kdy se například na informačních cedulích můžou objevit instrukce pro specifického pacienta, který zrovna prochází okolo, s informací jak se dostat na správné pracoviště. Propojení s databází pacientů a naplánovaných schůzek je tedy důležité ke správné funkci celého systému. [15]

Některé velké technologické společnosti jako IBM, HP nebo Microsoft spustily své vlastní programy na podporu vývoje a využití principů Internetu věcí. Společnost IBM spustila vlastní iniciativu nazvanou Chytřejší planeta, která má za úkol zkoumat systémy, které by se daly zdokonalit využitím Internetu věcí. [10]

„Chytřejší systémy vytvářejí hodnotu v každém důležitém odvětví. Inteligenci byly obdařeny systémy a procesy, které „řídí svět“, věci, které nikdo nepovažuje za počítače: auta, spotřebiče, silnice, elektrické rozvodné sítě, oděvy a dokonce i přírodní celky, např. zemědělství a vodní toky. Biliony digitálních zařízení propojených internetem vytvářejí ohromné množství dat. Disponujeme výpočetním výkonem a pokročilými analytickými postupy, které nám

umožňují tyto informace pochopit a přeměnit je tak na znalosti potřebné pro správné rozhodování. Studie provedená ve 439 městech ukázala, že ta z nich, která zavedla systém řízení dopravních zácp, snížila průměrné zpoždění při cestě městem o více než 700 000 hodin ročně. Osm nemocnic a 470 poliklinik zlepšilo klinické výsledky a efektivitu svých provozů až o 10 %, a to zásluhou přístupu k informacím v místě poskytování léčebné péče.“ [17]

Největšího efekt Internetu věci ale bude dosaženo až v tom momentu, kdy všechny zařízení budou vzájemně komunikovat a budou schopna si předávat validní informace o prostředí a subjektech v něm. Důležité bude také zabezpečení a důvěra uživatelů v utajení soukromých, případně jinak citlivých informací. V budoucnosti si ale lze představit scénáře, kdy Internet věci velmi zjednoduší, případně kompletně zautomatizuje, většinu oblastí lidské činnosti. Například chytrý telefon ráno automaticky přijme email s odložením schůzky, v závislosti na tom změní čas buzení tak, aby buzení proběhlo ve správném spánkovém cyklu, a informuje kávovar, na kdy má připravit čerstvou kávu. Společně s tím se nahřeje teplá voda ve sprše a automobil zapne topení, aby uživatel přišel k již vyhřátému vozu. Navigace automobilu pozná, zda bude po cestě do práce nutné tankovat a podle toho přizpůsobí trasu jízdy. Po příjezdu do zaměstnání automobil automaticky rozpozná nejbližší parkovací místo. Při odjezdu ze zaměstnání uživatel chytrý telefon upozorní, že v blízkém obchodě probíhá výprodej oblečení. Uživatel se kliknutím na odkaz automaticky spojí s obchodem, do kterého bude automaticky přenesena potřebná velikost daného kusu oblečení. Na pokladně mu bude automaticky připraven kus ve správné velikosti a jediné co bude muset uživatel udělat je přiložení chytrého telefonu tak, aby proběhla platba za zboží. Po příjezdu domů pouze uživatel nastaví na svém telefonu noční režim a automaticky proběhne výměna informací se zabezpečovacím, tepelným nebo třeba světelným systémem, které se přizpůsobí dle přednastavených preferencí uživatele.

1.3 Cloud computing

Dalším trendem, který bude pravděpodobně v budoucnosti velmi důležitým, je cloud computing. Jedná se o další krok ve vývoji IT odvětví, který by se dal definovat jako pronájem výpočetní kapacity, aplikací či datového úložiště. K těmto službám je pak možné přistupovat kdykoliv a kdekoliv pomocí různých zařízení. Jejich správné fungování a řízení zajišťují specializované společnosti, které na tomto pronájmu mají postavené své obchodní modely.

Mezi faktory, které nejvíce přispěly k rozvoji cloudových služeb patří:

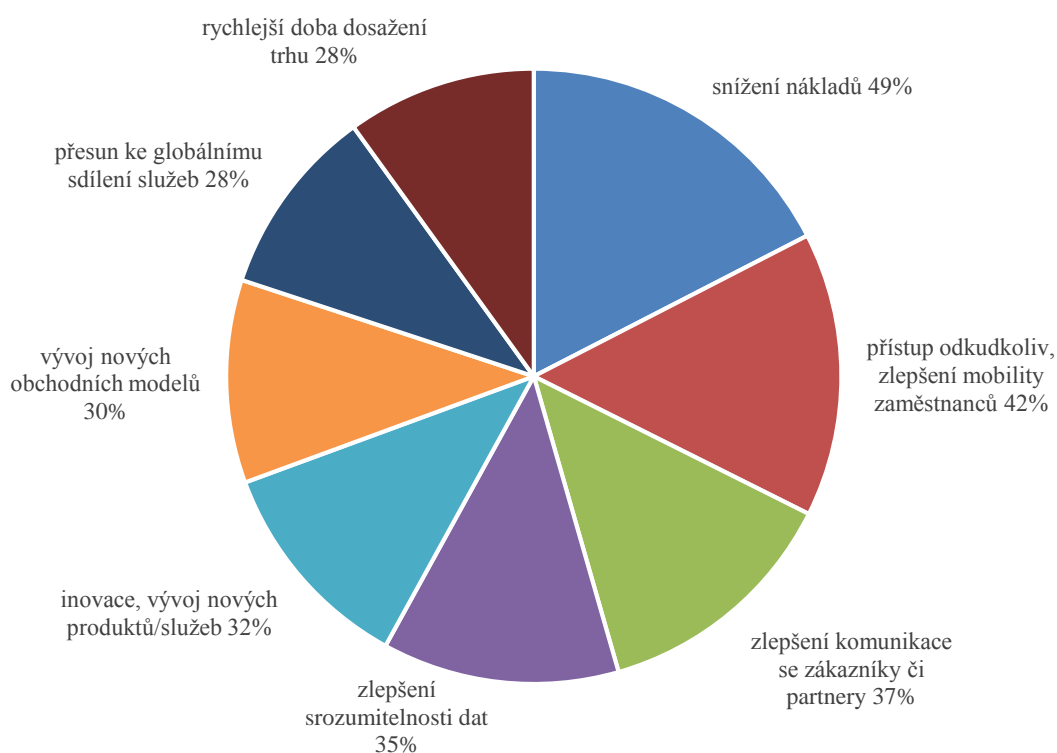
- Rychlý rozvoj telekomunikačních a počítačových technologií – výpočetní kapacita a velikost datového úložiště u počítačů neustále roste, s čímž souvisí rychlé zastarávání výpočetních zařízení. Společnost Amazon například pro svoje činnosti potřebovala určitou kapacitu, tak aby pokryla i sezónní období, kdy jsou prodeje nejvyšší. Proto přemýšlela jak využít většinu času nevyužitý výkon svých zařízení a přišla na trh s cloudovými službami.
- Změna ve způsobu management – zaměření se na klíčové aktivity a outsourcing aktivit vedlejších tak, aby byla maximalizována efektivnost vynaložených finančních prostředků v celém obchodním procesu.
- Rapidní rozvoj rychlého Internetu, jeho geografická dostupnost a cena. [18]

K důvodům, proč se cloudové služby stávají velmi populárními, patří hlavně cenové podmínky. V případě využití vlastního výpočetní techniky je nutné investovat nemalé finanční prostředky nejen do jejich pořízení, ale i do jejich pravidelné obnovy z důvodu rychlého technologického pokroku. Náklady na elektrickou energii nebo náklady na správu a údržbu počítačové sítě také nejsou zanedbatelnou položkou. Ve velkých společnostech je pak nutné mít pro každou pracovní stanici potřebné softwarové vybavení, což s sebou také přináší velké investiční náklady. S finanční úsporou souvisí i způsob placení za výpočetní nebo datové služby. Zákazníci totiž v případě cloudových služeb platí jen za to, co opravdu využijí. Případně je možné smluvní nastavení finančního paušálu za využívání sjednaných služeb. [19]

Cloudové služby pro své zákazníky přinášejí flexibilitu, kdy jednotlivým zákazníkům může být například výpočetní výkon dynamicky přidělován v závislosti na jejich potřebách a zákazníci si tedy mohou tento výkon představit jako víceméně neomezený. V neposlední řadě také cloudové služby umožňují spolehlivé zálohování důležitých dat. Procentuální zastoupení jednotlivých důvodů, proč společnosti využívají cloudové služby lze vidět na obrázku 5. Z grafu je patrné, že nejčastějším důvodem jsou finanční úspory, které považuje za majoritní důvod 49 % společností. Druhým nejčastějším důvodem převedení výpočetní kapacity a úložiště dat na cloudové služby je lepší dostupnost dat pro zaměstnance, což umožňuje zvýšenou mobilitu.

Cloudové služby se rozdělují na tři základní typy dle rozsahu:

- 1) Infrastructure as a Service – poskytovatel nabízí výpočetní a datovou kapacitu, zázemí nebo údržbu, zatímco softwarovou část si zákazník zajišťuje kompletně sám.
- 2) Platform as a Service – provozovatel cloudového centra opět nabízí veškeré zařízení, oproti typu Infrastructure as a Service, ale dodává i základní softwarové vybavení (většinou operační systém, na jehož základě pak klienti používají vlastní aplikace).
- 3) Software as a Service – poskytovatel nabízí svým zákazníkům řešení, které zahrnuje komplexní hardwarové i softwarové služby. Příkladem tohoto typu mohou být například emailové portály, které pro nekomerční uživatele poskytují své služby zdarma (Gmail od společnosti Google, Seznam Email od společnosti Seznam), nebo cloudová datová úložiště, která opět většinou nabízí základní služby zdarma (Dropbox, Box). [19]



Obrázek 5 Zastoupení jednotlivých důvodů pro adaptaci cloudových služeb, zdroj: [20]

Existují samozřejmě i nevýhody, které uživatele a firmy odrazují od využívání cloudových služeb. Jedna z největších je závislost na internetovém připojení, které je nutné k připojení ke cloudovému úložišti. Pokud firma převede všechny svoje výpočetní zařízení

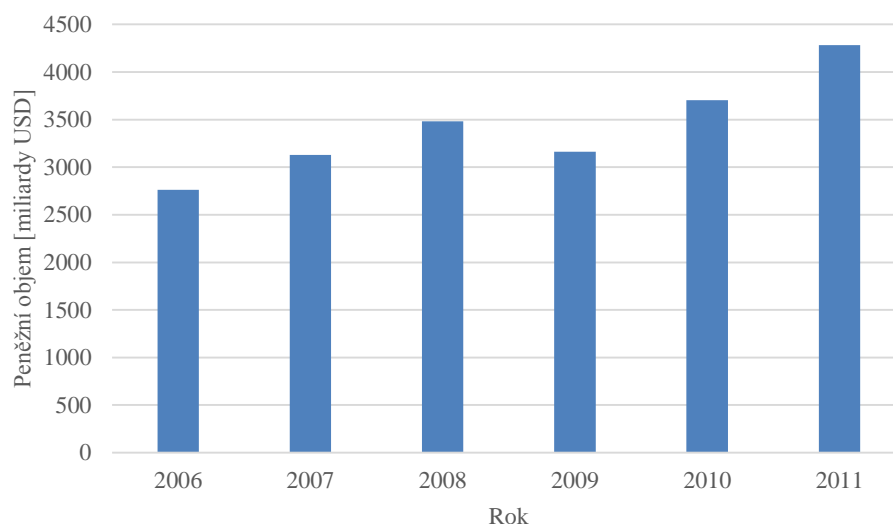
a úložiště do cloudu, pak je pro ni extrémně důležité, aby měla zajištěno rychlé a spolehlivé připojení k internetové síti, nejlépe podpořeném záložním připojením, aby v případě výpadku jednoho druhu připojení bylo možné přepnout na druhé, a tak nebyla ohrožena kontinuita obchodních činností. Další nevýhodou může být obava ze zabezpečení uložených dat, kdy společnosti poskytují citlivé údaje o svých aktivitách. Proto je nutné využívat služeb osvědčených poskytovatelů, případně kombinovat cloudové služby s vlastními kapacitami. Dalším problémem pak mohou být obavy o spolehlivost a dostupnost poskytovaných služeb, které je ale možné rozmělnit smluvním nastavením procent časové dostupnosti služby. [19]

Celkově je však cloud computing jedním z nejvýznamnějších trendů, který je pro soukromé i firemní uživatele velmi lákavý. Přináší mnoho výhod a má potenciál změnit celé odvětví.

1.4 Elektronické obchodování

Zavedením možnosti elektronického transferu obchodních dat (EDI) byl položen základ elektronické komerci, která s sebou přináší hlavně zvýšení efektivity celého obchodního procesu. Samotný přenos dat nepřináší nové hodnoty, ale umožňuje právě výrazné snížení výdajů na pomocné obchodní procesy. Elektronické obchodování je definováno jako změna způsobu komunikace jednotlivých účastníků celého procesu. Oproti konvenční formě obchodu s sebou nese širší a kvalitnější možnosti dosažení všech subjektů v celém řetězci, což samozřejmě přispívá k úspěšnosti celého obchodu. [21]

Podíl elektronických obchodních transakcí na všech obchodech neustále roste a tento trend bude patrně pokračovat i v dalších letech (viz příklad na obrázku 6). V rozvinutých zemích se dá očekávat, že už tempo růstu nebude tak vysoké jako v předchozích letech, ale stále se bude zvyšovat objem obchodů uskutečněných pomocí elektronického obchodování.



Obrázek 6 Růst elektronického obchodování v USA, zdroj: [22]

Zajímavé je také srovnání elektronického obchodování s tradiční formou obchodu, kdy je tradiční průmyslová výroba charakterizována klesajícími výnosy z rozsahu. To znamená, že náklady na rozšíření výroby přesáhnou příjmy z tohoto rozšíření (vztaženo na jednotku produkce). Naopak elektronické obchodování je charakterizováno zvyšujícími se výnosy, kdy mezi objemem prodeje a výnosy je lineární vztah. [23]

Samotné elektronické obchodování se dá rozdělit na několik podkategorií, které se liší především druhem účastníků obchodního procesu. Mezi nejvíce diskutované a používané patří formy B2B (Business to Business) a B2C (Business to Customer). Celkově významnější (z hlediska finančních toků) je jednoznačně B2B, naopak propagovanější je forma B2C, která zahrnuje koncové zákazníky. Elektronická forma spolupráce obchodních společností přináší eliminaci zpoždění nebo průtahů téměř ve všech obchodních aktivitách a zároveň umožňuje efektivnější spolupráci v celém dodavatelském i zákaznickém řetězci. To znamená, že společnosti jsou flexibilnější vůči vnějším podnětům a mohou na ně rychleji reagovat (například reakce na zvýšení/snížení poptávky po produktu – je možné rychleji informovat všechny subjekty na dodavatelském řetězci tak, aby byly minimalizovány případné finanční ztráty). Další položkou, která je výrazně ovlivněna elektronickou formou obchodu, jsou transakční náklady, které jsou výrazně menší než u klasické formy obchodu, nebo například snížení nákladů na uchování zásob, což souvisí se zvýšenou flexibilitou.

Společně s úsporami elektronická forma obchodování přináší i nové druhy marketingových činností. Pro společnosti je jednodušší a efektivnější oslovit své zákazníky elektronicky. Dále je možné reklamu přizpůsobit konkrétním zákazníkům tak, aby její efekt byl co nejvyšší. Je také jednodušší získat zpětnou vazbu od zákazníků, zjistit jejich spokojenost

a případně návrhy, jak zkvalitnit produkt nebo službu. Už v současnosti je patrné, že data o zákaznících jsou velmi cenným zdrojem informací a jejich důležitost bude i nadále stoupat. Zároveň je ale možné pozorovat, že zažité formy obchodu se transformují na jiné, protože je výrazně jednodušší dosáhnout ke koncovým zákazníkům, tedy vynechat různé zprostředkovatele nebo jiné subjekty, které jsou mezi obchodníkem a koncovým uživatelem. [21]

Forma B2C přináší pro koncové zákazníky nové možnosti nakupování, posiluje jejich kupní sílu (např. sdružování zákazníků do skupin, které mají větší vliv). Zároveň to ale pro obchodní společnosti znamená, že koncoví zákazníci již nejsou tak loajální, protože mají nové možnosti a mohou využívat mnohem více služeb či produktů.

Celkově je elektronické obchodování velkým fenoménem, který znamená elementární změny v procesu obchodování a umožňuje vytvářet nové obchodní příležitosti, usnadňuje komunikaci a společně s fenoménem globalizace odstraňuje překážky v celosvětovém obchodování. Dá se očekávat, že objem elektronického obchodu bude i nadále setrvale růst a obzvláště v rozvojových zemích to bude znamenat mnoho nových obchodních příležitostí.

2 Technologické prognózy

Prognóza je předpověď budoucích jevů na základě analýzy jevů minulých. V této kapitole jsou popsány základní metody tvorby prognóz a jejich výhody a nedostatky. Již dříve provedené technologické prognózy jsou srovnány mezi sebou, případně je zhodnocena jejich přesnost. Poté jsou na základě uvedených metod vytvořeny vlastní prognózy internetového vývoje a s tím spojených faktorů. Je uvažováno období do roku 2030.

2.1 Prognostické metody

Prognostické metody se dělí na dvě základní skupiny. Kvalitativní prognostické metody jsou založené na zkušenostech a znalostech. Oproti tomu kvantitativní prognostické metody vycházejí z analýzy hodnotových ukazatelů vývoje v minulosti, na jehož základě je pak odhadován pravděpodobný vývoj v budoucnosti.

2.1.1 Kvalitativní prognostické metody

Brainstorming je jedním z příkladů kvalitativních metod. Jedná se o metodu, která má za cíl získat co možná nejvíce nápadů, jak řešit daný problém nebo prognózu. Je ustanovena skupina odborníků, kteří vzájemně diskutují o problému a snaží se vyhledat nejvhodnější řešení. Je vhodné, aby jeden z účastníků diskuze sloužil jako moderátor. Často jsou pomocí této metody řešeny problémy, které není možné žádnou jinou metodou kvantifikovat. [24]

Další z kvalitativních metod je panel expertů. Podobně jako u brainstormingu je sestavena skupina expertů, kteří mají za úkol v delším časovém období sestavit varianty dalšího vývoje dle zadání úkolu. Toto časové období se většinou pohybuje v intervalu od 3 do 24 měsíců. Výstupem této metody je souhrnná zpráva, která obsahuje právě navržené varianty budoucího vývoje. Modifikací panelu expertů je metoda Delphi, která vyžaduje anonymní komunikaci mezi experty, tak aby docházelo k ovlivňování pouze pomocí argumentů pro dané varianty. [24]

Metoda analogie je velmi zajímavá obzvláště pro technologické problémy. Je založena na principu podobnosti sledovaného jevu s jevem, který se stal v minulosti a jeho popis a průběh je známý. Je možné hledat analogii vývoje procesu s jiným procesem nebo sledovat analogii sledovaného systému s biologickým systémem. Tato metoda vyžaduje hodně opatrnosti a expertních znalostí, proto mohou být získané výsledky velmi variabilní. [24]

2.1.2 Kvantitativní prognostické metody

Mezi hlavní kvantitativní metody patří analýza časových řad. Časové řady jsou po sobě jdoucí hodnoty sledovaného jevu, ze kterých je možné predikovat další vývoj. Časové řady se dají rozdělit na deterministické a stochastické, kdy deterministické řady nemají žádný náhodný prvek a je tedy možné je dokonale předpovídat. Naprostá většina časových řad, je ale stochastická. To znamená, že v sobě nesou menší nebo větší míru náhodnosti. Tyto řady nelze dokonale popsat, tudíž ani předpovědi nemohou být přesné. Ukazatele, které časové řady nesou, se dají dělit na absolutní a relativní. Absolutní ukazatele jsou původní hodnoty, které vznikly měřením nebo pozorováním. Naopak relativní ukazatele jsou takové ukazatele, které vyšly dopočtem z ukazatelů absolutních. Časové řady lze dále dělit na okamžikové a intervalové. Intervalové časové řady vyjadřují hodnotu v určitém časovém intervalu. Jako příklad si lze představit časovou řadu hodnot hrubého domácího produktu. Hodnoty okamžikových časových řad vyjadřují stav k určenému okamžiku (například stav skladových zásob). [24]

Analýza časových řad s sebou může přinášet i některé problémy, které vznikají z podstaty časových řad. Pokud je počet hodnot časové řady příliš vysoký, nebo naopak příliš nízký, zvyšuje se výpočetní náročnost, případně snižuje přesnost prognózy. Proto je nutné zvolit hustotu časové řady tak, aby byla daná prognóza přiměřeně jednoduchá i přesná. Dalším problémem, který může vzniknout u intervalových časových řad, je nestejná délka sledovaného intervalu. Pokud vezmeme v úvahu roční nebo měsíční interval, tak počet dní v jednotlivých měsících se liší, případně každý čtvrtý rok má o den navíc. Existují metody na ošetření tohoto nesouladu, ale v této práci nejsou uvažovány, protože jejich efekt na provedené prognózy by byl zanedbatelný. [24]

Základním bodem analýzy časových řad je sestavení modelu časové řady. Tento matematický model pak umožní generovat budoucí hodnoty, které tvoří prognózu. Poté je nutné zhodnotit platnost takto získaných dat. Jednou z možností jak analyzovat časové řady je využití metody dekompozice časových řad. Ta uvažuje předpoklad, že hodnoty časové řady jsou složeny z několika nezávislých složek (trendová, sezónní, cyklická a reziduální). Trendová složka by se dala charakterizovat jako hlavní složka, sezónní vyjadřuje pravidelné kolísání trendu (zanedbatelná v technologických prognózách). Cyklická složka je obtížně kvantifikovatelná, protože má proměnnou amplitudu i periodu a charakterizuje růst či pokles sledované hodnoty. Nakonec reziduální složka je tvořena náhodnými nesystematickými výkyvy. Dekompoziční metoda se dělí na aditivní a multiplikativní, kdy aditivní metoda je založena na součtu jednotek jednotlivých složek, multiplikativní na součinu. [24]

Pro zjištění statistických dat, která jsou potřebná pro tvorbu prognóz na základě analýzy časových řad, se nejčastěji využívá metody nejmenších čtverců. Tato metoda je založena na principu hledání minimálního součtu druhých mocnin odchylek skutečných a vyrovnaných hodnot. Právě po druhé mocnině odchylky je tato metoda jmenována (grafickým znázorněním vznikne čtverec a součet ploch těchto čtverců má být minimalizován. Podmínkou, která musí být při použití této metody naplněna, je, že součet odchylek skutečných a vyrovnaných hodnot musí být nulový. Metodu nejmenších čtverců je možné aplikovat pouze na lineární funkce. Funkce kvadratické a exponenciální musí být převedeny do lineárního tvaru, aby bylo možné aplikovat metodu nejmenších čtverců. Pokud je lineární regrese provedena v softwaru Excel, využívá právě této metody. [24]

2.1.3 Kombinace kvalitativních a kvantitativních metod

Jednou z metod, která kombinuje oba přístupy, je analýza trendu a dopadu. Tato analýza extrapoluje dostupná data podobně jako kvantitativní metody, ale dále k nim přidává zohlednění očekávaných budoucích událostí či faktorů (kvalitativní část metody). [25]

2.1.4 Logistická funkce

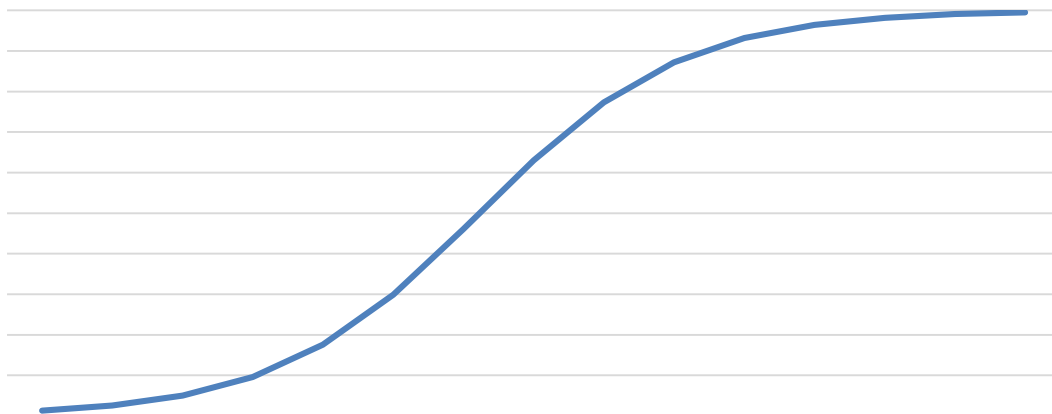
Pro popis atributů různých moderních technologií se často používá logistická funkce (její průběh lze vidět na obrázku 7). Ta vznikla prvotně jako nástroj pro popis růstu (například růstu populace). Jedná se o růstový model, který má zpočátku víceméně exponenciální charakter, později růst postupně zpomaluje, dokud není nulový. Samotná logistická křivka je definována jako:

$$f(x) = \frac{k}{1+a \cdot b^x} [26],$$

kde x je nezávislá proměnná a k , a , b jsou reálné parametry (k je nezáporné číslo, a nabývá hodnot větší než 1 a parametr b nabývá hodnot z intervalu $\langle 0;1 \rangle$). Existuje i jiná definice logistické křivky, která ji popisuje jako:

$$f(t) = a \frac{1+m \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}}{1+n \cdot e^{-\frac{t}{\tau}}} [24],$$

kde t je nezávislá proměnná a a , m , n , τ jsou nezávislé parametry. V provedených prognózách je použita první definice logistické funkce.



Obrázek 7 Příklad logistické křivky; zdroj: vlastní zpracování

Pro odhad parametrů logistické funkce je možné využít několik metod. Jedna z nich je metoda částečných součtů, kdy je sledovaná časová řada rozdělena do tří stejně početných částí o délce m . Pro tyto části, označené jako S_1, S_2, S_3 , určíme jejich součty. Pokud sledovanou časovou řadu nelze rozdělit na tři stejné části, pak se obvykle vynechávají nejstarší sledované hodnoty. Samotné parametry jsou pak metodou částečných součtů odhadnuty pomocí následujících vztahů:

$$b = \frac{m \sqrt{\frac{S_3 - S_2}{S_2 - S_1}}}{\frac{a}{k}}; \frac{a}{k} = \frac{(b-1)(S_2 - S_1)}{b(b^m - 1)^2}; \frac{1}{k} = \frac{1}{m} \left(S_1 - \frac{ab(b^m - 1)}{b-1} \right) [26].$$

2.2 Analýza provedených technologických prognóz

Velké technologické společnosti a vládní organizace vydávají pravidelně svoje vlastní předpovědi budoucího vývoje světa. V této podkapitole jsou některé z těchto prognóz analyzovány a srovnány se současným stavem.

2.2.1 Global Trends 2030: Alternative Worlds

Tato prognóza z roku 2012, která byla vytvořena americkou vládní organizací National Intelligence Council, se zaměřuje na vytvoření několika scénářů vývoje celé lidské společnosti, které by mohly v budoucnosti nastat. Je zde definováno několik hlavních vývojových trendů a faktorů, které mohou mít v budoucnosti velký vliv na vývoj. Dále jsou zde definovány čtyři komplexní scénáře budoucího světového vývoje, které berou ohled na ekonomiku, technologický vývoj i demografický vývoj.

Technologická část prognózy uvádí, že čtyři hlavní technologické faktory budou do roku 2030 ovlivňovat ekonomický, sociální i environmentální systém. V oblasti informačních

technologií. Výpočetní výkon a cena za datový prostor se neustále budou snižovat, až budou téměř zdarma. Sociální média a technologická bezpečnost se stávají důležitými tématy, okolo kterých vznikají nové obchodní příležitosti a trhy. Dle prognózy má také stoupat strach ze sledování občanů pomocí Internetu, což může zvýšit tlak na národní vlády, aby snížily stupeň dohledu a kontroly vlastních občanů. Dále prognóza předpokládá, že budou vyvinuty a výrazně rozšířeny nové systémy výroby a automatizace, kdy prim budou hrát technologie 3D tisku a robotika. Tyto technologie zkrátí dodavatelský řetězec, celkově zefektivní výrobu i distribuci a bude potlačena nutnost outsourcingu. Kriticky důležité budou technologie zachování přírodních zdrojů, které člověk potřebuje ke svému životu, a vzhledem k růstu světové populace se budou stávat stále vzácnějšími. Prognóza dále také zmiňuje rostoucí úlohu nových technologií ve zdravotnictví. Centra vývoje se budou přesunovat z rozvinutých zemí do rozvíjejících se zemí, spolu s tím, jak stoupá důležitost těchto zemí (především se jedná o Čínu a Indii). [27]

Vzhledem k faktu, že tato prognóza neposkytuje detailní předpověď, pouze nastiňuje možné scénáře, je možné jí hodnotit jako správnou, protože většinu výše zmíněných faktorů je možné v menší či větší míře pozorovat již v dnešní době. Zajímavá je zmínka o poklesu outsourcingu, což by mohlo rapidně ovlivnit současný stav ekonomiky, ve kterém je outsourcing velmi důležitou součástí.

2.2.2 2005 BT Technology Timeline

2005 BT Technology Timeline je prognóza britské telekomunikační společnosti BT, která, jak už název napovídá, vznikla v roce 2005 a předpovídá nové technologie, možnosti a vývoj v různých časových okamžicích. Předpovědi jsou rozděleny do skupin dle jejich praktického využití. Některé z předpovědí, relativní k Internetu a technologickým faktorům, jsou uvedeny v tabulce 1. Jejich obsah a naplnění jsou pak předmětem další analýzy.

Tabulka 1 Vybrané předpovědi 2005 BT Technology Timeline; zdroj: [28]

Předpověď	Předpokládané časové rozmezí
Obchodní finanční transakce prováděny pouze elektronicky	2008 - 2012
Papírové peníze nahrazeny smart médii	2011 - 2015
Většina domácností má vlastní bezdrátové připojení	2006 - 2010
1 miliard uživatelů Internetu	2006 - 2010
Objem stahování MP3 hudby překonává CD nosiče	2008 - 2012

100 GB přenosná paměťová média (typická kapacita HDD v roce 2005)	2008 - 2012
Většina knih prodána elektronicky	2008 - 2012
RFID nahrazuje většinu čárových kódů	2011 - 2015
Připojení WLAN se stává nejpoužívanějším pro mobilní zařízení	2006 - 2010
100 Mbit/s bezdrátové připojení v domácnostech/firmách	2006 - 2010
60% přístupů na Internet je z mobilních zařízení	2008 - 2012
1 Gbit/s bezdrátové připojení v domácnostech	2011 - 2015
Globální elektromagnetická komunikace přerušena	2040

První z vybraných předpovědí naznačuje, že někdy v rozmezí let 2008 až 2012 měly být všechny obchodní transakce provedené v režimu B2B provedené pouze elektronicky. Dle interpretace lze tuto předpověď považovat za splněnou i neplatnou, protože sice většina obchodních transakcí probíhá elektronicky, ale stále se najde množství transakcí (především menší částky), které probíhají tradiční hotovostní formou. S touto předpovědí je spojena další predikce, kdy autoři uvádějí, že v letech 2011 až 2015 budou papírové peníze nahrazeny chytrými médii. Tuto předpověď lze označit za nevyplněnou, protože tradiční papírové platidla se stále používají a neexistuje příliš náznaků, že by měly být v dohledné době nahrazeny. Samozřejmě se rozvíjejí různé bezhotovostní platební systémy, ale i tak jsou klasické hotovostní transakce zdaleka nejčastější formou placení.

Další dvě předpovědi jsou zaměřené na rozšiřování Internetu a bezdrátového připojení. První uvádí, že v rozmezí let 2006 až 2010 bude na světě 1 miliarda uživatelů Internetu. Ve skutečnosti byla tato hodnota překonána už v roce 2005 [29]. Je tedy překvapivé, že autoři předpovědi uvádí až roky 2006 až 2010, když v té době byl počet uživatelů Internetu setrvale rostoucí. Tato skutečnost poukazuje na v roce 2005 možnou nedostupnost časové řady vývoje uživatelů Internetu. Druhá zmíněná predikce říká, že většina domácností bude mít vlastní bezdrátovou internetovou síť, což lze považovat za správnou domněnku, vzhledem k rostoucímu počtu mobilních zařízení, která jsou schopna připojení k bezdrátové síti.

Stejně tak lze považovat za vyplněnou i predikci vývoje velikostí přenosných datových médií. Sice v roce 2012 nebyla takto velká přenosná média nijak rozšířená, především kvůli jejich vysoké ceně, ale důležitý je fakt, že byla dostupná. Zajímavá je také předpověď, že do roku 2015 budou čárové kódy nahrazeny RFID tagy. Tato předpověď se nevyplnila, protože čárový kód stále zůstává nejrozšířenější formou identifikace zboží. i přesto má ale technologie

RFID velký potenciál a lze čekat, že v budoucnosti se bude dále rozšiřovat. Její překážkou je cena, která je vyšší než u jednoduchých čárových kódů.

Další dvě předpovědi se týkají rychlosti bezdrátového Internetu v domácnostech a firmách. Jedna předpokládá, že mezi lety 2006 až 2010 bude dostupné bezdrátové připojení k Internetu o rychlosti 100 Mbit/s a druhá, že v letech 2011 až 2015 bude tato rychlost navýšena na desetinásobek (1 Gbit/s). Přestože obě tyto rychlosti mohou být teoreticky i prakticky dostupné, je jejich výskyt velmi nízký a proto lze obě tyto předpovědi označit za nadhodnocené.

Autoři dále uvádějí dlouhodobější předpovědi a jedna z nich naznačuje, že do roku 2040 by mohlo být globální elektromagnetické pole země tak zahuštěné datovou komunikací, že by se celý systém zhroutil a veškerá zařízení, pracující na principu příjmu a vysílání elektromagnetických vln, by přestala fungovat. To samozřejmě nelze potvrdit ani vyvrátit, ale z dnešního hlediska se to nezdá příliš pravděpodobné, i když 25 let je dlouhá doba a stát se může téměř cokoliv.

2.2.3 Scénáře vývoje Internetu

Vzhledem k tomu, že hlavní struktura internetové sítě byla navržena v 70. letech minulého století pro účely, které mají málo společného s dnešním užitím, je důležité zabývat se budoucností Internetu, který se stal nedílnou součástí života. Jedou z možností, jak zkoumat možný vývoj, je tvorba scénářů. Tyto scénáře budoucího vývoje musí počítat s vysokým stupněm nejistoty, která se v navržených scénářích vyskytuje. i tak ale metoda plánování scénářů (analýza scénářů) může poskytnout užitečné pohledy na problematiku a pomoci tak lépe predikovat budoucnost. Pro tvorbu scénářů jsou využity většinou kvalitativní prognostické metody (popsané v kapitole 2.1.1).

Zkoumané scénáře byly provedeny finskými výzkumníky, kteří našli několik klíčových trendů, které ovlivňují a budou ovlivňovat celkový vývoj Internetu, a navrhli čtyři scénáře možného vývoje v letech 2009 až 2018. [30]

Mezi tyto trendy patří:

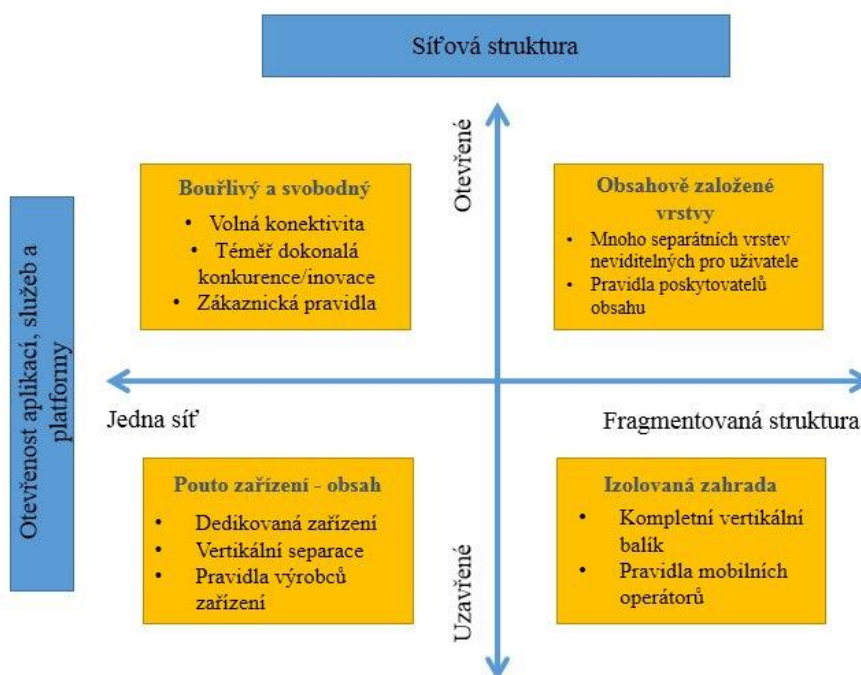
- Zvyšování závislosti společnosti na Internetu.
- Snižování technologické závislosti na USA, rostoucí pozice Číny.
- Využití a alokace frekvenčního spektra pro mobilní datové přenosy bude více tržně orientováno (vyšší efektivita, aukce frekvencí).
- Zvyšující se důraz na životní prostředí a spotřebu energií.
- Přesun důrazu od produktů ke službám.

- Užívání informačních technologií se stává cenově dostupným s ohledem na možné úspory.
- Energetická náročnost informačních zařízení je striktně sledována.
- Pokračující proces globalizace.
- Hluboká integrace Internetu do všedního života
- Touha po neomezené dostupnosti.
- Sociální sítě a s nimi spojená aktivita budou rychlejší a silnější.
- Tvorba obsahu bude orientována na uživatele.
- Mobilní nonstop konektivita k Internetu se zvyšuje.
- Výpočetní a přenosový výkon se zvyšuje.
- Komplexnost programů, služeb a celkové architektury systému se zvyšuje.
- Zvyšující se diverzita sítí a zařízení. [30]

Jako možné zdroje nejistoty byly definovány následující faktory:

- Síťová struktura.
- Otevřenost aplikací, služeb a platformy. [30]

Na základě těchto dvou skupin nejistot byly vytvořeny čtyři rozdílné scénáře, které predikují možný budoucí vývoj (viz obrázek 8).



Obrázek 8 Scénáře vývoje Internetu v letech 2009 - 2018; zdroj: [30]

V grafu lze vidět, že jednotlivé scénáře se výrazně odlišují a že každý má svá specifika. Scénář „Bouřlivý a Svobodný“ naznačuje, že zde bude mnoho služeb a aplikací, které budou všechny fungovat v jednotné síti. Uživatelé budou mít mnoho zařízení, která budou schopna přistupovat ke všem těmto službám. Neexistují zde bariéry pro přechod mezi službami nebo poskytovateli, vše je pro-zákaznický orientováno. Problémy související s neutěšeným růstem byly v tomto scénáři zdárně vyřešeny, proto je možné se zaměřit na inovace a vytváření hodnoty pro zákazníky. Problémem zde zůstávají nevyžádaná komunikace a škodlivý software, který těží z otevřenosti celého systému. [30]

Scénář „Izolovaná zahrada“ je vlastně opakem předešlého scénáře. Zde se jedná o systém, který je řízen jedním subjektem (operátorem). Tento operátor má na starosti síťovou, přístrojovou i aplikační vrstvu. V celém odvětví je více různých standardů a úroveň interoperability a spolupráce mezi subjekty je nízká. To může vést k oligopolnímu vývoji a zvyšování cen pro zákazníky. Naopak je zde vyšší úroveň zabezpečení, kvality a důvěry mezi jednotlivými uživateli. [30]

Scénář „Obsahově založené vrstvy“ ukazuje, jak by mohl být Internet fragmentován do vrstev, v závislosti na obsahu a aplikaci. Společnosti nabízejí kvalitnější obsah v separovaných sítích a obchodní společnosti a vládní organizace zase mají vlastní síť s vysokou úrovní zabezpečení. i když jsou všechny tyto sítě postaveny na společném základě, je zde mnohem větší kontrola uživatelů a provozu. To nahrává velkým společnostem, které mají dostatek prostředků pro vybudování vrstvy s kvalitními aplikacemi a nadstandardní kvalitou přenosu. To jim pomáhá získat inzerenty, z jejichž poplatků je financován provoz. Naopak pro zákazníka je toto řešení dobré, protože má na výběr mezi relativně velkým množstvím poskytovatelů služeb. [30]

Scénář s názvem „Pouto zařízení – obsah“ pracuje s prognózou, zařízení, které je řízeno poskytovatelem služeb, je bezpečnější, uživatelsky přívětivější a spolehlivější. Kvůli těmto vlastnostem jsou zákazníci ochotni akceptovat fixaci na jedno zařízení/poskytovatele. V tomto scénáři je také patrnější role cloudových výpočetních center a úložišť. [30]

Celkově je obtížné zhodnotit, ke kterému scénáři je současný stav nejbližší. Ke každému scénáři by se daly najít podobnosti v současném stavu, ale celkově je asi nejméně přesný scénář „Izolovaná zahrada“, protože v současné době je na trhu velké množství přístrojů a služeb, které sice ne vždy jsou mezi sebou kompatibilní, ale zároveň je alespoň většinou alespoň základní interoperabilita dostupná. Například společnost Apple má nejbližší ke scénáři „Pouto zařízení – obsah“ protože jeho služby jsou uzavřené a většinou použitelné jen s výrobky Apple. Celkově

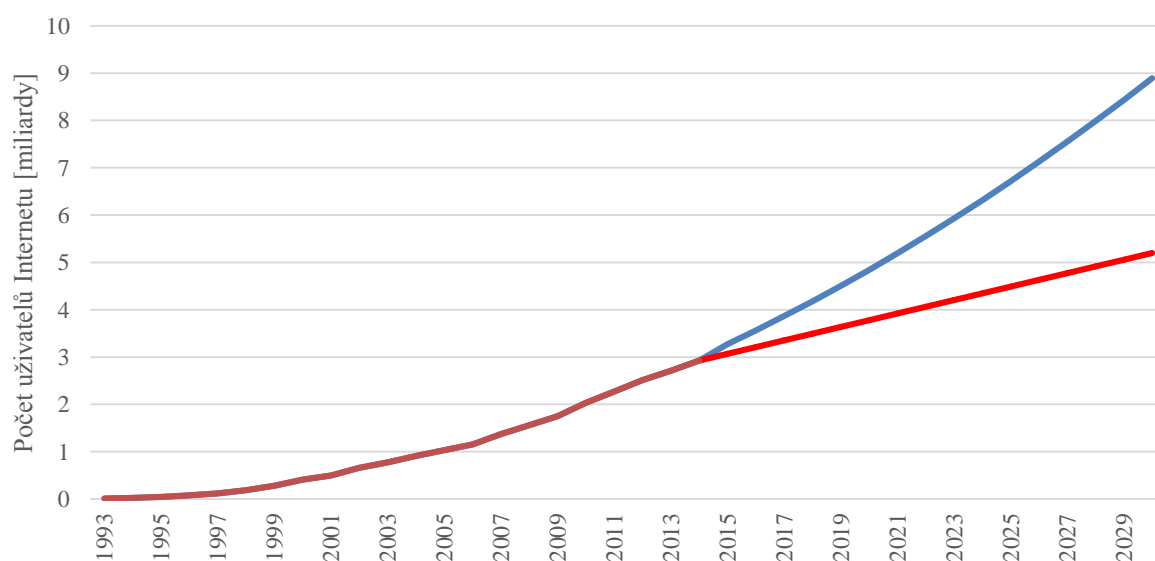
je tedy současný stav na pomezí scénářů „Pouto zařízení – obsah“ a „Obsahově založené vrstvy“.

2.3 Vlastní prognóza vývoje Internetu a s ním spojených faktorů

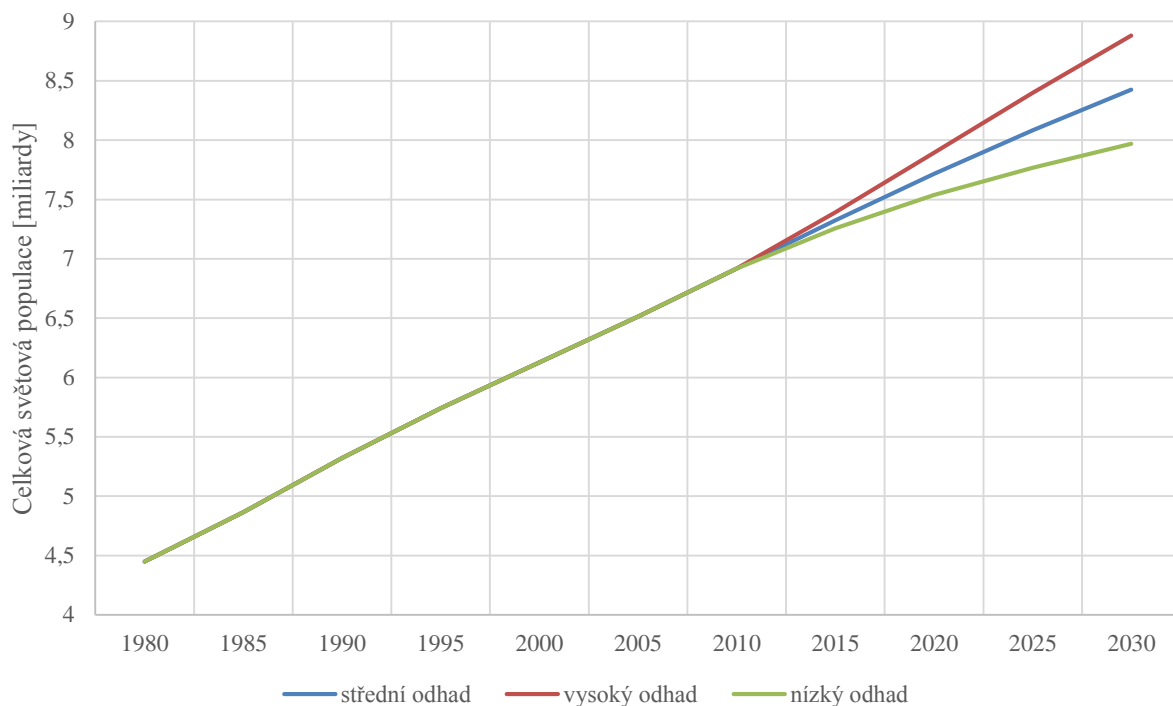
V této části bude provedena prognóza některých faktorů souvisejících s vývojem Internetu. Bude sledováno období do roku 2030. Použity budou především kvantitativní prognostické metody. Jako vstupní data budou uvažovány dostupné časové řady prozatímního vývoje Internetu.

2.3.1 Prognóza počtu uživatelů Internetu

Na základě dostupných dat byla provedena předpověď počtu uživatelů Internetu do roku 2030. Vzhledem k pouze neustále stoupajícímu trendu jsou výsledky této předpovědi velmi pravděpodobně nadhodnocené (viz obrázek 9). Dle výsledků optimistické varianty (označené modře) by počet uživatelů Internetu byl v roce 2030 téměř devět miliard, což je více než kolik předpokládá OSN ve své optimistické variantě předpovědi celkové populace žijící na světě (viz obrázek 10). Pokud bychom uvažovali pesimistický odhad celkové populace, tak i v tomto případě vychází počet uživatelů Internetu vyšší téměř o miliardu. Realistická varianta, získaná lineární regresí (metodou nejmenších čtverců) naznačuje, že by na světě mělo v roce 2030 být 5,2 miliard uživatelů Internetu. Tato prognóza už je reálnější a znamenala by, že hodnota penetrace Internetu se bude v roce 2030 pohybovat v rozmezí od 58% do 65% (v závislosti na tom, která varianta předpovědi celkové populace je brána v úvahu).

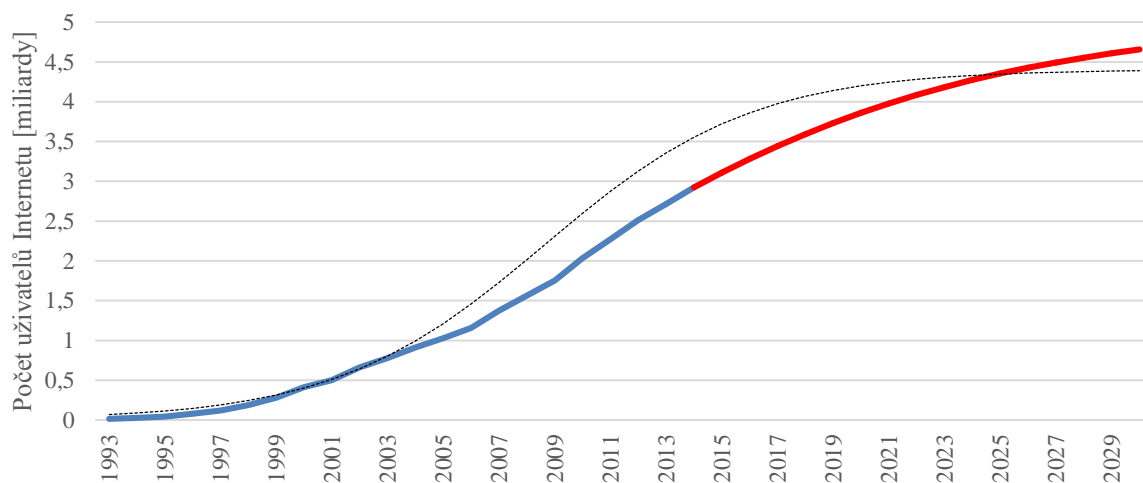


Obrázek 9 Prognóza vývoje počtu uživatelů Internetu - polynommická a lineární regrese; zdroj: [29], vlastní zpracování



Obrázek 10 Předpověď vývoje celkové světové populace; zdroj: [31]

Právě z důvodu nesouladu předpovědi provedené polynomičnou regresí, byla provedena další prognóza vývoje počtu uživatelů Internetu (na obrázku 11), tentokrát byl jako hlavní trendový parametr brán v potaz roční procentní růst počtu uživatelů. Na základě předpovědi tohoto parametru, provedené metodou aproximace exponenciální funkce, je pak vypočítán celkový počet uživatelů. Tato metoda by měla dávat reálnější výsledky a i tvar výsledné křivky je podobný logistické funkci, která by měla definovat vývojové etapy nových i stávajících technologií.



Obrázek 11 Prognóza vývoje počtu uživatelů Internetu - exponenciální aproximace růstu a proložení logistickou křivkou; zdroj [29]; vlastní zpracování

Na základě výsledků této exponenciální aproximace růstového trendu a následného výpočtu počtu uživatelů Internetu, lze odhadnout parametry logistické funkce, které jsou následující:

$$b = 0,76625, a = 83,74328, k = 4,402914.$$

Z těchto parametrů pak lze sestavit rovnici dané logistické funkce:

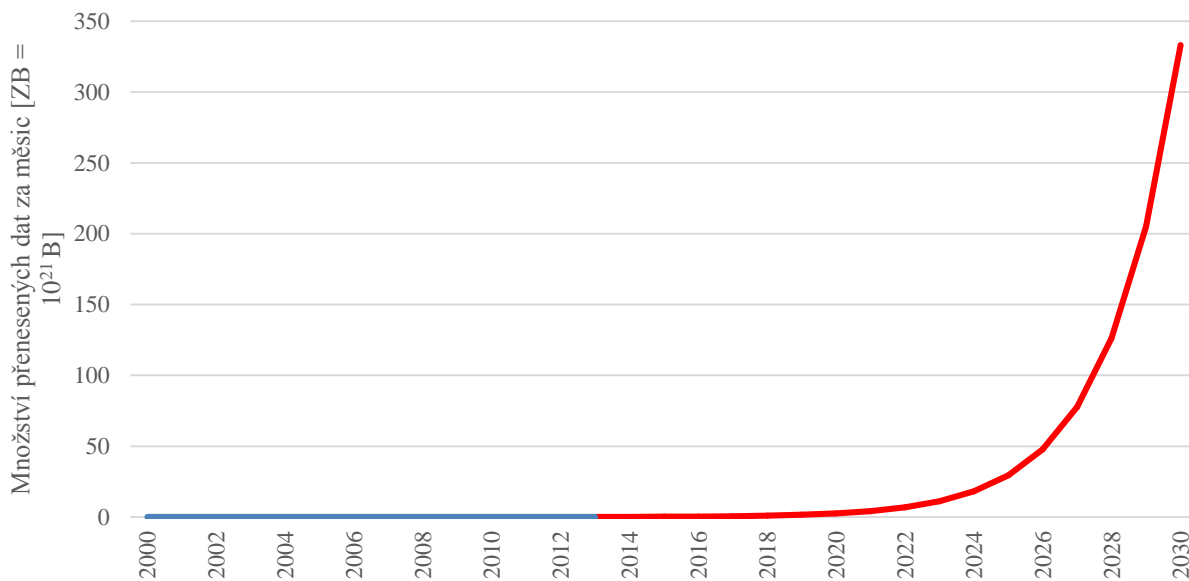
$$y = \frac{4,402914}{1 + 83,74328 \cdot 0,76625^{(x-1992)}},$$

kde y je výsledný počet uživatelů v daný okamžik a x udává sledovaný moment (rok). Průběh logistické funkce je viditelný na obrázku 11, z něhož je patrné, že hlavně v počátku sledovaného období se logistická funkce víceméně shoduje se skutečným průběhem a naopak v prostřední části sledovaného období vykazuje logistická funkce vyšší výsledky než reálné a předpovězené hodnoty. Ke konci sledovaného období má logistická funkce nižší hodnoty než hodnoty získané prognózou.

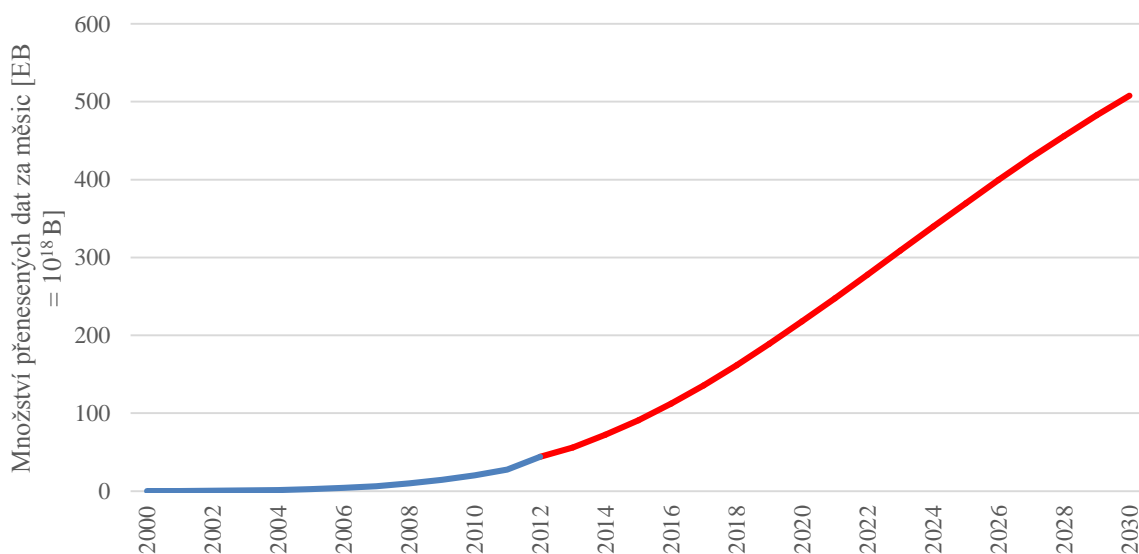
2.3.2 Predikce celkového množství přenesených dat

Celkové množství přenesených dat v internetové síti setrvale roste. S příchodem nových služeb, nových typů zařízení a celkovým rozšiřováním dostupnosti Internetu roste i datová náročnost těchto služeb a roční nárůst datového provozu je obrovský. Na základě dat společnosti Cisco byla provedena prognóza pomocí exponenciální funkce (viz obrázek 12). Výsledky této prognózy ukazují, že by se v tomto případě roční nárůst množství přenesených dat pohyboval okolo 50-60 %. V současnosti se tato hodnota jeví jako nadnesená, protože vývoj za posledních několik let ukazuje roční růst okolo 20-30 %.

Proto byla provedena ještě jedna prognóza (na obrázku 13), tentokrát založená na předpovědi hodnoty růstu (podobně jako v případě prognózy počtu uživatelů Internetu). Vzhledem ke klesající tendenci relativních hodnot růstu celkového množství přenesených dat na Internetu, poskytuje tato prognóza výrazně nižší předpokládané hodnoty, než prognóza založená na pozorování trendu absolutních hodnot. Rozdíl výsledků těchto dvou prognóz v roce 2030 je více než šestisetnásobná.



Obrázek 12 Prognóza vývoje celkového množství přenesených dat na Internetu pomocí exponenciální funkce; zdroj: [32], vlastní zpracování



Obrázek 13 Prognóza vývoje celkového množství přenesených dat na Internetu pomocí exponenciální funkce ročního přírůstku; zdroj: [32], vlastní zpracování

Celkově je nejspíše pravděpodobnější druhá, tedy nižší, varianta prognózy. Je ale také možné, že se na trhu objeví nové, datově mnohem náročnější služby, které budou generovat datový provoz tak velký, že může být naplněna i prognóza první. Hlavním faktorem, který v dnešní době ovlivňuje množství přenesených dat, jsou videa, z důvodu jejich datové náročnosti a oblíbenosti.

2.3.3 Vliv mobilních zařízení schopných připojení k Internetu

„V poslední době mění služby mobilního připojení k Internetu svou pozici na telekomunikačním trhu. Rychle roste počet zařízení, která jsou schopna připojení k datovým sítím a s tím souvisí i velmi rychlý růst objemu přenesených dat. Mobilní připojení už nebude využíváno pouze prostřednictvím klasických mobilních telefonů nebo přenosných počítačů a tabletů, ale budou ho stále více využívat i zařízení a stroje, které jsou primárně konstruovány pro jinou činnost. Trend Internetu věcí je možné pozorovat například u automobilů nebo u domácích spotřebičů.

Společně s rostoucím počtem zařízení, která jsou schopna mobilního připojení, se mění i struktura služeb, které uživatelé chtějí využívat. Tomuto trendu by se měli přizpůsobit telekomunikační operátoři, protože jejich infrastruktura nemusí být na takto velké změny dostatečně připravena. Asi největším problémem bude nedostatečná kapacita sítí, která se projeví v pomalém načítání datových služeb, v horším případě jejich nedostupností. Operátoři by měly do svých sítí implementovat technologii QoS (Quality of Service), která rozpozná, jak datově náročná daná služba je, a podle toho přidělí této službě síťovou kapacitu. V praxi to může znamenat to, že textová komunikace, která není tak datově náročná, nebude mít stejnou prioritu jako například přenos videa, které je datově velmi náročné. Dalším požadavkem uživatelů je neustále zvyšování FUP limitů, které jsou mnohdy velmi omezující. To také výrazně zvyšuje zátěž telekomunikačních sítí, které je nemožné rozvíjet a zdokonalovat tak rychle, jak roste datový provoz.“ [33]

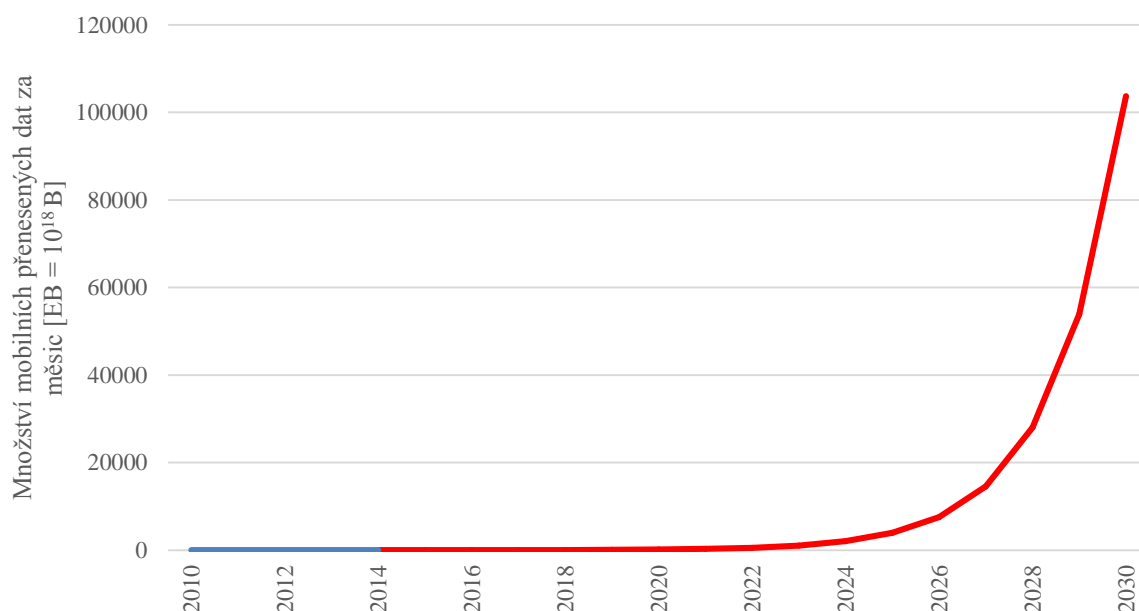
Množství přenesených dat

„Hlavní důvody rychlého růstu datového provozu:

- Zvýšení počtu uživatelů (do roku 2017 vzroste počet uživatelů na 5,2 miliardy, ze 4,3 miliardy v roce 2012).
- Nárůst počtu mobilních připojení.
- Zvýšení rychlosti přenosu dat (globální průměrná rychlost vzroste v roce 2017 na 3,9 Mbit/s, v roce 2012 to bylo 0,5 Mbit/s).
- Zvýšení podílu přenosu videa (v roce 2017 bude přenos videa zodpovědný za 66 % celkového datového provozu, v roce 2012 to bylo 51 %).“ [33]

„Celkový datový provoz by měl podle analýzy společnosti Cisco dosáhnout v roce 2017 téměř třináctinásobku provozu v roce 2012. To znamená, že každoročně vzroste datový provoz o 66 % provozu vygenerovaného předcházející rok.“ [33]

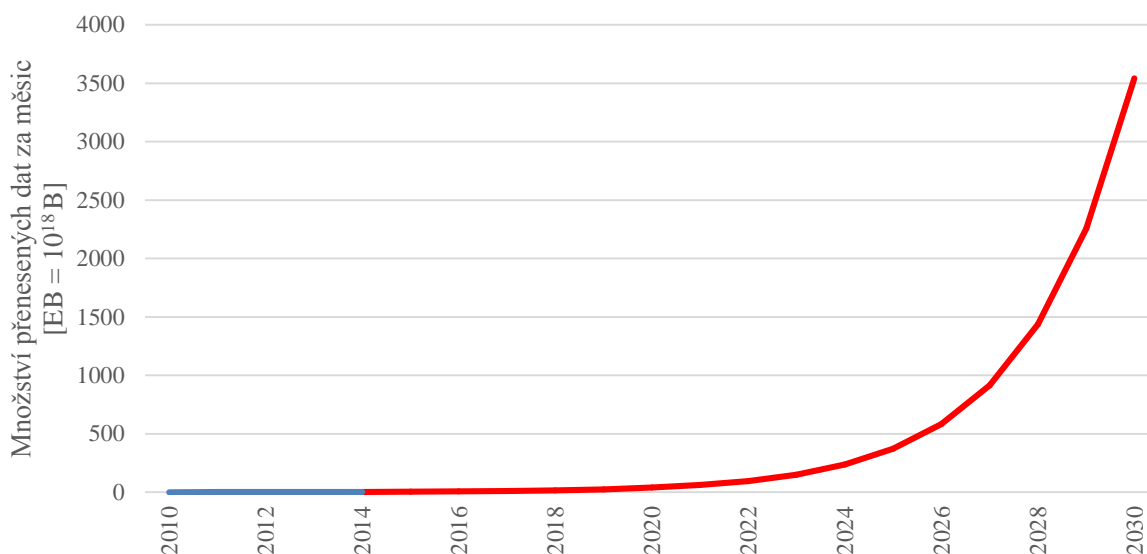
Dle dat společnosti Ericsson byla provedena prognóza celkového množství přenesených dat pomocí mobilních zařízení (viz obrázek 14). Vzhledem k malému množství vstupních dat (data z let 2010 až 2014) a vysokému růstovému trendu je tato prognóza podobně jako u celkového množství všech dat pravděpodobně nadhodnocená, vzhledem k faktu, že pracuje s ročním růstem okolo 92%. Takto vysoký růst je založen právě na vstupních datech a lze předpokládat, že i když byl v letech 2010 až 2014 růst průměrně takto vysoký, není to udržitelný stav, který by pokračoval až do roku 2030.



Obrázek 14 Prognóza vývoje celkového množství mobilních přenesených dat pomocí exponenciální funkce; zdroj: [34], vlastní zpracování

To se shoduje s názorem společnosti Cisco, která tvrdí, že množství přenesených dat prostřednictvím mobilních zařízení bude růst meziročním růstem 57% v letech 2014 až 2019. Proto byla dále vytvořena předpověď množství přenesených dat založená na základě konstantního meziročního růstu (viz obrázek 15). Trend má sice velmi podobný tvar jako v předchozím případě, ale absolutní hodnoty přenesených dat jsou řádově menší. Získaná hodnota v roce 2030 je zhruba třicetkrát menší, i tak je ale hodnota v roce 2030 výrazně vyšší než hodnota získaná předpovědí celkového množství přenesených dat na Internetu, uvedená v kapitole 2.3.2, což naznačuje nesoulad těchto prognóz. Pravděpodobným důvodem tohoto

nesouladu je velký růst množství přenesených mobilních dat, zatímco pevná připojení už nerostou tak rychle.



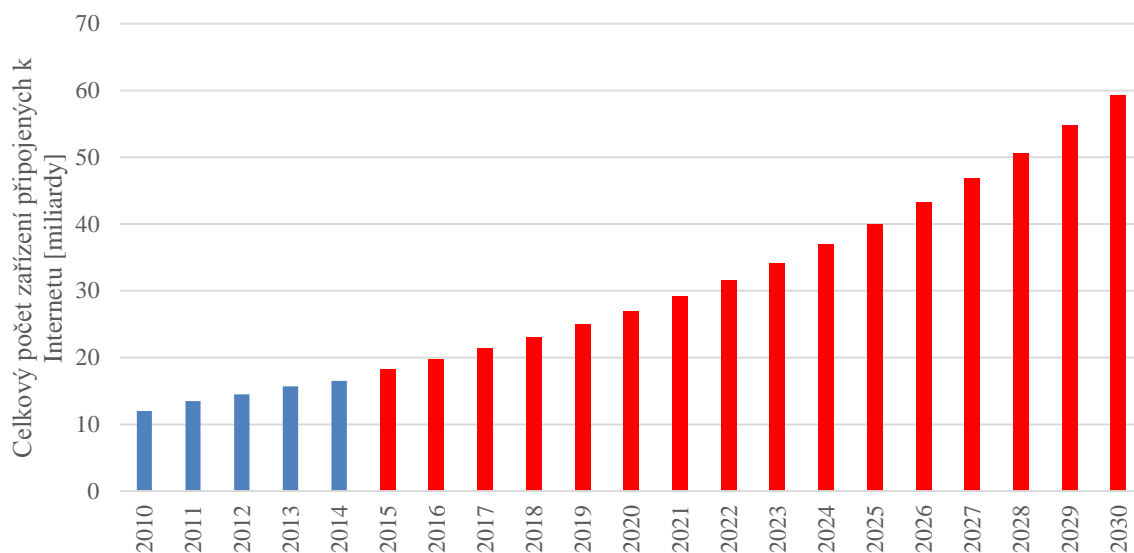
Obrázek 15 Prognóza vývoje celkového množství mobilních přenesených dat pomocí konstantního meziročního růstu; zdroj: [34], vlastní zpracování

Vývoj počtu zařízení připojených k Internetu

Počet zařízení schopných připojení k Internetu je jedním z hlavních důvodů setrvalého zvyšování celosvětového datového provozu. Neustále se objevují nová zařízení, která přináší nové funkce a využívají se při různých činnostech a pro různé účely. Vzhledem k trendu Internetu věcí je možné předpokládat, že celkový počet zařízení, která se připojují k internetové síti, bude i nadále velmi rychle stoupat. Dle společnosti Cisco překonal v roce 2008 počet zařízení připojených k Internetu počet obyvatel zeměkoule a v roce 2020 to má být více než 50 miliard připojených zařízení. [35]

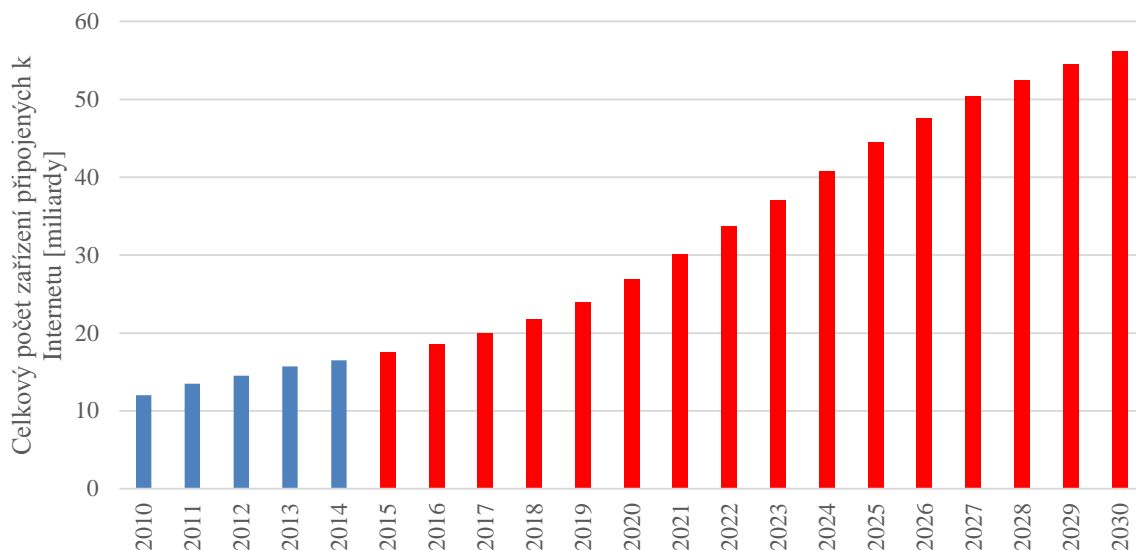
Zatímco v současné době je Internet věcí sice jasně definován, ale počet reálných zařízení není nijak vysoký, do roku 2030 to může být obrovské číslo, které změní fungování celého Internetu. Odhadnout tento vývoj je relativně obtížné, protože se jedná o nový trend, který existuje velmi krátkou dobu a zatím se zcela nerozvinul. V souvislosti s logistickou funkcí se dá jistě konstatovat, že se zatím Internet věcí nachází v první (spodní) části křivky, pro kterou je charakteristická relativně pomalejší adaptace. Rok 2030 může znamenat pozici v prostřední (tedy nejrychlejší růst) nebo horní (nasycení). Zajímavá je postupná změna směru vývoje chytrých zařízení, kdy zatímco dříve se většina velkých technologických společností snažila integrovat co nejvíce funkcí do jednoho zařízení (multifunkční zařízení, většinou chytrý telefon), trend Internetu věcí mění situaci a přináší mnoho připojených jednodušších zařízení, která jsou spolu schopna komunikovat.

Na základě dat společnosti Siemens byla provedena prognóza vývoje celkového počtu zařízení připojených k Internetu (viz obrázek 16). Tato prognóza, provedená pomocí proložením exponenciální funkcí, počítá s meziročním růstem kolem osmi procent. V roce 2030 by na Zemi mělo být téměř 60 miliard zařízení schopných připojení k Internetu. To znamená téměř šestinásobný nárůst oproti roku 2010. Tvar vývoje této časové řady sice nekoresponduje s logistickou funkcí, ale může zobrazovat začátek logistické křivky.



Obrázek 16 Prognóza vývoje celkového počtu zařízení připojených k Internetu pomocí exponenciální funkce; zdroj: [36] , vlastní zpracování

Proto byla provedena podobná prognóza, ale s použitím vlastního odhadu meziročního růstu (viz obrázek 17). Ta počítá s maximálním meziročním růstem 12% v období let 2020 až 2022. Mimo toto období je meziroční růst nižší. Tyto hodnoty byly zvoleny na základě vlastního odhadu a předpokladu, že je nepravděpodobné, že růst bude pokračovat stále konstantním tempem.



Obrázek 17 Prognóza vývoje celkového počtu zařízení připojených k Internetu pomocí odhadu meziročního růstu; zdroj: [36], vlastní zpracování

Celkově lze považovat druhou provedenou prognózu za pravděpodobnější. V současné době sice není nástup Internetu věcí nijak rychlý, to se ale může v horizontu zhruba pěti let rychle změnit. Poté nastává nejvyšší růst, který je následován pomalým dozníváním a zpomalením růstu kolem let 2025 až 2027.

2.3.4 Kvalitativní prognózy vývoje Internetu

Na základě vlastních znalostí a zkušeností byly vytvořeny kvalitativní prognózy vývoje Internetu do roku 2030. Ty byly dále rozděleny do tří kategorií.

Prognóza vývoje Internetu věcí

Ve vývoji Internetu věcí byl jako první uvažován vliv chytrých telefonů. Vzhledem k trendu chytrých zařízení lze uvažovat o tom, že v horizontu jednotek let budou v prodeji pouze telefony, které umožňují připojení k Internetu a instalaci nových aplikací. Dále je už v současnosti patrný trend, že budou chytré telefony stále více sloužit jako ovladače dalších zařízení.

Z neformálních pozorování uplynulého vývoje a trendů v automobilovém průmyslu byly vyvozeny následující předpoklady. V roce 2025 budou muset všechna nová prodaná vozidla, schválená pro provoz na pozemních komunikacích, být vybavena vlastním integrovaným prvkem schopným připojení k Internetu. Tento předpoklad vychází hlavně z připravovaných legislativních požadavků, které zavádějí povinné systémy automatického nouzového volání a hlášení nehod. Dále je nutno uvažovat, že už v současné době jsou mnohé automobily vyšších tříd schopné nezávislého připojení k Internetu, tudíž lze očekávat, že se tato

možnost bude nadále rozšiřovat i do ostatních oblastí trhu. Z dlouhodobější perspektivy lze očekávat vývoj vozidel, která budou schopna různých stupňů autonomního pohybu. Ty budou nutně vyžadovat připojení k Internetu a možnost vzájemné komunikaci vozidel, z důvodu zajištění aktuálnosti mapových podkladů. To je extrémně důležité hlavně s ohledem na bezpečnost všech účastníků provozu.

Podobně jako u automobilového průmyslu lze usuzovat, že i ve stavebním odvětví budou všechny nové obytné stavby vybaveny chytrými zařízeními, která umožní vzdálenou správu a budou schopna sama řídit podpůrné systémy jako je topení či vodní hospodářství.

Dle vlastních domněnek se předpokládá, že do roku 2030 bude zaveden systém elektronického monitorování zdravotního stavu občanů. Je otázkou, zda tento systém bude povinný nebo dobrovolný, každopádně by měl být zajišťován pomocí wearables zařízení, která budou monitorovat správnou fungování tělesných funkcí a v případě abnormalit budou schopna samy varovat lékaře. Je otázkou, jestli by tato zařízení byla schopna autonomního fungování nebo by ke své činnosti využívala jiná chytrá zařízení (především chytré telefony). Tento systém by přinesl do zdravotnictví mnohem vyšší míru prevence, což by znamenalo snížení celkových nákladů na léčbu. Zároveň by se pravděpodobně zlepšily populační ukazatele jako například průměrná délka života.

Celkově lze předpokládat, že každé jen trochu komplexnější elektronické zařízení bude schopno nějaké formy připojení k Internetu. Vzhledem k množství dat, která budou tato zařízení produkovat, je ale nutné zaměřit se na bezpečnost a ochranu soukromí, což bude v blízké budoucnosti klíčová otázka pro uživatele i výrobce zařízení.

Z uplynulého vývoje lze usoudit, že do maximálně pěti let budou zavedeny jednotné standardy pro Internet věcí. To je jednoznačná podmínka výrazného rozšíření tohoto fenoménu. Tento předpoklad je podpořen analogickým srovnáním se soupeřením videokazet, kdy také po nějakou dobu existovalo několik formátů, ale v určitém časovém horizontu byl definován standardní formát.

Prognóza s ohledem na ekonomické faktory

V případě vlivu vývoje Internetu na světovou ekonomiku lze předpokládat, že budoucí vývoj budou stále výrazněji ovlivňovat asijské státy. Zatímco v minulosti tvořily těžiště vývoje hlavně Spojené státy americké, nyní je patrné, že lze očekávat přesun center vývoje právě do rychle rostoucích asijských zemí. Právě tyto země zaznamenávají nejvyšší nárůst počtu uživatelů, což s sebou přináší orientaci výrobců a poskytovatelů služeb právě na tyto trhy. S tím

souvisí postupná decentralizace Internetu, který se stává nezávislým na jednotlivých národních vládách a institucích.

Dalším trendem, u kterého se v následujících letech očekává pouze růst, je elektronická komerce. Lze předpokládat, že podíl elektronicky koupeného zboží bude neustále růst a do roku 2030 může dokonce překonat osobní formu nakupování. To může způsobit zavírání menších kamenných obchodů a výraznou změnu struktury měst a obcí. Jednou z možností, která by mohla v budoucnosti ovlivnit internetové obchodování, jsou malá zařízení, které slouží pro nákup věcí. Pokud by uživatel zjistil, že mu došla například sůl, pouze by zmáčknu tlačítko na daném zařízení a sůl by se automaticky objednala a byla doručena.

Dalším trendem, který souvisí s elektronickou komercí, jsou platby pomocí chytrých zařízení. V současné době jsou využívány hlavně platební karty, ale dle nastolených trendů je možné usuzovat, že do roku 2030 bude většina bezhotovostních transakcí při platbách v kamenných obchodech provedena za pomoci chytrých zařízení (hlavně chytré telefony). Klasické papírové peníze, ale budou stále využívány, vzhledem k jejich dlouhé historii a jednoduchosti použití. Zajímavou inovací by mohlo být placení pomocí otisků prstů. Použití tohoto jednoduchého identifikátoru by byla bezpečnější i uživatelsky příjemnější než platební karty či chytrá zařízení.

Jednou z inovací, která má potenciál změnit trh nejenom internetového obchodování, může být doručování zásilek pomocí bezpilotních letounů, které některé společnosti v současné době testují. To sice nyní zní téměř jako fikce, ale za několik málo let to může být realita. Pravděpodobně by to velmi výrazně ovlivnilo poskytovatele logistických služeb, kteří v současné době setrvaly rostou. Samotné zavedení autonomních dronů do praxe je ale spojeno s mnoha problémy. Legislativy jednotlivých států by musely s těmito bezpilotními letouny počítat, autonomní systémy napojené na Internet by musely splňovat přísná bezpečnostní kritéria a musela by být stanovena odpovědnost za případné vzniklé škody na majetku či na zdraví. i přesto, že to může být cesta, jak ulevit přeplněné silniční síti a změnit logistické odvětví, pravděpodobně bude vývoj ještě dlouhý a masového rozšíření se nedočkáme před rokem 2030.

Lze usuzovat, že hlavní roli při poskytování služeb internetové konektivity, převezmou mobilní připojení, která rostou rychleji než připojení pevná. Pevná připojení sice mají výhodu ve vyšší rychlosti a spolehlivosti, ale nové technologie mobilních sítí tyto nevýhody rychle smazávají. Internet věcí je jedním z důvodů pro tento zvrát v poskytování připojení k Internetu. Dále je také možné, že vzniknou nadnárodní mobilní operátoři, kteří budou nabízet svoje služby

po celém světě. To by kompletně změnilo povahu mobilního trhu a pravděpodobně přimělo lokální operátory výrazně přehodnotit svoji politiku poskytování služeb.

Dále je pravděpodobné, že do roku 2030 bude většina prodávaných osobních počítačů vlastně jenom přístupovým terminálem k Internetu, samotné výpočetní operace i uložená data budou zajišťovat velcí poskytovatelé cloudových služeb. To s sebou přinese velké úspory na počítačovém vybavení, ale zároveň i velké bezpečnostní výzvy.

Prognóza s ohledem na sociální faktory

Internet má vliv nejenom na vývoj ekonomiky, ale i na vývoj celé společnosti. Internet například výrazně změnil zvyklosti sociální interakce a normy chování. Lze předpokládat, že podobný vliv bude Internet hrát i v budoucnosti, jen lze velmi obtížně odhadnout, jakým směrem se tento vliv bude vyvíjet. Pravděpodobně se stane normou být dosažitelným téměř neustále. Zatímco dříve bylo akceptovatelné odpovídat na dopisy v řádu dnů či týdnů, dnes občas ani několikahodinová prodleva akceptovatelná není. Lze tedy předvídat, že tento trend bude i nadále pokračovat a že budou používány stále rychlejší formy komunikace.

To má přímou souvislost s tím, že v budoucnosti by Internet mohl být považován za základní lidskou potřebu, podobně jako třeba jídlo či pitná voda.

Společně s rostoucí dostupností Internetu stoupá i potřeba personalizace jednotlivých služeb, tak aby byla uspokojena co nejširší část uživatelů. Proto bude v budoucnosti nahrazeno konvenční televizní a rozhlasové vysílání vysíláním internetovým, kde si uživatel bude moci zvolit co poslouchat či sledovat. Už v současné době nabízejí služby jako Spotify nebo Netflix podobnou alternativu pro klasické televizní a rozhlasové vysílání.

Důležitým sociálním aspektem, který bude nabývat stále větší důležitosti v souvislosti s rozvojem Internetu, je soukromí a ochrana osobních dat uživatelů. Tento problém bude třeba v blízké budoucnosti systémově řešit tak, aby byla zajištěna integrita společnosti a zachován rozvoj.

3 Vliv vývoje Internetu na ekonomiku

Postupný vývoj Internetu znamenal rozšíření do všech oblastí lidské činnosti, a vzhledem k jeho neustále rostoucí významnosti, přinesl i výrazné změny v ekonomické oblasti z makroekonomického i mikroekonomického hlediska. Vývoj a zavádění Internetu by se například dalo srovnat s vývojem a zaváděním elektrické energie. V obou případech to fundamentálně ovlivnilo lidský život (v drtivé většině v pozitivním smyslu). Nejenom že vznikly nové subjekty, které postavily na rozvoji Internetu svoje obchodní modely, a které se rozvíjejí společně s růstem internetových služeb, ale Internet přinesl i nové příležitosti pro firmy, soukromé osoby nebo vládní i nevládní organizace, které mohou těchto možností využít, případně vytvořit úplně nové. Protože mezi státy existují obrovské rozdíly v ekonomické vyspělosti a v jejich hospodářském růstu, je velmi obtížné kvantifikovat přínos Internetu a internetových služeb na jednotlivé ekonomiky. I přesto si vlády jednotlivých zemí i mezinárodní organizace dobře uvědomují ekonomický i společenský význam Internetu a jeho vliv na blahobyt lidí na celé planetě. Organizace spojených národů si například zvolila penetraci Internetu jako jeden z klíčových ukazatelů pro redukci chudoby.

Internet bývá někdy považován za technologii obecného významu. To znamená, že splňuje podmínky širokého využití, možností rozšíření, potenciálu a komplementarity s existujícími nebo potenciálními novými technologiemi. Takové technologie jsou pak hnacím motorem rozvoje. Přináší spíše nové příležitosti než nabídku kompletního a finálního řešení. Podobně jako byl parní stroj hlavním důvodem průmyslové revoluce, je i Internet katalyzátorem růstu, kdy krátkodobý efekt nemusí být zřetelný, ale dlouhodobý je značný. I tak ale technologický pokrok zásadně předbíhá možnosti uživatelů, kteří se nestíhají přizpůsobit rychlému vývoji a maximálně tak využít technologický potenciál. [37]

Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj (OECD), která sdružuje 34 převážně rozvinutých států (včetně České republiky) a s dalšími státy spolupracuje, vydala roku 2008 v jihokorejském Soulu deklaraci budoucnosti internetové ekonomiky, ve které se členské státy zavázaly podporovat vývoj Internetu, jeho vliv na rozvoj ekonomiky a kvality života prostřednictvím vhodné kombinace zákonů, regulací a pobídek. [38]

Jako hlavní dílčí cíle této deklarace byly stanoveny:

- Rozšíření přístupu a využití po celém světě.

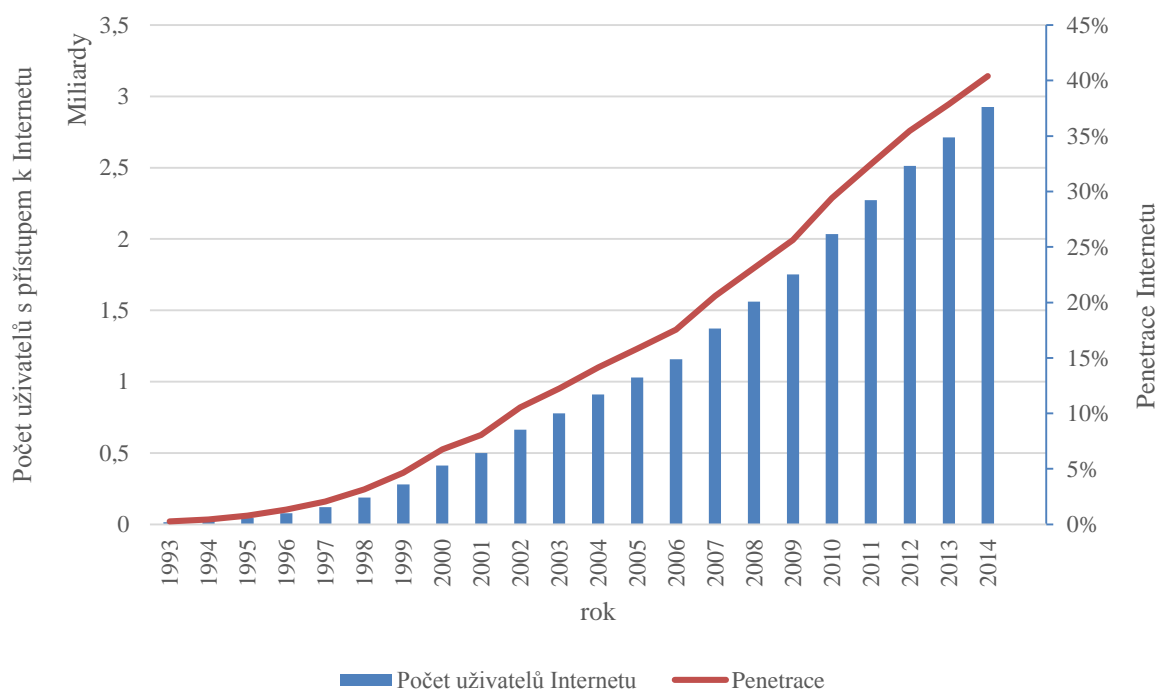
- Podporovat inovace využívající Internet, podporovat konkurenci a možnost volby pro zákazníky.
- Zajistit kritickou komunikační infrastrukturu a reagovat na nově se objevující hrozby.
- Zajistit ochranu osobních údajů v internetovém prostředí.
- Zajistit respektování uživatelských a autorských práv.
- Zajistit důvěryhodné internetové prostředí, které nabízí ochranu jednotlivcům a především minoritám a jiných zranitelným skupinám.
- Podporovat bezpečné a zodpovědné využití Internetu v souladu s mezinárodními sociálními a etnickými normami a zvyšování transparentnosti.
- Vytvořit tržně orientované prostředí pro konvergenci služeb, které podporují investice do infrastruktury, vyšší úroveň připojení a inovativní služby a aplikace. [38]

Ve zprávě z roku 2013 OECD analyzuje plnění deklarace z roku 2008 a navrhuje další postup podpory a rozvoje internetové ekonomiky. Podle této zprávy je možné rozdělit internetovou ekonomiku na tři základní stavební bloky. Jedná se o vysokorychlostní komunikační infrastrukturu, digitální obsah a chytré internetové aplikace. Tyto tři skupiny je nutné dále vylepšovat a inovovat, tak aby byl zajištěn udržitelný rozvoj internetových služeb i celého ekonomického systému. Tyto vylepšení zahrnují například zvýšení dostupnosti vysokorychlostního internetového připojení (včetně mobilního připojení), přiřazení datům role aktiv a na vědomostech založeného kapitálu, zvýšení povědomí o internetové bezpečnosti a komunikaci benefitů internetové ekonomie dále do ostatních zemí. [39]

K analýze vlivu Internetu na výkon světové i národních ekonomik je důležité identifikovat počet uživatelů, kteří Internet používají. Na obrázku 18 lze sledovat vývoj počtu uživatelů od roku 1993 až do roku 2014. Na konci roku 2014 se počet obyvatel Země, kteří využívají internetového připojení, blížil ke třem miliardám a tato hranice byla překonána v prvním kvartále roku 2015. Penetrace, tedy podíl počtu uživatelů Internetu na celé populaci, dosáhla 40,4 % v roce 2014. Dle trendu obou křivek lze usuzovat, že obě hodnoty budou i nadále růst. [29]

Analýza společnosti McKinsey & Company z roku 2011 ukazuje, že Internet výrazně změnil fungování globálního hospodářství. Analýza se zabývá údaji ze 13 států, které ale dohromady pokrývají 70 % celkového světového hrubého domácího produktu. Jedná se o země

organizace G8 (Francie, Itálie, Japonsko, Kanada, Německo, Velká Británie, Spojené státy americké) a dále Rusko (členství v G8 bylo Rusku pozastaveno), Švédsko, Jižní Korea, Indie, Čína a Brazílie. Ve sledovaných státech tvořila internetová ekonomika celkem 3,4% z HDP, kdy okolo 6% podíl na HDP mělo Švédsko a Velká Británie, a naopak Rusko a Brazílie se pohybovaly pouze okolo 1,5% HDP. Celkově se ale internetová ekonomika podílela na tvorbě HDP více než zemědělství nebo vzdělání. V letech 2005 až 2009 bylo až 21% celkového hrubého domácího produktu spojeno s Internetem. [40]

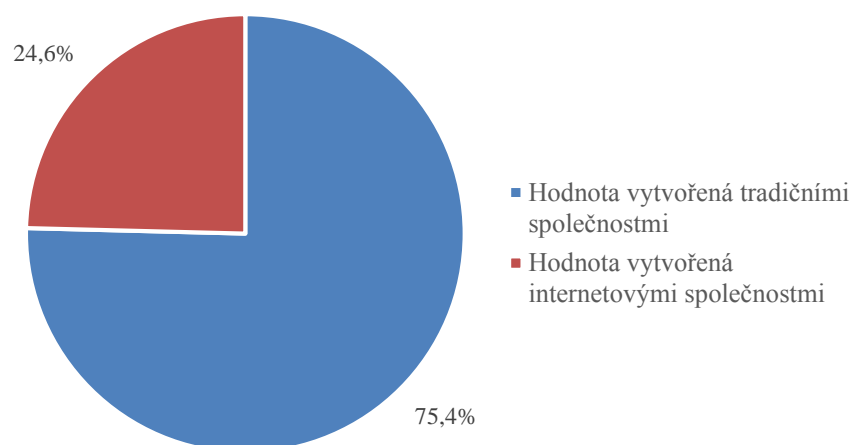


Obrázek 18 Vývoj počtu uživatelů Internetu a penetrace; zdroj: [29]

Pro mnoho firem přináší implementace Internetu do chodu společnosti výrazné úspory jak na provozních, tak na mzdových nákladech. Některé pozice jsou poté úplně zrušeny, případně sloučeny. To s sebou přináší riziko zvýšené nezaměstnanosti. Internetová ekonomika to ale anuluje a naopak převrací ve snížení celkové nezaměstnanosti tím, že na jedno ušetřené pracovní místo vytvoří 2,6 násobek nového pracovního místa. Zároveň společnosti s vysokým stupněm adopce internetových technologií a se zaměstnanci, kteří jsou s těmito technologiemi dobře obeznámeni, vykazují 13% roční zvýšení příjmů, což je dvakrát více než společnosti, které neintegrovaly internetové technologie do svého podnikání. Roční zisk z činnosti je pak o deset procent vyšší. Internetové technologie přináší do podnikání nové možnosti úspor a zefektivňují procesy, tudíž je možné ušetřené finanční prostředky využít například k získávání nových zákazníků na nových trzích. Největší příležitosti internetová ekonomika přináší

v zemích, kde ještě Internet a jeho využití není tolik rozšířené. Například asijské státy Indie a Čína vykazují čtyřikrát až pětkrát vyšší růst internetové ekonomiky než Spojené státy americké, kde je trh už relativně nasycen, a kde je penetrace velmi vysoká. [40]

Studie dále předkládá, že většina hodnoty, která je celkově vytvořena za pomoci Internetu, je vytvořena v tradičních odvětvích, které by existovaly i v případě, že by Internet vůbec neexistoval (viz obrázek 19). Zbytek této hodnoty pak tvoří společnosti, jejichž činnost je na Internetu přímo závislá. [41]



Obrázek 19 Rozdělení hodnoty vytvořené pomocí Internetu; zdroj: [41]

3.1 Souvislost vývoje Internetu a makroekonomických ukazatelů

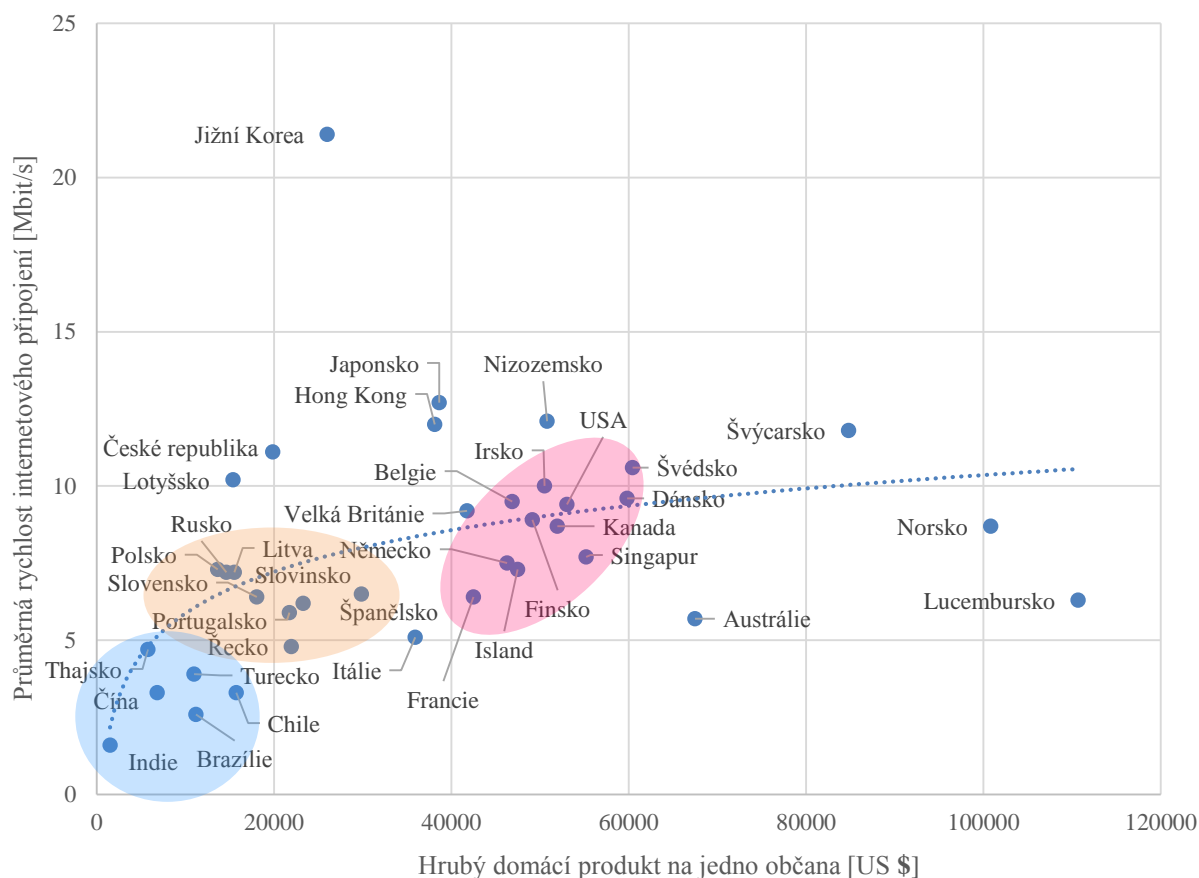
Vzhledem k výše zmíněnému podílu internetové (digitální) ekonomiky na tvorbě hrubého domácího produktu v některých zemích je patrné, že Internet hraje nemalou roli ve stupni rozvinutí národních ekonomik.

3.1.1 Hrubý domácí produkt

Hrubý domácí produkt (HDP, Gross Domestic Produkt - GDP) se používá se pro stanovení výkonnosti ekonomiky a vyjadřuje se v peněžních jednotkách. Je to suma celkové hodnoty statků a služeb nově vytvořených v daném období (obvykle jeden rok) na určitém území. Jedná se o součet peněžní hodnoty spotřeby, investic, vládních nákupů a čistých vývozu. [42]

Na obrázku 20 je vidět závislost průměrné rychlosti připojení k Internetu na hrubém domácím produktu pro vybrané státy. Celkem se jedná o 37 převážně evropských států s různým stupněm ekonomického rozvoje. Vzhledem k tomu, že hrubý domácí produkt je

veličina, kterou nelze poměrově srovnávat, byl pro srovnání použit hrubý domácí produkt na jednoho obyvatele, tak aby byly dané hodnoty vzájemně porovnatelné.



Obrázek 20 Závislost průměrné rychlosti internetového připojení na HDP; zdroj: [43], [44], vlastní zpracování

Z výsledků srovnání je patrné, že průměrná rychlost internetového připojení do jisté míry koreluje s hrubým domácím produktem, tedy že rozvoj Internetu má přímý vliv na výkonnost národní ekonomiky. Jsou ale i státy, které se vymykají tomuto tvrzení. Jedná se především o Jižní Koreu, která má průměrnou rychlost Internetu víc než dvojnásobnou oproti státům s podobně výkonnou ekonomikou. Austrálie je opačným příkladem, kdy rychlost průměrného australského internetového připojení je výrazně pod průměrem srovnatelných států. Trendová křivka byla vytvořena logaritmickou metodou a její průběh nejlépe odpovídá předpokládané závislosti. Rovnice spojnice trendu je následující:

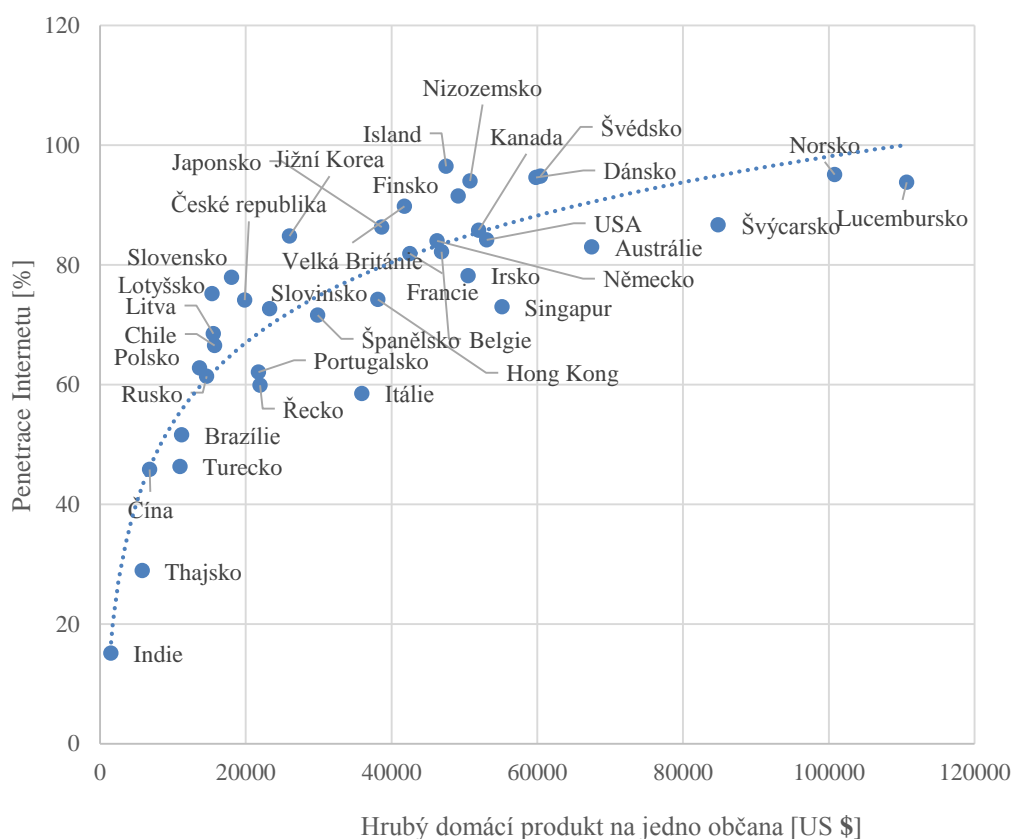
$$\text{Průměrná rychlost Internetu} = 1,9471 \ln(\text{HDP na jednoho občana}) - 12,063,$$

kde průměrná rychlost Internetu je udána v Mbit za sekundu a HDP na jednoho občana v amerických dolarech. Z tohoto vztahu lze zjistit, že například Česká republika by dle své

ekonomické vyspělosti měla mít průměrnou rychlost internetového připojení 7,2 Mbit/s a přitom reálně je průměrná rychlost 11,1 Mbit/s.

Na obrázku 20 je dále možné identifikovat tři hlavní skupiny států, které se nachází v podobné ekonomické situaci a rychlosti jejich internetových připojení jsou také podobné. Jedná se o rozvojové státy (vyznačené modrou barvou). Mezi ně je zařazena například Čína či Indie. Druhou skupinou (oranžová barva) jsou rozvinuté státy, převážně z Evropy, které ale zatím nedosáhly tak vysokého stupně ekonomického rozvoje, aby byly schopny konkurovat nejvyspělejším ekonomikám světa. Jedná se převážně o postkomunistické země a státy jižní Evropy. Poslední skupinou jsou nejrozvinutější ekonomiky světa (označené růžově), které zaujímají vedoucí pozice v rychlosti Internetu i ve výši HDP na osobu. Do této skupiny patří skandinávské státy, USA, Kanada nebo například Singapur. Všechny tři skupiny leží na spojnici trendu, což potvrzuje správnost tohoto vztahu.

Další veličinou, která byla srovnána s hrubým domácím produktem, je penetrace Internetu (viz obrázek 21).



Obrázek 21 Závislost penetrace Internetu na HDP; zdroj: [43], [45], vlastní zpracování

Závislost penetrace Internetu na hrubém domácím produktu ukazuje podobný průběh jako u závislosti HDP a průměrné rychlosti internetového připojení. Rozdělení jednotlivých

zemí do skupin zde není tak patrné a nejsou zde ani velké odchylky od trendu. Spojnice trendu má následující rovnici:

$$\text{Penetrace Internetu} = 19,334 \ln(\text{HDP na občana}) - 124,48,$$

kde penetrace je vyjádřena v procentech a HDP na občana v amerických dolarech.

Celkově při analýze závislosti HDP a prvků ovlivňujících Internet byla prokázáno, že spolu tyto ukazatele vzájemně souvisí a ovlivňují se.

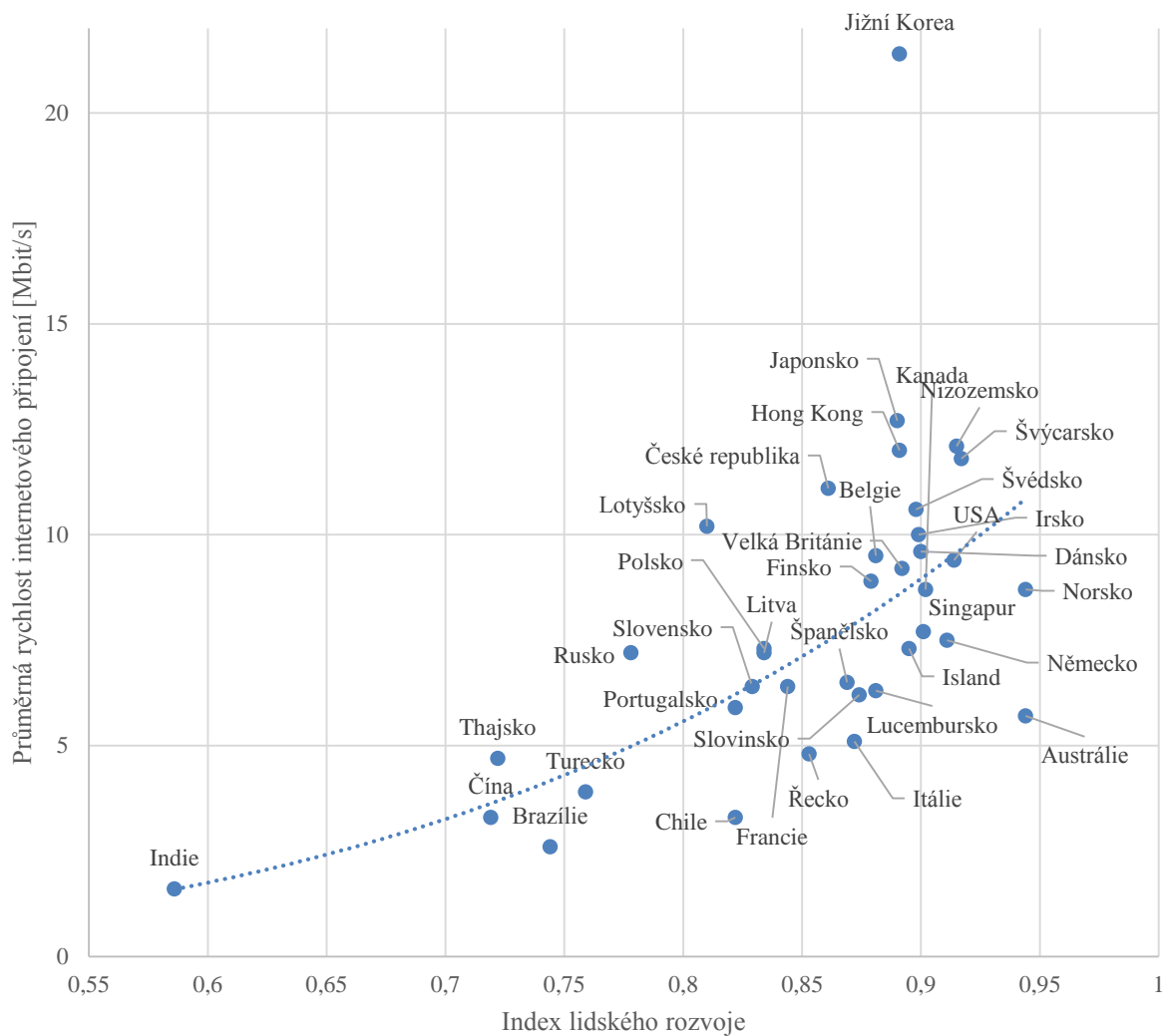
3.1.2 Index lidského rozvoje

Vzhledem k tomu, že hrubý domácí produkt nemusí být nejvhodnějším ukazatelem pro srovnání jednotlivých zemí, byl pro další analýzu vybrán index HDI (Index lidského rozvoje), který je používán Organizací spojených národů. Hrubý domácí produkt nemusí úplně vypovídat o stupni hospodářského rozvoje z důvodu toho, že nezohledňuje skutečnou výši spotřebovávaných statků v daném státě [24]. Index lidského rozvoje zohledňuje dlouhý a zdravý život, přístup ke vzdělání a životní standard. Na základě těchto údajů je pak vytvořen index, který nabývá hodnot od nuly do jedné, kde hodnocení jedna je považováno za nejlepší možné. Výsledek této analýzy (viditelný na obrázku 22) je však podobný jako u srovnání s HDP.

Stejně jako u HDP se zde prokázala souvislost s rychlostí Internetu. Už zde nedochází k tak velké segmentaci jednotlivých zemí a rozptyl výsledků je větší než u analýzy s hrubým domácím produktem. Naopak trend má konkávní charakter, tudíž se v případě Indexu lidského rozvoje ukazuje, že vysoká rychlost průměrného připojení k Internetu má větší dopad na rozvinuté státy, což nekoresponduje s výsledky srovnání s HDP. I tady ale jednoznačně vyčnívá výsledek Jižní Koreje, jejíž průměrná rychlost připojení je obdivuhodná. Zmíněný trend pak lze vyjádřit formou:

$$\text{Průměrná rychlost Internetu} = 13,673 (\text{hodnota HDI})^{4,0217},$$

kde průměrná rychlost Internetu je udána v Mbit za sekundu a HDI je bezrozměrná veličina.

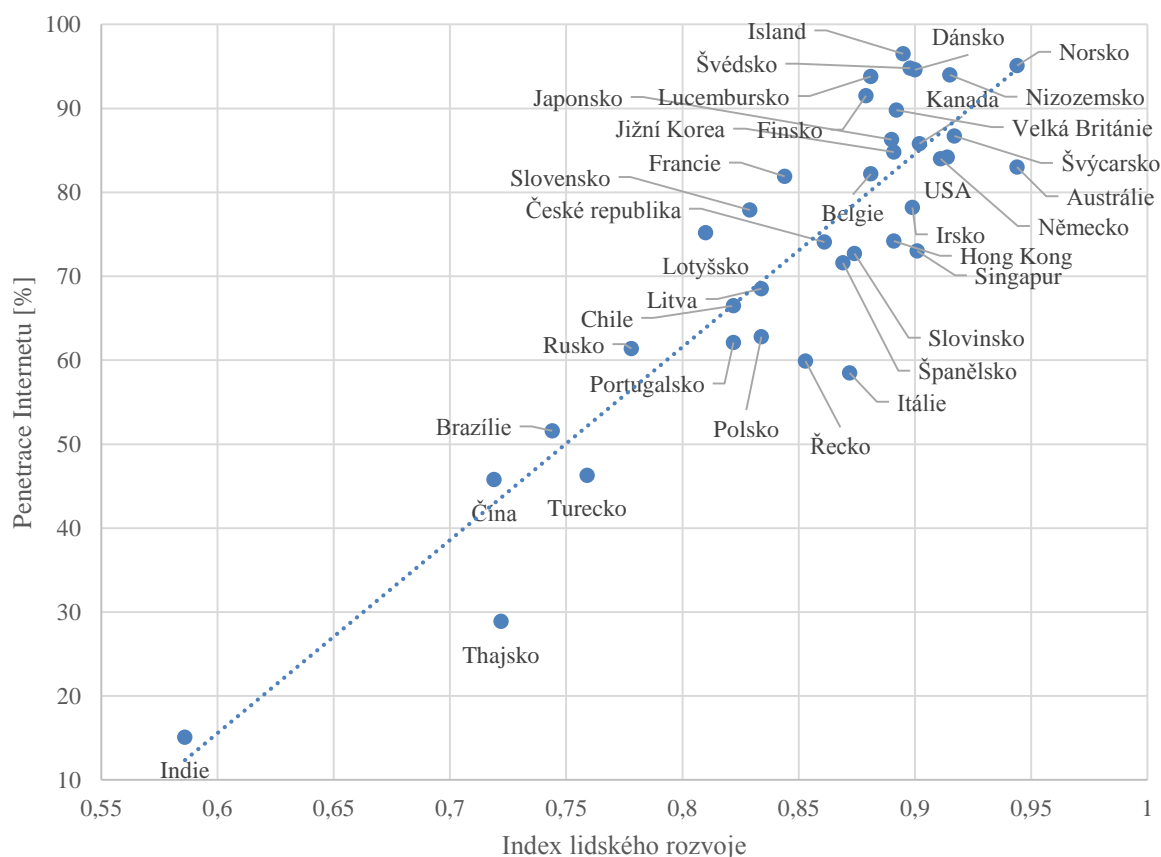


Obrázek 22 Závislost průměrné rychlosti internetového připojení na HDI; zdroj: [44], [46], vlastní zpracování

Podobně jako u hrubého domácího produktu, byl i Index lidského rozvoje srovnán s penetrací Internetu (viz obrázek 23). Spojnice trendu je lineární, což poukazuje na velkou závislost mezi oběma veličinami. Vzdálenost výsledků jednotlivých států je také relativně malá, nejvyšší odchylku vykazuje Itálie, která má vzhledem k podobně vyspělým státům nízkou penetraci Internetu. Rovnice trendu je následující:

$$Penetrace\ Internetu = 230,06 (Index\ lidského\ rozvoje) - 122,47,$$

kde penetrace je uváděna v procentech a Index lidského rozvoje je bezrozměrná veličina.



Obrázek 23 Závislost penetrace Internetu na HDI; zdroj: [45] [46], vlastní zpracování

Analýza závislosti Indexu lidského rozvoje a Internetu podobně jako v případě analýzy hrubého domácího produktu ukázala, že mezi oběma veličinami existuje zřetelná závislost. V případě HDI je tato závislost mnohem více lineární, což potvrzuje skutečnost, že Index lidského rozvoje je jako ukazatel stupně rozvoje dané země vhodnější než hrubý domácí produkt. Celkově se potvrdilo, že Internet má na ekonomiku velký vliv a že obzvláště pro rozvojové země může být katalyzátorem dalšího růstu. Pro nejsilnější ekonomiky světa sice je Internet a s ním spojené aspekty také důležitý, ale už nestimuluje další ekonomický růst tolik, jako právě v případě rozvojových zemí.

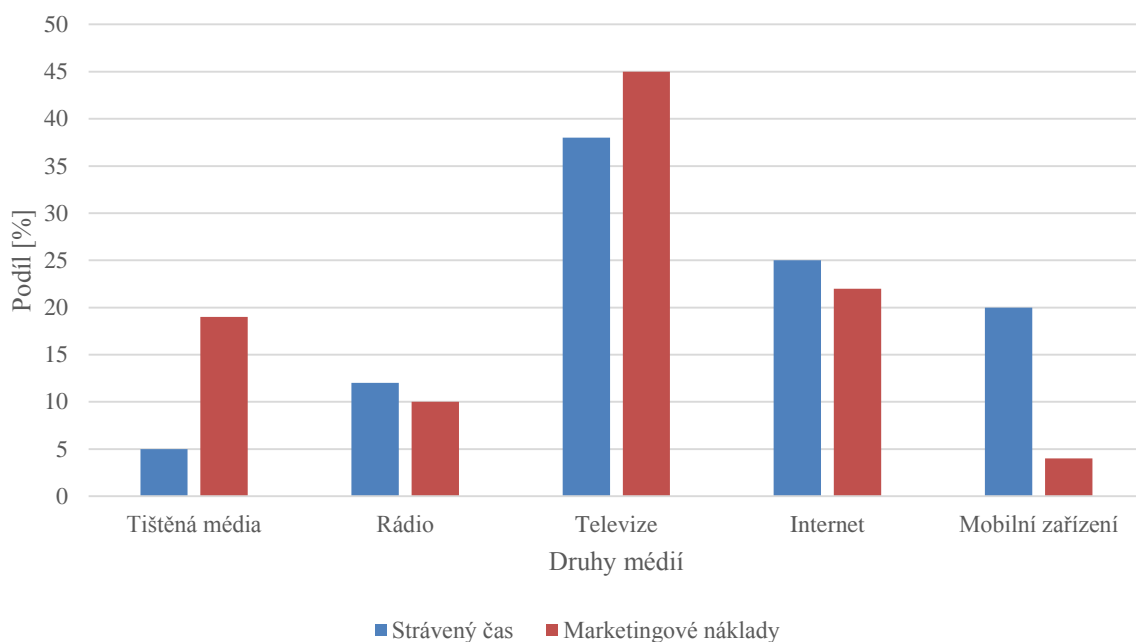
3.2 Internetový marketing

Jak již bylo naznačeno v části o elektronickém obchodování, internetový prostor s sebou přináší i nové možnosti získávání zákazníků prostřednictvím inzerce a reklamy. Na rozdíl od klasické formy marketingu, která je zastoupena především reklamou v tištěných médiích a televizi, je online marketing založen na jiném principu. Zatímco reklama v novinách či televizi je založena na předpokladu, že si ji prohlédne co nejvíce lidí, internetové marketingové činnosti mají za cíl najít zákazníka, který má vysoký potenciál ke koupi produktu nebo služby.

Klasické formy marketingu postrádají kvalitní cílení na relevantní zákazníky, což s sebou přináší vysoké náklady na marketingové činnosti a nízkou efektivitu reklamy. Oproti tomu internetový marketing má možnost mnohem přesnějšího zacílení, umožňuje segmentaci potenciálních zákazníků, dynamičtější kampaně a vyšší možnosti přizpůsobení. Výhodu má online marketing také v tom, že je dostupný neustále a není vázaný na média s definovaným obsahem.

Internetový marketing může být provozován prostřednictvím anonymní nebo cílené reklamy. Anonymní reklama pracuje s určitými segmenty zákazníků, u kterých se předpokládá vyšší tendence ke koupi či objednání inzerovaného výrobku nebo služby (to se do jisté míry vyskytuje i u klasických forem marketingu, kdy například při daném televizním programu, který má určitou cílovou skupinu, jsou vysílány reklamy zacílené pro většinu předpokládaných diváků). Cílená reklama pak pracuje s daty o individuálních uživateliích a snaží se jim nabídnout nejrelevantnější služby. Tyto odhady jsou většinou založené na datech o aktivitě jednotlivých uživatelů, které se stávají velmi cennými nejenom pro marketingové účely. Například při vyhledávání je uživateli nabídnuta relevantní reklama na zboží či služby související nebo komplementující dané vyhledávání. Společnost Google byla jedna z prvních, která přišla se svojí marketingovou službou AdWords, která umožňuje inzerentům zobrazovat výsledky spojené s vyhledáváním případně s internetovými aktivitami uživatele. Po službě AdWords společnost Google zavedla službu AdSense, která naopak umožňuje majitelům a správcům webových stránek umístit na svojí webovou prezentaci reklamní odkazy. Pokud návštěvník dané stránky klikne na tento odkaz, je provozovateli připsána určitá částka. To společnosti Google umožnilo inzerovat i na webech, které jí nepatří. To s sebou zároveň přináší i jinou formu platby za inzerci/reklamní činnost, která je u online marketingu většinou řešena formou platby za klik či skutečné zobrazení reklamy, zatímco u klasického marketingu byla řešena v závislosti na počtu odběratelů daného média, což je veličina relativně nepřesná a nereflektuje počet skutečných zobrazení reklamy. [47]

Na obrázku 24 jsou znázorněny procentuální podíly vynaložených nákladů a času stráveného uživatelem u jednotlivých druhů médií. Jedná se o údaje z roku 2013 a sledovanou zemí byly Spojené státy americké.



Obrázek 24 Procentuální vyjádření podílu času a nákladů u jednotlivých médií; zdroj: [48]

Z grafu je patrné, že pouze u Internetu a mobilních zařízení (tyto dvě skupiny by mohly být i spojeny do jedné) je vyšší podíl sledovanosti, než nákladů, což potvrzuje výrazně lepší efektivitu vynaložení nákladů u internetového marketingu a zároveň s pouze u mobilních zařízení rostou investice do reklamy. u Internetu a televize a rádia jsou tyto výdaje relativně stabilní, ale pouze u Internetu se zvyšuje efektivita (roste procento času sledování), zatímco u televize a rádia má tento ukazatel tendenci klesat. u tištěných médií klesají oba ukazatele a u mobilních zařízení oba stoupají. [47]

Celkově má Internet vzrůstající podíl na marketingových činnostech a opět přináší nové příležitosti a zefektivňuje návrat investovaných finančních prostředků, tedy přináší užitek podnikatelským i nepodnikatelským subjektům.

3.3 Vývoj vybraných finančních ukazatelů u internetových společností

Pro analýzu časového vývoje některých finančních ukazatelů u společností, jejichž činnost úzce souvisí s Internetem, a které mají velký vliv na digitální i celkovou ekonomiku, bylo vybráno několik firem, které patří k největším a nejznámějším. Jako sledované finanční ukazatele byly zvoleny čistý zisk (zisk po zdanění – EAT) a celkové výnosy/tržby („*Výnosy jsou zvýšením ekonomického prospěchu během účetního období, a to jednak ve formě zvýšení (přírůstku) peněžních, případně i nepeněžních aktiv a jednak (spíše ojediněle) ve formě specifických případů snížení či zániku závazku (např. prominutí nebo úhrady).*“ [49]). Na

základě těchto dvou ukazatelů byl spočten poměrový ukazatel rentabilita výnosů (ROR), který je definován pomocí následujícího vzorce:

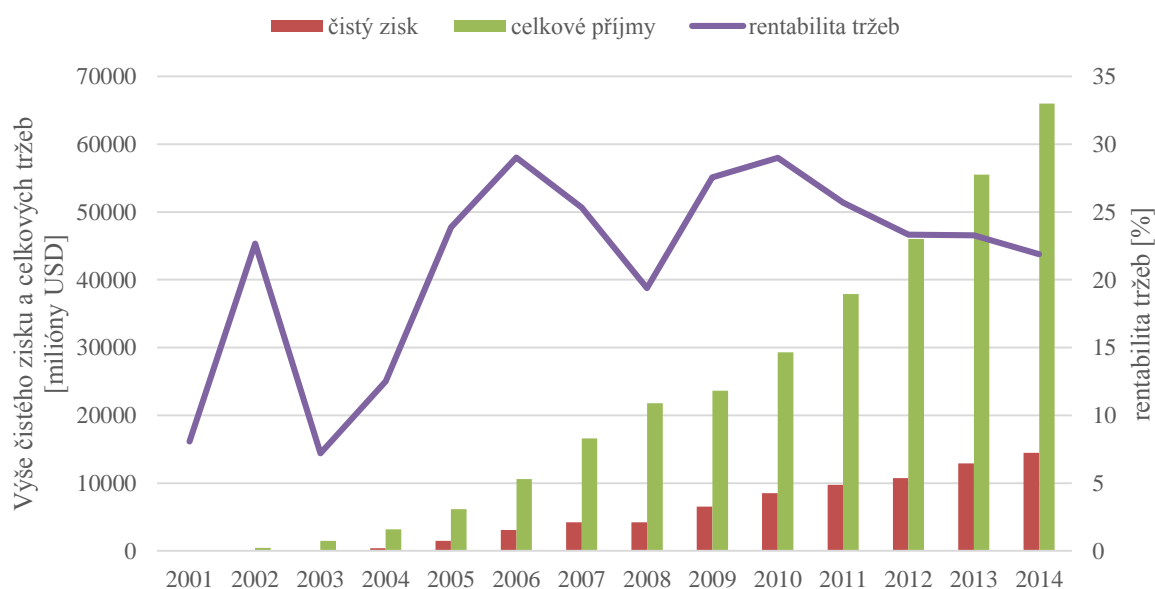
$$\text{Rentabilita výnosů} = (\text{Čistý zisk}) / (\text{Celkové výnosy}),$$

kde rentabilita výnosů je veličina, která nabývá rozměrů od nuly do jedné.

Nejedná se ani tak o analýzu absolutních hodnot, jako o časovou analýzu výše růstu. Vybrané společnosti a jejich ukazatele finanční činnosti budou poté komparovány s několika zástupci tradičních odvětví.

3.3.1 Google Inc.

Americká společnost Google je jednou z největších firem, které se věnují internetovým službám. Nabízí komplexní nabídku služeb od vyhledávače, přes cloudové služby, až po elektronické platební systémy nebo marketingové nástroje zmíněné v kapitole 3.2. Poslední dobou se výrazně prosazuje platforma pro chytrá zařízení Android, kterou vyvíjí právě společnost Google. Obrázek 25 zobrazuje vývoj čistého zisku a výnosů společnosti Google v jednotlivých fiskálních rocích (shodné s kalendářními roky).



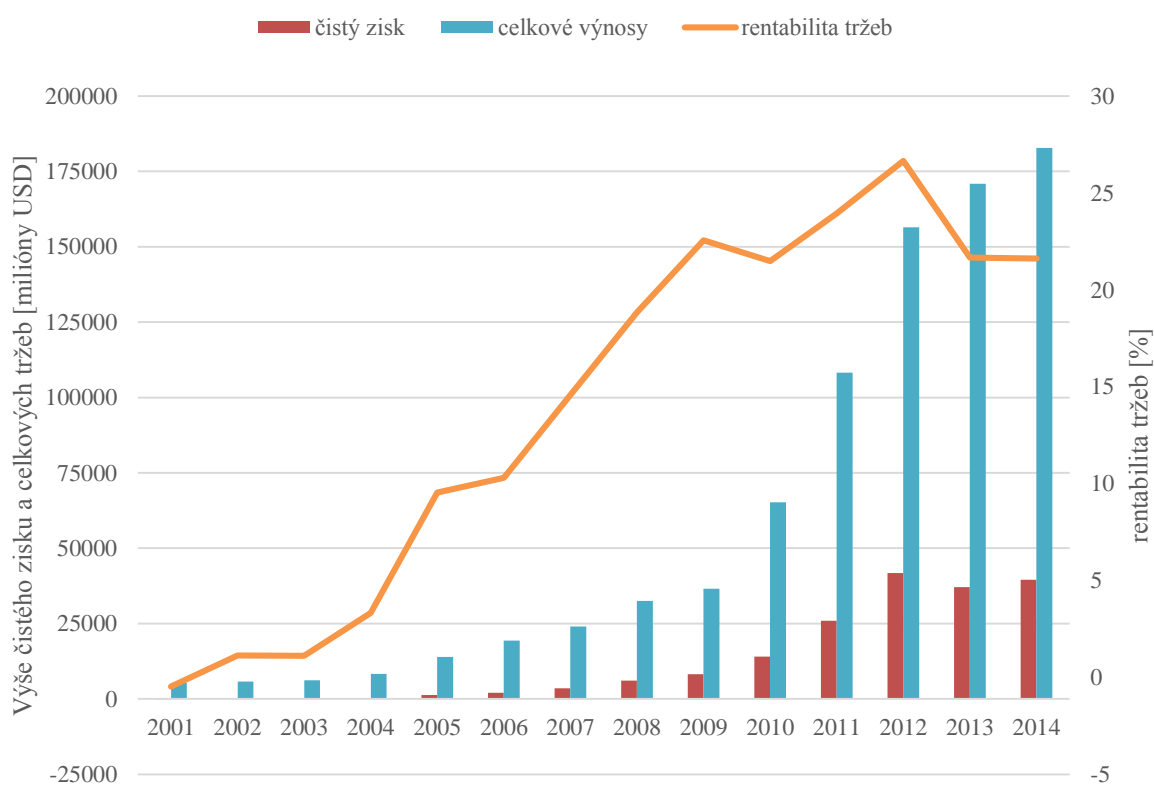
Obrázek 25 Vývoj čistého zisku, celkových výnosů a rentability společnosti Google Inc.; zdroj: [50]

Z grafu je patrné, že vývoj čistého zisku má téměř lineární trend a že se v časové řadě téměř nevyskytují nepravidelnosti. Vývoj celkových výnosů má spíše kvadratický charakter se stoupající tendencí. Zajímavá je křivka vývoje rentability, která ukazuje, že v některých letech

se rentabilita blížila až hranici 30%, což je velmi dobrá hodnota. V posledních letech hodnota kolísá okolo 25%, což je i tak nadprůměrné.

3.3.2 Apple Inc.

Apple je jedna z největších společností na světě, která je mnohými hodnocena jako vůbec největší a nejhodnotnější. Je známá designem a funkčností svých výrobků a služeb, které ale prodává za vysokou prodejní cenu. Nejde o společnost, která by svůj obchodní model stavěla pouze na internetových službách, vyrábí především elektronická zařízení, ale v posledních letech internetové služby v portfoliu společnosti Apple nabývají na důležitosti, proto je i tato společnost součástí analýzy finančních ukazatelů. Společnost je zároveň největším konkurentem společnosti Google.

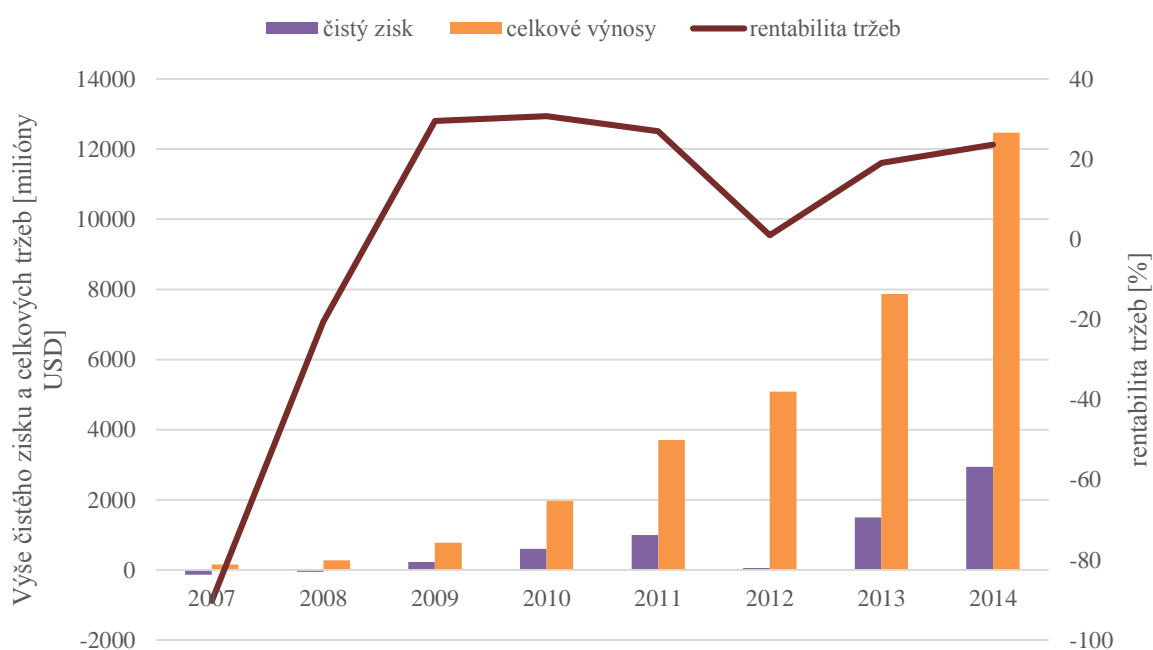


Obrázek 26 Vývoj čistého zisku, celkových výnosů a rentability společnosti Apple Inc.; zdroj: [51] [52]

Zkoumané finanční ukazatele společnosti Apple ukazují větší rozptyl od trendu než v případě společnosti Google. Velmi patrný je zejména skok v letech 2010 – 2012, kdy tržby i čistý zisk výrazně stouply. Naopak ukazatel rentability má až do roku 2009 pouze stoupající tendenci. Poté kolísá mezi 17% až 25%. V tomto případě tedy nedosahuje až třicetiprocentní hranice jako u společnosti Google, to je ale pravděpodobně dané jinou strukturou nabízených produktů a služeb.

3.3.3 Facebook Inc.

Facebook Inc. je provozovatelem stejnojmenné sociální sítě, která si rychle získala celosvětovou popularitu a obrovské množství uživatelů. i když se nejedná o placenou službu, právě s rostoucí popularitou roste zájem investorů a zájem jiných společností o lukrativní inzerci. Graf výnosů a tržeb je na obrázku 27.

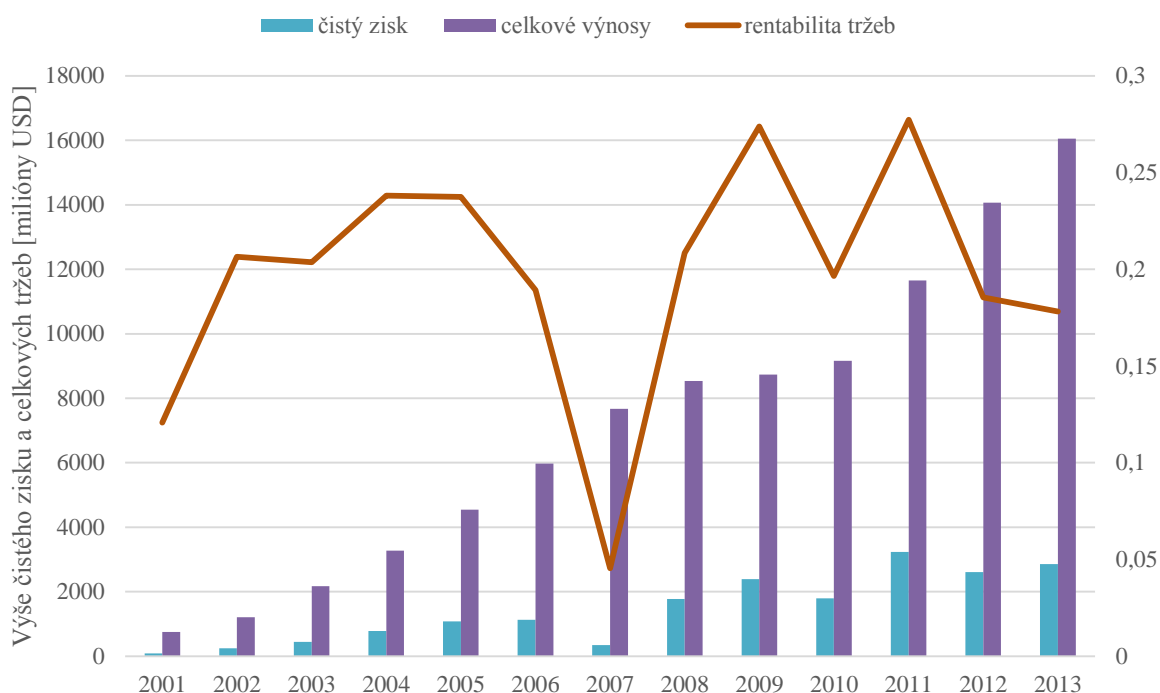


Obrázek 27 Vývoj čistého zisku, celkových výnosů a rentability společnosti Facebook Inc.; zdroj: [53]

Vzhledem k tomu, že se jedná o relativně mladou společnost, která v roce 2007 měla téměř devadesátiprocentní ztrátu, je její následný vývoj obdivuhodný. Zajímavý je také dramatický pokles zisku (a s ním související pokles rentability), která pravděpodobně byla způsobena nabídnutím společnosti na burze a následným nadhodnocením hodnoty společnosti. Poté ale již společnost vykazuje stabilní růst s rentabilitou kolem 15 procent.

3.3.4 Ebay Inc.

Ebay Inc. je americká společnost, která nabízí C2C a B2C služby prostřednictvím Internetu. Jejich hlavním obchodním artiklem je stejnojmenný web, na kterém je provozována internetová aukční síň a internetový obchod. Pro kupce se jedná o službu zdarma, ale prodejci musejí společnosti platit za každé prodané zboží, což je hlavní zdroj příjmů firmy. Na obrázku 28 je znázorněn vývoj finančních vybraných finančních ukazatelů společnosti Ebay Inc.



Obrázek 28 Vývoj čistého zisku, celkových výnosů a rentability společnosti Ebay Inc.; zdroj: [54]

Graf zobrazuje relativně stabilně rostoucí tržby, ale kolísající výši zisků a rentability. V posledních letech je vidět, že rentabilita klesá, i tak je ale společnost stále v zisku. Interesantní je silný pokles výše zisku v roce 2007 a jeho návrat na nastolenou úroveň v roce dalším.

3.3.5 Srovnání internetových a tradičních společností

Pro účely srovnání vybraných finančních ukazatelů u internetových společností a společností, jejichž hlavní činností je tradičnější výroba, byly vybrány dvě společnosti, BMW AG a The Coca-Cola Company.

BMW AG je německá akciová společnost, která vyrábí automobily a motocykly. Firma byla založena v roce 1916 a v současné době vlastní i značky Mini a Rolls-Royce. V roce 2014 vyrobila společnost 2 117 965 automobilů, což ji zařadilo na první místo ve výrobě luxusních vozů. Finanční ukazatele BMW AG jsou uvedeny v tabulce 2.

Tabulka 2 Vybrané finanční ukazatele společnosti BMW AG; zdroj: [55]

Rok	Čistý zisk [milióny EUR]	Výnosy [milióny EUR]	Rentabilita tržeb [%]
2001	1866	38463	4,85
2002	2020	42411	4,76
2003	1947	41525	4,69

2004	2242	44335	5,06
2005	2239	46656	4,80
2006	2874	48999	5,87
2007	3134	56018	5,59
2008	330	53197	0,62
2009	210	50681	0,41
2010	3234	60477	5,35
2011	4907	68821	7,13
2012	5111	76848	6,65
2013	5329	76059	7,01
2014	5817	80401	7,23

The Coca-Cola Company je americká společnost, založená roku 1886, která vyrábí a distribuuje nápoje. Je to zároveň největší výrobce nápojů na světě. Finanční ukazatele jsou zobrazeny v tabulce 3.

Tabulka 3 Vybrané finanční ukazatele společnosti The Coca-Cola Company; zdroj: [56]

Rok	Čistý zisk [milióny USD]	Výnosy [milióny USD]	Rentabilita tržeb [%]
2001	3969	17545	22,62
2002	3050	19564	15,59
2003	4347	20857	20,84
2004	4847	21742	22,29
2005	4872	23104	21,09
2006	5080	24088	21,09
2007	5981	28857	20,73
2008	5874	31944	18,39
2009	6906	30990	22,28
2010	11837	35119	33,71
2011	8646	46452	18,61
2012	9086	48017	18,92
2013	8626	46854	18,41
2014	7124	45998	15,49

V rámci srovnání byly vypočteny procentní hodnoty změny výše zmíněných finančních ukazatelů v jednotlivých letech, což by mělo umožnit srovnání trendů v internetovém a klasických odvětvích, případně predikovat budoucí vývoj.

Tabulka 4 zobrazuje procentní změnu čistého zisku sledovaných společností v jednotlivých letech. Procentní přírůstky vykazují u jednotlivých společností velkou variabilitu, ale i přesto je možné sledovat velké rozdíly, které mohou být ovlivněny i finanční krizí. Například společnost Apple vykazovala v období 2004 až 2012 velký růst čistého zisku, který ale v roce 2013 klesl. Společnost Google vykazuje stálý růst čistého zisku, ale i tak jsou jeho hodnoty velmi variabilní. u společnosti Facebook se ukázalo, že je to mladá společnost, která vykazuje nejvyšší růst ze všech sledovaných společností. Lze také sledovat, že u společností BMW a Coca-Cola je růst nejnižší, a častěji se zde vyskytuje pokles čistého zisku. To naznačuje, že v případě internetových společností, je zde větší pravděpodobnost rychlého růstu než u společností, které se zabývají tradičnějšími obory.

Tabulka 4 Vyjádření změny čistého zisku u jednotlivých společností [%]; zdroj: vlastní zpracování

Rok	Google	Apple	Facebook	Ebay	BMW	Coca-Cola
2002	1326,71	-360,00		176,27	8,25	-23,15
2003	6,01	6,15		76,79	-3,61	42,52
2004	277,78	300,00		76,16	15,15	11,50
2005	267,16	381,88		38,78	-0,13	0,52
2006	110,01	49,62		4,63	28,36	4,27
2007	36,60	75,88		-69,18	9,05	17,74
2008	0,55	74,86	59,42	411,13	-89,47	-1,79
2009	54,25	34,64	508,93	34,27	-36,36	17,57
2010	30,44	70,02	164,63	-24,69	1440,00	71,40
2011	14,49	85,01	65,02	79,44	51,73	-26,96
2012	10,27	61,00	-94,70	-19,20	4,16	5,09
2013	20,33	-11,24	2730,19	9,58	4,27	-5,06
2014	11,80	6,67	96,00		9,16	-17,41

Vývoj změny tržeb u jednotlivých společností je vyobrazen v tabulce 5. Společnost Google vykazuje v posledních letech relativně stabilní růst, zatímco u společnosti Apple se rychlý růst z předchozích let výrazně zpomalil. Stejně jako v případě čistého zisku vykazuje i zde společnost Facebook nejvyšší růst. Rychle roste i elektronickým obchodováním

zabývající se společnost Ebay. Zástupci tradičních odvětví vykazují nižší růst, v případě společnosti Coca-Cola se jedná v posledních dvou letech dokonce o pokles.

Tabulka 5 Vyjádření změny tržeb u jednotlivých společností [%]; zdroj: vlastní zpracování

Rok	Google	Apple	Facebook	Ebay	BMW	Coca-Cola
2002	408,54	7,09		61,59	10,26	11,51
2003	233,54	8,19		79,34	-2,09	6,61
2004	117,56	33,33		50,69	6,77	4,24
2005	92,48	68,24		39,14	5,24	6,26
2006	72,76	38,69		31,21	5,02	4,26
2007	56,50	24,28		28,48	14,32	19,80
2008	31,32	35,28	77,78	11,34	-5,04	10,70
2009	8,51	12,50	185,66	2,22	-4,73	-2,99
2010	23,97	78,49	154,05	4,93	19,33	13,32
2011	29,28	65,98	87,99	27,18	13,80	32,27
2012	21,46	44,58	37,13	20,77	11,66	3,37
2013	20,59	9,20	54,69	14,07	-1,03	-2,42
2014	18,88	6,96	58,36		5,71	-1,83

Zajímavé je také srovnání tržní hodnoty sledovaných společností (tržní kapitalizace, viz tabulka 6). Tržní hodnota je spočítána jako součin všech vydaných akcií a aktuální ceny akcií, tudíž se neustále mění.

Tabulka 6 Tržní kapitalizace sledovaných společností k 13.4.2015 18:45; zdroj: [57]

Společnost	Tržní hodnota [miliardy USD]
Google	372,12
Apple	741,78
Facebook	234,17
Ebay	69,52
BMW	74,71
Coca-Cola	178,58

Z této tabulky je patrné, že společnost Apple je zdaleka nejhodnotnější a ostatní firmy mají velký odstup. Zajímavá je tržní hodnota společnosti Facebook, která je i přes svou krátkou historii vysoká a ne zcela koresponduje se ziskem, který společnost vykazuje.

Celkově je možné konstatovat, že z hlediska sledovaných finančních ukazatelů vykazují internetové společnosti větší růst než společnosti tradiční a tím pádem mají i větší potenciál k pozitivnímu ovlivnění národních i nadnárodní ekonomiky.

4 Srovnání vývoje v České republice, Korejské republice a Švédsku

V následující kapitole byl srovnán vývoj v České republice, Korejské republice a Švédsku. Důvodem pro vybrání právě těchto tří zemí jsou autorovy zkušenosti s telekomunikačními trhy v daných zemích. Prvně jsou jednotlivé trhy stručně charakterizovány a poté jsou srovnány mezi sebou na základě dostupných ukazatelů.

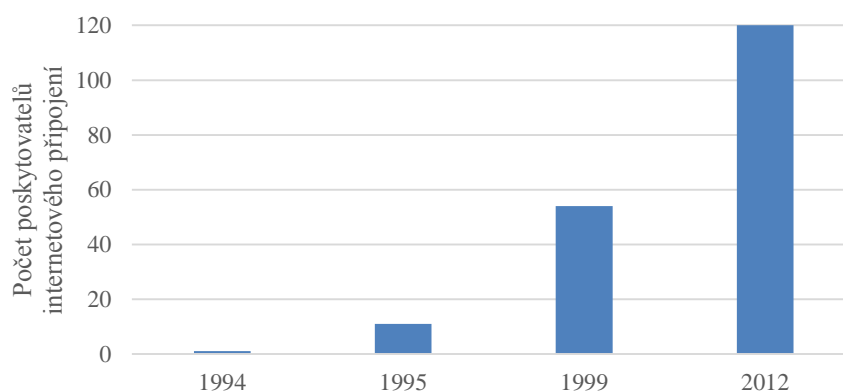
4.1 Charakteristika vývoje v České republice

Počátky vývoje internetové sítě v České republice jsou charakterizovány v kapitole 1.1. Od roku 2005 je tedy možné v České republice poskytovat služby připojení k Internetu i jiným subjektům než společnosti Eurotel. To dalo vzniknout novým subjektům, které vytvořily relativně konkurenční trh, který je zákaznický orientován. Postupně na trh pronikaly nové technologie přenosu dat, jako například ADSL (dostupné od roku 2003) nebo mobilní sítě třetí generace (omezeně dostupné od roku 2005). i přes podpůrnou politiku vlády je ale patrné, že Česká republika v rozvoji internetových služeb ztrácí za nejlepšími ekonomikami světa. To je patrné například na aukci frekvenčních kmitočtů pro sítě čtvrté generace, která začala v roce 2012 a byla několikrát odložena. i tak byly první sítě čtvrté generace v omezené míře spuštěny v roce 2012 a v současné době už je pokryta většina větších sídel. Dále také klesá podíl pevného připojení k Internetu a naopak podíl mobilního připojení roste, což je v souladu s globálním trendem. [33]

4.2 Charakteristika vývoje v Korejské republice

Korejská republika je jednou ze zemí, kde je Internet rozvinutý nejvíce. V osmdesátých letech minulého století zde začala privatizace monopolistické telekomunikační společnosti KT, která zajišťovala všechny telekomunikační služby. V červenci roku 1990 byl trh rozhodnutím korejské vlády uvolněn a nic nebránilo vzniku konkurenčního prostředí. V roce 1995 zavedla korejská vláda prorůstovou strategii „Korean Information Infrastructure“, která měla za úkol podporovat konkurenci, deregulovat informační trh a podpořit rozšíření přístupu k Internetu. Tato strategie byla součástí takzvaného národního dlouhodobého plánu pro budování znalostně založené společnosti a brala v potaz specifika korejské kultury a společnosti. Zároveň využila synergického efektu podpořením mobilních operátorů, výrobců zařízení a elektrického obchodování. Tento plán položil základy extrémně rychlému vývoji informačních technologií

v Korejské republice. Tento vývoj je možné demonstrovat rychlým růstem počtu poskytovatelů internetového připojení (viz obrázek 29). Tento vývoj pomohl vylepšit a zkvalitnit služby a zároveň snížit ceny pro koncové zákazníky. Rozšíření povědomí o Internetu pomohly i zpočátku oblíbené internetové kavárny a korejská mentalita, která je velmi soutěživá. [58]



Obrázek 29 Vývoj počtu poskytovatelů internetového připojení v Korejské republice; zdroj: [58]

Výše zmíněná strategie zároveň podpořila vybudování páteřní optické datové sítě mezi osmdesáti hlavními jihokorejskými sídly. V důsledku toho byla penetrace vysokorychlostního Internetu v roce 2001 dvojnásobně vyšší než v případě druhé nejlepší země ve skupině OECD. Co se týče mobilního připojení k Internetu, sítě třetí generace byly v Jižní Koreji spuštěny v roce 2003 a sítě čtvrté generace v červenci 2011. Elektronická komerce je v Korejské republice také velmi rozšířená a v roce 2012 zaujímal online marketing 20% celkového marketingového trhu a 11% celkového množství zboží bylo nakoupeno přes Internet. [59]

Zajímavostí také je, že korejské uživatele využívají ryze národní internetové služby mnohem více, než je zvykem u jiných národů. Může to být dokumentováno na příkladu společnosti Naver, která provozuje stejnojmenný internetový vyhledávač, který je mnohem používanější než globálně nejznámější vyhledávač od společnosti Google, a je pomocí něho vyhledáváno v 72 procentech případů. [59]

4.3 Charakteristika vývoje ve Švédsku

Proces liberalizace švédského telekomunikačního trhu začal v osmdesátých letech dvacátého století a byl formálně ukončen v roce 1993. Do té doby monopolní telekomunikační operátor Televerket, který v letech 1992 až 1993 plnil i roli národního regulátora, byl poté částečně privatizován a přejmenován na Telia AB. i přes liberalizaci telekomunikačního trhu ale Telia AB až do roku 2000 držela monopolní práva k poskytování pevných linek. To ale nebránilo dalším subjektům obsadit trh mobilních telekomunikací a připojení k Internetu. [60]

Na podporu rozvoje vysokorychlostního Internetu zavedla v roce 1999 švédská vláda strategii „Informační společnost pro všechny“. Ta měla za cíl připojení každé švédské domácnosti k vysokorychlostnímu Internetu. Jako druhý cíl této strategie bylo otevření hlavního telekomunikačního operátora Telia AB pro menší lokální poskytovatele služeb. Také tato strategie znamenala podporu pro budování síťové infrastruktury v letech 2000 až 2005. [60]

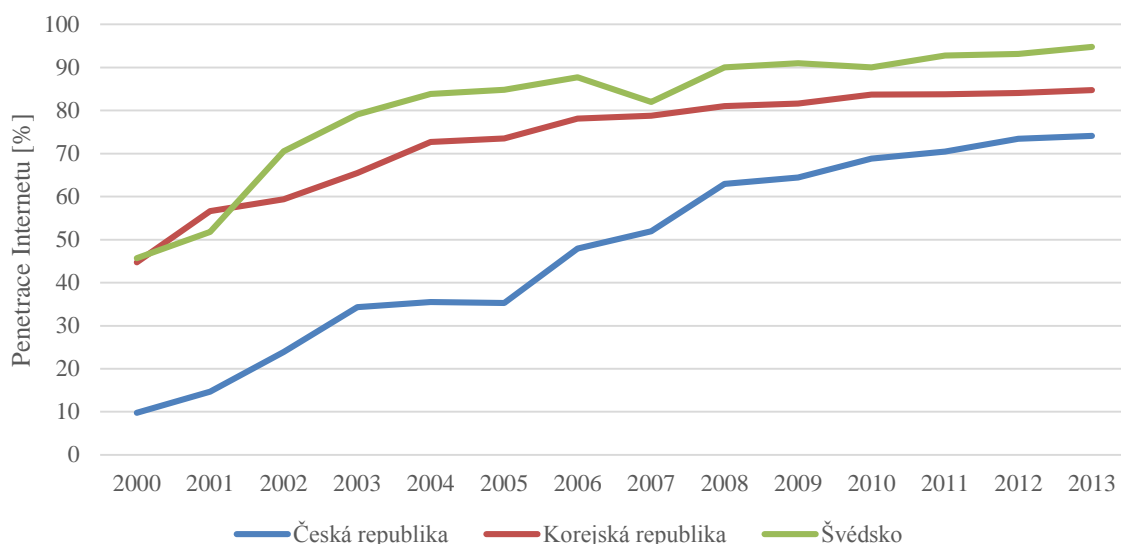
V oblasti mobilní telekomunikace je Švédsko trvale na špici světového vývoje. V 80. letech zavedlo NMT mobilní síť (někdy označované jako síť první generace) jako jeden z prvních států na světě. Podobné to bylo se sítěmi GSM (druhá generace) a UMTS (třetí generace), které byly spuštěny v roce 2003. V roce 2007 představila švédská vláda „Návrh švédské strategie vysokorychlostního mobilního připojení k Internetu“, který měl podpořit mobilní operátory k vylepšení sítí třetí generace a adopci technologie HSPA. Tak se i stalo a dokonce o dva roky později byly spuštěny síť generace čtvrté. Jednalo se opět o světové prvenství. [60]

4.4 Srovnání vývoje

Srovnání vývoje bylo provedeno z hlediska jednotlivých ukazatelů rozvoje Internetu. V další části pak bylo provedeno multikriteriální hodnocení sledovaných zemí.

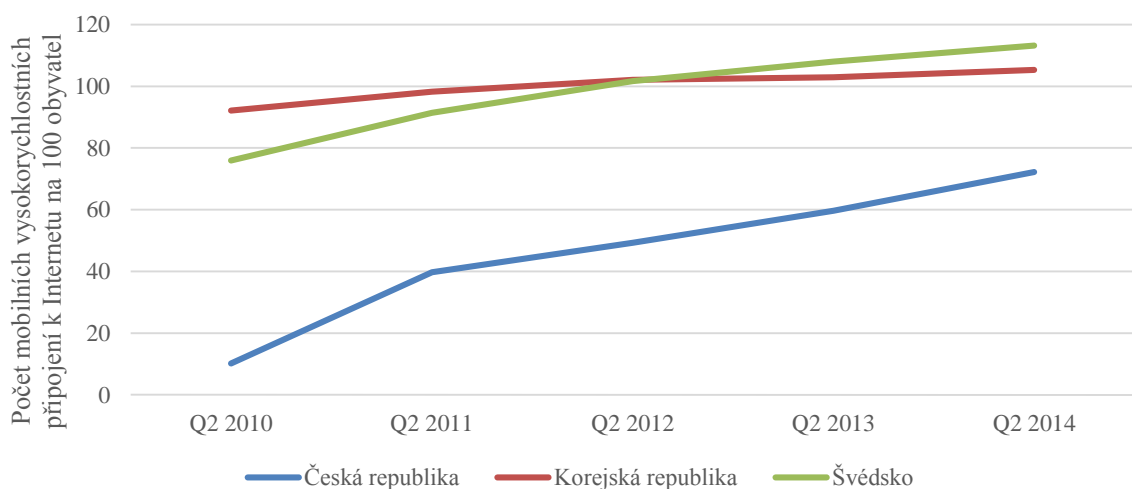
4.4.1 Srovnání pomocí ukazatelů rozvoje Internetu

Jako ukazatele pro srovnání byly zvoleny především volně dostupné ukazatele, jako je penetrace, počet mobilních a pevných připojení na jednotku obyvatelstva a průměrná rychlost internetového připojení. Srovnání celkové penetrace v analyzovaných zemích (viz obrázek 31) ukazuje na relativně malé rozdíly v případě Korejské republiky a Švédska. Zajímavý je rychlý růst penetrace ve Švédsku na začátku sledovaného období a šestiprocentní propad v roce 2007. Tento propad je pravděpodobně způsoben statistickou chybou. V Koreji je růst v posledních letech již velmi malý (v posledních pěti letech sledovaného období pouze tři procenta), ale i tak je celková penetrace na vysoké úrovni (85 % v roce 2013). V České republice byla na začátku sledovaného období penetrace velmi nízká (třiceti pětiprocentní rozdíl oproti dalším dvěma zemím). Rychlý růst ale přinesl výrazné zvýšení hodnoty penetrace, tudíž ztráta na další dvě země v roce 2013 byla jenom 11%, respektive 21%.



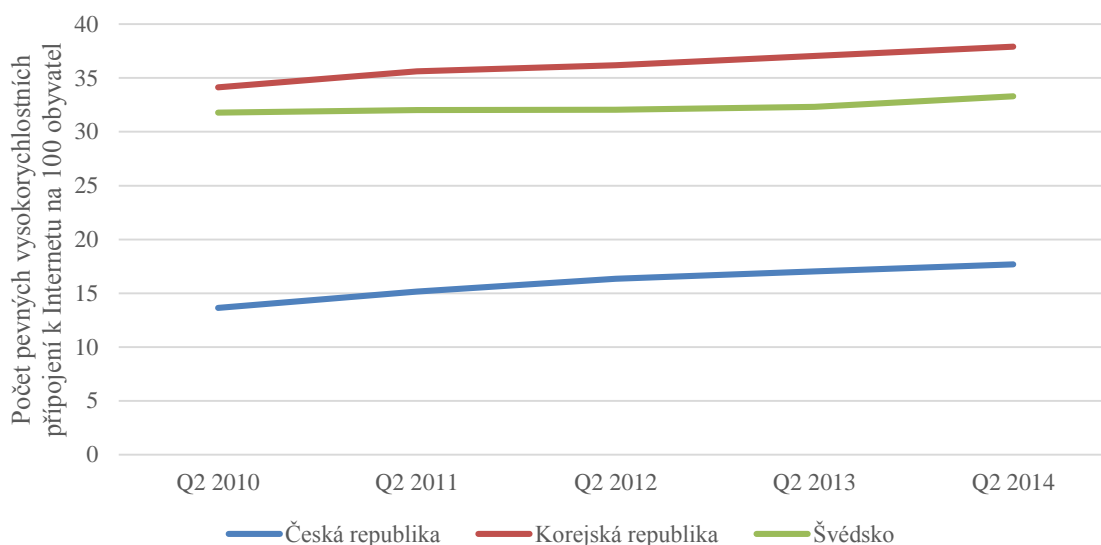
Obrázek 30 Celková penetrace Internetu ve sledovaných zemích; zdroj: [61]

V dalších srovnáních byla provedena analýza počtu mobilních a pevných připojení k Internetu na jednotku obyvatelstva. Vývoj počtu mobilních vysokorychlostních připojení je zobrazen na obrázku 31 (za vysokorychlostní je považováno připojení s rychlostí 256 kbit/s a vyšší) a vyplývá z něho, že i v tomto ukazateli je Česká republika hluboko pod Jižní Koreou i Švédskem. i zde se ale rozdíl zmenšuje. V případě severského i asijského státu je počet mobilních připojení k Internetu na 100 obyvatel vyšší než 100, z čehož vyplývá, že počet aktivních mobilních telefonů také musí převyšovat 100 a že naprostá většina těchto telefonů se připojuje k Internetu. V České republice je sice počet aktivních mobilních telefonů také vyšší než 100 na 100 obyvatel, ale počet mobilních připojení k Internetu se pohybuje okolo osmdesáti na 100 obyvatel.



Obrázek 31 Počet mobilních vysokorychlostních připojení k Internetu ve sledovaných zemích; zdroj: [62]

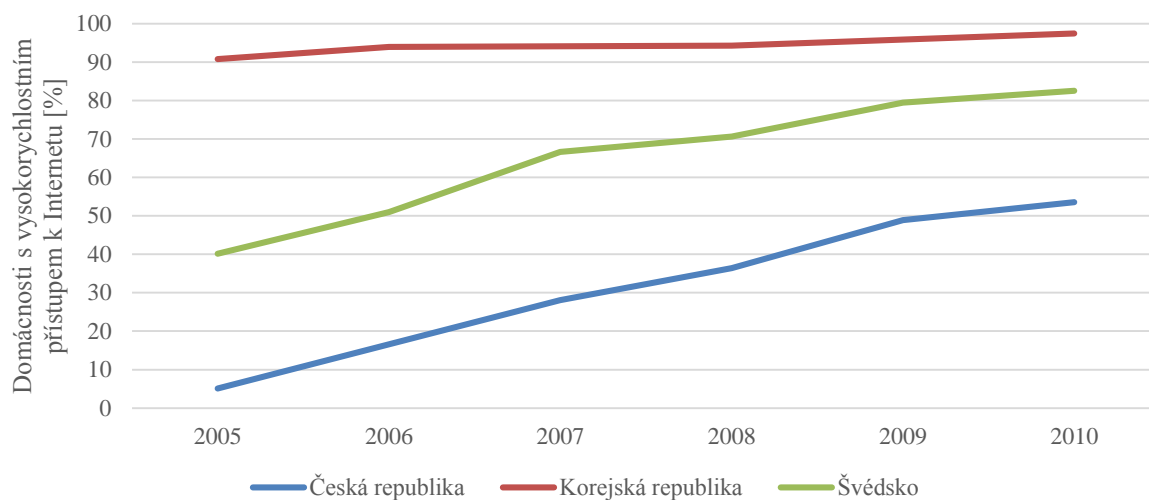
Obrázek 32 zobrazuje počet pevných vysokorychlostních přípojek k Internetu na 100 obyvatel. Z grafu je patrné velmi nízké tempo růstu u všech tří analyzovaných zemí. Je zajímavé, že vývoj v České republice nesměruje, podobně jako u předcházejících ukazatelů, ke konvergenci s křivkami ostatních států. Podle vývoje v minulých letech lze předpokládat, že počet pevných přípojení k Internetu nebude už výrazně stoupat. Naopak je možné, že bude i klesat. Hlavním důvodem pro tento možný budoucí pokles je zvyšující se obliba mobilního přípojení k Internetu, které se stává stále dostupnějším a hlavně kvůli zvyšování rychlosti i využitelnějším.



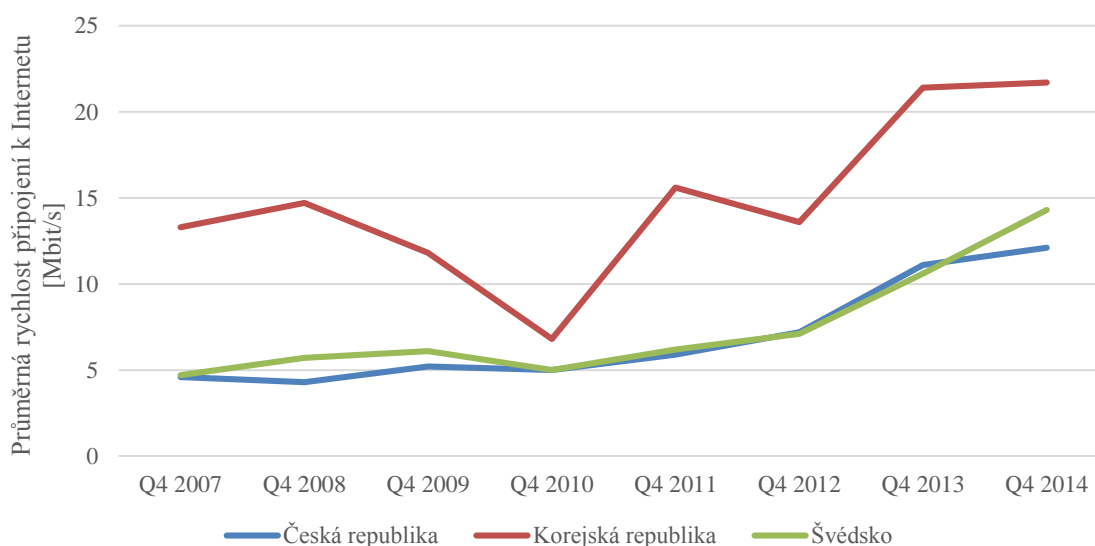
Obrázek 32 Počet pevných přípojení k Internetu ve sledovaných zemích; zdroj: [62]

Podíl domácností s přípojením k Internetu na celkem počtu domácností je znázorněn na obrázku 33. Ten znázorňuje extrémně vysoký podíl v Koreji, zatímco evropské státy ve sledovaném období relativně konstantně rostou. Vzhledem ke vzrůstající důležitosti Internetu, lze očekávat, že bude tento ukazatel růst i nadále. Z grafu lze také usuzovat, že politická opatření na podporu rozvoje a rozšíření Internetu v Koreji zafungovala velmi dobře, protože podíl domácností s vysokorychlostním přístupem k Internetu je výrazně vyšší než ve Švédsku, které je jinak ve většině sledovaných parametrů na podobné úrovni jako Korejská republika.

Obrázek 34 pak zobrazuje průměrnou rychlost přípojení v jednotlivých zemích v období od roku 2007 do roku 2014. Data byla získána z údajů společnosti Akamai, která provozuje počítačové servery po celém světě a na jejich základě získává právě údaje o rychlosti internetových přípojení. Z grafu je patrný velký náskok jihokorejských internetových přípojení, i přes to, že zde neprobíhá konstantní růst a hodnoty vykazují relativně velké výchyly. Tyto výchyly však mohou být způsobeny i způsobem měření.



Obrázek 33 Vývoj podílu domácností s vysokorychlostním připojením k Internetu; zdroj: [62]



Obrázek 34 Vývoj průměrné rychlosti připojení k Internetu; zdroj: [44]

4.4.2 Multikriteriální srovnání

Na základě tří sledovaných ukazatelů (celková penetrace, cena a průměrná rychlost internetového připojení) byla vytvořeno jednoduché multikriteriální srovnání daných států. Pro srovnání byly vybrány tato kritéria z důvodu jejich vypovídací hodnoty pro stupeň rozvoje Internetu v dané zemi. Celková penetrace je nejdůležitější ukazatel, který zobrazuje počet lidí využívající internetové služby v dané zemi. Cena naopak zobrazuje dostupnost pro obyvatele a lze předpokládat, že čím nižší je jednotková cena, tím vyšší je stupeň rozvoje v dané zemi. Cena pro srovnání byla zjištěna z údajů OECD, které uvádějí rozptyl ceny za 1Mbit/s nabízené

rychlosti připojení. Samozřejmě do parametru ceny vstupuje i celková úroveň cen služeb v daném státě, ale tento parametr není ve srovnání zohledněn. Průměrná rychlost internetového připojení pak demonstruje technologickou vyspělost infrastruktury v dané zemi, kdy novější a vyspělejší technologie nabízí vyšší rychlost připojení k Internetu. Hodnoty pro jednotlivé státy jsou v tabulce 7. Cena byla pro účely srovnání přepočtena jako průměr krajních hodnot rozptylu cen.

Tabulka 7 Získané hodnoty pro multikriteriální srovnání; zdroj: [61], [44], [63]

	Česká republika	Korejská republika	Švédsko
Penetrace [%]	74	85	95
Průměrná rychlost [Mbit/s]	10,1	18,9	10,7
Cena za 1 Mbit/s [USD]	0,4 - 12,35	0,22 - 2,07	0,11 - 18,63

Před samotným srovnáním byly stanoveny váhy sledovaných kritérií. K tomuto stanovení byla použita metoda párového srovnávání, která porovnává dvojice kritérií dle jejich důležitosti [64]. Před aplikací metody párového srovnávání byly kritéria seřazena dle důležitosti. Jako nejdůležitější kritérium byla zvolena penetrace, druhé nejdůležitější cena a nejméně důležité průměrná rychlost internetového připojení. Výsledky této metody jsou v tabulce 8.

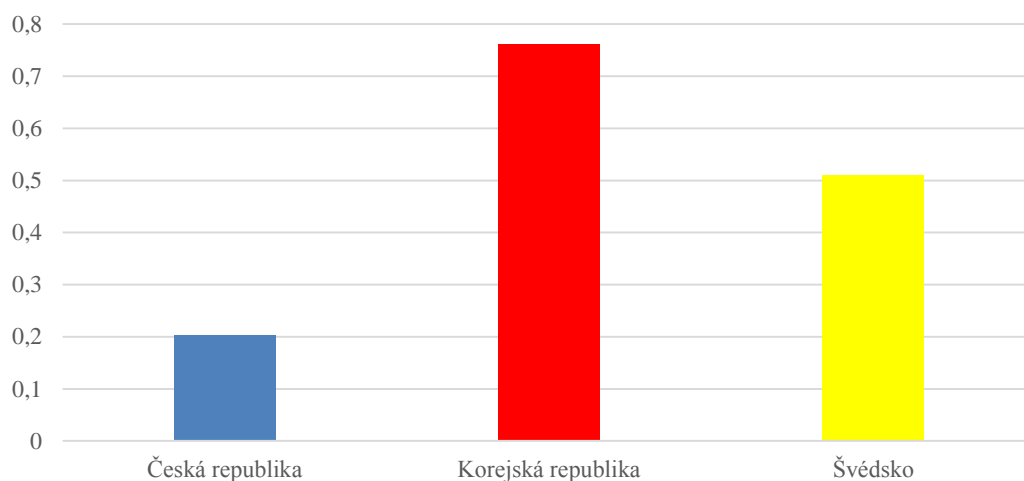
Tabulka 8 Váha jednotlivých kritérií; zdroj: vlastní zpracování

Kritérium	Váha [%]
Penetrace	50
Průměrná rychlost	16,7
Cena za 1 Mbit/s	33,3

Pro vlastní multikriteriální srovnání byla využita metoda lineárních dílčích funkcí utility. Ta předpokládá, že odpovídající funkce utility mají lineární tvar. Metoda spočívá v ohodnocení nejhorším a nejlepších hodnot kritéria nulou, respektive jedničkou. Ostatní hodnoty kritéria jsou pak přepočteny dle následujícího vzorce:

$$h_i^j = \frac{x_i^j - x_i^0}{x_i^* - x_i^0} [64],$$

kde x_i^j je hodnota zkoumaného kritéria, x_i^0 je nejhorší hodnota a x_i^* nejlepší hodnota kritéria a h_i^j je bezrozměrná veličina. Po přepočtu hodnot kritérií byla pro každý stát spočtena suma součinu váhy kritérií a přepočtené hodnoty kritérií. Tato bezrozměrná hodnota je pak brána jako hodnocení stupně rozvoje Internetu v daném státu. Obrázek 35 zobrazuje výsledky multikriteriálního srovnání. Jako země s nejvyšším stupněm rozvoje Internetu byla vyhodnocena Korejská republika, která byla nejlepší ve dvou ze tří sledovaných kritérií. Druhá nejlepší země je Švédsko, s relativně velkým odstupem na Jižní Koreu. Tento odstup je způsoben hlavně parametrem cena, který je téměř desetinásobný oproti Korejské republice. Česká republika byla vyhodnocena jako nejhorší, což je sice očekávaný výsledek, ale vzhledem k vyspělosti obou dvou dalších států nelze tento výsledek interpretovat jako zklamání.



Obrázek 35 Výsledek multikriteriálního srovnání; zdroj: vlastní zpracování

Je také nutné zmínit, že dané multikriteriální srovnání je srovnání relativní a není v něm nastaven žádný referenční bod, podle kterého by se daly státy hodnotit. V případě, že by ve srovnání figuroval ještě jiný, rozvojově slabší, stát, byly by výsledky výrazně jiné. Obzvláště pro Českou republiku, která má nejhorší hodnoty ve dvou ze tří sledovaných kritérií, by přidání dalšího státu představovalo posun a vyšší hodnotu multikriteriálního srovnání.

Celkově je ale možné konstatovat, že Jižní Korea je celosvětově jednou ze zemí, kde je Internet a s ním spojená infrastruktura a služby rozvinut nejvíce. i Švédsko patří do skupiny států, ve které je stupeň vývoje Internetu velmi vysoký. Česká republika, i vzhledem k historickému vývoji, sice nesplňuje nejpřísnější požadavky pro zařazení do této skupiny, ale ani zde stupeň rozvoje Internetu není nízký a dá se předpokládat, že bude i nadále stoupat a přibližovat se k nejlepším zemím.

Závěr

V první části práce byl popsán minulý vývoj Internetu, který je velmi zajímavý a důležitý pro prognózu budoucího vývoje. Je zde také zmíněn vývoj Internetu v České republice. Dále byly analyzovány současné vývojové trendy a jako hlavní trend byl identifikován Internet věcí. Tato vývojová tendence, která se objevila před několika lety, má velký potenciál změnit celé fungování internetové sítě a hlavně změnit a usnadnit mnoho aspektů lidského života. Byly ale také identifikovány překážky, které zabraňují rychlejšímu rozšíření a které v budoucnosti mohou ovlivnit celkový vývoj společnosti. Největším z těchto problémů je prozatím chybějící standardizace, která znesnadňuje vzájemné propojení a interakci mezi zařízeními. Dalšími identifikovanými trendy, které s největší pravděpodobností výrazně ovlivní budoucí vývoj, jsou cloud computing a elektronické obchodování.

Druhá hlavní část se zabývá prognózami vývoje Internetu. Analýza již provedených technologických prognóz ukázala, že internetový vývoj není lehké předvídat a že některé prognózy nebyly naplněny vůbec, případně pouze z části. Například v případě nahrazení klasických platidel elektronickými se ukazuje, že přijetí některých technologických inovací může trvat déle, než je na začátku očekáváno. To platí hlavně u inovací, které mění dlouhou dobu zažitých a používaných prvků společnosti. Vlastní prognóza vývoje ukázala, že v souladu s trendem Internetu věcí, bude v roce 2030 připojeno k internetové síti zhruba 50 až 60 miliard různých zařízení. Byly provedeny i kvalitativní prognózy, které konstatovaly, že například do roku 2030 bude zaveden elektronický systém monitorování zdravotního stavu, nebo že se bude centrum budoucího vývoje postupně přesouvat do asijských států. Byl zde také popsán stále se zvyšující vliv mobilních zařízení a mobilního připojení k Internetu.

Třetí část práce, zabývající se vlivem Internetu na ekonomiku, popisuje hlavně závislost rozvoje Internetu na hrubém domácím produktu a HDI. Oba dva tyto ukazatele korelují s ukazatelem rozvoje Internetu, z čehož vyplývá, že Internet a stupeň ekonomického rozvoje jsou vzájemně závislé a že vliv Internetu na ekonomiku je velký. Dále byly analyzovány finanční ukazatele vybraných technologických společností a provedeno srovnání s tradičními výrobními společnostmi. Z tohoto srovnání vyplývá, že technologické společnosti vykazují obecně vyšší růst zisků i příjmů a že hodnota těchto společností je několikanásobně vyšší než hodnota tradičnějších výrobních společností. I tento fakt poukazuje na velký vliv Internetu na ekonomiku.

Poslední část se zabývá srovnáním vývoje v České republice, Korejské republice a Švédsku. Je zde popsán vývoj telekomunikačního trhu ve všech třech státech, kdy Jižní Korea a Švédsko mají rozvinutý telekomunikační trh s vysokým stupněm liberalizace. Česká republika i z důvodu předchozího i současného politického vývoje nedosahuje takového stupně rozvoje jako Švédsko a Jižní Korea. Z porovnání dostupných ukazatelů vyplývá, že Internet v Korejské republice a Švédsku je na velmi podobné úrovni. Stupeň internetového rozvoje v obou těchto státech je téměř nejvyšší na světě. Český trh vykazuje stabilní a rychlý růst, ale stále nedosahuje stupně rozvoje jako další dva sledované státy. Z provedeného multikriteriálního srovnání vyplývá, že nejvyšší stupeň rozvoje Internetu má Jižní Korea, následovaná Švédskem. Poslední je Česká republika.

Vliv Internetu na celosvětový vývoj se bude i nadále neustále zvyšovat, a proto je nutné se na tento vývoj připravit a co nejvíce ho využít tak, aby byl zajištěn udržitelný rozvoj celé společnosti. Z důvodu velké důležitosti Internetu je obtížné budoucí vývoj přesně předvídat, ale i tak lze předpokládat, že současné trendy budou výrazně ovlivňovat každodenní život v budoucnosti.

Seznam zkratek

- ADSL - Asymmetric Digital Subscriber Line – technologie pevného internetového připojení
- ARPA - Defense Advanced Research Projects Agency – předchozí název pro agenturu amerického ministerstva obrany, zodpovědnou za vývoj nových technologií.
- B2B – Business to Business – interakce firma-firma
- B2C – Business to Customer – interakce firma-zákazník
- C2C – Customer to Customer – interakce zákazník-zákazník.
- EAT – Earnings after tax – zisk po zdanění
- EDI – Electronic Data Interchange – elektronická výměna dat.
- FUP – Fair User Policy – politika férového užívání.
- GSM - Global System for Mobile Communications – mobilní síť druhé generace
- GSMA - Global System for Mobile Communications Association – asociace GSM.
- H2H – Human to Human – interakce člověk-člověk.
- H2M – Human to Machine – interakce člověk-stroj.
- HDI – Human Development Index – index lidského rozvoje.
- HDP/GDP – Ground Domestic Product – hrubý národní produkt.
- HSPA - High Speed Packet Access – souhrnné označení pro datové technologie HSDPA a HSUPA.
- HTTP - Hypertext Transfer Protocol – internetový protokol.
- IoT – Internet of Things – Internet věcí.
- IP – Internet Protocol – internetový protokol.
- M2M – Machine to Machine – interakce stroj-stroj.
- NFC – Near Field Communication – bezdrátová komunikace na velmi krátkou vzdálenost.
- NPL - National Physical Laboratory – britská laboratoř měření standardů.
- OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development – Organizace pro hospodářskou spolupráci a rozvoj.
- QoS – Quality of Service – kvalita služby.
- QR – Quick Response – systém rychlé reakce (automatizovaný prostředek pro sběr dat).
- RFID - Radio Frequency Identification - identifikace na rádiové frekvenci.
- ROR – Rate of return – rentabilita výnosů.
- TCP/IP - Transmission Control Protocol/Internet Protocol – přenosový internetový protokol.
- UMTS - Universal Mobile Telecommunications System – systém sítí třetí generace.

V2I – Vehicle to Infrastructure – interakce vozidlo-infrastruktura.

V2V – Vehicle to Vehicle – interakce vozidlo-vozidlo.

WLAN – Wireless Local Area Network – bezdrátová počítačová síť.

WWW - World Wide Web – systém prohlížení a odkazování dokumentů na Internetu.

Zdroje a použitá literatura

1. KLEINROCK, L. An early history of the Internet. *IEEE Communications Magazine*. August. 2010. 48 (8).
2. TRONNER, P. *Zrození internetu 3: Koho vůbec něco takového napadlo? Živě* [online]. 1. února. 2013 [cit. 8. března 2015]. Dostupné z: <http://www.zive.cz/clanky/zrozeni-internetu-3-koho-vubec-neco-takoveho-napadlo/vizionar-myslenka-a-jeji-naplneni/sc-3-a-167400-ch-85218/default.aspx>
3. BARTOŠEK, M. Krátce z historie Internetu. *Zpravodaj ÚVT MU.*. 1995. 5 (3).
4. SHABIN, J. a European history of the Internet. *Science and Public Policy*. November. 2006. 33 (9).
5. CZ.NIC. *Historie Internetu*. Jak na Internet [online]. 1. ledna. 2012 [cit. 8. března 2015]. Dostupné z: <http://www.jaknainternet.cz/page/1205/historie-internetu/>
6. PETERKA, J. *20. výročí Internetu v Č(SF)R*. eArchiv [online]. 12. února. 2012 [cit. 8. března 2015]. Dostupné z: <http://www.earchiv.cz/b12/b0213001.php3>
7. WANT, R. B. N. SCHILIT a S. JENSON. Enabling the Internet of Things. *Computer*. IEEE. 2015. 48 (1).
8. TAN, L. *Future internet: The Internet of Things*. Chengdu: Advanced Computer Theory and Engineering (ICACTE), 2010. ISBN 978-1-4244-6539-2.
9. VŠETEČKA, R. *Internet věci se začíná tříštit. Proti sobě jdou minimálně dvě aliance*. Tchnet.cz [online]. 10. července. 2014 [cit. 13. března 2015]. Dostupné z: <http://tchnet.idnes.cz/internet-veci-aliance-0tu->
10. COETZEE, L. a J. EKSTEEN. The Internet of Things - Promise for the Future? An Introduction. Gaborone: IST-Africa Conference Proceedings, 2011. ISBN 978-1-4577-1077-3.
11. GSMA. GSMA Connected Living programme: mAutomotive. In: *Connected Car Forecast: Connected Car Forecast*: [online]. 1. února. 2013 [cit. 15. března 2015]. Dostupné z: http://www.gsma.com/connectedliving/wp-content/uploads/2013/06/cl_ma_forecast_06_13.pdf
12. ČESKÝ KOSMICKÝ PROTÁL. *eCall (automatické tísňové volání z vozidla)*. Český kosmický protál - Informační stránky Koordinační rady ministra dopravy pro

- kosmické aktivity [online]. 2014 [cit. 17. března 2015]. Dostupné z: <http://www.czechspaceportal.cz/3-sekce/its---dopravni-telematika/ecall/>
13. IGATE. IGATE. In: *Transforming the Automotive industry with Connected Cars – An Internet of Things Perspective* [online]. 2014 [cit. 17. března 2015]. Dostupné z: http://www.igate.com/documents/11041/0/TransformingTheAutomotiveIndustry_ConnectedCar_IoT_ForCSI_v1.0.pdf/d96dc08d-258a-45a8-a4ff-5a8af7de22a3
 14. MARTINS, J. F. J. A. OLIVERIA-LIMA a V. DELGADO-GOMES. Smart Homes and Smart Buildings. Tallinn: Biennial Baltic Electronics Conference, 2012.
 15. SANTOS, A. et al. Internet of Things and Smart Objects for M-health Monitoring and Control. Braga: Procedia Technology, 2014. ISSN 2212-0173.
 16. SENSORIA. *Sensoria fitness*. Sensoria [online]. 10. března. 2015 [cit. 15. března 2015]. Dostupné z: <http://www.sensoriafitness.com/>
 17. IBM. *Chytřejší planeta*. IBM [online]. 1. ledna. 2015 [cit. 25. března 2015]. Dostupné z: <http://www.ibm.com/smarterplanet/cz/cs/overview/visions/>
 18. BOJANOVA, I. J. ZHANG a J. VOAS. Cloud Computing. *IT Professional*. 2013. 15 (2).
 19. RAJARAMAN, V. Cloud Computing. *Resonance*. 2014. 19 (3).
 20. KPMG LLP. KPMG LLP. In: *Elevating business in the cloud* [online]. 15. ledna. 2015 [cit. 29. března 2015]. Dostupné z: <http://www.kpmginfo.com/EnablingBusinessInTheCloud/downloads/7397-CloudSurvey-Rev1-5-15.pdf>
 21. MAJUAN a S. JIAN-FEI. *The New Darling of Electric Commerce*. Guangzhou: 2010 International Conference on E-Business and E-Governemnt, 2010. ISBN 978-0-7695-3997-3.
 22. US CENSUS BUREAU. *US Census Bureau*. US Census Bureau [online]. 20. března. 2015 [cit. 26. března 2015]. Dostupné z: <http://www.census.gov/>
 23. STEWARD, S. J. CALLAGHAN a T. REA. The eCommerce Revolution. *BT Technology Journal*. 1999. 17 (3).
 24. ŠTĚDRŇ, B. et al. *Prognostické metody a jejich aplikace*. Praha: C.H. Beck, 2012. ISBN 978-80-7179-174-4.

25. MALLYA, T. *Základy strategického řízení a rozhodování*. Praha: Grada Publishing a.s. 2007. ISBN 9788024719115.
26. HURT, O. *Využití logistické regrese a Gompertzovy křivky*. Pardubice: Diplomová práce, Univerzita Pardubice, 2012.
27. NATIONAL INTELLIGENCE COUNCIL. Global Trends 2030. In: *Office of the Director of National Intelligence* [online]. 1. dubna. 2012 [cit. 15. dubna 2015]. Dostupné z: <http://www.dni.gov/index.php/about/organization/national-intelligence-council-global-trends>
28. BT. BT. In: *2005 BT Technology Timeline* [online]. 1. srpna. 2005 [cit. 17. dubna 2015]. Dostupné z: <https://www.btplc.com/Innovation/News/timeline/>
29. INTERNET LIVE STATS. *Internet Users*. Internet Live Stats [online]. 2. dubna. 2015 [cit. 2. dubna 2015]. Dostupné z: <http://www.internetlivestats.com/>
30. LEVÄ, T. H. HÄMMÄINEN a K. KALEVI. Scenario Analysis on Future Internet. *Evolving Internet, 2009. INTERNET '09*. Cannes/La Bocca: IEEE, 2009. ISBN 978-1-4244-4718-3.
31. UNITED NATIONS. *World Population Prospects: The 2012 Revision*. United Nations, Department of Economic and Social Affairs [online]. 19. dubna. 2015 [cit. 19. dubna 2015]. Dostupné z: http://esa.un.org/wpp/unpp/panel_population.htm
32. CISCO. *The Zettabyte Era—Trends and Analysis*. Visual Networking Index (VNI) [online]. 10. června. 2014 [cit. 21. dubna 2015]. Dostupné z: http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/VNI_Hyperconnectivity_WP.html
33. MAŠTÁLKA, M. *Mobilní připojení k Internetu – inovace a ekonomické aspekty*. Praha: České vysoké učení technické, 2013.
34. ERICSSON. *Ericsson Mobility Report*. Ericsson [online]. 1. února. 2015 [cit. 22. dubna 2015]. Dostupné z: <http://www.ericsson.com/res/docs/2015/ericsson-mobility-report-feb-2015-interim.pdf>
35. CISCO. *Internet of Things*. Cisco Visualizations [online]. 1. ledna. 2011 [cit. 19. dubna 2015]. Dostupné z: <http://share.cisco.com/internet-of-things.html>
36. SIEMENS. *Facts and Forecasts: Billions of Things, Trillions of Dollars*. Internet of Things [online]. 1. října. 2014 [cit. 20. dubna 2015]. Dostupné z: <http://>

www.siemens.com/innovation/en/home/pictures-of-the-future/digitalization-and-software/internet-of-things-facts-and-forecasts.html

37. HANNA, N. K. *Transforming Government and Building the Information Society*. New York: Springer-Verlag, 2011. ISBN 978-1-4419-1505-4.
38. OECD. OECD. In: *The Seoul Declaration for the Future of the Internet Economy* [online]. Seoul: 18. června. 2008 [cit. 2. dubna 2015]. Dostupné z: <http://www.oecd.org/internet/consumer/40839436.pdf>
39. OECD. OECD. In: *The Internet Economy on the Rise Progress since The Seoul Declaration* [online]. 1. ledna. 2013 [cit. 2. dubna 2015]. ISBN 978-92-64-20154-5
40. HAZAN, E. J. MANYIKA a M. PELISSIE DU RAUSAS. Sizing the Internet's economic impact. *McKinsey Quarterly*. 2011. 4 (00475394).
41. HAZAN, E. et al. *Internet matters: The Net's sweeping impact on growth, jobs, and prosperity*. Paříž: 2011.
42. FINANCE MEDIA A.S. *Hrubý domácí produkt (HDP)*. finance.cz [online]. 1. ledna. 2015 [cit. 4. dubna 2015]. Dostupné z: <http://www.finance.cz/makrodata-eu/hdp/informace/>
43. THE WORLD BANK. *GDP per capita (current US\$) - 2013*. The World Bank [online]. 12. září. 2014 [cit. 4. dubna 2015]. Dostupné z: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.CD>
44. AKAMAI. Akamai. In: *Akamai's State of the Internet* [online]. 14. června. 2014 [cit. 2015. dubna 2015]. Dostupné z: <http://www.akamai.com/dl/akamai/akamai-soti-q114.pdf>
45. THE WORLD BANK. *Internet users (per 100 people) - 2013*. The World Bank [online]. 1. června. 2014 [cit. 6. dubna 2015]. Dostupné z: <http://data.worldbank.org/indicator/IT.NET.USER.P2>
46. UNITED NATIONS. *Human Development Reports*. United Nation Development Programme [online]. 1. ledna. 2015 [cit. 4. dubna 2015]. Dostupné z: <http://hdr.undp.org/en/content/table-2-human-development-index-trends-1980-2013>
47. THE ECONOMIST. *The ultimate marketing machine*. The Economist [online]. 6. července. 2006 [cit. 7. dubna 2015]. Dostupné z: <http://www.economist.com/node/7138905>

48. KLEINER PERKINS CAUFIELD & BYERS. Internet Trends 2014. In: *Remain Optimistic About Mobile Ad Spend Growth... Print Remains Way Over-Indexed* [online]. 28. května. 2014 [cit. 7. dubna 2015]. Dostupné z: <http://www.kpcb.com/file/kpcb-internet-trends-2014>
49. KOVANICOVÁ, D. *Abeceda účetních znalostí pro každého*. Praha: Polygon, 2012. ISBN 978-80-7273-169-5.
50. GOOGLE INC. *Financial Tables*. Investor Relations [online]. 1. ledna. 2015 [cit. 11. dubna 2015]. Dostupné z: <https://investor.google.com/financial/tables.html>
51. STATISTIA INC. *Apple's net income in the company's fiscal years from 2005 to 2014 (in billion U.S. dollars)*. The Statistics Portal [online]. 1. února. 2015 [cit. 11. dubna 2015]. Dostupné z: <http://www.statista.com/statistics/267728/apples-net-income-since-2005/>
52. WIKINVEST. *Apple Revenue*. Wikinvest [online]. 12. února. 2015 [cit. 10. dubna 2015]. Dostupné z: [http://www.wikinvest.com/stock/Apple_\(AAPL\)/Data/Revenue](http://www.wikinvest.com/stock/Apple_(AAPL)/Data/Revenue)
53. STATISTIA INC. *Facebook's revenue and net income from 2007 to 2014 (in million U.S. dollars)*. The Statistics Portal [online]. 1. ledna. 2015 [cit. 10. dubna 2015]. Dostupné z: <http://www.statista.com/statistics/277229/facebooks-annual-revenue-and-net-income/>
54. WIKINVEST. *EBay (EBAY)*. Wikinvest [online]. 19. listopadu. 2014 [cit. 9. dubna 2015]. Dostupné z: [http://www.wikinvest.com/stock/EBay_\(EBAY\)](http://www.wikinvest.com/stock/EBay_(EBAY))
55. BMW AG. *Financial Reports*. BMW Group [online]. 18. března. 2015 [cit. 14. dubna 2015]. Dostupné z: http://www.bmwgroup.com/e/0_0_www_bmwgroup_com/investor_relations/finanzberichte/ueberblick.shtml
56. THE COCA-COLA COMPANY. *Investors Info: Financial Reports and Information*. Coca-Cola [online]. 13. dubna. 2015 [cit. 13. dubna 2015]. Dostupné z: <http://www.coca-colacompany.com/investors/investors-info-reports-and-financial-information>
57. GOOGLE INC. *Google Finance*. Google [online]. 13. dubna. 2015 [cit. 13. dubna 2015]. Dostupné z: <https://www.google.com/finance>
58. BONG CHOI, S. C. WILLIAMS a S. HO HA. Institutions and broadband internet diffusion in emerging. *INNOVATION: MANAGEMENT, POLICY & PRACTICE*. 2014. 16 (1).

59. CHON, K. et al. a History of Computer Networking and Internet in Korea. *IEEE Communications Magazine*. únor. 2013. 51 (2).
60. SRINUAN, P. S. CHALITA a E. BOHLIN. Fixed and mobile broadband substitution in Sweden. *Telecommunications Policy*. 2012. 36 (3).
61. ITU. *Statistics*. ITU [online]. 1. března. 2015 [cit. 28. dubna 2015]. Dostupné z: <http://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/stat/default.aspx>
62. OECD. *Broadband access*. OECD Data [online]. 1. ledna. 2015 [cit. 28. dubna 2015]. Dostupné z: <https://data.oecd.org/broadband/wireless-mobile-broadband-subscriptions.htm#indicator-chart>
63. OECD. *OECD Communication Outlook 2013*. Paříž: OECD Publishing, 2013. ISBN 9789264194632.
64. FOTR, J. *Manažerské rozhodování*. Praha: Ekopress, 2003. ISBN 80-861-1969-6.

Seznam obrázků a tabulek

Obrázek 1 Znázornění přímého (vpravo) a nepřímého připojení zařízení k Internetu	14
Obrázek 2 Schéma systému automatického tísňového volání eCall	17
Obrázek 3 Interakce mezi vozidly a infrastrukturou	18
Obrázek 4 Ponožky sledující aktivitu	19
Obrázek 5 Zastoupení jednotlivých důvodů pro adaptaci cloudových služeb	23
Obrázek 6 Růst elektronického obchodování v USA	25
Obrázek 7 Příklad logistické křivky	30
Obrázek 8 Scénáře vývoje Internetu v letech 2009 - 2018	34
Obrázek 9 Prognóza vývoje počtu uživatelů Internetu - polynomická a lineární regrese	36
Obrázek 10 Předpověď vývoje celkové světové populace	37
Obrázek 11 Prognóza vývoje počtu uživatelů Internetu - exponenciální aproximace růstu a proložení logistickou křivkou	37
Obrázek 12 Prognóza vývoje celkového množství přenesených dat na Internetu pomocí exponenciální funkce	39
Obrázek 13 Prognóza vývoje celkového množství přenesených dat na Internetu pomocí exponenciální funkce ročního přírůstku	39
Obrázek 14 Prognóza vývoje celkového množství mobilních přenesených dat pomocí exponenciální funkce	41
Obrázek 15 Prognóza vývoje celkového množství mobilních přenesených dat pomocí konstantního meziročního růstu	42
Obrázek 16 Prognóza vývoje celkového počtu zařízení připojených k Internetu pomocí exponenciální funkce	43
Obrázek 17 Prognóza vývoje celkového počtu zařízení připojených k Internetu pomocí odhadu meziročního růstu	44
Obrázek 18 Vývoj počtu uživatelů Internetu a penetrace	50
Obrázek 19 Rozdělení hodnoty vytvořené pomocí Internetu	51
Obrázek 20 Závislost průměrné rychlosti internetového připojení na HD	52
Obrázek 21 Závislost penetrace Internetu na HDP	53
Obrázek 22 Závislost průměrné rychlosti internetového připojení na HDI	55
Obrázek 23 Závislost penetrace Internetu na HD	56
Obrázek 24 Procentuální vyjádření podílu času a nákladů u jednotlivých médií	58

Obrázek 25 Vývoj čistého zisku, celkových výnosů a rentability společnosti Google Inc.	59
Obrázek 26 Vývoj čistého zisku, celkových výnosů a rentability společnosti Apple Inc.	60
Obrázek 27 Vývoj čistého zisku, celkových výnosů a rentability společnosti Facebook Inc. .	61
Obrázek 28 Vývoj čistého zisku, celkových výnosů a rentability společnosti Ebay Inc.	62
Obrázek 29 Vývoj počtu poskytovatelů internetového připojení v Korejské republice.....	68
Obrázek 30 Celková penetrace Internetu ve sledovaných zemích	70
Obrázek 31 Počet mobilních vysokorychlostních připojení k Internetu ve sledovaných zemích	70
Obrázek 32 Počet pevných připojení k Internetu ve sledovaných zemích	71
Obrázek 33 Vývoj podílu domácností s vysokorychlostním připojením k Internetu.....	72
Obrázek 34 Vývoj průměrné rychlosti připojení k Internetu	72
Obrázek 35 Výsledek multikriteriálního srovnání.....	74
Tabulka 1 Vybrané předpovědi 2005 BT Technology Timeline.....	31
Tabulka 2 Vybrané finanční ukazatele společnosti BMW AG	62
Tabulka 3 Vybrané finanční ukazatele společnosti The Coca-Cola Company	63
Tabulka 4 Vyjádření změny čistého zisku u jednotlivých společností [%].....	64
Tabulka 5 Vyjádření změny tržeb u jednotlivých společností [%]	65
Tabulka 6 Tržní kapitalizace sledovaných společností k 13.4.2015 18:45	65
Tabulka 7 Získané hodnoty pro multikriteriální srovnání	73
Tabulka 8 Váha jednotlivých kritérií.....	73