

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE I RAČUNARSTVA  
EKONOMSKI FAKULTET**

**SVEUČILIŠTE J.J. STROSSMAYERA U OSIJEKU  
ELEKTROTEHNIČKI FAKULTET**

**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
FAKULTET ELEKTROTEHNIKE, STROJARSTVA I BRODOGRADNJE**

# **Pogled u budućnost**

---

**Projekt suradnje s  
Hrvatskom agencijom za poštu i elektroničke komunikacije**

***Izvješće 2013***

***Privatnost korisnika u telekomunikacijskim uslugama i  
utjecaj društvenih mreža na promjenu obrazaca  
komuniciranja***



Zagreb, 2013.

## Sadržaj

<b>1. Analiza alata za otkrivanje načina upravljanja prometom u internetskoj mreži.....</b>	<b>3</b>
<b>1.1. Glasnost .....</b>	<b>3</b>
<b>1.2. Literatura .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Radionica „3rd Workshop on Regulatory Challenges in the Electronic Communications Market“ .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1. Popis radova .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2. Članak „Machine-to-Machine: Emerging market and consequences on existing regulatory framework“ .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Privatnost korisnika u telekomunikacijskim uslugama .....</b>	<b>21</b>
<b>3.1. Uvod .....</b>	<b>21</b>
<b>3.2. Privatnost korisnika u Europi .....</b>	<b>21</b>
<b>3.3. Direktiva o privatnosti i elektroničkim komunikacijama .....</b>	<b>22</b>
<b>3.4. Smjernice za zaštitu privatnosti .....</b>	<b>22</b>
<b>3.5. Zaključak.....</b>	<b>24</b>
<b>4. Utjecaj društvenih mreža na promjenu obrazaca komuniciranja .....</b>	<b>25</b>
<b>4.1. Razvoj Interneta kao komunikacijske infrastrukture .....</b>	<b>25</b>
4.2.1. Pojava weba 2.0.....	30
4.2.2. Životne navike ljudi .....	30
4.2.3. Tehnološki razvoj ICT-sektora.....	30
4.2.4. Novi poslovni model za pružanje komunikacijskih usluga.....	32
<b>4.3. Utjecaj društvenih mreža na komunikacijske usluge .....</b>	<b>33</b>
<b>4.4. Rastuće tržište društvenih mreža .....</b>	<b>37</b>
4.4.1. Pokretni uređaji potpora za nezaustavljivi rast i utjecaj društvenih mreža .....	40
4.4.2. Analiza vremena provedenog na Internetu.....	42
<b>4.5. Zaključak.....</b>	<b>47</b>
<b>Literatura .....</b>	<b>48</b>

## 1. Analiza alata za otkrivanje načina upravljanja prometom u internetskoj mreži

### 1.1. Glasnost

Glasnost je alat koji omogućuje otkrivanje načina na koji pružatelji internetskih usluga (engl. *Internet Service Providers*, ISP) oblikuju promet svojom mrežom. Korištenjem alata može se doći do saznanja kako se regulira ili možda blokira promet koji pripada određenim aplikacijama. Time pristupne mreže postaju transparentnije za korisnike, na temelju tih informacija korisnici mogu odabrati povoljniji ISP; a istraživači dobivaju znanja koja se mogu iskoristiti za dizajniranje protokola i sustava koji koriste tu mrežu.

Alat je razvijen na Institutu Max Planck za sustave programske podrške (*Max Planck Institute for Software Systems*). Dva su načina testiranja prometa ISP-a pomoću alata Glasnost: pokretanje *online* testa i preuzimanje koda i pokretanje alata na svom poslužitelju.

*Online* test putem Web-a gdje korisnik odabire aplikaciju koju želi testirati (nudi se izbor P2P aplikacija poput BitTorrenta, eMule, Gnutella; standardnih aplikacija poput Email-a korištenjem protokola POP i IMAP, zatim HTTP ili SSH prijenos i video na zahtjev). U tom se slučaju šalje promet odabranih aplikacija između računala na kojem je pokrenut test do poslužitelja koji mjere pristigli promet. Te poslužitelje održavaju razvijatelji alata Glasnost. Test traje najviše 8 minuta, nakon čega se korisnicima prikazuje obavijest o tome ograničava li ISP testirani promet. Ako korisnik želi, može vidjeti i detaljnije rezultate o ostvarenoj brzini prijenosa.

Alat se može pokrenuti i na vlastitom poslužitelju. U tom slučaju, prema *copyright* obavijesti za korištenje izvornog koda, treba navesti autore alata. Kod se može preuzeti sa glavne stranice alata. Poslužiteljski dio koji izvršava mjerenja pisan je u programskom jeziku C++ za operacijski sustav Linux. Aplikacija za web pomoću koje korisnik komunicira s alatom pisana je u programskom jeziku PHP. Na korisničkoj strani pokreće se *applet* pisan u programskom jeziku Java koji generira odabrani promet i šalje ga do poslužitelja. Korištenje je u tom slučaju isto kao i u slučaju *online* testa, samo što je poslužitelj pokrenut na samostalno odabranom poslužitelju, a ne na poslužitelju kojeg održavaju razvijatelji alata Glasnost.

### 1.2. Literatura

[1] Max Planck Institute for Software Systems, Glasnost: Test if your ISP is shaping your traffic <http://broadband.mpi-sws.org/transparency/code.html>, zadnji pristup: 17.7.2013.

## 2. Radionica „3rd Workshop on Regulatory Challenges in the Electronic Communications Market“

Radionica je održana u sklopu međunarodne konferencije *12th International Conference on Telecommunications – ConTEL 2013* u Hotelu International u Zagrebu. Riječ je o trećoj u nizu specijaliziranih radionica koje se bave problematikom regulacije novih generacija mreža, inicijalno pokrenute kako bi se promovirali rezultati projekta „Pogled u budućnost“ koji se odvija pod vodstvom Hrvatske agencije za poštu i elektroničke komunikacije (HAKOM). Prve dvije radionice održane su u sklopu međunarodne konferencije *Software, Telecommunications and Computer Networks – SoftCOM*, i to 2011. (Hvar) i 2012. (Split) godine. Projekt „Pogled u budućnost“ interdisciplinarni je projekt koji uključuje znanstvenike s triju hrvatskih sveučilišta: Sveučilišta u Zagrebu, Sveučilišta u Splitu i Sveučilišta J.J. Strossmayera u Osijeku, kao i predstavnike vodećih telekomunikacijskih kompanija i mrežnih operatora u Hrvatskoj. Područje istraživanja su telekomunikacijski sustavi i elektroničko tržište, s naglaskom na regulacijski aspekt i probleme koji se tu mogu pojaviti. Cilj projekta je stoga razviti proaktivno regulatorno okružje u kojem će se potencijalni problemi moći predvidjeti i što prije ukloniti kako bi se minimizirao njihov negativan utjecaj na razvoj telekomunikacijskog tržišta u Republici Hrvatskoj.

### 2.1. Popis radova

- N. Gumzej: *Evolving Challenges and Legal Safeguards in Processing User Data in Electronic Communications*
- V. Krizanovic, D. Zagar, K. Grgic : *Econometric Analysis of Demographic and Socio-Economic Factors Influencing Broadband Adoption in Croatian Rural Counties*
- T. Majnarić : *Optimal Allocation of State Aid Funds for Deployment of Next Generation Broadband Networks*
- I. D. Lutilsky, M. Ivic: *Valuation of Long-Term Tangible Asset under LRIC Methodology*
- D. Vidaković, A. Katalinić Mucalo: *E-Licensing in the Republic of Croatia*
- M. Weber, V. Svedek, Z. Jukic, I. Golub, T. Zuljevic : *Can HAKOMETAR be Used to Increase Transparency in the Context of Network Neutrality?*
- D. Katusic, G. Jezic, A. Marcev, R. Vulas : *Machine-to-Machine: Emerging Market and Consequences on Existing Regulatory Framework*
- V. Čačković, Ž. Popović, M. A. Monjas : *Machine-to-Machine Service Enablement - Device Data Store Model*

## 2.2. Članak „Machine-to-Machine: Emerging market and consequences on existing regulatory framework“

Damjan Katušić\*, Andro Marčev‡, Robert Vulas‡, Gordan Ježić\*

\*Sveučilište u Zagrebu

Fakultet elektrotehnike i računarstva

E-mail: damjan.katusic@fer.hr, gordan.jezic@fer.hr

‡Hrvatska agencija za poštu i elektroničke komunikacije

E-mail: andro.marcev@hakom.hr, robert.vulas@hakom.hr

Sažetak—Danas se sve više komunikacijskih sustava, kako bi poboljšali vlastito poslovanje, uzda u komunikaciju stroja sa strojem. Takva komunikacija pruža kompanijama, pojedincima ili organizacijama prednosti u različitim industrijskim granama, bilo da je riječ o privatnom ili javnom sektoru. Automatizirana komunikacija i usluge, upravljanje podacima, udaljeni nadzor i stvarnovremenska statistika samo su neke od tih prednosti. Ovaj rad raspravlja o trenutnom stanju komunikacijskih sustava stroja sa strojem, s naglaskom na javnu pokretnu mrežu kao korištenu komunikacijsku tehnologiju, te pruža analizu stanja tržišta takvih sustava. Isto tako, ovaj rad pruža uvid u trenutne standardizacijske aktivnosti te raspravlja što sve treba učiniti po pitanju planova numeriranja kako bi se potaknuo razvoj novih usluga komunikacijskih sustava stroja sa strojem. Također, u radu se daje kratki osvrt na trenutnu situaciju po pitanju regulacije komunikacijskih sustava stroja sa strojem u Republici Hrvatskoj te iznosi nekoliko trenutno aktualnih regulatornih problema u tom području.

Abstract—In order to improve business more and more different systems nowadays rely on M2M communication. It provides benefits to companies in various industries, individuals, communities, and organizations in both public and private sector. Automated services and data management, remote diagnostics and real-time statistics are just a few of many benefits of using M2M communication. This paper discusses current situation of M2M systems, with emphasis on mobile networks as their enablers, provides analysis of M2M market and business models, gives insight in current standardization efforts and what needs to be done through regulation of numbering plans to encourage emergence of new M2M services. The paper also gives a short overview of the current situation of M2M regulation in Croatia and outlines several ongoing regulatory challenges.

Keywords—Machine-to-Machine; mobile network operator; M2M regulation;

### I. INTRODUCTION

Machine-to-Machine (M2M) services have recently come into the spotlight of mobile network operators (MNO) as traditional services started to either decline or dramatically slow their revenue growth: global mobile voice and messaging market will decline from U.S.\$758 billion in 2012 to U.S.\$746 billion in 2013 [1]. Predictions made by Yankee Group introduce M2M as the flagship communication technology in the following period of 3 to 5 years with compounded annual growth rate (CAGR) of 23% [2]. The availability of wireless access networks, declining prices of M2M modules, as well as widespread government and

regulatory incentives in the European Union (EU) have all contributed to the overall positive atmosphere in the M2M markets. EU plans to achieve 80% smart metering coverage of households by 2020 and regulate through an eCall initiative that all new cars must have a built-in M2M device for collision alerts [3]. Apart from these examples backed by the governments, private businesses have also found interest in numerous applications of the M2M technology such as eHealth, cargo tracking, or utilities management, and have started to heavily invest in their development and implementations.

Machine-to-Machine and Internet of Things (IoT) systems largely overlap, but given the following definitions, they cannot be considered completely the same. IoT, as its name suggests, is composed of numerous devices (including static, non-intelligent devices, and their context) capable of connecting to the Internet, i.e. devices with Internet Protocol (IP) support. Devices (“things”) in such systems include large variety of device types with typically constrained computational or battery resources at their disposal, so much effort is directed into simplifying Hypertext Transfer Protocol (HTTP)/Transmission Control Protocol (TCP)/IP protocol stack which is the basis of Internet applications today: CoAP (Constrained Application Protocol) [4] is used as a simplified version of HTTP, then tinyTCP, IP for Smart Objects, etc. M2M systems, on the other hand, in their architecture outlined in [5] define M2M Area Networks which can include devices connected using non-IP connectivity technologies such as Bluetooth, ZigBee, or wireless M-BUS [6]. Some authors consider M2M communication as one of the most important enablers of IoT, but according to [7] although their domains largely overlap, neither can be considered subset of the other.

Both technologies largely focus on ubiquitous connectivity of geographically distributed devices/machines, and the notion that human intervention in such systems is minimal or non-existent. Abi Research’s definition of M2M paradigm involves machines that communicate with remote application infrastructure using available network resources for the purpose of monitoring or control [8]. Idea of automated systems comprised of distributed entities is over 20 years old, but just recently, in the last few years, has encountered perfect prerequisites for significant growth. Mark Weiser during his tenure at Xerox Research Center at the beginning of 1990s coined the term “ubiquitous computing” to describe the miniaturization of devices and sensors, and their integration in everyday life [9]. End of the 1990s saw the continuation of these initial efforts, as Auto-ID Center of the Massachusetts Institute of Technology (MIT) standardized radio-frequency identification (RFID) technology which became the basis of what Kevin Ashton named IoT. Around that same time, the term M2M emerged in Siemens research labs as they developed and launched a GSM data module called “M1”. It was based on the Siemens mobile phone S6 for M2M industrial applications and enabled machine communication over mobile networks [10]. Today, M2M systems ought to be wireless, robust, scalable, and energy efficient. Thanks to the rapid development of access networks, the price decline of communication modules that enable M2M connectivity, and the widespread standardization efforts, M2M systems are growing and rapidly changing our everyday lives.

This paper is structured as follows. In section 2 we discuss actual trends in the M2M market with focus on M2M systems based on mobile networks as their dominant wide-area solution, while section 3 brings standardization challenges in mobile networks used for M2M communication. Section 4 deals with regulation of numbering plans for M2M services and analyses several important ongoing M2M regulatory issues. Section 5 concludes the paper and brings future work considerations.

## II. M2M MOBILE NETWORK OPERATOR MARKET

As it was suggested in the introduction, M2M as a communication paradigm is not a revolutionary idea of the last few years because it exists, even in practice, for last two decades. However, only recently the necessary technology became available at an appropriate cost so that M2M systems bring meaningful revenues to the operators. According to [11], IoT and M2M communication market in 2011 was worth \$44.0 billion, and is expected to grow \$290.0 billion by 2017. Europe accounted most of the global revenue (about 30%), with Asia-Pacific and North America regions following on second and third place. From 2012 to 2017 Europe's M2M market CAGR is going to be 27.4%, while Asia-Pacific and North America will grow at a CAGR of 33.2% and 28.3%, respectively [11].

Currently, it could be said that mobile networks are at the brink of a change. More than 5.75 billion mobile devices, including 5.2 billion devices connected to Global System for Mobile Communications-Long Term Evolution (GSM-LTE) networks, are in service around the world [1]. Obviously, the potential scale of M2M communication is much larger than that of human users. This is one of the reasons despite the fact that M2M devices provide low average revenue per unit (ARPU) compared to handsets (2-10\$ a month vs. \$50 per month), their sheer numbers help mobile network operators to maximize revenues. They offer high margins and a new path to profits. It was analyzed that even enterprises with substantial initial M2M deployment costs can realize a quick return on investment (ROI) as they minimize unnecessary expenditures and maximize productivity within their businesses [2]. This encourages MNO's and other stakeholders in the market to invest even further in the development of new M2M systems and the accompanying business models.

When discussing current M2M systems it is still important to emphasize that, despite their variety, they are still dominantly vertical [12]. This means that such systems are specialized and strictly attached to one certain application (e.g. cargo tracking), and the interoperability between them or between them and M2M systems based on other applications is still limited. Therefore, significant effort is invested into the development of horizontal M2M platforms that are capable of reusing and redeveloping specific vertical solutions by relaxing the vertical barriers and facilitating the development of applications that would productively integrate data from different device domains. "Horizontal" means that M2M platform is a coherent framework valid across a large variety of business domains, networks, and devices and enables functional separation between application and network layers. It is based on a set of capabilities in the form of software modules that are offered to the M2M services in order to accelerate their development, test, and deployment life cycles, and most importantly reduce cost [7]. Strategic partnerships that have emerged over the last few years between mobile

network operators and specialized platform developers are proof that they are fully aware of the platform's significance in developing new businesses and offering new types of services. Standardization of M2M communication and services, and network technologies used in their provisioning, are also very important trends that are currently being pursued and that have significant impact on M2M market growth. All these efforts should lower prize of the development of new M2M services, ease their integration into the systems, and enable interoperability. Discussion regarding standardization efforts in mobile networks, as well as the emergence of global standards initiative oneM2M, can be found in the following chapter.

#### A. *M2M Communication in Mobile Networks*

M2M systems are characterized by the diversity of deployed devices and the associated applications they provide. For example, some devices require minimal power consumption and occasionally send few bytes of data (e.g. reporting sensor measurements), while others are connected to power source and continuously send large amounts of data (e.g. streaming HD video). Also, some devices are stationary, while others are mobile. There are numerous categorizations of M2M devices that try to cover all of these possibilities, and one of them is in more details analyzed in the next section.

In addition to device diversity, M2M systems are characterized by their access network diversity. Unlike the supervisory control and data acquisition (SCADA) systems which are based on proprietary technologies, M2M systems are based on standardized technologies. They do not depend on underlying access network technology, and can be used in a wide range of wired or wireless solutions (digital subscriber line (DSL), Wi-Fi (IEEE 802.11), cellular/mobile 2G/3G/4G, satellite, etc.). Compared to mobile networks, ZigBee (IEEE 802.15.4) or Bluetooth (IEEE 802.15.1) offer cheaper chipsets and reduced power consumption. However, despite these benefits, they remain constrained by their short range and limited throughput, and therefore cannot be considered as a valid M2M access network solution, rather an M2M Area Network one.

Mobile virtual network operators (MVNOs) have been in the focus of M2M service provisioning in mobile networks for years because of their dominant role in the initial deployments of M2M systems [6]. During that time MNOs acted primarily as bandwidth providers, while MVNO's took care of the rest. However, revenue decline from traditional services and continuous rising need for M2M connectivity motivates MNOs to more actively engage and try to claim leading role in the M2M market. Many operators established dedicated M2M departments, formed strategic partnerships with M2M service platform providers (e.g. AT&T and Jasper Wireless) or even deployed their own in-house solutions. Their partnership with MVNOs still offers clear benefits: MVNOs provide their specialized know-how in application and integration services, but analyses clearly show that in 2013 MNOs worldwide want to claim leading market positions from MVNOs.

Mobile networks today are composed of few cooperating generations of standards that provide services to end-users. Although LTE coverage is gaining momentum, which has instant impact on the operator's ability to provide data services, voice services are still dominantly 2G based, i.e. based on Global System for Mobile Communications (GSM). This



has substantial effect on one particularly attractive feature of M2M systems, churn. In contrast to mobile handsets, M2M devices are supposed to work on same network for the next 10-15 years or even more. In other words, typically low or non-existent churn of deployed M2M devices could force operators to continue to operate and maintain their 2G networks, especially in the case of services which utilize small bandwidth resources.

M2M systems started to change the way business is conducted by creating greater visibility, transparency, and efficiency in multiple layers of the enterprise, including the following five key functions [2]:

- decreasing fuel costs – Varying oil prices with the tendency to rise represent an important business and everyday life factor. Location-based M2M applications enable optimization of vehicle routes and improvement of delivery schedules which significantly reduces fuel consumption.
- curtailing unnecessary jobs – M2M applications across all verticals help businesses automate simple tasks and allocate valuable human capital to higher revenue-generating activities. The well-known example is remote smart metering which eliminates the need for manual walking and reading of geographically dispersed metering devices.
- revolutionizing customer service models – M2M devices enable maintenance departments to create proactive service models. For example, remote monitoring allows companies to diagnose problems off site and with timely intervention prevent them from evolving and becoming more expensive.
- creating visibility into existing business processes – New M2M deployments generate large amounts of data which has significant business intelligence potential. Integrating the feedback from M2M devices into customer relationship management (CRM) and enterprise resource planning (ERP) back-end systems are some of the possibilities. For example, an enterprise with industrial machines can monitor their processes, study how they operate to design new models, and ultimately improve business operations.
- generating new revenue streams – The increased availability of 3G and 4G mobile networks and the associated M2M wireless modules enables enterprises to leverage mobility and create new revenue streams. Examples include, on the retail side, wireless point-of-sale (PoS) systems and kiosks that allow retailers to capitalize on e.g. sporting events and seasonal trends.

#### *B. Categories of Connected M2M Devices*

Yankee Group in its M2M market analysis proposed three categories of M2M devices observing them in the context of solutions that bundle together related devices, network services, and applications [2]. Table I. presents such categorization with respect to applications and content specificities (e.g. machine vs. human interaction), device constraints

(e.g. thin vs. thick client), and available network connectivity (e.g. narrowband vs. broadband network access).

Enterprise M2M devices are designed to save enterprises money, labor or both. They involve minimal human interaction, unlike consumer M2M devices or computing devices which involve human users as the final destination of processed information. In that regard, enterprise M2M devices are truly adhering to M2M communication paradigm without direct human intervention proposed in [13] [14]. They include thin clients with significant reliance on the underlying cloud infrastructure. Example services include fleet management, digital signage, or smart grid services.

Consumer M2M devices have similar requirements to enterprise M2M devices in the case of cloud dependence, but unlike them are focused on single consumer applications and not large enterprises. In that regard, these devices are rather similar to ETSI's Connected Consumer use case [15]. Typical example services include e-book readers, tracking devices, or remote mobile health monitoring devices.

Third category involves M2M computing devices with considerably higher processing requirements than that of the first two categories. Focus on rich multimedia services demands high data rates, broadband network access, and processor intensive thick clients with bigger batteries capable of supporting all that. Computing M2M devices include devices which are able to provide qualitative interface to human users such as tablets, laptops, and smartphones.

TABLE I. CATEGORIES OF CONNECTED M2M DEVICES (SOURCE: [2])

	<b>Enterprise M2M</b>	<b>Consumer M2M</b>	<b>Computing Devices</b>
Applications and Content	Enterprise applications, Process-specific, Machine interaction	Consumer applications, Single-application, Human interaction	Computing-oriented, Rich multimedia, Human interaction
Device Hardware	Thin clients, Significant processing in the cloud	Thin clients, Processor-light or processing in the cloud	Thick clients, Processor-heavy
Network Connectivity	Narrowband-broadband, Batch to real-time	Narrowband-broadband, Batch to real-time	Broadband, Real-time
Examples	Fleet telematics, Digital signage, Smart grid	E-readers, Tracking devices, mHealth	Tablets, Smart phones, Laptops, notebooks

### C. *M2M Business Models*

M2M communication systems offer new possibilities to mobile network operators, and despite their potential scale, business models that are able to exploit them are still in its

infancy. Typical deployment of M2M system may involve various combinations of stakeholders of the M2M market: MNO as a typical communications service provider (CSP), mobile virtual network operators (MVNO), original equipment manufacturers (OEM), application service providers (ASP), platform providers, system integrators, and of course various categories of customers. Also, there are models that do not involve commercial operators at all, because large corporate networks (e.g. in hospitals, airports, etc.) are able to handle localized M2M services on their own. Models described in the remainder of this chapter cover basic situations and show the complexities that can arise in evolving M2M systems [7].

### 1) *Network Operator-Led Model*

This model is rather straightforward: corporate customer who wishes to deploy M2M service approaches mobile network operator with his request. MNO in a role of CSP with the help of its partners (device vendor for devices, platform provider for M2M service platform, and application developer for writing applications for particular devices) provides an end-to-end solution. Used platform can be either home-grown solution or acquired through strategic partnership with specialized platform providers. Mobile network operator pays device vendors and application providers for their products, and shares ongoing revenue with M2M service platform provider. Typical example of such service offering involves small utility company providing smart metering solution which contacts mobile network operator. MNO provides its wide-area infrastructure to enable utility company reach households around the country.

### 2) *MVNO-Led Model*

As already discussed in the previous chapters, this model played a pivotal role in the early M2M deployments when there were not enough M2M devices to justify involvement of full-fledged mobile network operators [5]. MVNOs in this model offer bandwidth to their customers, and play a central role in arranging the M2M service. They contact device vendors, typically develop applications and provide system integration on their own, and of course, cooperate with mobile network operators whose infrastructure they use.

### 3) *Corporate Customer-Led Model*

Large companies sometimes deploy large number of M2M devices that makes them worthwhile to take over the leading role in providing M2M services. Then they negotiate with selected mobile network operators for the use of their communication infrastructure, and with MVNOs and service platform providers for additional services (M2M service platform, application development, etc.). In turn, MVNOs typically negotiate with equipment manufacturers to provide necessary M2M devices and modules. The most famous example of such an M2M service is Amazon Kindle™ e-book reader. Amazon has bandwidth agreement with AT&T and numerous operators worldwide which provide connectivity for M2M modules integrated in their e-book devices.

### III. STANDARDIZATION

Mobile networks are considered the most popular wide-area solution for M2M communication. Building M2M systems in such environments heavily depends on the use of standardized interfaces which enable ubiquitous connectivity between M2M devices and access networks [2]. 3rd Generation Partnership Project (3GPP) developed few generations of mobile network access and core network technologies, each characterized by the specific bandwidth, latency or coverage values. The 3GPP family of mobile networks enables global connectivity between devices, and includes the following technologies among others: Global System for Mobile Communications (GSM), General Packet Radio Service (GPRS), Universal Mobile Telecommunications System (UMTS), High Speed Packet Access (HSPA), and recently introduced Long Term Evolution (LTE). All of these technologies are still in certain extent active in different network deployments around the world, and with more than 5.2 billion connections have become de facto global standards for mobile communications.

Growing ownership of M2M devices depends on cooperation between numerous industry players, and their willingness to establish interoperability between different standards [2]. In our previous work [16], we presented efforts conducted in the field of M2M systems by European Telecommunications Standards Institute (ETSI). Also, oneM2M initiative [17], which encourages and participates in the development of a common M2M service layer that can be used to connect the myriad of M2M devices in the field over various underlying networking technologies (fixed, 3G, 4G, WiFi, etc.) with M2M application servers worldwide, was introduced. OneM2M initiative includes ETSI from Europe, and 6 other organizations from around the world: Association of Radio Industries and Businesses (ARIB) from Japan, Alliance for Telecommunications Industry Solutions (ATIS) and Telecommunications Industry Association (TIA) from the United States of America, China Communications Standards Association (CCSA) from China, and Telecommunications Technology Association (TTA) from South Korea. Apart from them, many other forums and organizations, such as 3GPP, Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), and International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Sector (ITU-T), have also actively engaged in network standards development [18] that directly affects their networks' ability to provide M2M services. From the perspective of this paper, most interest attracts standardization work done by 3GPP on their mobile networks.

Firstly, it is important to emphasize that 3GPP's terminology for machine-to-machine, person-to-machine and machine-to-person communications is unified in the term machine type communication (MTC). The main issue in the context of MTC today is the fact that current mobile networks are optimized for Human-to-Human (H2H) interactions, while future releases of 3GPP standards will address further scale requirements anticipated for embedded devices. Having that in mind, 3GPP continues to evolve its network architectures to integrate additional utilities into their mobile networks, simplify device design, reduce power consumption, increase network efficiency, and simplify operations [2].

3GPP is a collaboration effort established between telecommunication associations, known as "Organizational Partners", to produce the reports and specifications that define 3GPP family

of technologies. Most of its M2M/MTC related standardization efforts are conducted within several Service and System Aspects Working Groups: SA WG1 which focuses on services, SA WG2 which focuses on architecture considerations, and SA WG3 which focuses on security. Two additional groups are actively working on the improvements for radio access networks: GSM EDGE Radio Access Network Working Group (GERAN WG2) which focuses on protocol aspects of GPRS/EDGE networks, and Radio Access Network Working Group (RAN WG2) which focuses on Layer 2 and Layer 3 Radio Resource specification (Table II.) [19].

Table II. 3GPP M2M Standards (Source:[19])

<b>Standard</b>	<b>Description</b>
TR 22.868	SA1 – M2M Study Report
TS 22.368	SA1 – MTC Service Requirements
TR 22.888	SA1 – Study on Enhancements for MTC
TR 23.888	SA2 – System Improvements for MTC
TR 33.812	SA3 – M2M Security Aspect for Remote Provisioning and Subscription Change
TR 33.868	SA3 – Security Aspect of M2M
TR 37.868	3GPP Study on RAN Improvements for MTC
TR 43.868	3GPP Study on GERAN Improvements for MTC

Enhancements and optimizations are needed for MTC communication to address issues such as scalability, shortages of IP addresses and telephone numbers to successfully manage network overloads, then how to easily distinguish MTC applications that have different characteristics, and how to enable connectivity between all actors in the MTC environment (MTC devices/gateways, network, and the application servers) [19]. As a result of diversity of MTC applications, 3GPP in [20] identifies a set of 14 characteristics helpful in categorizing different MTC application features: Low Mobility, Time Controlled, Time Tolerant, Packet Switched (PS) Only, Small Data Transmissions, Mobile Originated Only, Infrequent Mobile Terminated, MTC Monitoring, Priority Alarm, Secure Connection, Location-Specific Trigger, Network Provided Destination for Uplink Data, Infrequent Transmission, and Group Based MTC Features. For further details on particular feature please consult the accompanied bibliography.

Many connected M2M device solutions involve large numbers of modules, and even small hardware price advantages can add up to a significantly decreased total cost of ownership (TCO) across an overall M2M deployment [2]. Technical success enjoyed by 3GPP network technologies is a result of not only 10-20% lower chipset retail prices than comparable Code Division Multiple Access (CDMA) chipsets, but also a vigorous, transparent, and disciplined consensus standards process.

#### IV. REGULATION

Growing number of M2M applications and their use in numerous systems mostly challenges regulation through the use of numbering plans. Specifically, in the majority of countries usage of existing numbering plans is in accordance with E.164 standard defined by ITU-T [21]. ITU-T standardization defines ranges for use in the Public Switched Telephone Network (PSTN), mobile, and other networks. Consequently, the increase of M2M services is creating a situation in which National Regulatory Agencies (NRAs) have to open a new numbering range that will be used exclusively by M2M services. In order to satisfy demand, the suggestion is to increase the number of digits in the numbers for M2M services (in the case of E.164 numbers, maximum 15 digits ITU-T Rec E.164.). Furthermore, since a full transition to IPv6 is expected in the near future, NRA must take into account that at one point instead of the numbering plans operators will use unique IP address per M2M device. For the foregoing reasons, the role of the regulator is to enable the transition to a new numbering plan and IPv6 in a way that does not affect the market and jeopardize the competition. Defining a new numbering plan for M2M should not replace the existing plans that M2M services use at the moment. New numbering plan is necessary because the existing is insufficient. Furthermore, in the case that there are barriers for the virtual operators that will provide access for M2M services entering the market, the NRAs have to find a way and help them to begin providing the desired services.

Most countries in the European Union (EU) have so far implemented changes within its own numbering plans and opened ranges for M2M services so that existing numbering plans are not used for M2M services. Croatian NRA, like in other European states, regulates numbering issues for M2M services in a way that the number in international format has thirteen digits according to predictions of a sufficient quantity of numbers for M2M services.

##### A. *Open regulatory issues*

Apart from the numbering plans, there are several other important issues that regulatory authorities need to address in relation to M2M services: data privacy, new operator market entrance, roaming, operator switching, and connectivity platform interoperability.

Huge value lies in the data present in M2M systems. Healthcare records, tracking data, or smart metering data that reveals customers' habits are just few typical examples. Today there is a paradigm shift from centralized to distributed computing, so applications that used to run on one server now run in the cloud. Many M2M systems also leverage the cloud to handle computational tasks. This change brings new opportunities for M2M services, but also has significant implications on the customer privacy. The foundations of data privacy regulation were created 30 years ago when information technology was centralized and hierarchical. With a certain degree of effort, one was able to establish who created information, who was collecting it, who controlled it, and who was in charge of supervision that everything was being handled appropriately. Paradigm shift to distributed computing (e.g. cloud) changed that from a clear technical perspective. Adding the fact big network operators today operate in numerous countries bring new administrative complexities that also need to be tackled with. Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) set in 1980 foundations of

The Data Protection Directive [22] that is still in use today. Two fundamental principles of the directive are notice and consent. First assumes customers should be given notice before any personal information is collected from them, while the latter means giving customers options as to how any personal information collected from them may be used. However, the directive does not take important aspects like globalization and technological developments (e.g. social networks, cloud computing) sufficiently into account, so new guidelines for data protection and privacy (General Data Protection Regulation [23]) are currently under consideration, and are planned to take effect in 2016. Each of the member states of the EU will implement their own data protection legislation based on the mentioned proposal. Given the sensitivity of the problem like privacy, one also has to have in mind that governmental regulation has potential to slow future industry innovation. Therefore, the implementation of personal data protection in M2M systems will be one of the most important regulatory tasks in the following years.

Another important trend is the possible emergence of new MVNOs. In section II discussing current situation on the M2M market it was suggested that MNOs will try to strengthen their status on the market, mostly because MVNOs had important role in the earlier M2M deployments. MVNOs today are generally important part of the M2M value chain because many of them have developed expertise that numerous M2M solution providers lack. Given the widespread efforts for standardization of interfaces that will enable application development totally independent of the underlying hardware, there is a reasonable possibility that many MVNOs will also take a more active role in the M2M application development. Also, large M2M customers themselves could also be willing to participate. It is conceivable that they could develop a role as their own service providers. There are many mobile virtual network enablers (MVNEs) in the growing domains of utilities or automotive services that could effectively establish themselves as MVNOs. New open source products like Actility Cocoon M2M gateway are aimed at hardware manufacturers who want to build ETSI M2M compliant Gateways for the mass market and M2M application developers who target the upcoming M2M “app stores” in the vein of App Store or Google Play [24]. It will be interesting to see to what extent M2M market will become open to new entrants, especially in the domain of M2M application development. Croatian M2M market on the other hand is still in its infancy. Only several MNOs offer M2M services, but still there are no any important (traditional) MVNO players. In case of access problems for MVNO operators to MNO’s network in order to provide M2M services, NRA will intervene in accordance with the Electronic Communication Act and Access Directive [25] and direct MNO operators to comply with legal obligations that impose a commitment for them to provide access to their network elements. The purpose of such action is to increase the competitiveness of the market that in the broader sense contributes to innovation on telecommunications market.

Roaming can in the M2M context be a potential problem. Some M2M applications (e.g. healthcare solutions) typically rely on full national coverage, which might require national roaming. Also, some other applications such as cargo tracking through several countries may need support for international roaming. There may be some data to report, or a signal coverage failure which might initiate network swapping, but the connection, once made, needs to be maintained. Critical applications such as monitoring a heart patient during moving

him to another jurisdiction need to be always on. Roaming in such situations needs to be managed perfectly, no matter if it involves national or international data agreements. There are several solutions to the mentioned problem, and some of them involve unpopular (at least from the telco perspective) switching of the M2M service provider. The first and simplest solution assumes that visited network becomes the permanent owner of the SIM (Subscriber Identity Module) card of the moving M2M device. Therefore, all the responsibilities and services would then be supplied locally. The other possibility for an M2M provider is to use foreign SIM cards from operators with full international roaming coverage. In Croatian case, that would involve operators like T-Mobile or Vodafone i.e. their local partners. Third mechanism would involve dynamic downloading of SIM card software (solution popularly known as “soft SIM”) in the country where M2M device currently resides. Of the three mentioned solutions, first two are more plausible, at least in the current global operator ecosystem, and would involve mostly administrative and regulatory barriers. Third is additionally an active technological challenge and research problem.

M2M applications are often bound to one MNO for the entire device lifetime, which can be as long as 10 or even 20 years. Typical large M2M systems involve thousands of M2M devices dispersed over large geographical areas. Switching M2M provider by manually changing SIM cards in each M2M device is a time and money consuming operation. Estimates conclude that changing 10,000 SIMs would cost over \$1 million [26]. To enable M2M customers to switch operators (providers) in the first place, changes in the mechanism of mobile network code (MNC) would need to be implemented. Currently, regulators issue to MNOs IMSI (International Mobile Subscriber Identity) numbers in blocks of 10 billion. The IMSI includes a unique identification of the network: the MNC (Mobile Network Code). Today the MNC in most countries has only two digits, which limits the number of maximum MNOs. However, it can be extended to three digits. If such large M2M systems, i.e. their owners, had their own MNCs, switching MNOs would be possible without changing the SIM cards. They could more flexibly choose on the wholesale market which network operator is offering the best service, and easily switch. Mechanisms most commonly discussed that would enable this are based on “soft SIM” solutions, which means downloading new MNO specifications similarly to software updates to M2M device. Such mechanisms, if they ever become widespread solutions, would most definitely bring new regulatory challenges.

Connectivity platform interoperability, i.e. the ability of a platform to connect different devices to different networks, is the last emerging regulatory issue that will be analyzed in this paper. Important aspects of the application development platform interoperability have already been briefly discussed in the second section. Connectivity platforms serve both operators and enterprises in providing provisioning and device management capabilities [2], and are also very important aspect of MNO M2M business strategies. MNOs have been recently increasingly active in either developing their own in-house connectivity platforms, or acquiring them through acquisitions or partnerships. Following the first strategy, MNOs can gain incremental revenue per connection but take on more customer service responsibility. Partnering with third-party platform providers reduces the cost of supporting M2M solutions, but also divides the control of customers [2]. Each new M2M device has to be certified in



order to be granted access to MNO network, and in the process also to the connectivity platform MNO has deployed. EU member states mandate the following certifications for new M2M modules: RoHS (Restriction of Hazardous Substances [27]), WEE (Waste Electrical and Electronic Equipment [28]), and R&TTE (Radio Equipment and Telecommunications Terminal Equipment and the Mutual Recognition of their Conformity [29]) directives which concern with reducing risks of hazardous substances, GSM radio spectrum, electromagnetic compatibility, and low-voltage equipment [7]. Some of the operators additionally employ their own customized certification protocols. The idea is to establish that new M2M devices will not cause any harm or/and security vulnerabilities when deployed in operational networks. So far, MNOs managed to shorten the certification process of new M2M devices from months to a matter of weeks and greatly expanded the number of approved devices on their networks. However, they have been strictly bounded to a single platform. Unified connectivity platform that would connect to multiple network operators would be a potential improvement, as would enable them to even further simplify their provisioning programs. An M2M device certified for use on one network could more easily be certified on another network that uses the same connectivity platform solution. However, the implication is to give up control by not being the sole platform provider.

Issues discussed in this chapter can be addressed twofold. First possibility is rigid standards development and early regulation, but the drawback can be negative effect on innovation. A contrary approach is to let technology develop naturally, through trial and error and user uptake. This approach needs more time, but can also cause too many problems if left totally uncontrolled. The best solution is probably somewhere in between.

## V. CONCLUSION AND FUTURE WORK

Since M2M services are still not used in an amount that is expected, European countries including Croatia have so far completed all preparations so these services could easily develop. However, given that these are new services which include a number of technological and regulatory challenges and changes, Croatian NRA will carefully monitor the situation on an M2M market and try, within its jurisdiction, to remove all obstacles to encourage the development of new M2M services. The main goal of NRA is to facilitate innovation in M2M systems and enable their widespread coverage, but without hindering currently deployed H2H oriented services.

## ACKNOWLEDGMENT

This work was supported by two research projects: "Content Delivery and Mobility of Users and Services in New Generation Networks" (036-0362027-1639), funded by the Ministry of Science, Education and Sports of the Republic of Croatia and "Looking to the Future", funded by Croatian Post and Electronic Communications Agency.

## REFERENCES

- [1] “2013 Mobility Predictions: Time To Place Your Bets”, Yankee Group, 2012.
- [2] “Mobile Broadband Connected Future: From Billions of People to Billions of Things”, Yankee Group, 2011.
- [3] “The Wireless M2M Bible - Opportunities, Challenges, Strategies, Industry Verticals and Forecasts: 2013 – 2018”,  
[http://www.researchandmarkets.com/reports/2403287/the\\_wireless\\_m2m\\_bible\\_opportunities](http://www.researchandmarkets.com/reports/2403287/the_wireless_m2m_bible_opportunities), visited in March 2013.
- [4] CoRE Working Group, Constrained Application Protocol (CoAP),  
<http://datatracker.ietf.org/doc/draft-ietf-core-coap/>, 2013.
- [5] ETSI Technical Specification 102 690, “M2M Functional Architecture”, v1.1.1, ETSI,  
[http://www.etsi.org/deliver/etsi\\_ts/102600\\_102699/102690/01.01.01\\_60/ts\\_102690v010101p.pdf](http://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/102600_102699/102690/01.01.01_60/ts_102690v010101p.pdf), 2011.
- [6] Wireless M-Bus Documentation v1.0, Steinbeis Transfer Center Embedded Design and Networking, 2011.
- [7] D. Boswarthick, O. Elloumi, O. Hersent: “M2M Communications: A Systems Approach”, Wiley, 2012.
- [8] “Maximizing Mobile Operator Opportunities in M2M: The Benefits of an M2M-Optimized Network”, ABI research & Cisco, 2010.
- [9] Erin Anzelmo, Alex Bassi, Dan Caprio, Sean Dodson, Rob van Kranenburg, and Matt Ratto, “Discussion Paper on the Internet of Things”, Institute for Internet and Society, Berlin, 2011.
- [10] M2M One – Wireless machine to machine solutions tailored to fit your needs, Siemens,  
[http://www.swe.siemens.com/italy/web/AD/ProdottieSoluzioni/HomeSC/NewsCenter/MarkP ark/Documents/CP-AD/Sito/SC/WM/M2M\\_One\\_brochure\\_1388184.pdf](http://www.swe.siemens.com/italy/web/AD/ProdottieSoluzioni/HomeSC/NewsCenter/MarkP ark/Documents/CP-AD/Sito/SC/WM/M2M_One_brochure_1388184.pdf), 2005.
- [11] “Internet of Things (IoT) & Machine-To-Machine (M2M) Communication Market – Advanced Technologies, Future Cities & Adoption Trends, Roadmaps & Worldwide Forecasts (2012 – 2017)”,  
[http://www.researchandmarkets.com/reports/2228552/internet\\_of\\_things\\_iiot\\_and\\_machineto machine](http://www.researchandmarkets.com/reports/2228552/internet_of_things_iiot_and_machineto machine), visited in March 2013.
- [12] “Platforms: Setting the Stage for M2M Solutions”, Yankee Group, 2010.
- [13] ETSI Technical Specification 102 689, “M2M Service Requirements”, v1.1.1, ETSI,  
[http://www.etsi.org/deliver/etsi\\_ts/102600\\_102699/102689/01.01.01\\_60/ts\\_102689v010101p.pdf](http://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/102600_102699/102689/01.01.01_60/ts_102689v010101p.pdf), 2010.

- [14] 3GPP Technical Report 22.868, “Study on facilitating M2M communication in 3GPP systems”, v8.0.0, 3GPP, <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/22868.htm>, 2007.
- [15] ETSI Technical Report 102 857, “Connected consumer”, v0.3.0, ETSI, [http://docbox.etsi.org/M2M/Open/Latest\\_Drafts/00006v030%20M2M%20Use%20Case%20-%20Connected%20Consumer.pdf](http://docbox.etsi.org/M2M/Open/Latest_Drafts/00006v030%20M2M%20Use%20Case%20-%20Connected%20Consumer.pdf), 2010.
- [16] D. Katusic, M. Weber, I. Bojic, G. Jezic, and M. Kusek, “Market, Standardization, and Regulation Development in Machine-to-Machine Communications”, Proc. of 20th International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks (SoftCOM), Split, Croatia, 2012.
- [17] oneM2M, <http://www.onem2m.org/>, visited in March 2013.
- [18] K. Chang, A. Soong, M. Tseng, and Z. Xiang, “Global Wireless Machine-to-Machine Standardization”, IEEE Internet Computing, vol. 15(2), pp. 64-69, 2011.
- [19] “Machine-to-Machine: Rise of the Machines”, Juniper Networks, 2011.
- [20] 3GPP Technical Specification 22.368, “Service requirements for MTC”, v11.6.0, 3GPP, <http://www.3gpp.org/ftp/Specs/html-info/22368.htm>, 2012.
- [21] ITU-T Recommendation, “E.164: The international public telecommunication numbering plan”, ITU-T, 2010.
- [22] Data Protection Directive (“Directive 95/46/EC”), <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31995L0046:en:HTML>, 1995.
- [23] General Data Protection Regulation, [http://ec.europa.eu/justice/data-protection/document/review2012/com\\_2012\\_11\\_en.pdf](http://ec.europa.eu/justice/data-protection/document/review2012/com_2012_11_en.pdf), 2012.
- [24] Cocoon overview, <http://cocoon.actility.com/documentation/ongv2/overview>, visited in May 2013.
- [25] Electronic Communication Act and Access Directive (“Directive 2002/19/EC”), <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32002L0019:EN:NOT>, 2002.
- [26] Logica report on switching costs for M2M, <http://www.slideshare.net/Raindeer/management-summary-of-onderzoek-flexibel-gebruik-van-mncs>, Logica, visited in May 2013.
- [27] Restriction of Hazardous Substances Directive (“Directive 2002/95/EC”), <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:037:0019:0023:en:PDF>, 2003.
- [28] Waste Electrical and Electronic Equipment Directive (“Directive 2002/96/EC”), <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:037:0024:0038:en:PDF>, 2003.

[29] Radio Equipment and Telecommunications Terminal Equipment and the Mutual Recognition of their Conformity Directive (“Directive 1999/5/EC”), <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1999:091:0010:0010:EN:PDF>, 1999.

### 3. Privatnost korisnika u telekomunikacijskim uslugama

#### 3.1. Uvod

Tijekom istraživanja u okviru potprojekta VAS, usmjerenog na kategorizaciju telekomunikacijskih usluga, uočeni su problemi i nedorečenosti mnogih telekomunikacijskih usluga u smislu privatnosti korisnika, koja je uvijek predstavljala problem u telekomunikacijskim uslugama. U samim počecima razvoja telekomunikacijskih usluga privatnost nije bila zanemariva, no prijetnje privatnosti bile su dosta ograničene i predvidive. Na razini Europe privatnost korisnika obuhvaćena je tek Europskom konvencijom o ljudskim pravima iz 1950. godine [1]. Razvojem telekomunikacijskih usluga tijekom 70-ih i 80-ih godina 20. stoljeća počela je rasti svijest o mogućim prijetnjama privatnosti te sukladno time i potreba za određenom zaštitom privatnosti korisnika u telekomunikacijskim uslugama. Unatoč tome, tek 1995. je donesena prva direktiva o zaštiti korisničkih podataka (*European Data Protection Directive*) [2] koja je postavila temeljna načela pri rukovanju s podacima takve vrste. Međutim, razvojem tehnologija pojavljivale su se i nove prijetnje privatnosti korisnika te je već 2002. godine donesena nova direktiva o privatnosti i elektroničkim komunikacijama (*Directive 2002/58 on Privacy and Electronic Communications*) [3] koja je u doradenom obliku važeća i danas. Nadalje, stalan rast tehnologije, razvoj uređaja i dostupnost novih modela isporuke usluga potaknuli su prijedlog za zakonom o privatnosti koji je trenutno na razini smjernica zaključenih u siječnju 2012. godine pod nazivom *General Data Protection Regulation* [4]. Usvajanje zakona prema predloženim smjernicama očekuje se 2014. godine.

U nastavku su izložena najvažnija načela spomenutih direktiva, s većim naglaskom na najnovije smjernice iz 2012. godine.

#### 3.2. Privatnost korisnika u Europi

Prve naznake zaštite privatnosti korisnika mogu se naći Europskoj konvenciji o ljudskim pravima iz 1950 (*European Convention on Human Rights*), ECHR, Council of Europe, 1950), no tek su tijekom 70-ih i 80-ih godina 20. stoljeća donesene prve preporuke vezane uz zaštitu privatnosti korisnika. Prva direktiva o zaštiti korisničkih podataka donesena je 1995. godine (*European Data Protection Directive*) i formalno je postavila temeljna načela koja su primjenjiva i danas:

- korisnici moraju biti svjesni prikupljanja osobnih podataka;
- korisnici moraju znati tko i zašto prikuplja podatke kako bi mogli odlučiti žele li se odreći privatnosti u svrhu nekog drugog cilja;
- korisnici moraju moći pristupiti prikupljenim podacima kako bi mogli utvrditi njihovu vjerodostojnost ili zatražiti ažuriranja;
- korisnici moraju biti obaviješteni o načinu zaštite njihovih privatnih podataka;

Međutim, digitalizacijom usluga i podataka zaštita privatnosti dobiva potpuno novu, digitalnu, dimenziju a temeljna načela privatnosti je znatno teže osigurati u današnjem umreženom svijetu. Za razliku od tradicionalnih telekomunikacijskih usluga, današnje su usluge sveprisutne, ponajviše zahvaljujući činjenici da su se usluge iz telekomunikacijske mreže u velikom dijelu preselile na korisničke uređaje – pametne telefone. Usluge na pametnim telefonima mogu znatno lakše prikupljati “tradicionalne” osjetljive korisničke podatke kao što su brojevi kreditnih kartica, identitet i kontakti korisnika. No možda i veći problem je u tome što migracija usluga na pametne telefone otvara put i novim potencijalno kritičnim podacima kao što je lokacija korisnika koju usluge očitavaju putem GPS (*Global Positioning System*) modula na pametnim telefonima. Poznavanjem lokacije korisnika moguće je rekonstruirati kretanje te na temelju kretanja zaključiti o dnevnim navikama korisnika, čestim mjestima boravka i slično [5]. Uz to, današnje usluge svoj sadržaj pokušavaju čim više profilirati korisniku te mu tako pružiti bolje korisničko iskustvo. Da bi to postigle, potrebno je poznavanje korisničkog konteksta koji često kao parametar zahtjeva i vrlo preciznu lokaciju.

### **3.3. Direktiva o privatnosti i elektroničkim komunikacijama**

Kako bi se nosila s novim uslugama i prijetnjama privatnosti korisničkih podataka, Europska Komisija je 2002. godine donijela direktivu o privatnosti i elektroničkim komunikacijama (*Directive 2002/58 on Privacy and Electronic Communications*) Međutim, niti ova direktiva ne obuhvaća moguće novonastale prijetnje privatnosti korisnika. Primjerice, najviše medijske pozornosti bilo je usmjereno na uslugu Google Street View kod koje je Google iz specijalnog vozila fotografirao okolinu ulica duž cijele Europe. Iako na objavljenim fotografijama nisu vidljiva lica osoba, registarske oznake vozila niti specifični natpisi, neki pojedinci su smatrali da je njihova privatnost povrijeđena samim fotografiranjem i objavljivanjem fotografija na Internetu.

Direktiva je ažurirana tijekom vremena a trenutno je važeća dorađena direktiva 2009/136. Jedna od novosti vezana je uz upotrebu kolačića (*cookies*) na sjedištima weba koji se mogu koristiti s ciljem praćenja korisnika. Prema novoj direktivi, korisnici toga moraju biti svjesni te moraju eksplicitno pristati na korištenje kolačića na sjedištima [6].

### **3.4. Smjernice za zaštitu privatnosti**

Kako bi dodatno zaštitili privatnost korisničkih podataka, Europska komisija je u siječnju 2012. predložila nove smjernice pod nazivom *General Data Protection Regulation* [4]. Između ostalog, smjernice su veliku pozornost obratile na lokacijske podatke, odnosno zemljopisne pozicije korisnika. Tako se u Članku 9 navodi da se lokacijski podaci mogu obrađivati isključivo uz izravno dopuštenje korisnika i to samo tijekom određenog perioda i u određenoj mjeri koliko je potrebno za izvođenje usluge koja zahtjeva pristup takvim podacima. Uz to, svi podaci moraju biti anonimizirani u smislu da treća strana (izuzev korisnika i usluge) ne smije biti u stanju utvrditi stvarni identitet korisnika.

Bitno je reći i da nove smjernice razlikuju vrste lokacijskih podataka po preciznosti te samim time i po prijetnji privatnosti korisnika. Primjerice, ćelija u pokretnoj mreži predstavlja lokaciju radijusa od oko 200 metara dok GPS koordinate mogu osigurati preciznost pozicioniranja do desetak metara. Prema smjernicama, usluga koja želi koristiti najpreciznije

(GPS) podatke trebala bi imati argumente za korištenje tako precizne lokacije i korisnik bi ih trebao biti svjestan.

U kontekstu temeljnih načela direktive o zaštiti korisničkih podataka iz 1995. godine korisnik mora uvijek biti obaviješten o prikupljanju i obradi vlastitih lokacijskih podataka. Uz to, mora mu jasno biti prezentirana svrha prikupljanja i obrade te trajanje prikupljanja podataka. Jednom prikupljene podatke može koristiti isključivo usluga koja ih je zatražila a u slučaju potrebe za slanjem tih osjetljivih podataka trećoj strani korisnik mora biti upoznat s time te mora dozvoliti raspolaganje podacima toj trećoj strani. Jednom prikupljeni podaci ne smiju se čuvati neograničeno dugo nego samo onoliko koliko je potrebno usluzi za obradu i/ili isporuku usluge, a korisnik ponovno mora biti obaviješten o vremenskom trajanju pohrane vlastitih podataka. Ipak, činjenica je da zakoni pojedinih država zahtijevaju da se određeni podaci o korisnicima (primjerice pozivi i SMS poruke) čuvaju na strani operatora ili davatelja usluge određeni period koji je određen zakonom. Zakonske regulative nalažu čuvanje podataka prvenstveno u svrhu možebitnih istraga, tužbi i slično. U tom smislu, lokacijske podatke ili podatke bilo koje druge vrste davatelj usluge ili operator ne bi trebali čuvati dulje od trajanja isporuke usluge ukoliko zakonom nije drugačije propisano.

Sigurnosni propusti mogući su u svakoj usluzi a niti jedna usluga ili sustav nisu potpuno sigurni. Iz tog razloga davatelj usluge mora korisnika obavijestiti da postoji određen rizik, koliko god mali bio, da njegovi osjetljivi i privatni podaci pohranjeni na poslužitelju davatelja usluge ili operatora budu predmet napada bilo koje vrste te da postoji mogućnost da se zlonamjerni napadač domogne tih osjetljivih podataka. Davatelj usluge se u tom slučaju mora obvezati da pravovremeno o eventualnom sigurnosnom propustu obavijesti korisnike te poduzme određene mjere ukoliko je moguće.

Kako bi se smanjio rizik sigurnosnih propusta davatelj usluge ili operator moraju zaštititi podatke korisnika. Zaštita podataka u ovom smislu podrazumijeva tehničke i proceduralne zahtjeve. Tehnički zahtjevi uključuju korištenje kriptografije prilikom pohrane i prijenosa podataka, premda nije specifično navedeno koja razina zaštite se očekuje (nisu specificirani algoritmi koje treba koristiti niti minimalne duljine ključeva). Proceduralni zahtjevi propisuju način i procedure pri rukovanju s osjetljivim korisničkim podacima. Općenito, korisničkim podacima smiju rukovati samo zaposlenici davatelja usluge ili operatora koji su za to ovlašteni. Iznimka su sigurnosne agencije koje, ovisno o zakonu pojedine države, mogu imati pravo pristupa korisničkim podacima na temelju sudskog naloga ili slično, ali samo ako postoji opravdana sumnja da je korisnik počinitelj nekog kaznenog djela. Procedure također određuju namjenu prikupljenih podataka te cilj procesiranja istih. Kako je prethodno spomenuto, korisnik mora biti svjestan da se podaci prikupljaju ali mora znati i u koju će se svrhu koristiti. Procedurama se definira opseg procesiranja podataka kako bi se osiguralo da se isti ne procesiraju u svrhe kojih korisnik nije svjestan te koje korisnik nije eksplicitno odobrio. Primjerice, davatelj usluge ne smije koristiti lokacijske podatke korisnika s ciljem promoviranja vlastitih usluga što je čest slučaj s pojavom lokacijski temeljenog oglašavanja (*location based marketing*).

### 3.5. Zaključak

Analizom stanja zaštite privatnosti korisnika u telekomunikacijskim uslugama utvrđeno je da trenutno na telekomunikacijskom tržištu postoji dosta prostora za povredu privatnosti korisnika. Ipak, preporuke *General Data Protection Regulation* iz 2012. godine pokazuju pozitivna nastojanja u regulaciji telekomunikacijskih usluga, posebno u smislu kontrole nad pravima rukovanja privatnim korisničkim podacima. Očekuje se usvajanje navedenih smjernica tijekom 2014. u obliku zakona na razini Europske unije koji bi na snagu trebao stupiti 2016.

Do usvajanja smjernica i stupanja zakona na snagu bit će potrebno preciznije specificirati tehnološke aspekte zaštite privatnosti korisnika. Naime, trenutne smjernice pripadaju prvenstveno pravnoj domeni te se u njima predlažu obveze pojedinih dionika u telekomunikacijskim uslugama. Obveze impliciraju tehničku zaštitu privatnih podataka, no sama tehnička izvedba nije predmet smjernica. U tehničkom smislu, osjetljive podatke korisnika potrebno je osigurati prilikom prikupljanja, prijenosa, obrade i skladištenja. Razina sigurnosti podataka uvelike ovisi o tehničkim parametrima kao što su korišteni mehanizmi identifikacije, autorizacije i autentifikacije zatim algoritmi, vrste i duljine ključeva i slično.

Iz tog razloga smatramo da je potrebno dodatno analizirati kolika je razina zaštite podataka potrebna za pojedine tipove privatnih podataka te predložiti moguća tehnološka rješenja za pojedine obveze iz smjernica za zaštitu privatnosti korisnika.

### Literatura

[1] Convention for the Protection of Human Rights and Fundamental Freedoms, *European Court of Human Rights*, 1950.

[2] Directive 95/46/EC on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data (Data Protection Directive), *European Parliament and Council*, 1995.

[3] Directive 2002/58/EC concerning the processing of personal data and the protection of privacy in the electronic communications sector (Directive on Privacy and Electronic Communications), *European Parliament and Council*, 2002.

[4] Regulation on the protection of individuals with regard to the processing of personal data and on the free movement of such data (General Data Protection Regulation), *European Parliament and Council*, 2012.

[5] Vuković, Marin; Vujnović, Goran; Grubišić, Darko: Adaptive user movement prediction for advanced location-aware services, *Proceedings of the 17th international conference on Software, Telecommunications and Computer Networks*, 2009.

[6] The EU cookie law (e-Privacy Directive), web stranica, [http://www.ico.org.uk/for\\_organisations/privacy\\_and\\_electronic\\_communications/the\\_guide/cookies](http://www.ico.org.uk/for_organisations/privacy_and_electronic_communications/the_guide/cookies), pristupano u Listopadu 2013.



## 4. Utjecaj društvenih mreža na promjenu obrazaca komuniciranja

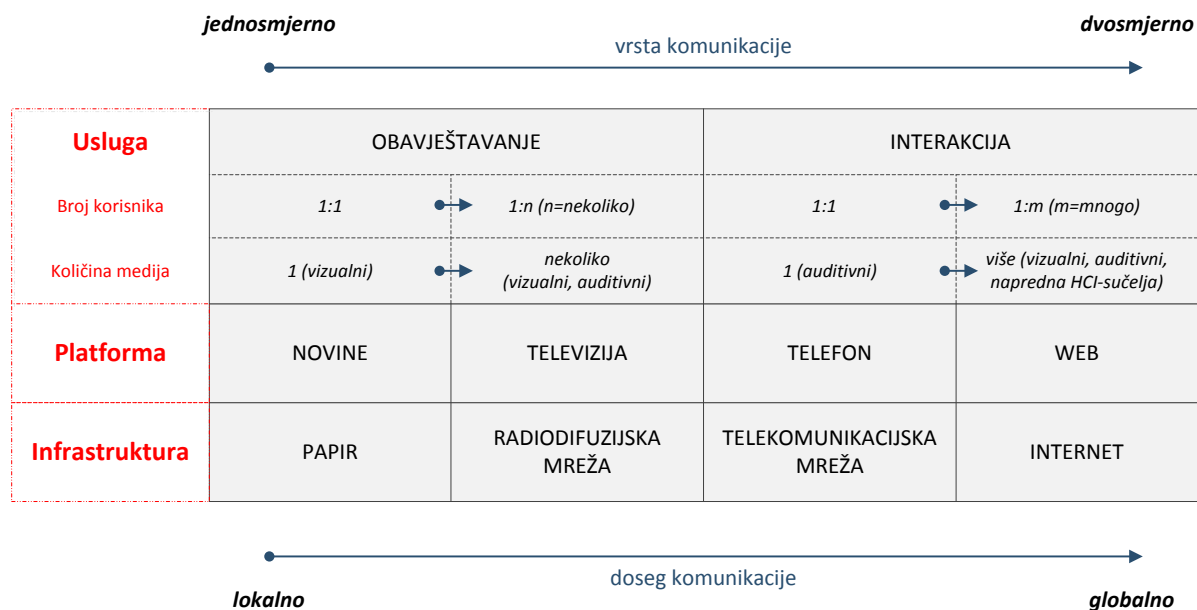
### 4.1. Razvoj Interneta kao komunikacijske infrastrukture

Razvoj Interneta te općenito informacijske i komunikacijske tehnologije (engl. *Information and Communication Technology*, ICT) doveli su do revolucije u mnogim sferama ljudskog života i djelovanja, pa tako također značajno utjecali i na promjenu obrazaca komuniciranja. Prije samo dvadesetak godina Internet je bio namijenjen i korišten pretežito u akademske svrhe (sveučilišta su tada bila umrežena brzinama od nekoliko kbits/s, što je tisuću puta manje od prosječnih brzina kojima korisnici pristupaju Internetu danas). Pokretne uređaje je posjedovao samo mali broj „odabranih“ ljudi.

Od pojave Interneta 1970-ih, prosječna količina generiranog prometa rasla je godišnjom stopom od 50 do 60% što iznosi uvećanje na razini desetljeća od 100 puta. Ukupni mjesečni internetski promet u 2012. godini dosegao je 42,5 exabytea (EB)<sup>1</sup>, uz predviđeni prosječni godišnji rast (engl. *Compound Annual Growth Rate*, CAGR) od 23% što znači da bi 2017. godine trebao iznositi 117,8 EB [1]. Ukoliko promatramo dio internetskog prometa koji generiraju pokretni korisnici, mjesečni promet u 2012. godini je iznosio 0,9 exabytea uz predviđeni prosječni godišnji rast od 66% što znači da bi 2017. godine trebao iznositi 11,2 EB [2]. Radi usporedbe veličina, 1 EB je ekvivalent 50 000 godina videa DVD-kvalitete. Ovaj rast brzina i kapaciteta te uvođenje novih tehnologija prije svega usmjerenih na pokretnog korisnika proširili su komunikacijske kanale i omogućili (r)evoluciju obrazaca komuniciranja među potrošačima, poduzećima te entitetima iz vladinog sektora.

Na slici (Slika 1) je dan sažeti pregled opisane (r)evolucije obrazaca komuniciranja. U pred-elektroničkoj eri (vrijeme nakon Gutenbergova izuma tiskarskog stroja u 15. stoljeću) komunikacijska infrastruktura bila je zasnovana na *papiru*, platforma su bile *knjige* i *novine*, komunikacijska usluga je bila *jednosmjerna (obavještavanje)* i *lokalnog* dosega te predviđena tako da u pravilu samo *jedan korisnik* u nekom trenutku može konzumirati uslugu koja je bila ograničena na jedan komunikacijski medij (*vizualan* – slova i ilustracije). Tradicionalna *televizija* zasnovana na *radiodifuziji* koja je u komercijalnu primjenu ušla 1920-ih godina predstavljala je evoluciju u kontekstu *obavještavanja lokalnog* dosega, budući da još uvijek *jednosmjerna* usluga više nije bila ograničena na jedan komunikacijski medij (već je sadržavala nekoliko medija: *vizualni* – slova i video; *auditivni* – zvuk) te je *nekoliko korisnika* u istovremeno moglo konzumirati istu uslugu. Paralelno s razvojem komunikacije zasnovane na radiodifuziji komunikacijski obrasci su evoluirali kao posljedica pojave *telefona* koji su koristili *telekomunikacijsku mrežu* kako bi omogućili *dvosmjernu komunikaciju (interakciju)* među korisnicima. Komunikacija zasnovana na *telekomunikacijskoj infrastrukturi*, koja je ušla u komercijalnu upotrebu 1880-ih godina, prvi puta je omogućila *globalnu povezanost*, ali je bila predviđena tako da u pravilu samo *dva korisnika* u nekom trenutku mogu konzumirati istu uslugu koja je bila ograničena na jedan komunikacijski medij (*auditivan* – govor).

<sup>1</sup> 1 exabyte (EB) = 1024 petabytea (PB) ili 2<sup>60</sup> bytea (B).

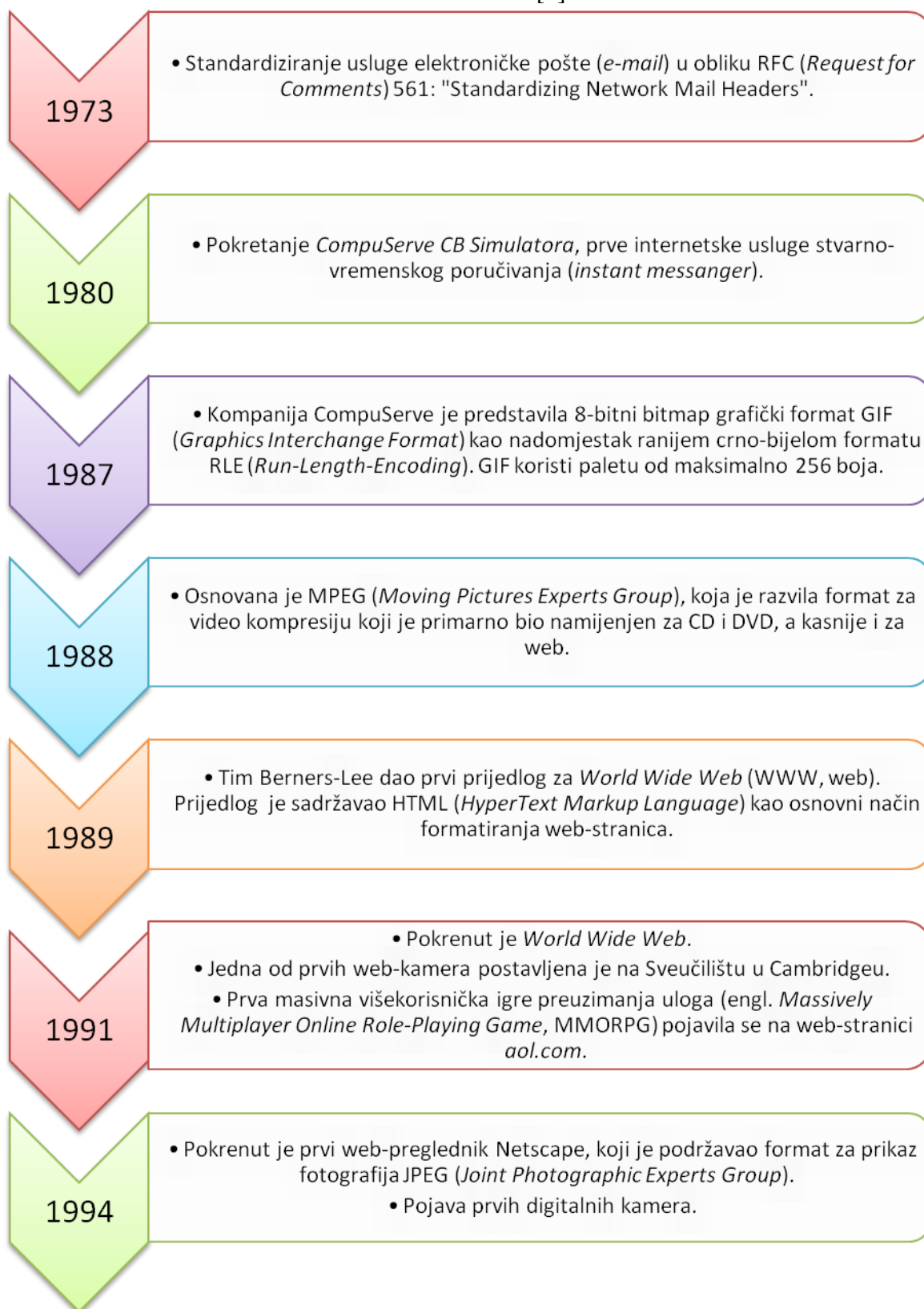


**Slika 1.** (R)evolucija obrazaca komunikacije

Prava (r)evolucija komunikacijskih obrazaca se međutim dogodila nakon uspostavljanja *internetske infrastrukture*. Internetska infrastruktura je omogućila *dvosmjernu* komunikaciju *globalnog* doseg, gdje mnogo korisnika istovremeno može sudjelovati u konzumiranju usluge koristeći različite kombinacije dostupnih medija (*vizualni* – slova, slike, video; *auditivni* – zvuk; različita sučelja za *naprednu interakciju između čovjeka i računala* (engl. *Human-Computer Interaction, HCI*) poput naprednih vizualnih sučelja (primjerice, sučelja za podršku virtualne stvarnosti) ili taktilnih (haptičkih) sučelja poput komandnih palica (engl. *joystick*)).

Detaljniji kronološki pregled važnijih tehnologijskih napredaka povezanih s internetskom infrastrukturom dan je u Tablici 1. Naglasak je na pojavi inovativnih usluga komuniciranja (usluge elektroničke pošte, stvarno-vremenske komunikacije te weba), ali i inovacijama koje su unaprijedile komunikacijski medij (primjerice, pojava novih formata za prikaz slika ili videa) te specifičnim alatima (primjerice web-preglednik ili video-preglednik) i uređajima (primjerice, pametni uređaj iPhone) koji koriste internetsku infrastrukturu ili specifične usluge zasnovane na internetskoj infrastrukturi kao osnovu za pružanje inovativne komunikacijske usluge.

**Tablica 1.** Važniji tehnološki napreci povezani s internetskom infrastrukturom [3]



1995

- Kompanija Sun Microsystems je kreirala programski jezik Java za podršku mrežnih aplikacija.
- Usluga VoIP (*Voice over Internet Protocol*) omogućila je glasovnu komunikaciju putem Interneta.
- Internetski preglednik Netscape dodao je podršku za programski jezik JavaScript koji je omogućio dodatne funkcionalnosti za HTML.

1996

- Kompanija Microsoft pokrenula web-preglednik Internet Explorer te uslugu za web-konferenciju NetMeeting.
  - Pokrenut je grafički format PNG (*Portable Network Graphics*).
- Kompanija RealMedia je pokrenula uslugu za strujanje (*streaming*) zvuka.
- Kompanija Macromedia (danas Adobe) je razvila alat Flash namjenjen za animacije.

1997

- Kompanija RealMedia je proširila svoju uslugu s mogućnošću *streaminga* videa.
- Prvi put se pojavio pojam "weblog", a dvije godine kasnije je skraćen na "blog".

1998

- Prvi put se pojavio pojam webinar (engl. *web based seminar*): prezentacija, predavanje, radionica ili seminar koji se prenosi internetskom infrastrukturom u realnom vremenu, a uključuje video, audio i tekstovnu komunikaciju između sudionika.

1999

- Osnovana je kompanija Google.
- Kompanija WebEx je lansirala uslugu web-konferencije.
  - Kompanija CBT Systems uvodi pojam "e-learning".

2001

- Pokrenuta je Wikipedia.
- Kompanija Apple je prodala svoj prvi iPod.
- Pojavljuju se prve 3G mreže koje osiguravaju širokopoljasan pristup Internetu putem pokretnih uređaja.

2002

- Kompanija SecondLife je predstavila svoj internetski 3D virtualni svijet.

2003

- Kompanija Skype predstavlja uslugu internetske telefonije.
- Kompanija Apple je pokrenula uslugu iTunes koja omogućuje dohvat i kupovinu pjesama putem internetske infrastrukture.
- U svijetu je prvi put prodano više pokretnih uređaja s kamerom nego samostalnih digitalnih kamera.
- Osnovana društvena mreža LinkedIn.

2004

- Osnovana je društvena mreža Facebook.
- Pokrenuta je usluga Flickr koja omogućuje dijeljenje slika.
- Predstavljen je web-preglednik Firefox.
- Popularnost *podcasta* (digitalna datoteka koja sadržava audio ili audio-video zapis koji se distribuira putem internetske infrastrukture) raste.

2005

- Youtube je omogućio dijeljenje video sadržaja putem internetske infrastrukture.

2006

- Osnovana je društvena mreža Twitter te se pojavljuje pojam "micro-blogginga" (*tweetovi* su poruke od najviše 140 znakova).

2007

- Kompanija Apple uvodi prvu generaciju pametnog uređaja iPhone.

2011

- Kompanija Google pokreće društvenu mrežu Google+.

## 4.2. Društvene mreže: komunikacijska platforma današnjice

Internet je nastao u ranim 1970-im kao mala mreža koja povezuje nekoliko računala. Razvojem Interneta 1970-tih i 1980-tih godina mnogi ljudi su uvidjeli njegov potencijal. Ipak, Internet nije postao opće prihvaćen sve do pojave *World Wide Weba* (WWW, web 1.0), usluge temeljene na arhitekturi klijent-poslužitelj [4]. Web 1.0 kao medij omogućava korisnicima čitanje i pretraživanje povezanih informacija korištenjem računala povezanih na Internet. Stoga je web 1.0 postao glavni pokretač digitalne revolucije 1990-ih koji je ušao i utjecao na svakodnevni život ljudi [5].

### 4.2.1. Pojava weba 2.0

U ranim 2000-tim pojavio se je web 2.0 kao posljedica društvenih promjena (novi stil života), tehnoloških promjena (novi trendovi u informacijsko-komunikacijskom sektoru) [6][7][8][9][10] te ekonomskih promjena (novi načini poslovanja) [11][12][13]. Web 2.0 je također poznat i kao „društveni web“ (engl. *social web*) koji omogućuje povezivanje ljudi u *ad-hoc* grupe na temelju njihovih potreba i interesa [14]. Razlika između weba 1.0 i 2.0 je u tome što je kod verzije 1.0 fokus na informaciji, a kod verzije 2.0 na korisniku [15]. Nadalje promijenila se i komunikacijska paradigma, uz arhitekturu klijent-poslužitelj, uvodi se arhitektura mreže ravnopravnih čvorova (engl. *peer-to-peer network*), gdje svaki korisnik može u isto vrijeme biti izvor informacija i odredište informacija [16]. Najznačajnije implementacije unutar koncepta weba 2.0 su wiki-stranice (primjerice, wikipedia.com), blogovi (primjerice, mashable.com) i društvene mreže (npr. primjerice, facebook.com).

### 4.2.2. Životne navike ljudi

Svjedoci smo velike povezanosti stvarnosti i virtualnog cyber-svijeta te čovjekove svakodnevne aktivnosti (poput kupovanja, školovanja, poslovanja, zabave ili zdravstvene zaštite) postaju u velikoj mjeri „digitalizirane“ [17]. Ljudi mogu međusobno komunicirati i dijeliti informacije u svakom trenutku i na svakom mjestu (engl. *anytime, anywhere principle*), ali im je isto tako omogućeno razdoblje privatnosti i ograničene dostupnosti. Novi životni stil omogućuje čovjeku puno lakšu interakciju, kako s drugim ljudima, tako i s „inteligentnim“ objektima iz okružja. Međutim, što je najvažnije, čovjeku je u svakom trenutku dostupna ne samo gomila općenitih sadržaja, već individualno prilagođene informacije i usluge [18]. Može se zaključiti kako korisnici od weba 2.0 zahtijevaju usluge koje su personalizirane, svjesne trenutnog konteksta, pokretne i uvijek dostupne [19].

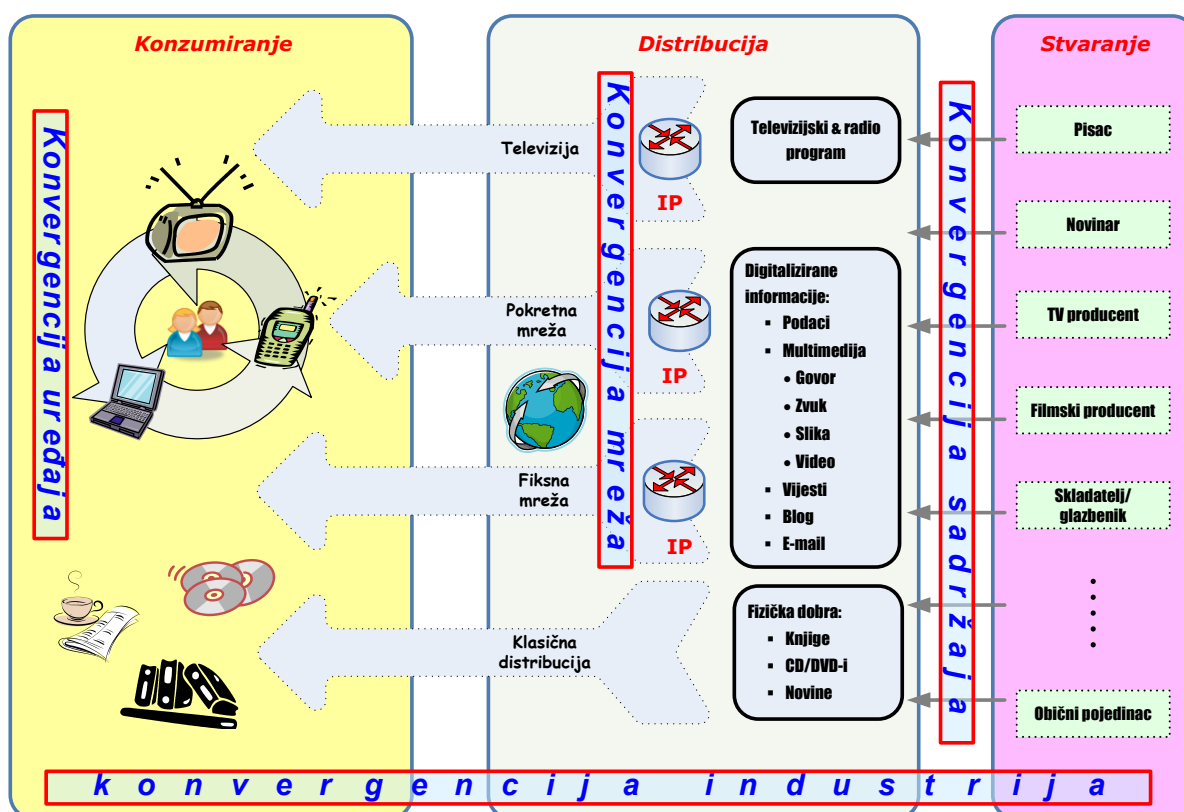
### 4.2.3. Tehnološki razvoj ICT-sektora

Web 2.0 se zasniva fuziji mreža temeljenih na protokolu IP (*Internet Protocol*) i telekomunikacijskoj infrastrukturi [20] čime se omogućuje korisnicima međusobnu komunikaciju bilo kada, bilo gdje, neovisno o komunikacijskom uređaju kojeg koriste [21][22]. Također, pod pojmom komunikacije ne podrazumijevamo samo razgovor između dva krajnja korisnika ili dostavu određene informacije krajnjem korisniku, već razmjenu bilo kakvog digitaliziranog sadržaja između dva krajnja korisnika ili pak korisnika i aplikacijskog poslužitelja koji krajnjem korisniku pruža određenu uslugu. Veliki napredak u razvoju tehnologije pospješio je digitalizaciju svih oblika sadržaja, ne samo višemedijskih (govor,

zvuk, slika, video), već i različitih vrsti običnih tekstova (vijesti, novine, knjige) ili bilo kojeg drugog tipa informacija (npr. zdravstveni karton [23]) [24].

Ključni pojam koji obilježava tehnološki razvoj ICT-sektor je *konvergencija* [25], koja je višestruka jer se pojavljuje na više razina te među različitim entitetima unutar vrijednosnog lanca u ICT-sektoru. Možemo identificirati sljedeće oblike konvergencije, a koji su prikazani na slici (Slika 2):

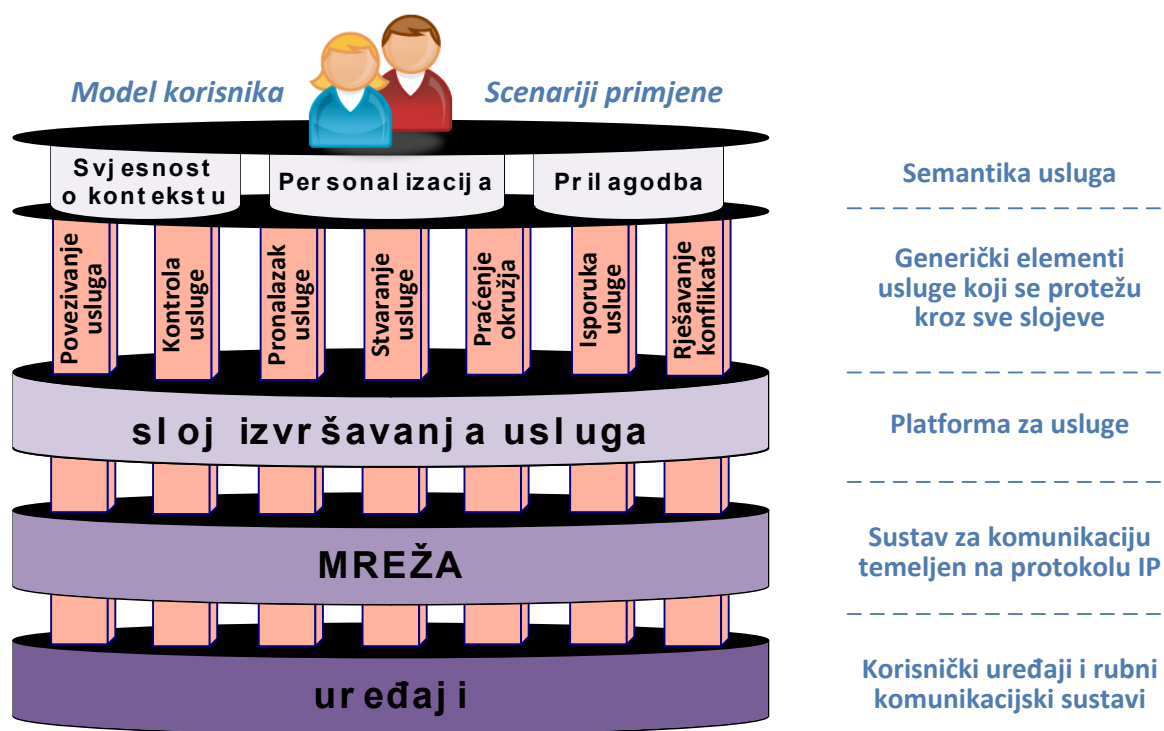
- **Konvergencija mreža.** Različite vrste fiksnih i pokretnih mreža, zajedno s digitalnim radio-televizijskim razaslanjem, stapaju se u jedinstveni sustav [26][27][28].
- **Konvergencija uređaja.** Korisnici nesmetano koriste bilo koju komunikacijsku uslugu, neovisno o uređaju i pristupnoj tehnologiji [29][30].
- **Konvergencija sadržaja.** Jednom digitalizirana informacija vrlo se lako umnožava, ili joj se prilagođava format, što omogućuje jednostavnu distribuciju različitim kanalima [31].
- **Konvergencija industrija.** Davatelji komunikacijskih usluga poslovno se povezuju s televizijskim operatorima i proizvođačima/dobavljačima sadržaja, stvarajući tako složene veze u ICT vrijednosnom lancu.



Slika 2. Višestruke konvergencije u ICT-sektoru: mreže, uređaji, sadržaj, industrije

## 4.2.4. Novi poslovni model za pružanje komunikacijskih usluga

Slika (Slika 3) prikazuje složaj komunikacijskih usluga u internetskoj mreži, nastao kao posljedica opisanih zahtjeva koje životne navike i predstavljeni trend razvoja ICT-sektora postavljaju pred davatelje komunikacijskih usluga [32]. Na vrhu složaja nalaze se *korisnici* jer upravo je od njih potrebno krenuti ako se želi stvoriti dobar poslovni model. Stoga, za davatelje komunikacijskih usluga bitno je stvoriti što stvarnije modele korisnika kako bi svoje usluge mogli što bolje *prilagođavati* korisnicima, bilo *personalizacijom* sukladno korisničkim interesima, preferencijama i uređajima, bilo pružajući *usluge svjesne korisničkog konteksta*. Spuštajući se po slojevima dolazimo do *platforme za usluge*, koja omogućuje izvršavanje same usluge te *sustava za komunikaciju temeljenom na protokolu IP*, koji pruža potporu uslugama, a može biti implementiran kao fiksna ili pokretna *mreža* koja omogućuje fizičku povezanost. Na dnu složaja nalaze se korisnički uređaji koji imaju mogućnost spajanja na jednu ili više vrsta mreža i putem kojih se pruža usluga korisnicima s vrha složaja. Bitno je naglasiti da se kroz sve nabrojane elemente složaja usluga protežu isti zahtjevi – potrebno je omogućiti *povezivanje usluga, kontrolu usluga, pronalazak usluga, stvaranje usluga, praćenje okruženja u kojem se usluge pružaju, isporuku usluga te rješavanje konflikata*.



**Slika 3.** Složaj komunikacijskih usluga u internetskoj mreži

Poslovni model [33][34][35] (engl. *business model*) određuje povezanost tehnologije i tržišta u sektorima s naglašenim udjelom inovacija (kao što je ICT-sektor) kojima se postiže nova vrijednost na tržištu [36][37][38]. Prilikom redefiniranja svoje uloge na tržištu i razvijanja novih poslovnih modela davatelji usluga moraju voditi računa da omoguće pružanje usluga upravo na način opisan na slici (Slika 3) [39][40]. Može se primijetiti kako je usmjerenost prema korisnicima primarni zahtjev koji davatelji usluga moraju zadovoljiti.



### 4.3. Utjecaj društvenih mreža na komunikacijske usluge

Društveno umrežavanje ima sve veći utjecaj na komunikacijske usluge pa tako i mrežne operatore i davatelje usluga [41]. Danas ljudi komuniciraju mnogo više nego što su ikad prije, ali se vremenom mijenjaju kanali komunikacije. Modeli internetske komunikacije dobivaju sve veću pozornost, publiku i tržišni udio nauštrb tradicionalnih usluga.























Način komuniciranja se je drastično promijenio tijekom posljednjih nekoliko godina. Tradicionalne usluge zasnivale su se na dvosmjernoj komunikaciji među (najčešće) dva krajnja korisnika. Danas se takvim uslugama pojavljuju alternative koja se temelje na otvorenim platformama koje prate i zadovoljavaju raznolike i brzo mijenjajuće želje i potrebe korisnika.

Komunikacijski obrasci su se promijenili s pretežito govornih usluga koje su bile osobnog tipa na grupnu komunikaciju koja preferira dijeljenje sadržaja praćenog s različitim poveznicama na sadržaj, slikama, videom ili nekom drugom vrstom višemedijskog sadržaja koji značajno obogaćuje komunikacijsko iskustvo. Ovakvo ponašanje je omogućeno:

- globalnom povezanošću;
- dostupnošću i omogućenim pristupu sadržaju visoke kvalitete;
- naprednim komunikacijskim uređajima (pametni pokretni uređaji);
- popularnošću usluga društvenih mreža;
- dostupnošću i cijenom širokopojasnog Interneta.

Društvene mreže (primjerice, *Facebook*, *Twitter*, *LinkedIn* ili *MySpace*) i aplikacije nove generacije koje omogućuju komunikaciju pametnih pokretnih uređaja povezanih na internetsku mrežu (primjerice, *WhatsApp* [42], *Viber* [43], *Skype*) postali su primarni medij komunikacije za novu generaciju digitalno osviještenih potrošača.

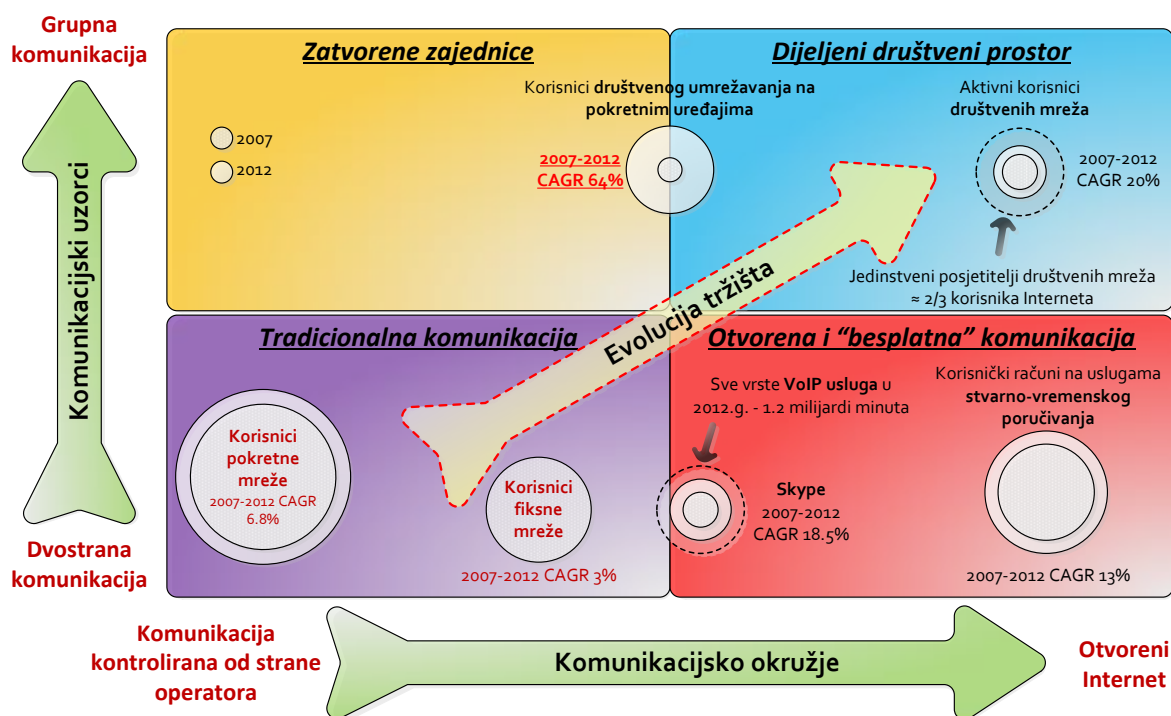
Aplikacija **WhatsApp** pokrenuta je 2009. godine te u kolovozu 2013. godine ima 300 milijuna korisnika aktivnih na mjesečnoj razini. Korisnici aplikacije WhatsApp na dnevnoj bazi (unutar 24h) pošalju 11 milijardi poruka te prime 20 milijardi poruka (primljene poruke se posebno broje jer neke poslane poruke imaju više primatelja, ovdje je vidljiva promjena tradicionalnog komunikacijskog obrasca 1:1 prema grupnoj komunikaciji (1:m)) [44]. Također, WhatsApp korisnici na dnevnoj bazi podijele međusobno 325 milijuna fotografija. Koliko je aplikacija popularna vidljivo je na slici (Slika 4) gdje se vidi da je aplikacija u većini država popularnija čak i od *Facebook Messengera*, glavnog komunikacijskog kanala ugrađenog u najrašireniju društvenu mrežu današnjice Facebook koja broji više od milijarde članova. Aplikaciju **Skype** također koristi oko 300 milijuna korisnika koji na dnevnoj bazi ostvare čak dvije milijarde minuta razgovora [45]. Aplikacija **Viber** ima oko 200 milijuna korisnika i bilježi rast od 400 000 novih korisnika dnevno [46].

							
	FB Msngr	KakaoTalk	LINE	Pinger	WeChat	WhatsApp	
Anglo		12%	1%	1%	8%*	1%	9%
		17%	1%	2%	-	2%	18%
		15%	-	1%	-	1%	49%
		19%	1%	4%	-	5%	22%
Latin America		29%	-	-	-	-	96%
		32%	-	4%	-	-	90%
		27%	-	26%	-	-	96%
		31%	-	14%	-	-	94%
Europe		29%	-	1%	-	-	91%
		13%	-	44%	-	-	99%
		19%	-	1%	-	-	17%
		33%	-	3%	-	-	93%
E. Asia		-	2%	11%	-	82%	15%
		21%	3%	46%	-	53%	96%
		18%	9%	71%	-	6%	8%
		6%	95%	12%	-	-	3%

**Slika 4.** Globalni doseg aplikacija za dopisivanje (postotak korisnika pametnog uređaja iPhone koji koriste navedenu aplikaciju) [47]

Potaknuti visokom penetracijom širokopojasnog pristupa Internetu te visokom prihvaćenošću pametnih pokretnih uređaja, društvene aplikacije i usluge privukle su pažnju kompanija koje koriste društvene medije kako bi došle do svojih potrošača, izgradile lojalnost marki i olakšali komunikaciju sa svojim zaposlenicima (osobito onima koji su geografski rasprostranjeni), dobavljačima i partnerima. Raširenost fenomena društvenih mreža reflektira se na dva dugoročna komunikacijska trenda:

- Prvo, primjećuje se pomak u načinu komuniciranja s dvosmjerne komunikacije od točke-do-točke (jedan-na-jedan, 1:1) na suradničku komunikaciju jedan-na-mnogo (1:m);
- Drugi značajni pomak događa se tranzicijom komunikacije iz tradicionalnih usluga (okruženje koje kontroliraju telekomunikacijske kompanije) na otvorene internetske platforme koje su omogućene dostupnom tehnologijom, otvorenim standardima te rasprostranjenosti širokopojasnog pristupa Internetu i bežičnih komunikacijskih mreža.



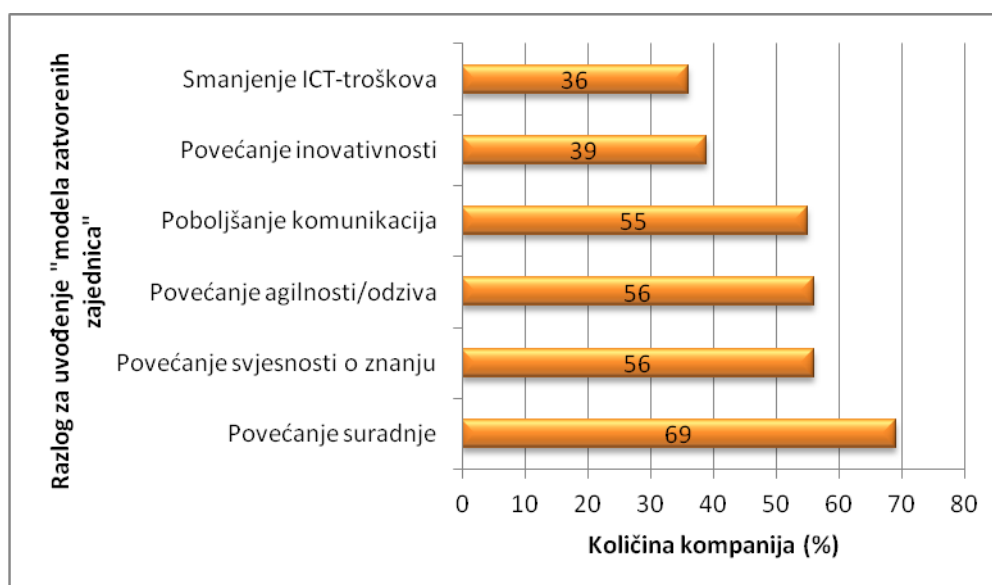
Slika 5. Promjene u komunikacijskim obrascima dovode do pojave novih poslovnih modela [48]

Kombinirajući učinci navedenih trendova utjecali su na pojavu novih poslovnih modela (Slika 5):

- **Tradicionalni model** (engl. *traditional communication*) karakterizira dvosmjerna komunikacija od točke-do-točke (1:1) u domeni tradicionalnih telekomunikacijskih operatora. To je ujedno i najveći segment po broju korisnika i po količini prihoda, ali pojavom novih modela bilježi slabi prosječni godišnji rast.
- **Model otvorena i „besplatna“ komunikacija** (engl. *open and free communication*) nudi alternativu tradicionalnim komunikacijskim uslugama (od točke-do-točke (1:1)) na otvorenoj internetskoj platformi. Kompanije u ovoj domeni pružaju osnovne komunikacijske usluge kao što su VoIP (engl. *Voice over IP*) koji omogućuje komunikacijske usluge za nisku cijenu (ili čak „besplatno“ ako krajnji korisnici koriste „flat rate“ pristup Internetu te bi isti koristili i da ne postoje VoIP-usluge, a kakvih je danas mnogo). Mnoštvo tih usluga prijete profitabilnim tradicionalnim komunikacijskim uslugama kao što su međunarodni pozivi i *roaming* u pokretnim mrežama. Glavni davatelji VoIP-usluga u ovom segmentu su Microsoftova usluga *Skype* te Googleova usluga *Hangouts*.
- **Model zatvorenih zajednica** (engl. *gated communities*) se nalazi u domeni tradicionalnih davatelja komunikacijskih usluga, ali kod ovog modela je fokus na grupnoj komunikaciji (jedan-na-mnogo (1:m)). Model je namijenjen korisnicima i kompanijama koje žele višu razinu sigurnosti i pouzdanosti u komunikacijskom okruženju telekomunikacijskih operatora. Mnoge kompanije i vlade imaju potrebu za

dodatnim alatima zasnovanim na webu, kao što su blogovi, wiki te interne društvene mreže, kako bi unaprijedili koordinaciju i komunikaciju sa svojim zaposlenicima, klijentima i partnerima. Najčešći razlozi, koje su navele kompanije, za uvođenje ovakve vrste komunikacije su prikazani na slici (Slika 6) – možemo vidjeti kako glavna motivacija nije smanjenje troškova povezanih s ICT-om, već povećanje suradnje među zaposlenicima te podizanje svjesnosti o postojećem znanju.

- **Model dijeljenog društvenog prostora** (engl. *shared social spaces*) je brzorastući model koji olakšava komunikaciju u okruženju otvorenog Interneta. Glavni davatelji usluga u ovom segmentu su društvene mreže (primjerice, *Facebook*, *Google+* i *LinkedIn*). Ova vrsta davatelja usluga ima potencijal postati integrirana komunikacijska platforma za društveno umrežavanje, glasovnu komunikaciju, video komunikaciju, dijeljenje sadržaja, komunikaciju stvarno-vremenskim porukama, elektroničkom poštom i SMS-om (engl. *Short Message Service*). Pružanjem ovakvog skupa usluga davatelji usluga koji svoj poslovni model zasnivaju na konceptu „dijeljenog društvenog prostora“ preuzimaju dijelove tržišta i odvlače pozornost od tradicionalnih telekomunikacijskih usluga. Osim što ovakve vrste platforma predstavljaju nove izazove za operatore također se postavlja izazov na postojeću komunikacijsku infrastrukturu, kapacitete mreže i posljedično povećanje troškova održavanja mreže.



**Slika 6.** Najčešći razlozi za uvođenje „modela zatvorenih zajednica“ [49]


Očekuje se početak tranzicija na modele koji će biti otvoreniji i koji će bolje podržavati grupnu komunikaciju te dijeljenje sadržaja, ali će se kratkoročno ipak zadržati dominacija tradicionalnih modela. U srednjem roku, nove prilike se javljaju na područjima društvenog umrežavanja pokretnih korisnika te razvoja inovativnih usluga za potrebe poslovnih korisnika. Međutim na dugi rok, kako će rasti utjecaj platformi za društveno umrežavanje, očekuje se da

će održivi modeli u ICT-sektoru morati ne samo olakšati komunikaciju, već podržavati dijeljenje sadržaja te imati integriranu društvenu komponentu.

#### 4.4. Rastuće tržište društvenih mreža

Na globalnoj razini korisnici Interneta se okreću uslugama društvenog umrežavanja kao što su *Facebook*, *Blogger* i *Twitter* kako bi zadovoljili svoje komunikacijske potrebe. Zanimljivo je uočiti da 2005. godine niti jedna društvena mreža nije bila unutar 20 najpopularnijih web-stranica (Slika 7), a da su 2010. godine činile gotovo polovicu istog popisa čime su uspjele istisnuti tradicionalne internetske „velikane“ kao što je AOL [51], CNN [52] i BBC [53]. Promatrajući broj jedinstvenih posjetitelja na mjesečnoj razini za šest najbolje rangiranih društvenih mreža zaključujemo da je u periodu od lipnja 2006. pa do lipnja 2007. taj broj povećan za 95%, a za razdoblje od lipnja 2007. do lipnja 2008. još 50% [54]. Prema podacima kompanije *comScore*, jedinstveni broj posjetitelja društvenim mrežama u lipnju 2008. predstavljao je dvije trećine korisnika Interneta [55].

Rank	Aug 2004	Aug 2006	April 2010
1	Yahoo!	Yahoo!	Google
2	MSN	MSN	Facebook
3	Google	Google	Youtube
4	Microsoft	My Space	Yahoo!
5	Passport	Live	Live
6	eBay	eBay	Blogger
7	Amazon	Youtube	MSN
8	Offeroptimizer	Microsoft	Twitter
9	Fastclick	Amazon	Wordpress
10	Doubleclick	Orkut	MySpace
11	Go	Blogger	Google UK
12	Alibaba	Google UK	Microsoft
13	CNN	Passport	Amazon
14	BBC	BBC	Bing
15	165.254.12.202	Craigslist	eBay
16	AOL	Go	Linkedin
17	Google UK	CNN	Flickr
18	Gator	Alibaba	Craigslist
19	eBay UK	Megaupload	Rapidshare
20	SearchScout	IMDB	Livejasmin

 Social media sites

**Slika 7.** Rangiranje stranica na temelju generiranog prometa, broja pristupa stranicama i broju korisnika (u obzir su uzete samo web-stranice na engleskom jeziku) [56]

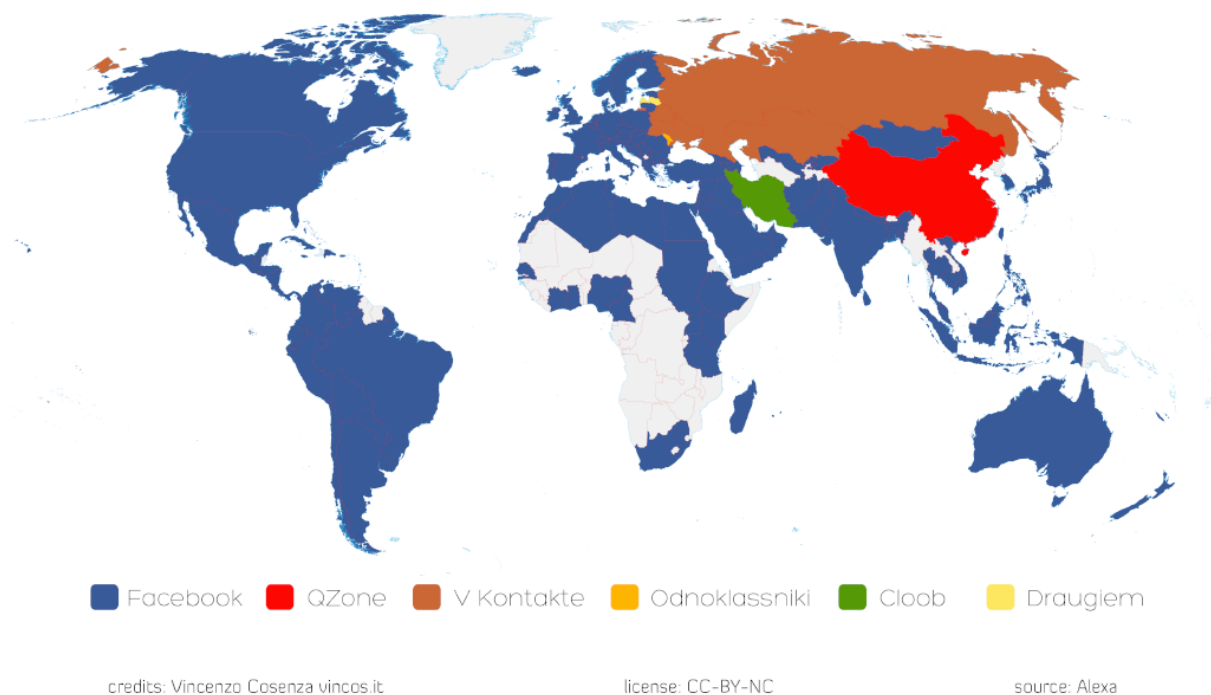
Prema podacima za rujan 2013. godine društvena mreža **Facebook** ima 1.15 milijardi korisnika. Gledajući na mjesečnoj razini broj korisnika koji pristupaju Facebooku putem pokretnih uređaja je oko 820 milijuna što čini oko 70% svih Facebook korisnika. Korisnici ove društvene mreže na dnevnoj razini prenesu 350 milijuna fotografija, a ukoliko gledamo ukupan broj prenesenih fotografija od osnivanja društvene mreže on iznosi 240 milijardi. Na globalnoj razini prosječno mjesečno vrijeme koje korisnici provedu na ovoj društvenoj mreži

iznosi 8,3 sata. Također, zanimljiv je i podatak da se čak 76% korisnika Facebooka prijavi barem jednom dnevno na društvenu mrežu [57].

Prema podacima za rujan 2013. godine društvena mreža **Twitter** ima oko 500 milijuna korisnika, a država s najviše korisničkih računa je Kina s 36 milijuna korisnika. Broj aktivnih korisnika na mjesečnoj razini iznosi oko 200 milijuna. Broj objavljenih *twittova* na mjesečnoj razini iznosi 400 milijuna, a ukupan broj do sada objavljenih *twittova* je 170 milijardi. Trenutni rekord po broju objavljenih *twittova* u jednoj sekundi bio je 3. kolovoza 2013. godine, a iznosi 143 199. Prosječni korisnik provede mjesečno oko 170 minuta koristeći ovu društvenu mrežu, a pritom 60% korisnika Twittera pristupa društvenoj mreži putem pokretnih uređaja [58].

## WORLD MAP OF SOCIAL NETWORKS

June 2013



**Slika 8.** Dominacija pojedinih društvenih mreža ovisno o lokaciji (lipanj 2013.) [59]

**Qzone** je kineska društvena mreža koja je zabilježila u rujnu 2012. godine 600 milijuna korisnika. Pritom 150 milijuna korisnika ove društvene mreže osvježi informacije na svojem profilu barem jednom mjesečno čime ova društvena mreža spada u jednu od najaktivnijih internetskih zajednica.

**VKontakte** je druga po veličini društvena mreža u Europi poslije Facebooka. Mreža je posebno popularna na području ruskog govornog područja, a osobito na području Rusije, Ukrajine, Azerbejdžana, Kazahstana, Moldavije, Bjelorusije i Izraela. Društvena mreža VKontakte imala je u prosincu 2012. godine oko 200 milijuna korisnika. **Odnoklassniki** je

ruska društvena mreža koja je najpopularnija na području država koje su činile bivši Savez Sovjetskih Socijalističkih Republika (SSSR), a bilježi oko 150 milijuna korisnika.

Korisnici vodećih društvenih mreža vide više raznovrsnih oglasa i posjete više web-stranica po posjeti nego korisnici Googlea i Yahooa [60]. Ovakve osobine korisnika imaju veliki potencijal za generiranje prihoda za društvene mreže jer predstavljaju zanimljivo područje za kompanije koje zasnivaju svoje poslovanje na broju pregledanih i posjećenih oglasa. Potencijal društvenih mreža su uočile mnoge kompanije koje su na oglašavanje putem društvenih mreža potrošile 2,1 milijardi američkih dolara samo u 2008. godini, što je iznosilo gotovo duplo više nego 2007. godine kada je bilo potrošeno 1,2 milijarde američkih dolara. Prihodi društvenih mreža za 2013. godinu se procjenjuju na 10,3 milijardi američkih dolara, dok je za 2012. godinu zabilježen prihod od 7,7 milijardi američkih dolara [61]. Prema statistikama 64% kompanija [62] očekuje povećanje budžeta za oglašavanje na društvenim mrežama u 2013. godini u odnosu na 2012. godinu. Očekivana raspodjela tih budžeta po pojedinim društvenim mrežama iznosi: 57% Facebook, 13% Youtube, 13% Twitter, 2% Pinterest i 15% ostali [61].

S velikim brojem raspoloživih komunikacijskih alata društvene mreže postaju integrirana komunikacijska čvorišta. Primjer takve suradnje je integracija društvene mreže MySpace i alata za stvarno-vremensku komunikaciju Skype koji su udruženjem ostvarili određene dodanu vrijednost za svoje korisnike [63].

Ukoliko usporedimo odnose korištenja društvenih mreža i elektroničke pošte tada je potrebno naglasiti trend da mlađa populacija preferira komunikaciju zasnovanu na društvenim mrežama daleko više u odnosu na elektroničku poštu (Tablica 2). Iz tablice vidljivo je da samo 11% mlađe populacije koristi elektroničku poštu, a čak 73% koristi društvene mreže za komunikaciju. Pritom valja naglasiti da su podaci prikazani u tablici iz kolovoza 2011. godine, a današnja statistika još više pokazuje premoć komunikacijskih kanala ugrađenih u društvene mreže nad tradicionalnim komunikacijskim kanalima poput elektroničke pošte.

Društvene mreže privlače sve više korisnika i generiraju više prihoda od oglasa od tradicionalnih web-stranica. One su postale primarno odredište za korisnike Interneta i predstavljaju evoluciju korisnikovog digitalnog životnog stila. Društvene mreže agregiraju sadržaj generiran od strane samih korisnika sa sadržajem generiranog od profesionalaca (npr. novinari). Također, predstavljaju platformu za inovativne komunikacijske alate i usluge te su integrirane u blogove, wikije i različite web-stranice [48].

**Tablica 2.** Društvene mreže vs. elektronička pošta (podaci za kolovoz 2011.) [64]

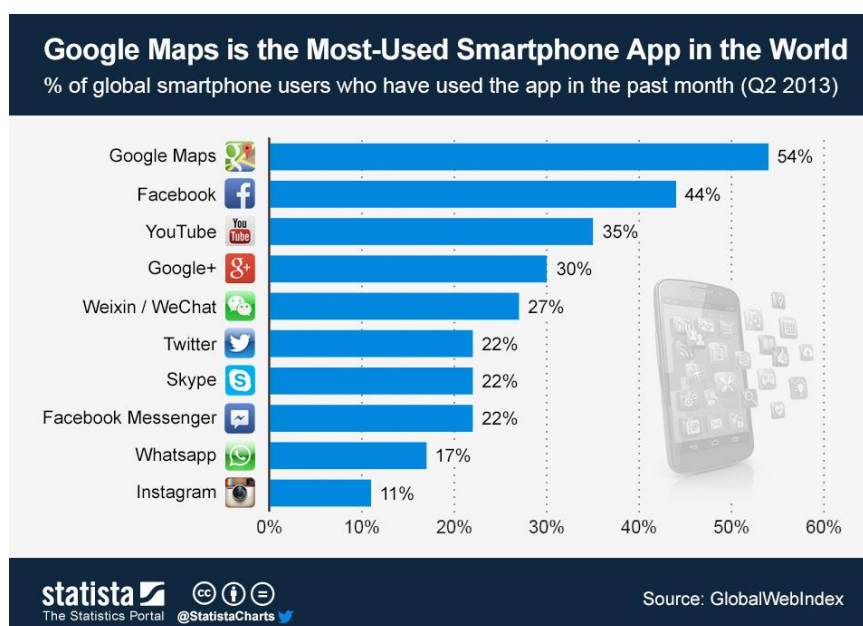
Kolovoz 2011.	Društvene mreže (Facebook, Twitter)	Standardna elektronička pošta
<b>Demografski podaci</b>		
odrasli (22-58 godina)	47% (koristi društvene mreže)	67% (koristi elektroničku poštu)
mladi (12-17 godina)	73%	11%
<b>Korisnički računi</b>		
	750 milijuna Facebook 300 milijuna Twitter	2.9 milijarde korisničkih računa (730 milijuna za osobne potrebe i

		2.2 milijarde korporacijskih računa)
<b>Aktivnosti</b>		
	60 milijuna objava/danu (Facebook) 700 objava/sekunda (Facebook)	294 milijardi poslanih poruka dnevno
	140 milijuna tweetova/dan (Twitter) 1620 tweetova/sekunda (Twitter)	3.4 milijuna poslanih poruka u sekundi
<b>Pokretni uređaji</b>		
	26% Facebook korisnika	70 milijuna koriste elektroničku poštu (43.5 milijuna korisnika na dnevnoj bazi)
	40% Twitter	

Mnoge telekomunikacijske kompanije su već reagirale na izazove i prilike koje su omogućile društvene mreže. Inicijative koje su poduzele telekomunikacijske kompanije kreću se od nuđenja povoljnih paketa za korisnike pokretnih uređaja, čime su omogućili lakši pristup društvenom umrežavanju (primjerice, Vipnet [65] – besplatan pristup Facebooku putem poveznice *0.facebook.com* ili *zero.facebook.com*), do čak izgradnje vlastite društvene mreže. Tako je kompanija *SK Communications*, podružnica kompanije SK Telecom u Južnoj Koreji, napravila akviziciju društvene mreže *Cyworld* 2003. godine.

#### 4.4.1. Pokretni uređaji potpora za nezaustavljivi rast i utjecaj društvenih mreža

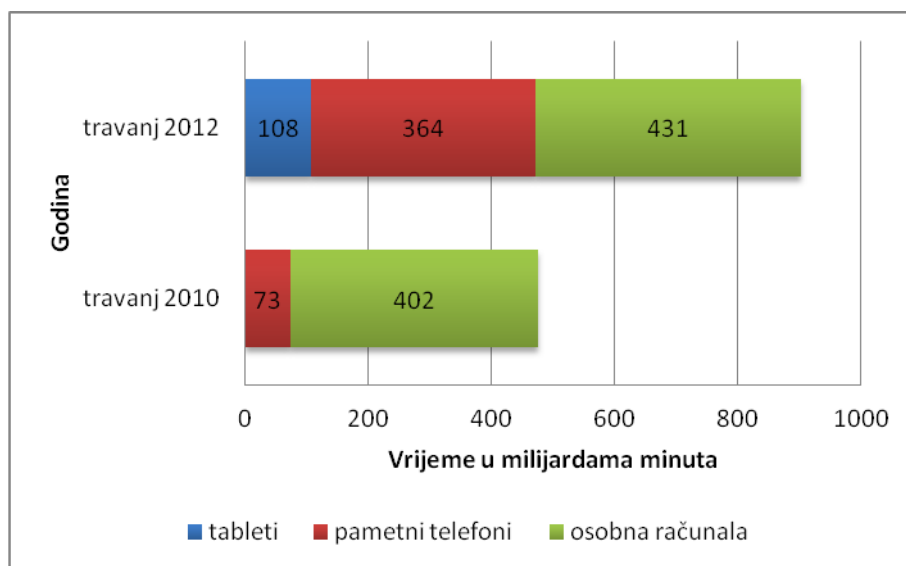
Prema statistici iz kolovoza 2013. godine prosječni korisnik provjeri (pogleda) svoj pokretni uređaj 150 puta dnevno. Do sada je prodano 900 milijuna Android uređaja što čini 52% udjela među pametnim pokretnim uređajima, dok je Apple prodao oko 600 milijuna iOS uređaja što čini 39% tržišnog udjela [66]. Na slici (**Slika 9**) je prikazana statistika najpopularnijih aplikacija na pokretnim uređajima. Promatrajući popis vidljiva je dominacija aplikacija za društveno umrežavanje.



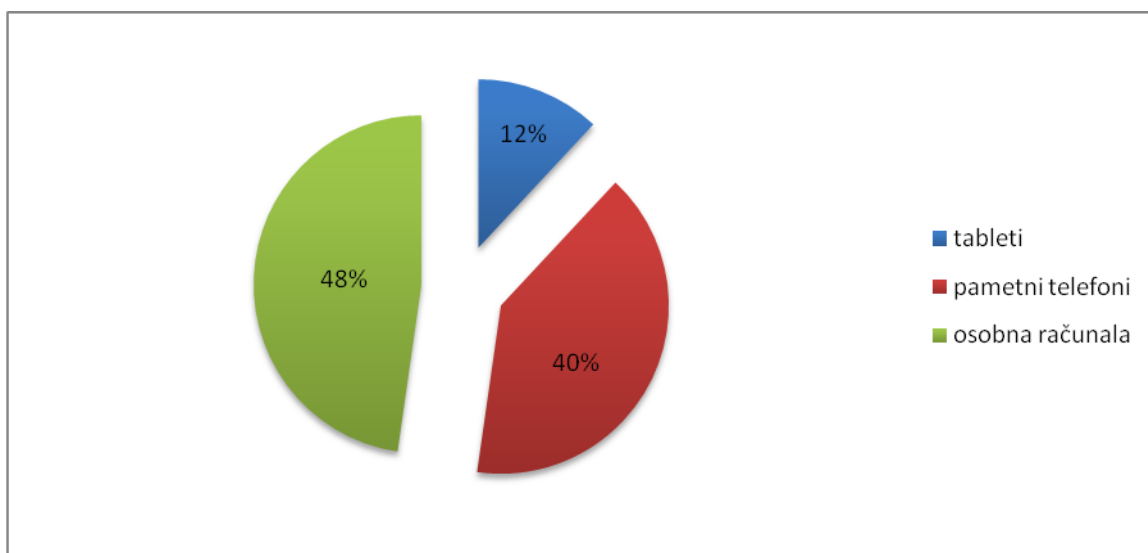
**Slika 9.** Statistika najpopularnijih aplikacija na pokretnim uređajima (drugi kvartal 2013.) [67][68]



Promatrajući ukupno vrijeme provedeno na Internetu po uređajima vidljiv je trend rasta vremena koje korisnici provode na Internetu (Slika 10) što je posljedica uporabe pametnih pokretnih uređaja i pojave tablet uređaja koji imaju pristup širokopojasnom Internetu. Posredstvom tablet uređaja (koji 2010. godine nisu postojali na tržištu) se u 2012. godini provodilo 12% vremena na Internetu, slijede pametni pokretni uređaji preko kojih se provodilo 40% vremena na Internetu i na kraju još uvijek najpopularniji uređaji za pristup Internetu su osobna računala s 48% utrošenog vremena (Slika 11). Ukupni rast vremena potrošenog na Internetu za promatrano razdoblje je 47%.



**Slika 10.** Vrijeme provedeno na Internetu (u milijardama minuta) po uređajima [69]

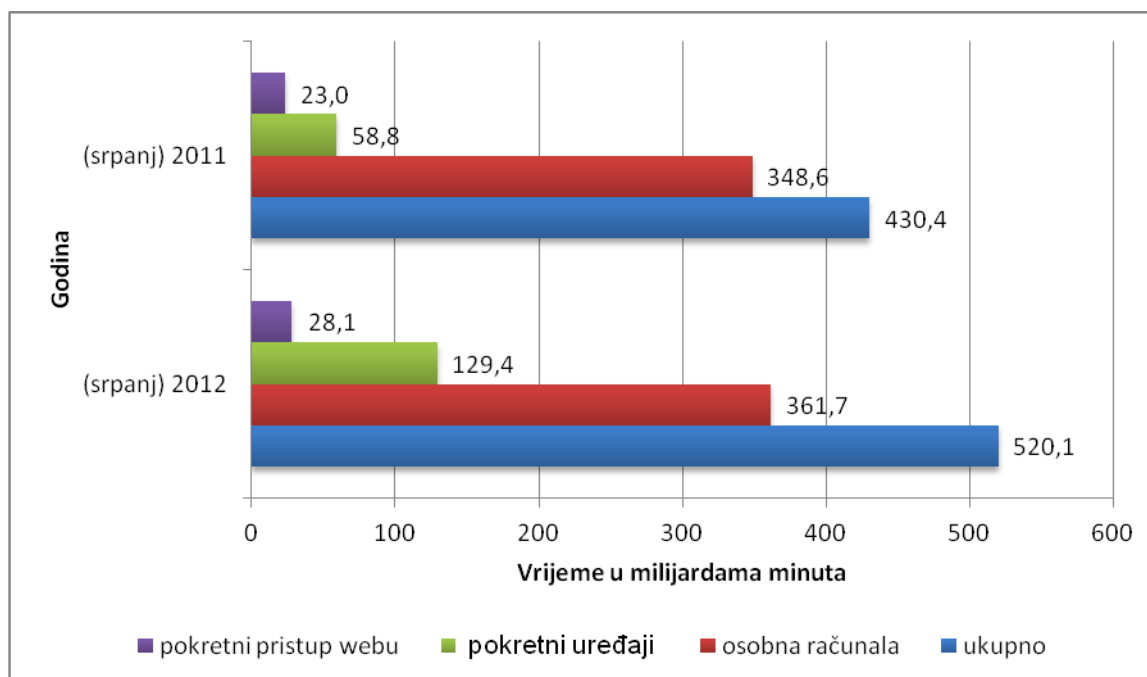


**Slika 11.** Ukupno vrijeme provedeno na Internetu po uređajima u 2012. godini [69]

#### 4.4.2. Analiza vremena provedenog na Internetu

Društveni mediji se kontinuirano razvijaju nudeći korisnicima nove načine interakcija s ljudima, događajima i markama (engl. *brands*) koje smatraju zanimljivima i važnima. Vrijeme provedeno koristeći aplikacije za društveno umrežavanje na pokretnim uređajima bilježi rast od 63% na godišnjoj razini (2012. vs 2011.). Prema provedenom istraživanju 46% korisnika pristupa društvenim mrežama putem pametnih uređaja, a 16% ih pristupa putem tablet uređaja. S obzirom na slobodu kretanja koje im pružaju pokretni uređaji korisnici pristupaju gdje i kad hoće društvenim mrežama što predstavlja veliku mogućnost za daljnji rast i razvoj društvenih mreža. Mnogi portali su prepoznali važnost društvenih mreža te su nadodali njihove značajke čime su integrirali društvenu komponentu unutar svojih web-stranica.

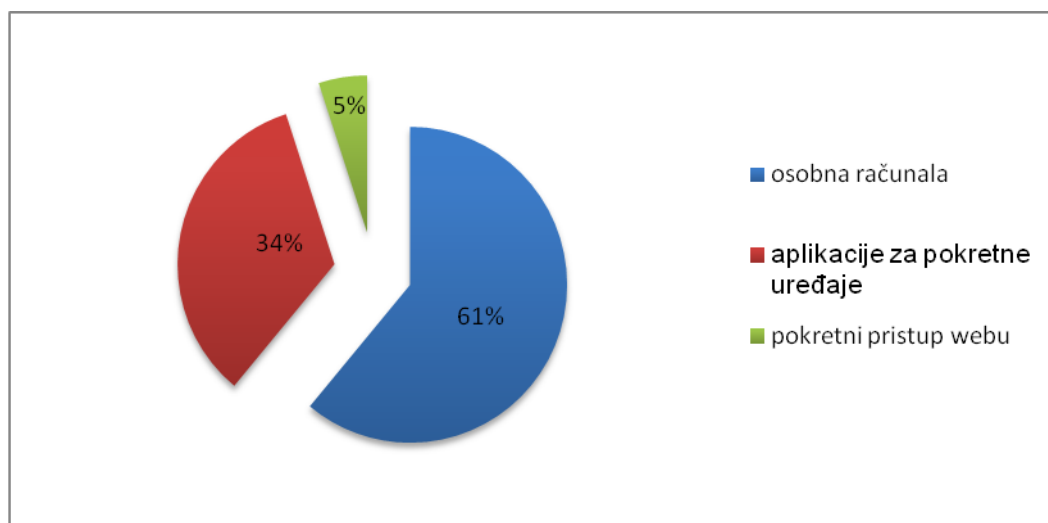
Na slici (Slika 12) je dana analiza provedenog vremena korisnika (studija za područje Sjedinjenih Američkih Država (SAD)) koristeći navedene usluge ili uređaje za razdoblje (srpanj 2011.)-(srpanj 2012.). Prema prikazanim podacima vrijeme provedeno koristeći osobna računala se smanjilo za 4%, vrijeme provedeno koristeći pokretni pristup webu je povećano za 82%, a vrijeme provedeno koristeći aplikacije za pokretne uređaje je povećano za 85%. Ukupno gledajući vrijeme provedeno koristeći osobna računala i pametne pokretne uređaje se povećalo za 21%.



**Slika 12.** Vrijeme provedeno koristeći različite uređaje/kanale za pristup društvenim mrežama (SAD) [70]

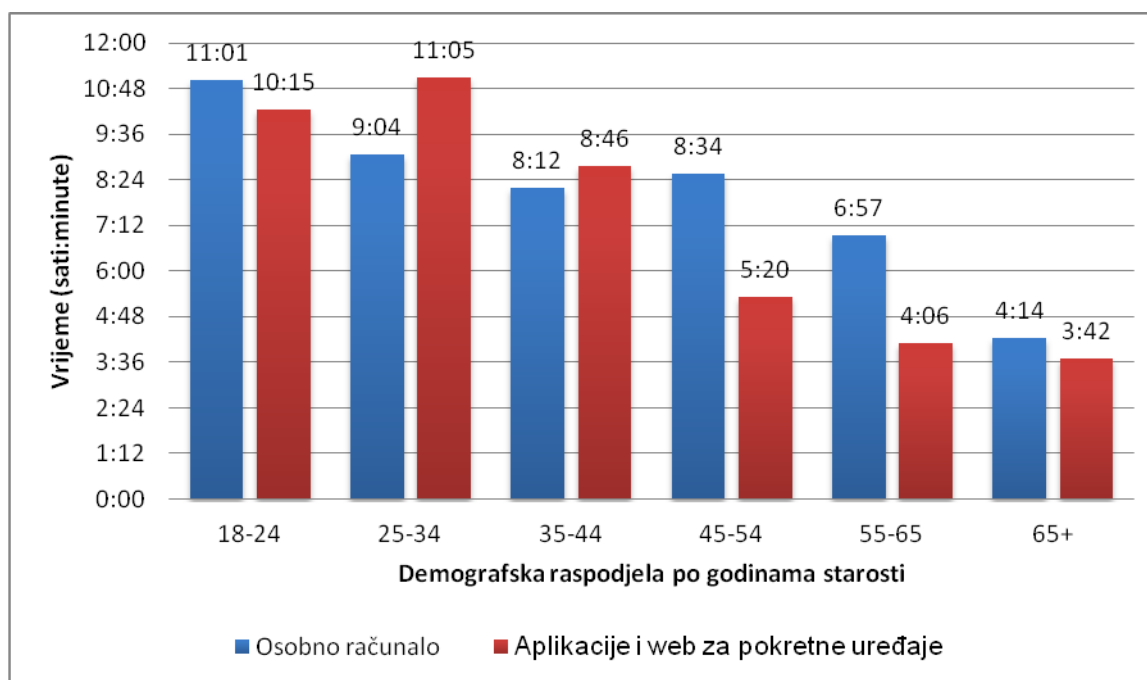
Ljudi nastavljaju provoditi sve više i više vremena koristeći društvene mreže, više nego u bilo kojoj drugoj kategoriji web-sadržaja. Oko 20% provedenog vremena na osobnim računalima i 30% provedenog vremena na pokretnim uređajima je utrošeno na društvenim mrežama, s tim da se 17% provedenog vremena na osobnim računalima provede na društvenoj mreži Facebook koja je ujedno i najpopularnija marka u SAD-u.

Kada je u pitanju pristup društvenom sadržaju još uvijek dominiraju osobna računala s 61%, slijede ih aplikacije za pokretne uređaje s 34% te 5% vremena korisnici pristupaju društvenim mrežama putem pokretnog pristupa webu (Slika 13).

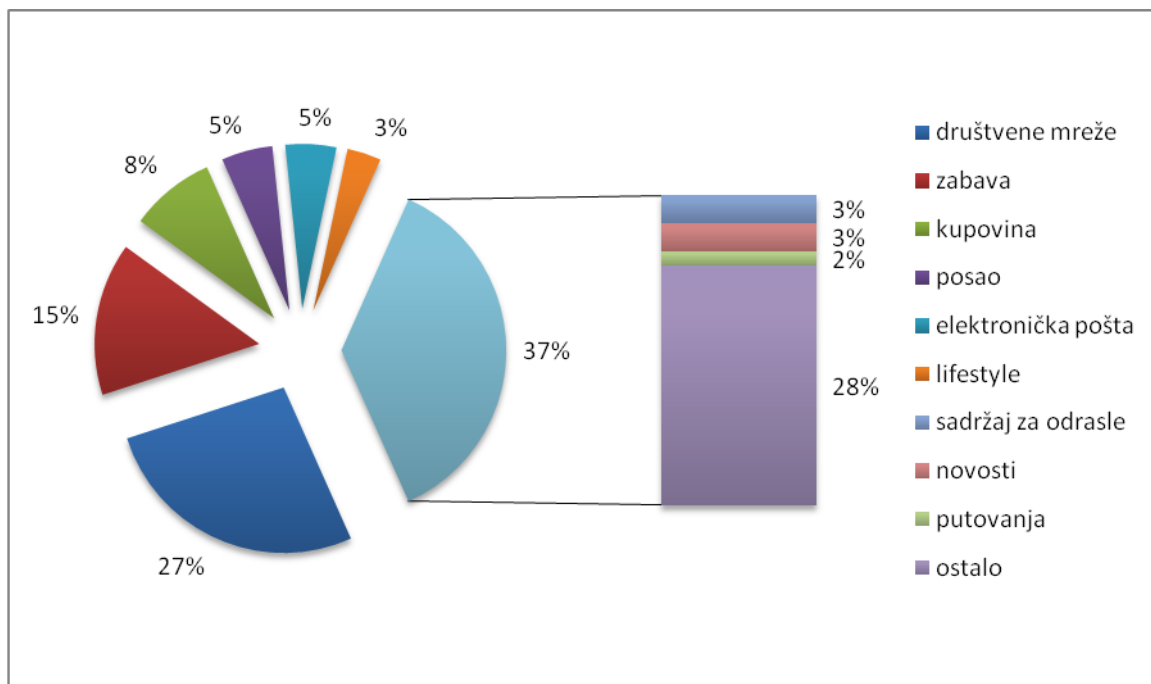


**Slika 13.** Načini pristupa društvenim mrežama [70]

Promatrajući ukupno vrijeme provedeno koristeći društvene mreže po demografskim podacima primjećujemo da je unutar kategorija starosti 25.-34. godina i 35.-44. godina vrijeme utrošeno na društvene mreže veće na aplikacijama za pokretne uređaje nego na osobnim računalima. Također zaključujemo da su društvene mreže najpopularnije u starosnim kategorijama 18.-24. godina i 25.-34. godina (Slika 14).



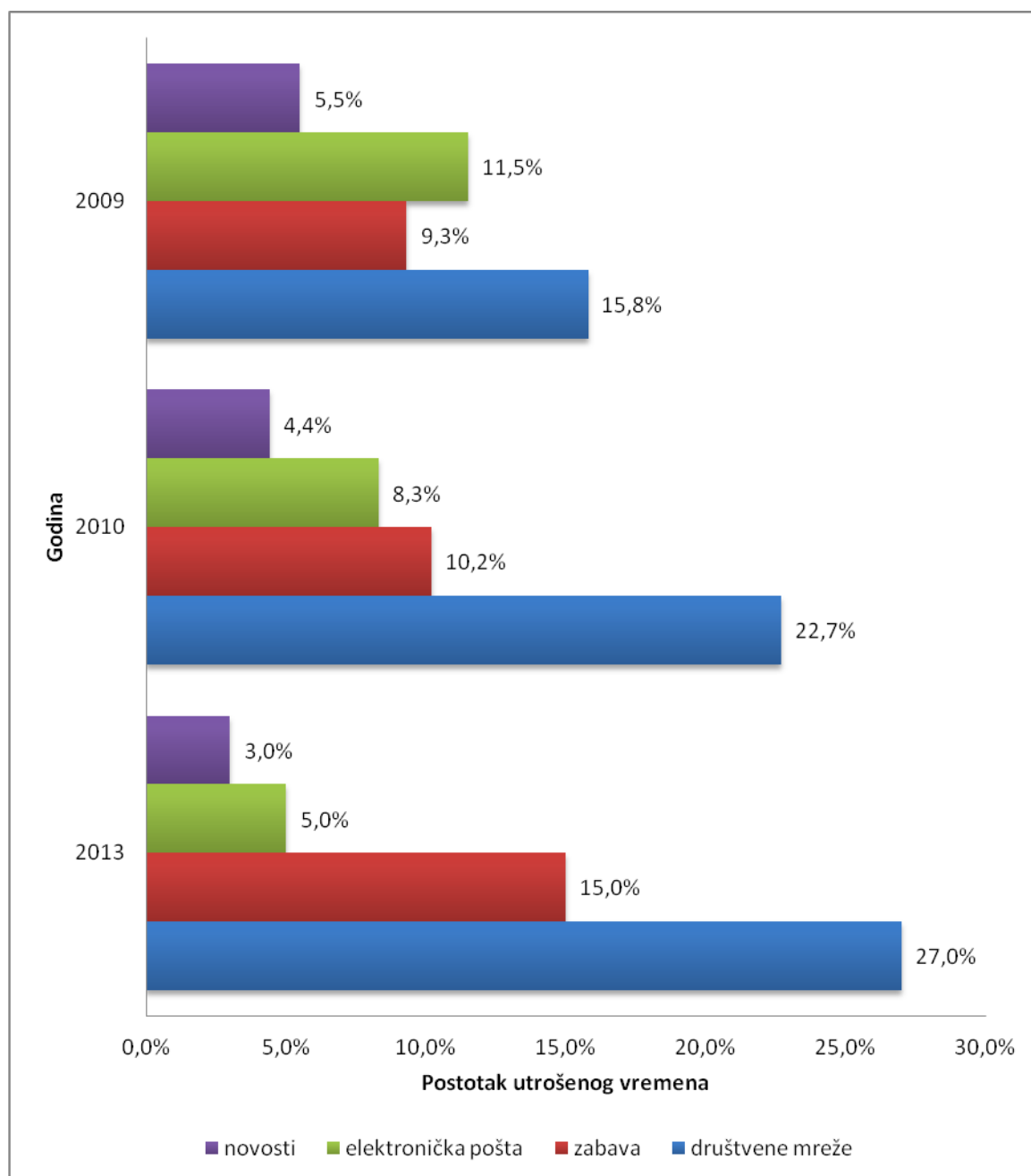
**Slika 14.** Ukupno vrijeme provedeno koristeći društvene mreže po demografskim podacima (SAD) (vrijednosti iskazane u formatu hh:mm) [70]



**Slika 15.** Pregled utrošenog vremena na Internetu po kategorijama [71]

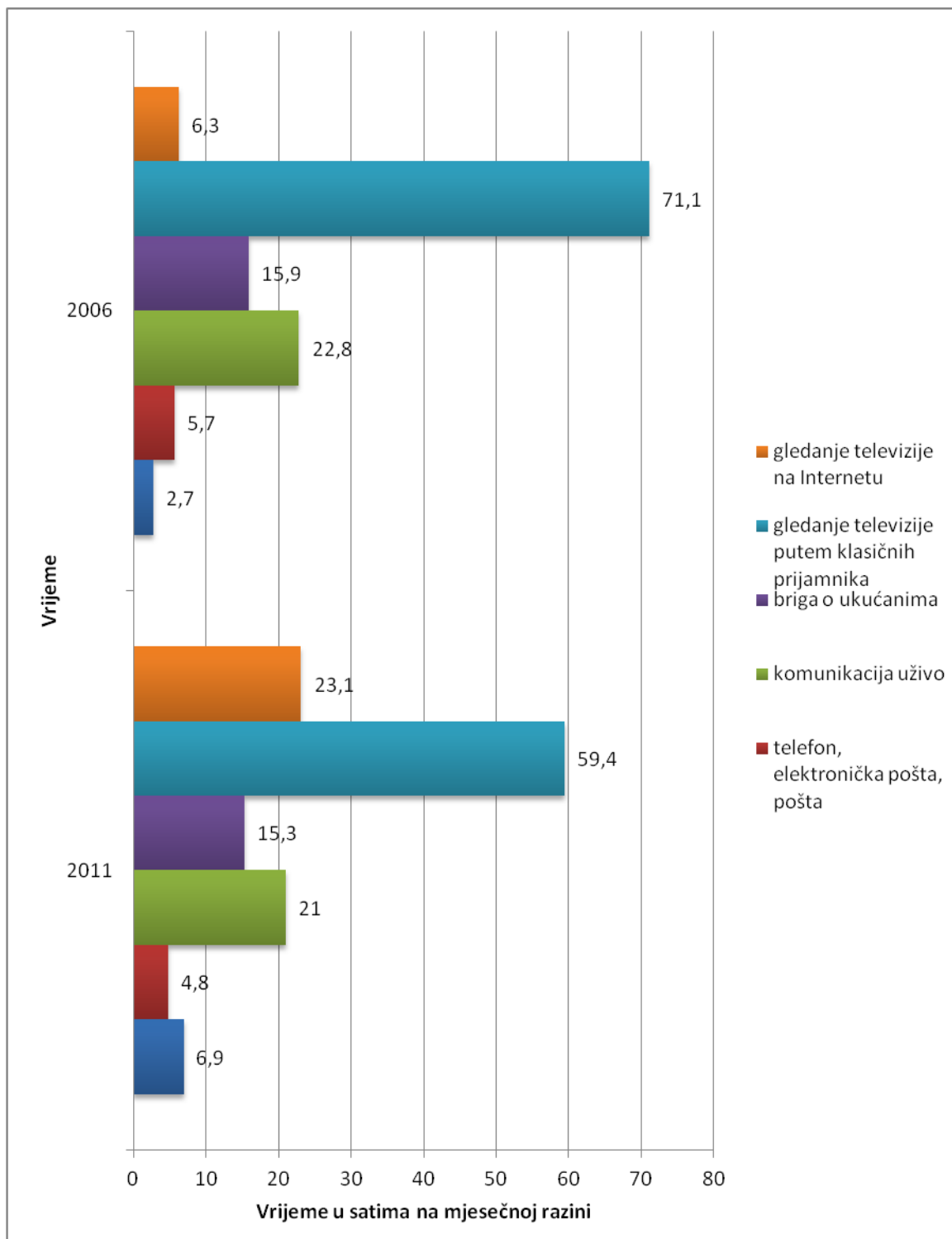
Prema podacima za utrošeno vrijeme na Internetu po kategorijama uvjerljivo vode društvene mreže s 27%, slijedi ih zabava s 15%, posao s 5%, komunikacija putem elektroničke pošte s 5% te od preostalih kategorija niti jedna više ne prelazi 3% (Slika 15).

Promatrajući trend utrošenog vremena po kategorijama na Internetu (Slika 16) od 2009. do 2013. godine vidljiv je pad posjećivanja tradicionalnih portala za praćenja novosti za 2,5%, korištenje elektroničke pošte zabilježilo je pad od 6,5% te sada iznosi samo 5% za 2013. godinu. Trendove rasta zabilježili su zabava na Internetu, kojoj se je udio povećao s 9,3% na 15% te korištenje društvenih mreža koje su zabilježile rast od 11,2% i u 2013. godini udio iznosi čak 27%.



**Slika 16.** Prikaz trenda utrošenog vremena po kategorijama na Internetu [72][73]

Gledajući apsolutne vrijednosti po promatranim kategorijama na mjesečnoj razini (Slika 17) uočava se rastući trend kod kategorija *gledanje televizije na Internetu* (rast od 267% u razdoblju od 5 godina (2006.-2011.)) i *društvene mreže* (rast od 156%), dok je najznačajniji pad od 16% zabilježen kod kategorije *gledanje televizije putem klasičnih prijemnika*, koja je još uvijek dominantna kategorija, te kod korištenja komunikacijskih kanala *telefona, elektroničke pošte i pošte*.



Slika 17. Pregled ukupnog utrošenog vremena po kategorijama na mjesečnoj razini [73]

#### 4.5. Zaključak

Internet kao infrastruktura je imao revolucionaran utjecaj na komunikacijske obrasce milijardi ljudi koji žive u razvijenim dijelovima svijeta. Po prvi puta u povijesti, internetska infrastruktura je omogućila dvosmjernu komunikaciju globalnog doseg, gdje mnogo korisnika istovremeno može sudjelovati u konzumiranju komunikacijske usluge koristeći različite kombinacije dostupnih medija (vizualni – slova, slike, video; auditivni – zvuk; različita sučelja za naprednu interakciju između čovjeka i računala). Mnoge inovativne komunikacijske usluge su iskoristile navedene prednosti internetske infrastrukture kako bi korisnicima pružile nove komunikacijske mogućnosti. Zasižno najprihvaćenije su elektronička pošta, stvarno-vremenska komunikacija te web, čiji je značaj bio toliki da je i sam s vremenom evoluirao od komunikacijske usluge do komunikacijske platforme.



Slika 18. Pregled i profiliranje komunikacijskih alata (2013. godina) [74][75]

Međutim, pojava weba 2.0, koji je fokus premjestio s tehnologije na korisnika, omogućila je razvoj novih inovativnih komunikacijskih usluga. Društvene mreže, kao najraširenija implementacija koncepta web 2.0, vrlo brzo su od web-usluge evoluirale u dominantnu internetsku platformu današnjice koja je nadrasla inicijalnu ulogu za povezivanjem korisnika i izrasla u platformu koja implementira komunikacijske alate koji ubrzano zamjenjuju tradicionalnu internetsku komunikaciju zasnovanu na elektroničkoj pošti i stvarno-vremenskoj komunikaciji.

Navedene promjene redefiniraju i poslovne modele u internetskom eko-sustavu, tako da model dijeljenog društvenog prostora, koji olakšava komunikaciju u okruženju otvorenog Interneta kroz koncept integrirane komunikacijske platforme za društveno umrežavanje, glasovnu komunikaciju, video komunikaciju, dijeljenje sadržaja, komunikaciju stvarno-vremenskim porukama, elektroničkom poštom i SMS-om, postaje sve popularniji te se nameće kao jedini dugoročno održivi.

Sve navedeno je dovelo do postojanja velikog broja komunikacijskih usluga zasnovanih na internetskoj infrastrukturi, kao što je i prikazano na slici (Slika 18). Međutim, srednjeročno je pred nama zasigurno vrijeme konsolidacije u kojem će društvene mreže kao dominantna internetska platforma današnjice igrati vodeću ulogu, kako iz tehnološke (izvedbene) tako i iz poslovne perspektive.

## Literatura

- [1] Cisco Visual Networking Index: Forecast and Methodology, 2012–2017 ([http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white\\_paper\\_c11-481360.pdf](http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-481360.pdf))
- [2] Cisco Visual Networking Index: Global Mobile Data Traffic Forecast Update, 2012–2017 ([http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white\\_paper\\_c11-520862.pdf](http://www.cisco.com/en/US/solutions/collateral/ns341/ns525/ns537/ns705/ns827/white_paper_c11-520862.pdf))
- [3] <http://onlignment.com/2010/03/the-elements-of-online-communications-a-history> (pristupano u listopadu 2013.)
- [4] Berners-Lee, T., & Fischetti, M. (1999). Weaving the Web. New York, USA: Harper San Francisco
- [5] Podobnik, V., Petric, A., Trzec, K., & Jezic, G. (2009). Software Agents in New Generation Networks: Towards the Automation of Telecom Processes. U L.C. Jain, & N.T. Nguyen (Eds.), Knowledge Processing and Decision Making in Agent-Based Systems (pp. 71-99). Berlin Heidelberg: Springer-Verlag
- [6] Strang, C.: Next generation systems architecture – the Matrix. BT Technology Journal 23(1), 55-68 (2005)
- [7] Crane, P.: A new service infrastructure architecture. BT Technology Journal 23(1), 15-27 (2005)



- [8] Aoyama, T.: A New Generation Network: Beyond the Internet and NGN. *IEEE Communications Magazine* 47(5), 82-87 (2009)
- [9] Potter, J., Brady, A.: Strategic changes and frameworks affecting future OSS/BSS in the telecommunications industry. *BT Technology Journal* 23(3), 30-44 (2005)
- [10] Lee, M., Lee, J., Cho, Y.: How a Convergence Product Affects Related Markets: The Case of the Mobile Phone. *ETRI Journal* 31(2), 215-224 (2009)
- [11] Zittrain, J.: Law and Technology: The End of the Generative Internet. *Communications of the ACM* 52(1), 18-20 (2009)
- [12] Petric, A., Ljubi, I., Trzec, K., Jezic, G., Kusek, M., Podobnik, V., Jurasovic, K.: An Agent Based System for Business-Driven Service Provisioning. U: *Proceedings of the AAAI'07 Workshop on Configuration, Vancouver (Kanada)*, pp. 25-30 (2007)
- [13] Agati, M., Zappelli, G.: Network your customers by monetizing the mobile attraction. *Ericsson Business Review* 2008(2), 46-50 (2008)
- [14] Raman, T.V. (2009). Toward 2W, beyond Web 2.0. *Communications of the ACM*, 52(2), 52-59
- [15] Podobnik, V.; Ackermann, D.; Grubisic, T.; Lovrek, I. Web 2.0 as a foundation for Social Media Marketing: global perspectives and the local case of Croatia. U *Cases on Web 2.0 in Developing Countries: Studies on Implementation, Application, and Use / Azab, Nahed, editor(s). Hershey: IGI Global, 2013, pp. 342-379*
- [16] Medman, N. (2006). Doing your own thing on the net. *Ericsson Business Review*, 2006(1), 48-53
- [17] Stallman, R.: Is Digital Inclusion a Good Thing? How Can We Make Sure It Is? *IEEE Communications* 48(2), 112-118 (2010)
- [18] Yoon, J.-L. (2007). Telco 2.0: A New Role and Business Model. *IEEE Communications Magazine*, 45(1), 10-12 (2007)
- [19] Podobnik, V., Jezic, G., Trzec, K.: Towards New Generation of Mobile Communications: Discovery of Ubiquitous Resources. *Electrotechnical Review* 75(1-2), 31-36 (2008)
- [20] Podobnik, V., Matijasevic, M., Lovrek, I., Skorin-Kapov, L., Desic, S.: Agent-based Framework for Personalized Service Provisioning in Converged IP Networks. *Lecture Notes in Computer Science* 5907, 83-94 (2009)
- [21] Bellavista, P., Corradi, A., Stefanelli, C.: The Ubiquitous Provisioning of Internet Services to Portable Devices. *IEEE Pervasive Computing* 1(3), 81-87 (2002)
- [22] Bottazzi, D., Montanari, R., Toninelli, A.: Context-Aware Middleware for Anytime, Anywhere Social Networks. *IEEE Intelligent systems* 22(5), 23-32 (2007)
- [23] MacKinnon, W., Wasserman, M.: Implementing Electronic Medical Record Systems. *IT Professional* 11(6), 50-53 (2009)

- 
- [24] Leuf, B.: *The Semantic Web: Crafting Infrastructure for Agency*. Wiley, New York (2006)
- [25] Hanrahan, H.: *Network Convergence: Services, Applications, Transport, and Operations Support*. John Wiley & Sons, New York (2007)
- [26] Park, S., Jeong, S.-H.: *Mobile IPTV: Approaches, Challenges, Standards, and QoS Support*. *IEEE Internet Computing* 13(3), 23-31 (2009)
- [27] Zhou, J., Ou, Z., Rautiainen, M., Koskela, T., Ylianttila, M.: *Digital Television for Mobile Devices*. *IEEE Multimedia* 16(1), 60-71 (2009)
- [28] Hartung, F., Horn, U., Huschke, J., Kampmann, M., Lohmar, T., Lundevall, M.: *Delivery of Broadcast Services in 3G Networks*. *IEEE Transactions on Broadcasting* 53(1), 188-199 (2007)
- [29] Want, R.: *When Cell Phones Become Computers*. *IEEE Pervasive Computing* 8(2), 2-5 (2009)
- [30] Turina, D., Andersson, O., Wallin, B., Blockstrand, M., Cagenius, T.: *Converged TV*. *Ericsson Review* 2009(2), 17-21 (2009)
- [31] Stallman, R.: *Is Digital Inclusion a Good Thing? How Can We Make Sure It Is?* *IEEE Communications* 48(2), 112-118 (2010)
- [32] Podobnik, V.: *Višeagentski sustav za pružanje telekomunikacijskih usluga zasnovan na profilima korisnika*. Doktorska disertacija, Sveučilište u Zagrebu, Hrvatska (2010)
- [33] Shafer, S., Smith, H., Linder, J.: *The power of business models*. *Business Horizons* 48(3), 199-207 (2005)
- [34] De Reuver, M., Haaker, T.: *Designing viable business models for context-aware mobile services*. *Telematics and Informatics* 26(3), 240-248 (2009)
- [35] Bazant, A., Car, Z., Gledec, G., Jevtic, D., Jezic, G., Kunstic, M., Lovrek, I., Matijasevic, M., Mikac, B., Skocir, Z.: *Telekomunikacije – tehnologija i tržište*. Element, Zagreb (2007)
- [36] Chesbrough, H., Rosenbloom, R.: *The role of the business model in capturing value from innovation, evidence from Xerox Corporation's technology spin/off companies*. *Industrial and Corporate Change* 11(3), 529-555 (2002)
- [37] Li, F., Whalley, J.: *Deconstruction of the telecommunications industry: from value chains to value networks*. *Telecommunications Policy* 26(9-10), 451-472 (2002)
- [38] Peppard, J., Rylander, A.: *From Value Chain to Value Network: Insights for Mobile Operators*. *European Management Journal* 24(2-3), 128-141 (2006)
- [39] Murata, Y., Hasegawa, M., Murakami, H., Harada, H., Kato, S.: *The Architecture and a Business Model for the Open Heterogenous Mobile Network*. *IEEE Communications Magazine* 47(5), 95-101 (2009)
- [40] Schonwalder, J., Fouquet, M., Rodosek, G. D., Hochstatter, I. C.: *Future Internet = Content + Services + Management*. *IEEE Communications Magazine* 47(7), 27-33 (2009)
-

- [41] van den Dam, R., Nelson, E., Lozinski, Z.: The changing face of communication: Social networking's growing influence on telecom providers, IBM Institute for Business Value, 2010  
(<http://public.dhe.ibm.com/common/ssi/ecm/en/gbe03121usen/GBE03121USEN.PDF>)
- [42] <http://www.whatsapp.com> (pristupano u listopadu 2013.)
- [43] <http://www.viber.com> (pristupano u listopadu 2013.)
- [44] <http://allthingsd.com/20130806/the-quiet-mobile-giant-with-300m-active-users-whatsapp-adds-voice> (pristupano u listopadu 2013.)
- [45] <http://blogs.skype.com/2013/04/03/thanks-for-making-skype-a-part-of-your-daily-lives-2-billion-minutes-a-day> (pristupano u listopadu 2013.)
- [46] <http://venturebeat.com/2013/05/07/hello-skype-and-whatsapp-viber-has-200m-users-and-just-unveiled-a-spiffy-new-desktop-video-calling-client> (pristupano u listopadu 2013.)
- [47] <http://insights.onavo.com> (pristupano u listopadu 2013.)
- [48] IBM Institute for Business Value analysis based on publicly available data from eMarketer, Datamonitor, Skype, ABI Research and The Radicati Group, Inc., The changing face of communication: Social networking's growing influence on telecom providers (2010)
- [49] "Enterprise 2.0: Agile, Emergent and Integrated" AIIM Market IQ (2008)
- [50] <http://www.hakom.hr/default.aspx?id=323> (pristupano u listopadu 2013.)
- [51] <http://www.aol.com> (pristupano u listopadu 2013.)
- [52] <http://edition.cnn.com> (pristupano u listopadu 2013.)
- [53] <http://www.bbc.co.uk> (pristupano u listopadu 2013.)
- [54] Institute for Business Value analysis based on information from Comscore (<http://www.comscore.com>) (pristupano u listopadu 2013.)
- [55] "Social Networking Explodes Worldwide as Sites Increase their Focus on Cultural Relevance", comScore, (2008)
- [56] IBM Institute for Business Value analysis; Alexa Internet Web Search – top 20 English Language Web Sites (2010)
- [57] <http://expandedramblings.com/index.php/by-the-numbers-17-amazing-facebook-stats> (pristupano u listopadu 2013.)
- [58] <http://expandedramblings.com/index.php/march-2013-by-the-numbers-a-few-amazing-twitter-stats> (pristupano u listopadu 2013.)
- [59] <http://expandedramblings.com/index.php/social-media-world-map-updated> (pristupano u listopadu 2013.)
- [60] IBM Institute for Business Value analysis based on information from comScore (2008)

- [61] <http://www.go-gulf.com/blog/social-media-advertising> (pristupano u listopadu 2013.)
- [62] <http://nielsen.com/content/dam/corporate/us/en/reports-downloads/2013%20Reports/Nielsen-Paid-Social-Media-Adv-Report-2013.pdf> (pristupano u listopadu 2013.)
- [63] [http://about.skype.com/2007/10/myspace\\_and\\_skype\\_announce\\_par.html](http://about.skype.com/2007/10/myspace_and_skype_announce_par.html) (pristupano u listopadu 2013.)
- [64] <http://blogs.smartertools.com/2011/08/04/social-media-killed-the-email-star> (pristupano u listopadu 2013.)
- [65] <http://www.vipnet.hr/faq-mobilni-internet> (pristupano u listopadu 2013.)
- [66] <http://expandedramblings.com/index.php/mobile-marketing-stats-infographic> (pristupano u listopadu 2013.)
- [67] <http://www.statista.com/topics/1002/mobile-app-usage/chart/1345/top-10-smartphone-apps-in-q2-2013> (pristupano u listopadu 2013.)
- [68] <http://expandedramblings.com/index.php/mobile-marketing-stats-infographic> (pristupano u listopadu 2013.)
- [69] [http://www.comscore.com/Insights/Blog/Get\\_Mobile\\_Now](http://www.comscore.com/Insights/Blog/Get_Mobile_Now) (pristupano u listopadu 2013.)
- [70] The Nielsen Company: The Social Media Report 2012  
(<http://noteandpoint.com/documents/pdf/The-Social-Media-Report-2012.pdf>)
- [71] <http://marketingland.com/study-27-of-time-online-in-the-us-is-spent-on-social-networking-40269> (pristupano u listopadu 2013.)
- [72] <http://www-958.ibm.com/software/data/cognos/manyeyes/datasets/1e45bfacbad11df80d1000255111976/versions/3> (pristupano u listopadu 2013.)
- [73] <http://infographiclist.com/2013/03/14/time-spent-statistics-infographic-2> (pristupano u listopadu 2013.)
- [74] <http://thenextweb.com/insider/2013/07/01/reorganizing-the-social-media-landscape-with-the-updated-conversation-prism> (pristupano u listopadu 2013.)
- [75] <http://www.theconversationprism.com> (pristupano u listopadu 2013.)