

# Fórum pre komunikačné technológie



**ROČENKA  
2014**

**(2. strana obálky - prázdná)**



# **Fórum pre komunikačné technológie**

## **ROČENKA 2014**

© Fórum pre komunikačné technológie - Ročenka 2014

Vydal: DALI-BB, s.r.o. Banská Bystrica

pre Fórum pre komunikačné technológie

Tlač: DALI-BB, s.r.o. Banská Bystrica

ISBN: xxxxxxxxxx

Adresa:

Tomášikova 10/G

821 01 Bratislava

Tel: 02/4363-1261, -1262

Address:

Tomášikova 10/G

SK-821 01 Bratislava

Tel: +421 2 4363-1261, -1262

**<http://www.ctf.sk>**

# OBSAH

Správa o činnosti Fóra pre komunikačné technológie v roku 2014	5
<i>Ing. Ján Šebo</i>	
- anglická verzia	11
Stanovy Fóra pre komunikačné technológie	18
Ciele sekcií Fóra pre komunikačné technológie	23
Zásady činnosti legislatívnej sekcie Fóra pre komunikačné technológie	25
Plán aktivít sekcií na rok 2015	29
Predsedníctvo Fóra pre komunikačné technológie	33
Zoznam členov	38
Aktivity legislatívnej sekcie CTF v roku 2014	49
<i>Mgr. Júlia Steinerová</i>	
Kontaktné centrá v prostredí IP sietí	54
<i>Bc. Matej Hartman, prof. Ing. Ivan Baroňák, PhD.</i>	
Smerovanie SIP správ pomocou SIP servera Kmailio	65
<i>Bc. Filip Csóka, prof. Ing. Ivan Baroňák, PhD.</i>	
Kódovanie a doručovanie video obsahu v bezdrôtových sieťach	75
<i>Bc. L. Kočkovič, prof. Ing. Ivan Baroňák, PhD., Bc. M. Lackovič</i>	
Jozef Murgaš - bezdrôtová telegrafia a rádio	84
<i>Ing. Ján Šebo</i>	
Výstava „Wireless World – Jozef Murgaš, bezdrôtová telegrafia, rádio“	94
<i>Ing. Ján Šebo</i>	
Koexistencia systémov DVB-T/-T2 a LTE-800	100
<i>Ing. Lukáš Sendrei, Ing. Marián Felix, Ing. Juraj Oravec,</i> <i>prof. Ing. Stanislav Marchevský, PhD.</i>	
Vybrané publikácie o širokopásmových sieťach v roku 2014/3	107

# CONTENTS

Report on the Activities of the CTF in 2014	5
<i>Ján Šebo</i>	
- English version	11
Constitution	18
Goals of Sections of CTF	23
Principles of CTF Legislation Section's Activities	25
Activity Plan of Sections for 2015	29
Steering Committee of CTF	33
List of Members	38
Activities of Legislation Section in 2014	49
<i>Júlia Steinerová</i>	
Contact Centres in IP Networks Environment	54
<i>Matej Hartman, Prof. Ivan Baroňák, PhD.</i>	
Routing of SIP Messages by SIP Router Kamailio	65
<i>Bc. Filip Csóka, prof. Ing. Ivan Baroňák, PhD.</i>	
Coding and Delivering of Video Content in Wireless Networks	74
<i>Ladislav Kočkovič, Prof. Ivan Baroňák, PhD., Martin Lackovič</i>	
Jozef Murgaš – Wireless Telegraphy and Radio	84
<i>Ján Šebo</i>	
Exhibition „Wireless World – Jozef Murgaš, Wireless Telegraphy, Radio“	94
<i>Ján Šebo</i>	
Co-existence of DVB-T/-T2 and LTE-800 Systems	100
<i>Lukáš Sendrei, Marián Felix, Juraj Oravec,</i> <i>Prof. Stanislav Marcheviský, PhD.</i>	
Summary of Selected Articles on Broadband Networks in 2014	107

# Správa o činnosti Fóra pre komunikačné technológie v roku 2014

*Ing. Ján Šebo – predseda CTF  
TelTemp®, spol. s r.o.*

## Úvod

Činnosť Fóra bola v roku 2014 orientovaná najmä do aktivít súvisiacich so zmenou zákonov a ich noviel, najmä Stavebného zákona. CTF bolo organizátorom seminára „Telekomunikačné stavby VII“ v Bratislave v októbri 2014, partnerom konferencie *IDEME 2014 (PPP)* v júni 2014 v Bratislave a partnerom medzinárodnej konferencie *ICETA (elfa) 2014* v decembri 2014 v Starom Smokovci.

## 1 Plnenie uznesenia z VZ 2013

- **Zabezpečiť plnenie plánu činnosti CTF na rok 2014.**  
Plnené priebežne.
- **Rozpracovať plán činnosti odborných sekcií.**  
Splnené v januári 2014.
- **Zabezpečovať popularizačnú, osvetovú a publikačnú činnosť v médiách** ako pre odbornú, tak aj pre širokú verejnosť, s dôrazom na používateľov.  
Plnené priebežne v rámci [www.ctf.sk](http://www.ctf.sk) a prostredníctvom TAS.
- **Aktívne sa zúčastňovať legislatívnych a regulačných činností** v oblasti elektronických komunikácií na Slovensku.  
Plnené priebežne v rámci aktivít legislatívnej sekcie.
- **Zabezpečiť aktívnu účasť v agende:**
  - Digitálna agenda EÚ 2014 -2020
  - Politika súdržnosti EÚ pre obdobie 2014-2020Aktivita skupiny *Broadband DA 2014-2020* v roku 2014 bola vďaka digitálnemu lídrovi v spiacom režime a nerozvinula žiadnu svoju činnosť.  
Predseda CTF je členom komisie „*Politika súdržnosti EÚ pre obdobie 2014-2020*“ pri MDVRR SR.
- **Zriadiť Inžiniersku cenu** za najlepšiu diplomovú prácu inžinierskeho štúdia v súčinnosti s ITAS a PC Revue. Predmetom bola celoštátna cena za najlepšiu diplomovú prácu fakúlt a univerzít na Slovensku v oblasti informatiky a telekomunikácií. Táto úloha bola splnená a vyhodnotenie prebehlo v septembri 2014 na konferencii SUMMIT 2014. Ceny odovzdal minister školstva Peter Pellegríni.

- ***Prípraviť ročenku za rok 2013***

Táto úloha bola splnená v marci 2014. Ročenka bola vytlačená v počte 100 ks a distribuovaná členom. Povinné výtlačky boli zaslané do knižníc. Ročenka bola rozdaná na seminároch a konferenciách.

- ***Zorganizovať 7. ročník odborného seminára „Telekomunikačné stavby VII“ a partnerstvo pri podujatiach konferencia IDEME 2014, partnerstvo na medzinárodnej konferencii ICETA 2014. Splnené v priebehu roka.***
- ***Podporiť odborne aj sponzorsky aktivity súvisiace s oslavami 150. výročia narodenia Jozefa Murgaša v súčinnosti s Klubom Jozefa Murgaša a J. G. Tajovského v roku 2014.***

## **2 Aktuálny zoznam členov CTF**

V súčasnosti má Fórum **18 členov**, z toho 14 podnikateľských a 4 nepodnikateľské subjekty. V roku 2014 sa novými členmi stali spoločnosti ANECT, SITEL a SWAN.

## **3 Sekretariát CTF**

Všetky aktivity členov predsedníctva v CTF boli vykonávané bezplatne. Práca v CTF bola vykonávaná s pevným sekretariátom na Tomášikovej 10/G v Bratislave, s využitím kancelárskeho prostredia spoločnosti TelTemp. Platené boli služby za prípravu a vedenie bežnej agendy, za udržiavanie WEB stránky a za spotrebný materiál pre administratívnu činnosť CTF. Účtovnú agendu CTF zabezpečovala spoločnosť JFA, s.r.o. na základe zmluvy v ocenení podľa prostriedkov schválených na VZ 2013. Schválený rozpočet Fóra na rok 2014 nebol prekročený a približuje sa k plánovanému stavu.

## **4 Aktivity predsedníctva v r. 2014**

V roku 2014 sa uskutočnilo 6 riadnych zasadnutí predsedníctva CTF. Na týchto zasadnutiach sa riešilo naplnenie úloh z uznesenia VZ a úloh vplyvajúcich z aktivít CTF, ktoré sa rozpracovali do konkrétnych úloh pre členov predsedníctva a do aktivít jednotlivých sekcií.

## **5 Web stránka www.ctf.sk a Ročenka CTF 2013**

V roku 2014 bola web stránka www.ctf.sk zásadne zmenená podľa nového konceptu, aby zodpovedala súčasným trendom. Údržba web stránky bola vykonávaná pravidelne, a to za úhradu na základe schváleného rozpočtu na r. 2014. Keďže odozvy správcu na požiadavky na aktualizáciu stránky boli neprimerane dlhé, príslušnú dohodu sme zrušili a údržbu stránky i jej aktualizáciu momentálne zabezpečuje predseda CTF.

Predsedníctvo CTF vydalo Ročenku 2013, s farebnou potlačou v počte 100 ks. Ročenky boli zaslané členom CTF a osobnostiam IT a telekomunikácií, ako aj ďalším kooperujúcim organizáciám (Regulačný úrad, MDVRR SR, ...). Povinné výtlačky boli



zaslané príslušným knižniciam. Platenú farebnú reklamu v ročenke mala spoločnosť Slovak Telekom.

## **6 Konferencie, semináre, organizovanie, spoluúčasť, odborný garant, ...**

V rámci úloh z uznesenia VZ 2013 predsedníctvo navrhlo pre rok 2014 nasledovné organizovanie seminárov, prípadne spoluúčasť na organizovaní seminárov v tomto rozsahu:

- seminár **Telekomunikačné stavby VII** – CTF ako organizátor,
- konferencia **IDEME 2014** – CTF ako partner,
- medzinárodná konferencia **ICETA 2014** – CTF ako partner.

### ***a) Telekomunikačné stavby VII***

Odborný seminár „Telekomunikačné stavby VII“ sa uskutočnil vo City Hotel Bratislava dňa 14. októbra 2014. Na seminár sa registrovalo 48 účastníkov. Seminár organizovalo CTF. Sponzorsky akciu podporila asociácia PPP čiastkou 300 EUR. Seminár bol rozdelený do niekoľkých blokov. Prvý blok bol zameraný na operačný program OPII 2014 -2020 a na plnenie úloh vyplývajúcich so stratégie pre rozvoj širokopásmového internetu z obdobia 2007 - 2013 jednak z pohľadu nezávislých organizácií, ako aj z pohľadu organizácie NASES, ktorá je štátom poverená implementovať širokopásmový prístup pre tzv. biele miesta. Druhý blok bol zameraný na problémy s výstavbou telekomunikačných stavieb na Slovensku a na aktivity CTF pri tvorbe novely Stavebného zákona, ako aj novely Všeobecného povolenia. V tomto bloku bola uvedená prezentácia o znižovaní nákladov na výstavbu prístupových sietí v zmysle smernice Európskeho parlamentu a Rady 2014/61/EÚ z 15. mája 2014. Tretí blok bol zameraný na prezentáciu operátorov o implementácii bezdrôtovej technológie LTE na Slovensku. Prínosom semináru bol aj príspevok prezidenta Únie ICT z Českej republiky na tému ako uľahčiť výstavbu sietí novej generácie a skúsenosti s tým spojené v Českej republike.

### ***b) IDEME 2014***

Konferenciu „iDEME Bratislava '14“ pripravila asociácia Partnerstvá pre prosperitu v júni 2014 v hoteli Bôrik v Bratislave. Na tejto konferencii sa hovorilo o nových elektronických službách verejnej správy. Predstavené boli služby samosprávy, štátnej správy, ale aj služby v oblasti digitalizácie kultúrneho dedičstva. V prednáškach odzneli aj informácie o infokomunikačných témach v pripravených operačných programoch obdobia 2014 - 2020. V rámci predstavenia aktuálnych trendov *eGovernmentu* to boli napríklad témy "*Citizen Intelligence - efektívna komunikácia verejnej správy s občanmi*" a "*Aplikácia analytických nástrojov pre oblasť prevencie a detekcie podvodov*".

### c) ICETA 2014

V dňoch 4. a 5. decembra 2014 sa uskutočnila medzinárodná konferencia *ICETA 20143* vo Vysokých Tatrách v Starom Smokovci. CTF bol tradičný partner tohto významného podujatia. Hlavným organizátorom celej akcie bol Doc. František Jakab, ktorý uvádza bližšie informácií o jej priebehu v samostatnom príspevku.

## 7 Pracovná skupina Broadband – poradný orgán pre oblasť digitálnej agendy

Ako bolo spomenuté v úvode, CTF ako člen pracovnej skupiny *Broadband* sa nemalo čoho zúčastňovať, nakoľko pracovná skupina v rámci DA 2014 - 2020 prakticky nepracovala, lebo digitálny líder tejto aktivite nevenoval pozornosť.

## 8 IT Gala 2014

Na spoločenskom večere IT GALA vo štvrtok 25.9.2014 boli odovzdané prestížne ocenenia IT OSOBNOSŤ, IT FIRMA, IT PROJEKT a IT PRODUKT roka 2014. Ceny udeľuje neformálne združenie slovenských žurnalistov a členov profesijných združení v oblasti informačných technológií a telekomunikácií. Tradícia udeľovania týchto prestížnych ocenení pokračuje už štrnásty rok. Cieľom je zhodnotiť odborné a manažérske úsilie osobností a firiem pôsobiacich v oblasti informačných technológií a telekomunikácií a oceniť najvýznamnejšie projekty a produkty realizované v danom roku. Odborná komisia zostavila aj tento rok širšiu nomináciu viac ako 200 osobností, firiem, produktov a projektov z oblasti informačných technológií a telekomunikácií.

Na základe údajov z informačných dotazníkov porota hlasovaním zostavila užšie nominácie piatich osobností, piatich firiem, piatich produktov a piatich projektov bez určenia poradia. O nomináciách rozhodla komisia zostavená z IT novinárov a zástupcov profesijných IT organizácií, ktorej členom jej aj predseda CTF Ing. Ján Šebo.

- V kategórii IT OSOBNOSŤ roka 2014 sa víťazom stal Igor Kolla, generálny riaditeľ ANTIK Telecom s.r.o. a ANTIK Technology s.r.o.
- V kategórii IT firma roka 2014 sa víťazom stala spoločnosť RESCO, s.r.o.
- V kategórii IT PROJEKT roka 2014 ocenenie tento rok získal projekt Mobilná aplikácia Dôvera.
- V kategórii IT PRODUKT roka 2014 sa víťazom stal produkt ESET Mobile Security od spoločnosti ESET, spol. s r.o.

## 9 Inžinierska cena 2014

Fórum pre komunikačné technológie, ITAS a PC Revue zriadili ocenenie za najlepšiu diplomovú prácu inžinierskeho štúdia pod názvom INŽINIERSKA CENA. Jej predmetom je celoštátna cena za najlepšiu inžiniersku diplomovú prácu fakúlt univerzít na Slovensku v oblasti informatiky a telekomunikácií. Cena sa udeľuje prvý raz za akademický rok 2013/2014 prostredníctvom odbornej poroty. Celkovo udelila porota 4 ceny.

Prvú víťaznú inžiniersku cenu za najlepšiu diplomovú prácu udelila porota päťčlenná porota za prácu:

1. *Mobilný telefón ako inteligentný diaľkový ovládač trojrozmerného priestoru*, autor Bc. Maroš Urbančok zo Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, Fakulta informatiky a informačných technológií.

Ďalšie tri čestné uznania udelila odborná porota za tieto diplomové práce:

2. *Facial Motion Capture*, autor Bc. Peter Kajan zo Žilinskej univerzity v Žiline, Elektrotechnická fakulta
3. *Spracovanie obrazu - rozpoznávanie typu auta*, autor Bc. Roman Badura zo Žilinskej univerzity v Žiline, Fakulta riadenia a informatiky
4. *Rozpoznávanie nákupných bločkov pomocou mobilného zariadenia*, autor Bc. Anton Svetlošák zo Žilinskej univerzity v Žiline, Fakulta riadenia a informatiky

Všetkým oceneným autorom boli udelené finančné odmeny. Zámerom udeľovania ceny je motivácia k súťaženiu zvyšovaním kvality diplomových prác a tým vedenie ku kvalitnej príprave mladej generácie v oblasti elektronických komunikácií. Odbornými garantmi ocenenia sú vybraní zástupcovia Fóra pre komunikačné technológie. Organizačne a finančne ocenenie zabezpečila asociácia ITAS. Medializáciu ocenenia zabezpečil časopis PC REVUE.

Slávnostné vyhodnotenie súťaže „Inžinierska cena 2014“ sa uskutočnilo počas konferencii IT SUMMIT 2014. Odborne celú akciu zabezpečilo CTF vrátane odbornej poroty. Víťaz súťaže získal odmenu 500 EUR, ďalší traja ocenení po 150 EUR. Ceny odovzdal minister školstva Peter Pellegríni. Odovzdávanie cien viedol predseda CTF Ing. Ján Šebo. Cena sa bude udeľovať každoročne.

## **10 Podpora aktivít k 150. výročiu narodenia Jozefa Murgaša**

V zmysle uznesenia z VZ 2013, bod 3.9 CTF v roku 2014 podporilo aktivity súvisiace s oslavami 150. výročia narodenia Jozefa Murgaša v súčinnosti s Klubom J. Murgaša a J. G. Tajovského nasledovne:

- Pri príležitosti osláv CTF v súčinnosti s obcou Tajov a Klubom J. Murgaša a J.G. Tajovského podporilo „Výtvarnú súťaž, venovanú k 150. výročiu Jozefa Murgaša“. Víťazom darovali vecné ceny títo členovia CTF: Orange Slovensko, Telefonica O2, Towercom. Telefonica O2 venovala dve telefóny Smart phone HTC Desire 200, Orange venoval dva smartfony Sony Xperia E1 a Towercom DVB-T set-top box a CI modul na príjem kódovaných programov DVB-T. Ceny boli víťazom odovzdané na slávnosti v Tajove dňa 17.5.2014.
- CTF odborne podporilo výstavu pod názvom „Wireless World – Jozef Murgaš, bezdrôtová telegrafia, rádio, mobilná komunikácia“, ktorá sa konala od 1. do 13.11.2014 pod záštitou MŠVVŠ SR v súčinnosti s CVTI SR a Klubom J. Murgaša a J. G. Tajovského v obchodnom centre AVION a následne od 21. do 23.11.2014 na výročnej konferencii Zväzu rádioamatérov Slovenska „Tatry 2014“.

- CTF podporilo finančne vo výške 1500 EUR prípravu pomníka Jozefa Murgaša na Vazovovej ulici v Bratislave pred rektorátom STU. Ide o pomník a bustu J. Murgaša od autora akad. sochára Alexandra Trizuljaka, v okolí ktorej má byť vytvorená oddychová zóna s témou venovanou vynálezcovi J. Murgašovi. Predpokladaný termín realizácie je v termíne 04-05/2015.

## 11 Aktivity legislatívnej sekcie (LS)

Aktivity sekcie v r. 2014 boli zamerané na zmeny viacerých zákonov a legislatívy. Najviac však legislatívna sekcia CTF priebežne pripravovala pripomienky a návrhy k novému *Stavebnému zákonu*, ako aj ku *Všeobecnému povoleniu* a k ďalším novellám zákonov, a to z pohľadu operátorov, či už z hľadiska poskytovania služieb, alebo budovania telekomunikačných sietí a stavieb. Cieľom je, aby sa dali telekomunikačné stavby realizovať a aby sa v zákone uplatnili odporúčania EÚ, ktoré by mali zjednotiť a tým aj zlacniť výstavbu inžinierskych sietí.

Okrem toho sa v rámci legislatívnej sekcie riešila agenda súvisiaca s prípravou zmluvy o spolupráci pri poskytovaní súčinnosti so Slovenskou informačnou službou a MV SR.

## 12 Aktivity technicko-aplikačnej sekcie (TA)

Aktivity sekcie boli v r. 2014 zamerané najmä na oblasť osvetovej činnosti, na prípravu konferencie ICETA 2014 a kampane Európskej komisie na Slovensku, ktorá bola zameraná na podporu zvýšenia IKT zručností predovšetkým mladej generácie, označovanéj ako tzv. „eSkills for Jobs 2014“. Túto aktivitu na Slovensku koordinovala už po štvrtý raz IT Asociácia Slovenska pod záštitou ministra školstva, vedy, výskumu a športu SR a digitálneho lídra Slovenska. Predseda CTF Ing. Ján Šebo bol požiadaný o prevzatie pozície tzv. ambasádora - VIP podporovateľa.

## 13 Publikačná činnosť

Ako už bolo uvedené v predchádzajúcich častiach, členovia Fóra publikovali články najmä v zborníkoch uvedených konferencií za rok 2014.

## 14 Záver

Činnosť CTF v roku 2014 mala svoje opodstatnenie pri posudzovaní a návrhoch na zmenu príslušnej legislatívy, najmä stavebného zákona, pri podpore seminárov a konferencií. Na záver mi dovoľte ešte poďakovať sa všetkým členom predsedníctva, vedúcej legislatívnej sekcie CT a členom tejto sekcie, ktorí veľmi aktívne prispievali k našej činnosti a tým k zvyšovaniu kreditu našej spoločnosti. Poďakovanie patrí tiež vedúcemu TAS sekcie za aktívne pripájanie CTF do celoslovenských aktivít vo vzdelávaní, podporovaných z EÚ. Verím, že celkovo naša práca aj v novom zložení bude úspešne pokračovať aj v roku 2015 tak, aby sa plnili očakávania členskej základne CTF.

# Report on the Activities of the Communication Technology Forum in 2014

*Ján Šebo* – Chairman

## Introduction

Activities of the Forum in 2014 were mainly focused on law amendments and amendment acts, especially the Construction Act. CTF organized the seminar “Telecommunication Constructions VII” in Bratislava in October 2014. CTF was also the partner of the conference IDEME 2014 (PPP) in June 2014 in Bratislava and the partner of the international conference ICETA (elfa) 2014 in December 2014 in Starý Smokovec.

## 1 Decree from the General Assembly of 2011

- *To provide the fulfilment of CTF activities plan for 2014*  
Performed continuously.
- *To specify the activities for specific sections*  
Performed in January 2014.
- *To provide promotional, educational and publishing activities in media for experts as well as for the wide public, especially for users*  
Performed continuously within [www.ctf.sk](http://www.ctf.sk) and through Technical-Application Section.
- *To actively participate in legislative and regulatory activities in the area of electronic communications in Slovakia*  
Performed continuously within activities of the Legislative Section.
- *To provide active participation in the agenda:*
  - Digital agenda EU 2014 – 2020
  - Coherence politic of EU for 2014 – 2020

The activity of the group *Broadband DA 2014 – 2020* in 2014 was because of the digital leader in a sleeping mode and has not shown any activity.

The CTF chairman is a member of the commission *Coherence politics of EU for 2014 – 2020* working by the Ministry of Transport, Construction and Regional Development.
- *Establish the Engineering Award* for the best master’s thesis in cooperation with ITAS and PC Revue. The subject was a national award for the best master’s thesis of the faculties and universities in Slovakia in informatics and telecommunication. This task was accomplished and the evaluation was carried out in Sep-

tember 2014 on the conference SUMMIT 2014. The award was awarded by the minister of education Peter Pelegríni.

- ***To prepare the annual report for year 2013***

This task was fulfilled in March 2014. Annual report was printed in the amount of 100 copies and distributed to members; obligatory pieces were sent to libraries and others were handed out on seminars and conferences.

- ***To organize the 7<sup>th</sup> year of annual special seminar “Telecommunication Constructions VII”*** and the partnership in events of the conference IDEME 2014, partnership at the international conference ICETA 2014. Accomplished during the year.

- The professional support and sponsorship of activities connected with the celebrations of **150<sup>th</sup> birth anniversary of Jozef Murgaš** in cooperation with the Club of Jozef Murgaš and Jozef Gregor Tajovský in 2014.

## **2 Current list of CTF members**

Currently the Forum has **18 members** - 14 business and 4 non-business entities, without change since 2013. As new members of CTF in 2014 have become these partners: ANECT, SITEL and SWAN.

## **3 Secretariat of the CTF**

All activities of CTF Board members were performed free of charge. CTF's secretariat has its office on Tomášikova 10/G in Bratislava using the premises of TelTemp company. Services of preparing and managing the agenda and the website [www.ctf.sk](http://www.ctf.sk) were paid as well as those of providing office supplies for administrative activities of CTF. The administrative agenda of CTF was provided by the company JFA, Ltd. on the contract basis according to resources approved on the General Assembly of 2013. Authorized budget of the Forum for year 2014 was not exceeded and mounts to the planned amount.

## **4 Board activities in 2014**

There were 6 meetings of CTF held in 2014. These meetings were dedicated to the task performance from General Assembly decree and to tasks implied by the Forum's activities, which were elaborated into particular tasks for Board members and into activities for individual sections.

## **5 Web site [www.ctf.sk](http://www.ctf.sk) and Annual report CTF for 2014**

In 2014 the web site [www.ctf.sk](http://www.ctf.sk) was essentially changed according to new concept in order to make it more modern and up to date. The web site was regularly maintained for payment under the agreed budget for 2014. As the responses of provider to the requirements for the actualization of the website were too long, we terminated the

agreement with him and the maintenance and the updating of the website is provided by the chairman.

Board of CTF published its Annual Report 2013 in colour in the amount of 100 copies. Annual reports were submitted to CTF members and representatives of IT and Telecommunications sector who cooperate with us (Regulatory Authority, Ministry of Transport, Construction and Regional Development of the Slovak Republic, ...) and to cooperative associations as well. Obligatory copies were sent to respective libraries. There was a paid coloured advertisement in the Annual Report for the company Slovak Telekom.

## **6 Conferences, seminars, organization, participation, expert guarantor, ...**

Within the tasks of the General Assembly 2013 the Board proposed organizing and participating in seminars which were realized in this range:

- Seminar **Telecommunication Constructions VI** - CTF as a organiser,
- Conference **IDEME 2014** - CTF as a partner,
- International conference **ICETA 2014** - CTF as a partner.

### **a) *Telecommunication constructions VII***

Expert seminar „*Telecommunication constructions VII*“ took place in City hotel Bratislava on October 14<sup>th</sup> 2014. 48 participants were registered to this seminar, 17 guests – lecturers and organisers, 31 paying participants. The seminar was organised by CTF. The association PPP sponsored this seminar with 300 EUR. The seminar was oriented on several blocks. The first block was oriented on operational program OPII 2014 – 2020 and to perform tasks arising from the strategy for the development of the broadband internet from the period 2007 – 2013 from the view of independent organizations and also from the view of the organization NASES, which is delegated by the state to implement broadband access for the so called “white places”. The second block was oriented on issues with the building of telecommunication structures in Slovakia and on the activities of CTF in the amendment of the Construction Act as well as the amendment of General Licence. In this block the presentation about the cost reduction of construction of access network was presented according to Directives of European parliament and the Council 2014/61/EU from the 15<sup>th</sup> of May 2014. The third block was oriented to presentation of operators about the implementation of the wireless technology LTE in Slovakia. The contribution of the seminar was also the speech of president of ICT union from the Czech Republic with the topic how to facilitate the construction of the new generation networks and the experiences with it in the Czech Republic.

### **b) *IDEME 2014***

The conference “IDEME Bratislava 14” was prepared by the association Partnership for the Prosperity in June 2014 in Hotel Bôrik Bratislava. The partner of the conference was CTF. On this conference the new electronic services in the public admini-

stration were discussed. The services of the self-government, state government, but also in the area of the digitalization of the cultural heritage were presented here. In presentations the information about the info communicative topics in prepared operation programmes for the period 2014 – 2020 were presented. In the case of “eGovernment trends” there were for example topics “Citizen Intelligence – the effective communication in the public administration with the citizens” or “The application of analytic tools for the area of prevention and the detections of fraud”.

### c) *ICETA 2014*

On 4<sup>th</sup> and 5<sup>th</sup> of December 2014 the international conference ICETA 2014 took place in High Tatras in Starý Smokovec. As usual, CTF was a partner of this significant event. The main organizer of the whole event was Assoc. Prof. Frantisek Jakab who gives more information in the separate contribution.

## **7 Work group Broadband - advisory body for the area of digital agenda**

As it was already mentioned in the Introduction, CTF as a partner of the group Broadband did not participate on any event because the working group in DA 2014 – 2020 was not active due to not giving attention to it by the leader of the group.

## **8 IT Gala 2014**

During the social event IT GALA, which was held on September 25<sup>th</sup> 2014, prestigious awards IT PERSONALITY, IT COMPANY, IT PROJECT and IT PRODUCT 2014 were handed out. Prizes were awarded by the informal association of Slovak journalists and members of professional associations in the area of information technologies and telecommunications. The tradition of awarding has continued for 14<sup>th</sup> year. The main aim is to evaluate the professional and management efforts of persons and companies active in areas of IT technologies and telecommunications and to award the most important projects and products that were realized in the year 2014. More than 200 persons, companies, products and projects from the area of IT technologies and telecommunications were nominated by the special commission. According to the data from questionnaires the jury chose 5 nominees from persons, 5 from companies, 5 from products and 5 from projects without any order. Nominees were selected by a commission made up of IT journalists and members of professional IT organizations, of which CTF chairman Ján Šebo is also a member.

- In the category *IT PERSONALITY 2014* the winner was Igor Kolla, Director-General, ANTIK Telecom s.r.o. and ANTIK Technology s.r.o.
- In the category *IT COMPANY 2014* the winner was company RESCO, s.r.o.
- In the category *IT PROJECT 2014* the winner was the Mobil Application Dôvera.
- In the category *IT PRODUCT 2014* the winner was the product ESET Mobile Security from the company ESET, spol. s r.o.



## 9 Engineering award

Communication Technology Forum, ITAS and PC Revue established the award for the best master's thesis of the engineering study under the name *ENGINEERING AWARD*. Its subject is the national prize for the best engineering master's thesis of the faculties and universities in Slovakia in the area of informatics and telecommunication. The award is awarded the first time for the academic year 2013/2014 by the special jury. At total the jury awarded 4 prizes.

The first winning engineering award for the master's thesis the jury awarded to the thesis:

1. *The Cell Phone as an Intelligent Remote Control of Three-dimensional Space*, author Bc. Maroš Urbančok, Slovak Technical University in Bratislava, Faculty of Informatics and Information Technologies

Three honourable mentions the special jury awarded for these thesis:

2. *Facial Motion Capture*, author Bc. Peter Kajan from the University of Žilina in Žilina, Faculty of Electrical Engineering.
3. *Image Processing – Recognition of the Car Type*, author Bc. Roman Badura from the University of Žilina, Faculty of Management Science and Informatics.
4. *Recognition of the Shopping Blocks with Help of Mobile Devices*, author Bc. Anton Svetlošák, from the University of Žilina, Faculty of Management Science and Informatics.

To all winners given the financial prizes were. The aim of the award is to encourage competition among the students and to increase the quality of master's thesis. It leads to the quality preparation of the young generation in the area of electronic communications. The expert guarantors of the award are the representatives of Communication Technology Forum. Organisationally and financially the award was ensured by the ITAS association. The promotion of the award in the media was ensured by the magazine PC Revue.

The ceremony of evaluation of the competition "*ENGINEERING AWARD 2014*", was held on the conference IT SUMMIT 2014. Professionally the event was ensured by CTF. The winner received a reward 500 EUR and for the other three ones 150 EUR each. The awards were awarded by the minister of education Peter Pelegríni. The ceremony was chaired by the chairman of CTF Ján Šebo. This award will be awarded annually.

## 10 Support of activities for the 150<sup>th</sup> anniversary of the birth of inventor Jozef Murgaš

According to Resolution from the General Assembly 2013, Item 3.9, CTF supported the activities related to the celebration of 150<sup>th</sup> anniversary of the birth of Jozef Murgaš, in cooperation with the Club of Jozef Murgaš and J. G. Tajovský as follows:

- CTF supported the “*Art competition, dedicated to 150<sup>th</sup> anniversary of the birth of Jozef Murgaš*” in cooperation with village Tajov and Club of Jozef Murgaš and J. G. Tajovský, which was sponsored by these members of CTF: Orange Slovakia, Telefonica 02, Towercom. Telefonica 02 paid two Smart phones HTC Desire 200, Orange gave two smartphones Sony Xperia E1 and Towercom donated a DVB-T set-top box and a CI modul for reception of scrambled DVB-T programmes. Prices were given to winners on the ceremony in Tajov on 17<sup>th</sup> May 2014.
- CTF professionally supported the “*Wireless World – Jozef Murgaš, Wireless Telegraphy, Radio, Mobile communication*”, which was held from 1<sup>st</sup> to 13<sup>th</sup> November 2014 under the auspices of Ministry of Education in cooperation with the Slovak Centre of Scientific and Technical Information and with Club of Jozef Murgaš and J. G. Tajovský in the shopping centre AVION and also from 21<sup>st</sup> to 23<sup>rd</sup> November 2014 during the annual conference of the Union of Radio Amateurs of Slovakia “Tatry 2014”.
- CTF financially sponsored with the sum of 1500 EUR the preparation of the memorial dedicated to Jozef Murgaš at Vazovova Street in Bratislava in front of the Slovak University of Technology. The author of the memorial and bust of Jozef Murgaš is an academic sculptor Alexander Trizuljak. In the area where the memorial and bust is located the rest area dedicated to the inventor Jozef Murgaš should be created. The expected date of the realisation of this plan is April 2015.

## **11 Activities of the Legal Section (LS)**

Activities of the section in 2014 were oriented on the several changes of acts and legislature. The most activities of the Legal Section of CTF were focused on the development of comments and suggestions to new Construction Act, as well as on the General Licence and many other amendments of acts, from the view of operators at the provision of services or building of telecommunication networks. The aim is to be able to realize the telecommunication constructions and to apply the EU recommendations in the amended acts, which should simplify and also make cheaper the construction of engineering networks.

Moreover, the Legal Section worked on the agenda connected with the preparation of Contract on Cooperation with the Slovak Information Service and Ministry of Interior.

## **12 Activities of the Technical and Application Section (TA)**

Activities of the TA section in 2014 were oriented to the educational activities, to the preparation of the conference ICETA 2014 and also to the campaign of European Commission in Slovakia, which was oriented to support to increase information and communication(s) technology skills primarily of young generation, known as „eSkills for Jobs 2014“. The fourth time this activity was coordinated by the IT Association Slovakia under the auspices of Minister of Education, science, research and sport and

by the Digital leader of Slovakia. The chairman of CTF Ján Šebo was asked to take over the position of ambassador – VIP supporter.

### **13 Publishing activities**

As already mentioned in previous sections, members of the Forum published their articles mainly in proceedings of conferences listed for 2014.

### **14 Conclusion**

CTF played an important role in 2014 in the process of assessing and proposing of laws for amendment of the current legislation, especially the Construction Law and in the process of supporting seminars and conferences. Let me conclude by thanking all Board members, especially members of LS CTF and their leader Ms. Júlia Steinerová who actively contributed to our activities and thus increased the credit of CTF in our society. I would also like to thank to the leader of the Technical & Application Section for the active joining of CTF to the national educational activities supported by EU. I believe that our work in CTF will continue successfully in 2015 so that the expectations of CTF members are fulfilled.

# Stanovy Fóra pre komunikačné technológie

1 Názov spoločnosti: **Fórum pre komunikačné technológie**

2 Sídlo spoločnosti: **Tomášikova 10/G, 821 03 Bratislava**

3 Základné ustanovenie

3.1 Fórum pre komunikačné technológie (ďalej len Fórum) je zájmová, dobrovoľná, nezávislá a nepolitická organizácia založená v zmysle zákona č. 83/1990 Zb.

4 Ciele a účel Fóra

4.1 Fórum pôsobí v oblasti prípravy, budovania a prevádzkovania telekomunikačných širokopásmových sietí na Slovensku v súlade s koncepciou rozvoja Európskej informačnej spoločnosti.

4.2 Združuje aktivitu výrobcov elektronických komunikačných technológií, prevádzkovateľov, poskytovateľov služieb, používateľov, vzdelávacích a vedeckých inštitúcií, distribútorov, investorov, projektantov, realizátorov, s cieľom zabezpečiť vysokú profesionalitu a systémovú koncepcnosť implementácie elektronických a komunikačných sietí..

4.3 Obhajuje, chráni, presadzuje a preveruje oprávnené záujmy členov Fóra.

4.4 Vo sfére štátnej politiky, v spolupráci s Ministerstvom dopravy, pôšt a telekomunikácií SR, s Telekomunikačným úradom SR a ďalšími dotknutými orgánmi, prispieva k tvorbe koncepcie rozvoja elektronických komunikačných technológií, ich implementácie pre lokálne a diaľkové neverejné a verejné komunikačné siete a iniciuje legislatívu v tejto oblasti.

4.5 Poskytuje konzultačnú a poradenskú činnosť investorom pri výbere elektronických komunikačných technológií pre elektronické komunikačné siete.

4.6 Získava a šíri informácie o súčasnom stave komunikačných technológií, vo svete a u nás, o trendoch vývoja v oblasti komunikačných sietí a trendoch vývoja aplikácií pre širokopásmové multimediálne služby a aplikácie.

Zhromažďuje informácie o vývoji elektronických komunikačných technológií a sleduje štandardizačný proces vo svetových združeniach a ostatných medzinárodných organizáciách (ITU, ETSI) za účelom podpory budovania elektronických komunikačných sietí a multimédií na primeranej úrovni na Slovensku.

4.7 Iniciuje a podporuje proces vzdelávania investorov, distribútorov, projektantov, realizátorov, prevádzkovateľov a používateľov.

Podporuje vzájomnú výmenu poznatkov a skúseností v technologickej, aplikačnej, ekonomicko-právnej, informačnej a vzdelávacej oblasti.

4.8 Zabezpečuje expertíznu a poradenskú činnosť v oblasti elektronických komunikačných sietí.

4.9 Podnecuje individuálne a inštitucionálne medzinárodné styky a spoluprácu so spoločnosťami odborného zamerania, najmä s medzinárodnými fórami

Pre naplnenie týchto cieľov Fórum vytvára odborné sekcie.

## 5 Činnosť Fóra

### 5.1 Svoju činnosť Fórum realizuje:

- poskytovaním informácií technicko-ekonomického a legislatívneho charakteru pre štátne a samosprávne orgány a účasťou v poradných zboroch,
- sprostredkovaním odbornej pomoci pri príprave a realizácii konkrétnych projektov,
- vytvorením databanky informácií o elektronických komunikačných technológiách, šírením týchto informácií prostredníctvom odborných časopisov a ďalších masovo-komunikačných prostriedkov,
- vlastnou publikačnou a vydateľskou činnosťou,
- organizovaním tematických seminárov, konferencií a ďalších podujatí,
- účasťou na tematických podujatiach.

### 5.2 Uvedenú činnosť Fóra zabezpečujú:

- predsedníctvo,
- odborné sekcie:            technicko-aplikačná,  
                                      legislatívna.

## 6 Ochranná známka Fóra

### 6.1 Znenie a vyobrazenie ochranej známky je registrované pod číslom 182363 na Úrade priemyselného vlastníctva SR.

Akokoľvek ďalšie použitie a narábanie s ochrannou známkou je stanovené Zákonom NR SR č. 55/1997 Z. z. a v dokumente „Používanie názvu a loga Fóra“, ktorý schvaľuje predsedníctvo Fóra.

### 6.2 Ochranná známka je od 9.3.1999 medzinárodne zapísaná do registra pre Českú republiku pod číslom 709 492.

## 7 Pôsobnosť a postavenie

### 7.1 Fórum je samostatnou právnickou osobou.

### 7.2 Činnosť Fóra je zabezpečená zo zápisného, ročných členských príspevkov, mimoriadnych členských príspevkov, z dotácií, darov a hospodárskej činnosti.

## 8 Orgány Fóra a organizačná štruktúra

Orgánmi Fóra sú valné zhromaždenie a predsedníctvo.

### 8.1 Valné zhromaždenia Fóra

#### 8.1.1 Valné zhromaždenie tvoria všetci členovia Fóra. Každý člen Fóra má na valnom zhromaždení jeden hlas.

#### 8.1.2 Riadne valné zhromaždenie sa stretáva raz do roka. Zvoláva ho predseda, a to najneskôr 20 pracovných dní pred termínom konania písomnou formou. Riadne valné zhromaždenie po prerokovaní:

- a) schvaľuje nadpolovičnou väčšinou prítomných členov:
  - správu predsedníctva o činnosti,
  - správu predsedníctva o finančnom hospodárení,

- plán aktivít,
  - rozpočet,
- b) schvaľuje 2/3 väčšinou prítomných členov:
- na návrh predsedníctva alebo členov zmeny stanov Fóra,
  - na návrh predsedníctva alebo členov zmeny výšky zápisného a členských príspevkov,
- c) volí 2/3 väčšinou prítomných členov:
- predsedníctvo Fóra.

V prípade, že takto zvolený počet členov prekračuje počet uvedený v bode 8.2.1, sú za členov predsedníctva zvolení kandidáti s najväčším počtom hlasov.

8.1.3 Mimoriadne valné zhromaždenie zvoláva predseda najneskôr 10 pracovných dní pred termínom konania, a to písomnou formou na podnet predsedníctva Fóra alebo ak o to požiada najmenej 20 pracovných dní pred požadovaným termínom konania predsedníctvo aspoň 1/3 členov Fóra. Na program rokovania valného zhromaždenia predsedníctvo zaradí návrhy členov Fóra.

Ak predseda na návrh aspoň 1/3 členov Fóra mimoriadne valné zhromaždenie nezvolá, majú členovia právo zavolať mimoriadne valné zhromaždenie sami.

## 8.2 Predsedníctvo Fóra

8.2.1 Predsedníctvo Fóra má 9 členov Fóra. Zloženie predsedníctva:

- predseda,
- dvaja podpredsedovia,
- tajomník,
- vedúci sekcií,
- členovia.

8.2.2 Funkčné obdobie predsedníctva Fóra je medzi dvomi riadnymi valnými zhromaždeniami, ak mimoriadne valné zhromaždenie nerozhodne inak.

8.2.3 Predsedníctvo najneskôr do 10 pracovných dní odo dňa konania valného zhromaždenia musí uskutočniť svoje prvé zasadanie a z členov predsedníctva zvoliť predsedu.

8.2.4 Predsedníctvo rozhoduje nadpolovičnou väčšinou prítomných.

8.3 V mene Fóra koná predseda.

## 9 Členstvo vo Fóre

9.1 Členmi sú:

- podnikateľské subjekty,
- nepodnikateľské subjekty a
- čestní členovia.

9.1.1 Členom – podnikateľom je právnická alebo fyzická osoba registrovaná podľa obchodného alebo živnostenského zákona alebo štátny podnik so sídlom na území

SR.

- 9.1.2 Členom – nepodnikateľom sú organizácie nespĺňajúce podmienky odseku 9.1.1 so sídlom na území SR.
- 9.1.3 Čestným členom je fyzická osoba, ktorá sa na základe rozhodnutia predsedníctva významným spôsobom podieľala na práci Združenia ATM v SR a Fóra alebo na rozvoji komunikačných sietí.
- 9.2 Podmienky členstva
- 9.2.1 O prijatí člena na základe jeho prihlášky rozhoduje predsedníctvo.
- 9.2.2 Členstvo vzniká zaplatením zápisného.
- 9.2.3 Členstvo zaniká:
- dobrovoľným vystúpením vyjadreným písomnou formou, ihneď po doručení predsedovi,
  - nezaplatením členského príspevku ani po opakovanom písomnom upozornení,
  - vylúčením z dôvodu činnosti, ktorá je preukázateľne v rozpore so stanovami Fóra.
- 9.2.4 O vylúčení člena rozhoduje valné zhromaždenie dvojtretinovou väčšinou prítomných členov.

## 10 Práva členov

Členovia majú právo:

- hlasovať o všetkých záležitostiach dotýkajúcich sa Združenia,
- zúčastňovať sa na činnosti Združenia,
- voliť a byť volení do orgánov Združenia,
- dostávať všetky pracovné dokumenty a zápisy z rokovaní,
- využívať databanku zhromažďovaných informácií o technológii ATM a iných širokopásmových technológiách.

## 11 Povinnosti členov

Členovia Združenia sú povinní:

- plniť si povinnosti vyplývajúce zo zákonov, vyhlášok, technických noriem a ďalších legislatívnych predpisov Slovenskej republiky,
- podporovať záujmy Fóra,
- riadiť sa uzneseniami Fóra,
- platiť členské príspevky v predpísanej výške a termínoch.

## 12 Finančné zdroje a hospodárenia

### 12.1 Finančné zdroje

#### 12.1.1 Finančné zdroje tvoria:

- zápisné,

- ročné členské príspevky,
  - mimoriadne členské príspevky,
  - dotácie,
  - dary a príspevky od osôb a organizácií,
  - príjmy z vlastnej hospodárskej činnosti.
- 12.1.2 V roku nadobudnutia členstva sa platí len zápisné. Pri zmene členského sa zmena uplatňuje od kalendárneho roka nasledujúceho po roku uskutočnenej zmeny.
- 12.1.3 Ročné členské príspevky sa platia v prvom štvrtroku kalendárneho roka na základe faktúry alebo iného ekvivalentného dokladu na účet Združenia ATM v peňažnom ústave, a to do 14 dní od obdržania tohto dokladu.
- 12.1.4 Pri zániku členstva sa nevracia zápisné ani členský príspevok.
- 12.2 Hospodárenie  
Hospodárenie sa vykonáva na základe schváleného rozpočtu. Právo disponovať s finančnými prostriedkami majú iba osoby poverené predsedníctvom.

### 13 Zápisné a členské

#### 13.1 Zápisné

13.1.1 Pre podnikateľské subjekty 398 €

13.1.2 Pre nepodnikateľské subjekty 166 €

#### 13.2 Ročný členský príspevok

13.2.1 Pre podnikateľské subjekty 266 €

13.1.2 Pre nepodnikateľské subjekty 100 €

### 13 Zánik Fóra

#### 13.1 Fórum zaniká:

- dobrovoľným rozpustením na základe rozhodnutia dvoj tretinovej väčšiny prítomných účastníkov valného zhromaždenia,
- zrušením v zmysle zákona.

13.2.1 Pri majetkovom vysporiadaní zaniknutého Združenia sa postupuje podľa §13 Zákona č. 83/1990 Zb.

Schválené valným zhromaždením Združenia CTF v SR dňa 21.11.2006.

Týmto sa rušia stanovy Združenia CTF v SR registrované dňa 29.12.2003 pod číslom VVS/1-900/90-12305-3.



# Ciele sekcií Fóra pre komunikačné technológie

Aktivity členov Fóra sú rozdelené do dvoch sekcií. Sú to:

- sekcia technicko-aplikačná,
- sekcia legislatívna.

## Sekcia technicko-aplikačná

Cieľom sekcie je zhromažďovanie, archivácia a poskytovanie informácií o širokopásmových technológiách. Ide o základné, od jednotlivých výrobcov nezávislé informácie v týchto oblastiach:

- aktuálny stav normalizácie, hlavne na poli ITU-T,
- mapovanie technických a vedeckých aktivít vo svete a na území Slovenska (konferencie, semináre, študijné odbory, kurzy),
- aktivizácia publikačnej činnosti členov CTF a propagácia publikačnej činnosti členov CTF,
- osvetovo-vzdelávacia činnosť zameraná na propagáciu progresívnych širokopásmových komunikačných technológií a ich zavádzanie do praxe,
- zhromažďovanie a rozširovanie informácií o skúsenostiach výrobcov a dodávateľov z implementácie progresívnych širokopásmových komunikačných technológií so zámerom poskytnutia členom CTF - investorom, realizátorom a prevádzkovateľom sietí dostatok potrebných informácií k ich podnikateľskej činnosti,
- odborné poradenstvo pri výbere a implementácii progresívnych komunikačných technológií, pri aplikácii komunikačných služieb,
- zhromažďovanie a poskytovanie informácií o progresívnych komunikačných technológiách a meraní ich parametrov.

Sekcia bude aktívna aj pri príprave seminárov a konferencií s tematikou širokopásmových sietí na Slovensku.

Činnosť sekcie je zameraná na:

- zhromažďovanie informácií o progresívnych komunikačných technológiách a komparácia týchto technológií s cieľom ich rozširovania, ochrany investícií, ďalšieho zdokonaľovania a sledovania pomeru cena/výkon,
- zhromažďovanie informácií o dodávateľoch a komparácia dodávateľov riešení a technológií,
- zhromažďovanie informácií o realizovaných technologických riešeniach a vytvorenie platformy pre výmenu skúsenosti medzi investormi, realizátormi a prevádzkovateľmi riešení na báze progresívnych komunikačných technológií,
- zhromažďovanie informácií a skúsenosti z implementácií nových komunikačných technológií – návrh sietí vo väzbe na lokálne a diaľkové telekomunikačné siete,

- zhromažďovanie informácií o nových poskytovaných službách, ich aplikácii a SW produktoch zameraných na zabezpečenie ich kvality a riadenia,
- poradenskú a expertíznu činnosť pre investorov tak pri výbere technológie pre implementácie LAN a WAN, ako aj v oblasti systémového využívania širokopásmových sietí,
- organizovanie osvetovo–vzdelávacej činnosti zameranej na propagáciu progresívnych komunikačných technológií a služieb pre širokú verejnosť (konferencie používateľov, seminárov, kurzov, propagácia technológií prostredníctvom internetu a pod.).

## Sekcia legislatívna

Cieľom sekcie pre rok 2015 je najmä:

- pracovať v legislatívnej a regulačnej oblasti sektoru elektronických komunikácií a v oblastiach s priamym dopadom na oblasť elektronických komunikácií,
- pracovať verejne, transparentne a nediskriminačne v zmysle stanov CTF. Podieľať sa na zvyšovaní právneho vedomia v sektore elektronických komunikácií,
- umožňovať každému z členov Fóra pre komunikačné technológie prezentáciu a obhajobu odborných záujmov pred ostatnými členmi,
- prerokovávať návrhy, ktoré CTF dostane od MDVRR SR, od Úradu pre reguláciu elektronických komunikácií a poštových služieb (RÚ), alebo od inej inštitúcie, alebo budú zverejnené na portáli právnych predpisov v rámci legislatívneho pripomienkového procesu a ktoré budú predložené LS CTF na prerokovanie zo strany predsedu CTF alebo ktoréhokoľvek člena,
- podávať a presadzovať iniciatívne návrhy Ministerstvu dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR, RÚ, alebo na iné miesta prostredníctvom prijímania odporúčaní pre predsedu CTF, resp. pre iného zástupcu CTF, povereného rokovať v mene CTF,
- obhajovať výsledky rokovaní LS CTF v orgánoch verejnej správy primárne v oblasti elektronických komunikácií, resp. v oblastiach s priamym dopadom na oblasť elektronických komunikácií.

# Zásady činnosti legislatívnej sekcie Fóra pre komunikačné technológie

Členovia LS CTF revidovali Zásady činnosti z roku 2003, ktoré dňa 1.10.2013 schválilo predsedníctvo CTF a dňa 19.11.2013 VZ CTF. Ich zmyslom je posilnenie aktivity všetkých členov, rovnomernejšie rozloženie úloh medzi členov sekcie a zefektívnenie interných procesov.

## 1 Úlohy

1.1 Prezentovať a obhajovať spoločné záujmy členov Fóra pre komunikačné technológie (ďalej len „Fórum“) voči orgánom štátnej správy v sektore elektronických komunikácií a v súvisiacich oblastiach.

1.2 Pracovať transparentne a nediskriminačne a podieľať sa na zvyšovaní právneho vedomia účastníkov trhu elektronických komunikácií.

1.3 Pripravovať, zasielať a presadzovať stanoviská k návrhom zákonných a podzákonných predpisov uverejnených na portáli právnych predpisov, prípadne doručených od orgánov štátnej správy v sektore elektronických komunikácií (najmä MDVRR SR a TÚ SR) a v súvisiacich oblastiach. V prípade spoločného záujmu pripravovať a presadzovať vlastné iniciatívne odporúčania a legislatívne návrhy prostredníctvom Fóra.

1.4 Pripravovať, zasielať a presadzovať stanoviská k strategickým dokumentom a regulačným dokumentom orgánov štátnej správy v elektronických komunikáciách určeným na verejnú konzultáciu.

## 2 Členovia

2.1 Každý člen Fóra má právo písomne menovať svojho zástupcu do legislatívnej sekcie. Doručením menovania predsedovi Fóra sa stáva zástupca člena Fóra členom sekcie.

2.2 Členovia sekcie v súlade so stanovami Fóra a zásadami činnosti sekcie obhajujú záujmy členov Fóra, ktorých zastupujú.

2.3 Členovia sa aktívne zúčastňujú na činnosti legislatívnej sekcie, najmä na tvorbe a pripomienkovaní stanovísk.

## 3 Vedúci

3.1 Vedúcim sekcie je člen predsedníctva Fóra. Vedúceho sekcie volí a odvoláva predsedníctvo fóra nadpolovičnou väčšinou prítomných členov predsedníctva Fóra.

3.2 Vedúci sekcie samostatne organizuje a riadi prácu sekcie v súlade so stanovami Fóra a zásadami činnosti sekcie a obhajuje záujmy Fóra.

3.3 Vedúci sekcie nemôže konať nad rámec týchto zásad bez poverenia predsedníctva Fóra.

## **4 Práca v sekcii**

4.1 Členovia Fóra využívajú sekciiu na prezentáciu a obhajobu odborných záujmov pred ostatnými členmi Fóra v súlade so stanovami Fóra a zásadami činnosti sekcie. Robia tak prostredníctvom svojich členov sekcie, ktorí elektronickou poštou informujú ostatných členov a vedúceho sekcie o svojich návrhoch a stanoviskách. Cieľom týchto aktivít je zblíženie názorov členov Fóra. Spoločné názory sú ďalej prezentované pod hlavičkou Fóra.

4.2 Vedúci sekcie alebo iný člen Fóra informuje všetkých členov sekcie o všetkých dokumentoch, ktoré sú sekcii doručené alebo ktoré má sekcia možnosť pripomienkovať (ďalej len „dokument“) a súčasne ich vyzve, aby sa v určenej primeranej lehote vyjadrili, či majú záujem zúčastniť sa na pripomienkovaní dokumentu. Ak takýto záujem v lehote podľa predchádzajúcej vety prejavia aspoň traja členovia sekcie, všetci členovia, ktorí prejavili záujem, vypracujú k dokumentu pripomienky, resp. stanovisko a zašlú ich v určenej primeranej lehote vedúcemu sekcie alebo určenému členovi Fóra; v opačnom prípade sa sekcia k dokumentu nevyjadrí.

4.3 Členovia sekcie, ktorí prejavili záujem zúčastniť sa na pripomienkovaní dokumentu, vytvárajú kvórum, ktoré dokument vypracuje alebo pripomienkuje a ktoré rozhoduje o záverečnej podobe pripomienok, resp. stanoviska (ďalej len „ad hoc kvórum“).

4.4 Vedúci sekcie informuje ad hoc kvórum o dokumentoch, ktoré z ich činnosti v sekcii vzniknú.

4.5 Rokovanie členov sekcie sa koná:

- na základe rozhodnutia vedúceho sekcie alebo
- na základe písomnej alebo e-mailovej požiadavky aspoň troch členov sekcie doručenej vedúcemu sekcie.

4.6 Cieľom rokovania sekcie je identifikácia a formulácia spoločného záujmu členov sekcie v prerokúvaných otázkach, za účelom jeho ďalšieho presadzovania.

4.7 Sekcia prijíma a prezentuje svoje názory vo forme pripomienok alebo stanoviska.

## **5 Forma a účasť na rokovaní**

5.1 Rokovanie sekcie sa uskutočňuje osobne alebo prostredníctvom výmeny elektronickej pošty (ďalej len „elektronické rokovanie“), a to vždy v rámci vytvoreného ad hoc kvóra. O forme rokovania rozhoduje vedúci sekcie s prihliadnutím na predmet rokovania a názory prezentované v rámci ad hoc kvóra.

5.2 Rokovania sekcie sa môžu zúčastňovať všetci členovia sekcie v rámci ad hoc kvóra, vrátane vedúceho sekcie a po jednom zástupcovi iných združení, s ktorými má Fórum uzatvorenú dohodu o spolupráci. Ak sa niektorého rokovania sekcie nemôže zúčastniť člen sekcie, môže ho zastúpiť iná osoba, ktorú člen sekcie vopred oznámi vedúcemu sekcie.

5.3 Spolu s členmi sekcie sa môžu rokovania zúčastniť ďalšie nimi prizvané osoby z odbornej verejnosti.

5.4 V záujme zabezpečenia materiálnej stránky rokovania sekcie je potrebné, aby členovia sekcie svoju neúčast' na rokovaní členovia sekcie ospravedlnili u toho člena sekcie, ktorý v zmysle dohodnutého harmonogramu zabezpečuje miesto rokovania a v prípade elektronického rokovania u vedúceho sekcie, a to najmenej dva pracovné dni pred dňom rokovania. Ak sa chce člen sekcie nechať zastúpiť, je potrebné, aby oznámil aj meno zástupcu. Z rovnakého dôvodu je potrebné, aby člen sekcie najmenej dva pracovné dni pred dňom rokovania oznámil počet nimi prizvaných osôb na rokovanie.

## **6 Zvolanie rokovania**

6.1 Rokovanie sekcie zvoláva jej vedúci pozvánkou vo forme elektronickej pošty. Pozvánka na rokovanie obsahuje:

- program rokovania,
- formu, miesto, dátum a čas začatia rokovania, resp. výzvu na ich návrhy,
- predpokladaný termín ukončenia rokovania.

6.2 Súčasťou zvolania rokovania členov vedúcim sekcie je stanovenie predmetu rokovania vrátane príslušných dokumentov, ktoré majú byť prerokované.

6.3 Pozvánku zašle vedúci sekcie všetkým členom sekcie a predsedovi Fóra. Súčasťou pozvánky sú aj potrebné prílohy.

6.4 Miesto pre osobné rokovanie zabezpečuje vedúci u členov Fóra prostredníctvom členov sekcie.

6.5 Dĺžku rokovania sekcie určuje vedúci sekcie.

6.6 Vedúci sekcie zvoláva rokovanie členov sekcie v dostatočnom predstihu, spravidla 3 pracovné dni vopred, aby mali členovia dostatočný čas na prípravu na rokovanie.

## **7 Príprava na rokovanie**

7.1 Prípravu na rokovanie sekcie zabezpečujú členovia Fóra. Sledujú svoje záujmy, rešpektujú stanovy Fóra a zásady činnosti sekcie.

7.2 Členovia sekcie pred rokovaním sekcie informujú ostatných členov sekcie a vedúceho sekcie o svojich záujmoch, návrhoch alebo stanoviskách. Príslušný dokument je potrebné doručiť v elektronickej forme vedúcemu a členom sekcie najneskôr do 12:00 hod. pracovného dňa, ktorý predchádza dňu rokovania sekcie.

7.3 Ak vo výnimočných prípadoch člen sekcie nemôže zaslať písomný dokument v čase podľa ods. 7.2, môže tak urobiť ihneď po začatí rokovania sekcie.

## **8 Rokovanie**

8.1 Rokovanie sekcie vedie vedúci sekcie alebo zástupca vedúceho sekcie v zmysle čl. 10 podľa programu uvedeného v pozvánke. Predmetom rokovania sú tiež dokumenty priložené k pozvánke a tiež dokumenty podľa bodu 7.2 a 7.3. Program rokova-

nia možno doplniť alebo zmeniť priamo na rokovaní sekcie, ak nie je proti navrhovanej zmene programu ani jeden zo zúčastnených členov v rámci ad hoc kvóra.

8.2 Rokovanie sekcie môže byť začaté a považuje sa za platné, ak sa rokovania zúčastnia najmenej traja členovia sekcie v rámci vytvoreného ad hoc kvóra.

8.3 Ak z povahy veci na rokovaní sekcie vyplýva, že sa dá očakávať potreba prezentácie alebo obhajoby výsledkov rokovaní sekcie vo vzťahu k orgánom verejnej správy, zaradí vedúci sekcie na program rokovania voľbu členov legislatívnej sekcie, ktorých navrhuje do delegácie Fóra.

8.4 Ako delegáti sú zvolení tí členovia sekcie, ktorí získajú väčší počet hlasov na hlasovaní zúčastnených členov sekcie.

8.5 Sekcia rozhoduje o svojom rokovaní a o odporúčaní pre predsedu Fóra hlasovaním. Právo hlasovať majú na rokovaní zúčastnení členovia sekcie v rámci vytvoreného ad hoc kvóra. Každý člen sekcie má jeden hlas.

8.6 Ak program rokovania je tak obsiahly, že nie je pravdepodobné prerokovanie celej navrhovanej agendy v stanovenom čase, rozhodnú zúčastnení členovia sekcie o predĺžení rokovania alebo o spôsobe, akým bude rokovanie vedené, aby bolo v súlade so stanovami Fóra a zásadami činnosti sekcie.

8.7 Pripomienky alebo stanovisko je prijaté vtedy, ak nie je proti jeho zneniu ani jeden z na hlasovaní zúčastnených členov sekcie v rámci vytvoreného ad hoc kvóra.

8.8 V prípade elektronického rokovania prebieha hlasovanie sekcie elektronickou formou vo vopred určenom termíne na vyjadrenie. Za účasť na rokovaní a na hlasovaní sa v prípade elektronického rokovania považuje odoslanie elektronickej správy s jednoznačným obsahom.

## **9 Prezentácia a obhajoba výsledkov rokovaní sekcie v orgánoch štátnej správy v oblasti elektronických komunikácií**

9.1 O personálnom zložení delegácie Fóra, ktorá má obhajovať záujmy, návrhy alebo stanoviská Fóra, rozhoduje predseda Fóra. Pri rozhodovaní prihliada na hlasovanie členov sekcie podľa bodu 8.4.

## **10 Zástupca vedúceho sekcie**

10.1 Počas neprítomnosti vedúceho sekcie plní jeho úlohy zástupca.

10.2 Zástupcom môže byť len člen sekcie.

10.3 Za zástupcu je zvolený ten, s ktorým vysloví súhlas väčšina na hlasovaní prítomných členov sekcie.

10.4 Voľbu zástupcu zaradí na program rokovania sekcie jej vedúci v prípade, že sa predchádzajúci zástupca vzdal tejto funkcie alebo ju ďalej nemôže vykonávať.

Schválené valným zhromaždením Fóra pre komunikačné technológie v Bratislave dňa 19.11.2013.

# Plán aktivít sekcií na rok 2015

## Sekcia technicko-aplikačná

- koordinovať aktivity v rámci CTF, vedúce k osvetovo-vzdelávacej činnosti v oblasti predmetu záujmu CTF. Zvlášť sa zamerať na prípravu prezentácie aktivít CTF na konferenciách a odborných seminároch, prípravu popularizačných publikácií pre verejnosť a pod.

*Termín: priebežne*

- pokračovať v príprave nových aktivít zameraných na lepšiu prezentáciu CTF pred odbornou verejnosťou s cieľom rozšírenia členskej základne

*Termín: priebežne*

- zamerať sa na hľadanie nových efektívnejších organizačných foriem, ktoré by umožnili skvalitnenie činnosti CTF

*Termín: priebežne*

- aktívne sa podieľať na príprave konferencií, seminárov a iných odborných podujatí, pri ktorých je spoluorganizátorom CTF. V spolupráci s členskou základňou zabezpečiť on-line distribúciu odborného programu (s využitím streamingových, videokonferenčných technológií, IPTV a Telepresence technológie) a podieľať sa na budovaní on-line videoarchívu záznamov odborného programu z týchto aktivít

*Termín: priebežne*

- organizačne sa podieľať na príprave minimálne jednej akcie medzinárodného charakteru (ICETA 2015 a pod.), zameranej na propagáciu aplikácií, služieb a využitia IKT vôbec, podieľať sa na ich propagácii medzi členmi CTF

*Termín: priebežne*

- zapájať sa do spolupráce s inštitúciami zodpovednými za plnenie Operačných programov EÚ v rámci pripravovaného Horizon 2020, v rámci ktorého sú pripravované projektové aktivity, zamerané na problematiku budovania komunikačných a informačných infraštruktúr na Slovensku, a poskytovať členom CTF aktuálne informácie a expertíznu podporu v predmetnej oblasti o možnostiach zapájania sa do uvedených programov

*Termín: priebežne*

- podieľať sa na organizácii a podpore súťaží a aktivít motivačného charakteru zameraných na zvýšenie záujmu o využívanie IKT v praxi v spolupráci s členmi CTF (ako napr. „Inžinierska cena“, súťaž Networking Academy Games a aktivít zameraných na podporu startupovských komúnít v oblasti IKT – Máš nápad? Prezentuj svoj startup).

*Termín: priebežne*

- podieľať sa aktívne na príprave Ročenky CTF

*Termín: február 2015*

## **Sekcia legislatívna**

### **a) Všeobecné priebežné aktivity:**

- aktívne komunikovať s MDVRR SR v súlade s „Dohodou o vzájomnej spolupráci“ z 23.11.2004,
- aktívne komunikovať s Regulačným úradom (RÚ) v súlade s „Dohodou o vzájomnej spolupráci“ z 21.12.2001,
- v súlade so stanovami CTF a platnými zásadami činnosti sekcie operatívne organizovať jej prácu,
- implementovať výsledky rokovaní LS CTF voči verejnej správe a v legislatívnom procese,
- participovať na verejných konzultáciách RÚ a Európskej komisie.

### **b) Osobitné priebežné aktivity:**

- v nadväznosti na prijatú legislatívu osobitne iniciovať a aktívne presadzovať hľadanie nového modelu spolupráce sektora elektronických komunikácií s tzv. silovými rezortmi:
  - problematika vykonávacích predpisov a úpravy podmienok LI, data retention a iných foriem a oblastí súčinnosti podnikov elektronických komunikácií s orgánmi štátu – a to najmä vo väzbe na nález ÚS SR a Rozhodnutie ESD týkajúce sa tejto problematiky,
- v nadväznosti na nepriaznivú prax stavebných úradov vyvinúť iniciatívnu a kroky na podporu možností inovácie a výstavby sietí v mestách, predovšetkým v Bratislave. S tým úzko súvisí definovanie verejného záujmu v kontexte zákona č. 351/2011 Z. z. o elektronických komunikáciách (ZEK),
- v rámci prípravy nového Stavebného zákona vnímame tieto priority :
  - zohľadňovanie ustanovení ZEK v rámci Stavebného zákona, najmä v oblasti rešpektovania zákonného vecného bremena,
  - doriešenie otázok bezpečnosti a nákladov informačného systému pre výstavbu a územné plánovanie (ÚP), kde o. i. upozorňujeme predkladateľov i ostatné rezorty na prelínanie kompetencií,
  - územné plánovanie konkrétnych trás stavieb elektronických komunikácií považujeme za bezúčelné a kontraproduktívne,
  - zohľadnenie špecifík líniových stavieb elektronických komunikácií,
  - zamedzenie zdvojenému povolovaciemu procesu na stavby elektronických komunikácií – umiestnenie (navrhujeme vypustiť) a ohlásenie,
  - odstránenie konfliktu záujmov stavebných úradov,



- o ukotvenie transparentnosti v konaniach stavebných orgánov.

CTF sa podieľalo v rámci pracovných skupín na diskusiách od začiatku prípravy návrhu Stavebného zákona. Opakovane sme otvárali otázku informačného systému pre územné plánovanie, v neskorších verziách zákona už jednotného informačného systému pre územné plánovanie a výstavbu. Vlastníkom inžinierskych sietí sa v návrhu zákona ukladá nová povinnosť: **Vytvorenie podkladov na tvorbu koncepcií výstavby, dopravnej infraštruktúry a inžinierskych sietí, občianskeho vybavenia sídiel a programov hospodárskeho a sociálneho rozvoja** v nereálnej lehote a pod hrozbu sankcie. V prípade info-komunikačných technológií ide však o kritickú infraštruktúru štátu, pričom otázka bezpečnosti informačného systému, ochrany dát, prístupových práv, ani realizačné otázky projektu nie sú zatiaľ uspokojivo riešené, resp. nie sú nám dostupné informácie o riešení týchto otázok.

Odporúčame, aby sa prijalo riešenie, ktoré čo najmenej zaťaží dotknuté podniky a odvetvia, ako aj štátnu administratívu. Preto navrhujeme vytvoriť informačný systém s dôrazom na bezpečnosť a ochranu strategických informácií, ako aj na nutnosť kompenzácie vyvolaných nákladov podnikov na spracovanie a digitalizáciu požadovaných informácií v súvislosti s požadovanou súčinnosťou. Pre komplexné zabezpečenie tejto úlohy sa ako najvhodnejšie javí jej naplnenie a financovanie projektu prostredníctvom príslušných operačných programov ŠF EÚ v dostatočnom časovom horizonte programovacieho obdobia do r. 2020 a v súlade s platnou legislatívou. Príkladom môžu byť podobne už realizované projekty napr. v ČR, Poľsku, Nemecku, kde je ochrana citlivých informácií priorityne zabezpečená.

Na predkladateľov zákona sa opakovane obraciame práve vo vzťahu **k ochrane údajov, prístupu k nim, štruktúry systému a v neposlednom rade aj ekonomicky udržateľného modelu získavania, spracovania, odovzdania a využívania informácií o inžinierskych sieťach.**

V roku 2015 budeme plynule nadväzovať na doterajšiu prácu a pokračovať v komunikácii s príslušnými rezortmi pri príprave právnych predpisov. Jednou z priorit bude presadiť pripomienky sektora do nového stavebného zákona, nakoľko tento bude mať dopad nielen na bežné investície do sietí elektronických komunikácií, ale aj na efektívne a úspešné čerpanie štrukturálnych fondov EÚ napr. v Operačnom programe Integrovaná infraštruktúra, najmä Prioritná os 7 zameraná na Broadband.

**V roku 2015 budeme výhládovo pokračovať v pripomienkovaní národnej legislatívy najmä v nasledujúcich oblastiach:**

Zákon o elektronických komunikáciách
Transpozícia Smernice EPaR o opatreniach týkajúcich sa zníženia nákladov na zavedenie vysokorychlostných elektronických komunikačných sietí (Cost Reduction)
Stavebný zákon
Autorský zákon
Rokovania s Magistrátom o výstavbe
Zákony týkajúce sa o ochrany spotrebiteľa

Na pôde EÚ za zameriame na tieto ciele a procesy:

„Telekomunikačný balíček“, ktorého súčasťou je Nariadenie EP a R o jednotnom trhu pre elektronické komunikácie (Telecom Single Market)
Digital Single Market
Sledovať dianie v BEREC, a to ako sa to bude premietat' do činnosti RÚ
Prezentácia návrhu pracovného programu BEREC na rok 2015

## Predsedníctvo Fóra pre komunikačné technológie



### Ing. Ján Šebo - predseda

Vysokoškolské štúdium na Elektrotechnickej fakulte SVŠT v Bratislave ukončil v roku 1974 v odbore telekomunikačná technika. V rokoch 1987 - 89 absolvoval na SVŠT Bratislava ÚVT postgraduálne štúdium *Terminálové a počítačové siete*. V rokoch 1974 až 1990 pracoval v štátnom projektovom ústave spojov Spojprojekt Bratislava v oblasti projektovania a inžinierskej činnosti pre prenosové siete, kde zastával funkcie hlavného projektanta a vedúceho oddelenia. V rokoch 1990 - 94 bol pri zakladaní spoločnosti EuroTel Bratislava s US West, Bell Atlantic a Slovenské telekomunikácie, kde zastával funkciu technického riaditeľa verejnej dátovej siete EuroTel. Od roku 1994 pracuje ako konateľ spoločnosti TelTemp, s r.o. so zameraním sa na projektovú, inžiniersku a konzultačnú činnosť. V roku 1996 absolvoval skrátené postgraduálne štúdium "East/West Enterprise Exchange" na York University v Toronte. Je autorom viacerých článkov z oblasti telekomunikácií zverejnených v časopise *Telekomunikácie* a v zborníkoch. V roku 1996 bol zakladajúcim členom Združenia ATM v SR, neskôr asociácie Fórum pre komunikačné technológie a od jeho vzniku aj jej predsedom. V rokoch 1999 až 2001 bol aktívnym členom redakčnej rady odborného časopisu *Telekomunikácie a podnikanie*.

V rokoch 1995 - 2006 pracoval na projektoch pre telekomunikačných operátorov a spolupracoval na telekomunikačných prognózach s konzultačnými spoločnosťami. V rokoch 2005 - 2013 sa zúčastňoval procesov operačného programu z fondov EÚ v súčinnosti s Ministerstvom financií SR a s Úradom vlády SR „Znalostná ekonomika“ v oblasti informatizácie spoločnosti, širokopásmového internetu a prístupových sietí. V rokoch 2008 a 2011 pracoval na projektoch Integrovaného záchranného systému I12 pre Ministerstvo vnútra SR. V rokoch 2008 - 2010 sa zúčastnil zahraničných aktivít v príprave budovania optických sietí Arménsku. V roku 2010 sa zúčastnil obchodnej zahraničnej misie Ministra zahraničných vecí SR v Arménsku a Gruzínsku.

V rokoch 2008 – 2010 bol členom pracovnej skupiny štúdie realizovateľnosti pre Úrad vlády SR z fondov EÚ „Operačný program informatizácia spoločnosti, prioritná os 3 – zvýšenie prístupu k širokopásmovému internetu“. V rokoch 2010 - 2014 pracoval na štúdiách „Analýza pre implementáciu národných projektov v rámci OPIS PO3“ pre NASES. V roku 2014 spracoval štúdiu „Analýza stavu a návrhu rozvoja širokopásmového pripojenia v rezorte MŠVVŠ SR“. Od roku 2011 zodpovedá za riadenie kvality dodávok dokumentácie pre dátový a komunikačný systém pre JE Mochovce, blok 3, 4.

V rámci Fóra pre komunikačné technológie sa zameriava na osvetu v oblasti rozvoja širokopásmových sietí na Slovensku. Od roku 2000 je stálym členom komisie žurnalistov a profesných združení v oblasti IT a telekomunikácií, ktorá každoročne udeľuje prestížne ocenenia IT osobnosť, firma a projekt. Od roku 2013 je členom pracovnej skupiny „Broadband“, ktorá je poradným orgánom pre digitálnu agendu. Od roku 2013 je predsedom Klubu Jozefa Murgaša a J. G. Tajovského.

*jansebo@ctf.sk*



### **Ing. Juraj Oravec - podpredseda**

Vysokoškolské štúdium ukončil na Elektrotechnickej fakulte ČVUT v Prahe v roku 1975 v odbore oznamovacia elektrotechnika, špecializácia videofrekvenčná technika. V roku 1975 nastúpil do práce do Leteckých opravovní Banská Bystrica, kde pracoval ako vývojový pracovník. Od roku 1977 je zamestnaný vo Výskumnom ústave spojov v Banskej Bystrici, postupne v divíziách, resp. sekciiach zaoberajúcich sa rádiokomunikačnou technikou. Počas pôsobenia vo VÚS sa špecializoval na problematiku spracovania a distribúcie TV a rozhlasových signálov najmä prostredníctvom televíznych káblových rozvodov a pozemského vysielania a na problematiku frekvenčného plánovania. V súčasnosti zastáva funkciu zástupcu generálneho riaditeľa pre rádiokomunikácie. Vzhľadom na svoje odborné zameranie je i vedúcim technickej sekcie Slovenskej asociácie pre káblové telekomunikácie (SAKT). Je tiež členom SCTE (UK) a členom Technickej komisie 80 „Rádiokomunikácie“ pri SÚTN. Je spoluautorom STN 36 7211 “Spoločný príjem a rozvod televíznych a rozhlasových signálov” a autorom približne 60 článkov uverejnených v odborných časopisoch (Telekomunikace, SdĽovacia technika, Projektant,...) a v zborníkoch z konferencií a seminárov.

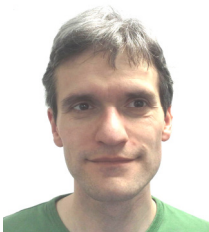
*joravec@vus.sk*



### **Mgr. Júlia Steinerová - podpredsedníčka a vedúca legislatívnej sekcie**

Absolvovala vysokoškolské štúdium na Filozofickej fakulte Univerzity Komenského, odbor filozofia. Neskôr pokračovala v postgraduálnom štúdiu na Ústave medzinárodných vzťahov pri Právnickej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave. Už počas štúdia začala pracovať na Ministerstve zahraničných vecí SR v oblastiach kultúrno-zmluvnej spolupráce a následne bilaterálnych politických vzťahov s teritóriami Škandinávie, s Rakúskom, Spojeným Kráľovstvom Veľkej Británie a Severného Írska a s Írskou republikou. Počas štúdia a pôsobenia na Ministerstve zahraničných vecí SR absolvovala viaceré krátkodobé študijné pobyty a odborné stáže zamerané predovšetkým na politológiu, medzinárodné vzťahy, diplomaciu a vzťahy s médiami na Masarykovej univerzite v Brne, University of Bristol, University of Leeds, University of Oxford, University of Cambridge, University of Edinburgh, Foreign and Commonwealth Office a v medzinárodných organizáciách. Pôsobila na Zastupiteľskom úrade SR v Londýne. Od roku 1997 pracuje v súkromnom sektore ako konzultant v oblasti Public Affairs pre domáce i zahraničné podnikateľské subjekty. V roku 2002 prijala miesto v Slovak Telekom, kde v rôznych pozíciách zodpovedá za vzťahy s vládny sektorom a Európskou úniou. V súčasnosti pracuje ako expert pre verejné záležitosti - Public Affairs Manager na Úseku právnych a korporátnych záležitostí.

*Julia.Steinerova@telekom.sk*



### **Ing. Milan Herman - tajomník**

Vyšťudoval Katedru telekomunikácií na Elektrotechnickej fakulte Źilinskej univerzity v Źiline. Počas svojho štúdia sa zameral hlavne na štúdiu vlastností optických prenosových systémov. Po skončení štúdia nastúpil v roku 1997 na stáž na sekcii telekomunikácií Ministerstva dopravy, pôšť a telekomunikácií SR. Tu sa podieľal na príprave číslovacieho plánu telekomunikačných sietí SR a pravidiel hospodárenia s prideľovaním čísiel pre telekomunikačné siete a služby. Od roku 2001 pôsobil vo funkcii riaditeľa odboru telekomunikácií MDPT SR. Je spoluvtvorcom Národnej politiky pre elektronické komunikácie a podieľal sa na príprave zákona o elektronických komunikáciách. Ako zástupca vedúceho pracovnej skupiny č. 19 sa podieľal na screeningovom procese s EÚ. Je aktívnym členom Skupiny pre digitálne vysielanie a 3 roky zastupoval SR v Komisii pre vedu a rozvoj technológií OSN. Od roku 2005 pôsobí v spoločnosti Towercom, a.s. (predtým ST, a.s., Rádio-komunikácie, o. z.).

*milan.herman@towercom.sk*



### **Ing. František Jakab, PhD. - vedúci technicko-aplikačnej sekcie**

Vysokoškolské štúdiu ukončil na Fakulte elektrotechniky a výpočtovej techniky St. Peterburgského elektrotechnického inštitútu v roku 1984 v odbore Systémové inžinierstvo (Ruská federácia). Od roku 1984 pracuje na Katedre počítačov a informatiky FEI Technickej univerzity v Košiciach, od roku 1999 vo funkcii vedúceho Laboratória počítačových sietí, (www.cnl.sk), ktoré bolo vybudované pod jeho vedením a patrí k špičkovým pracoviskám zaoberajúcim sa progresívnymi sieťovými technológiami. Špecializuje sa na problematiku počítačových sietí a progresívnych sieťových technológií. Od roku 1999 pôsobí ako koordinátor Sieťového akademického programu Cisco pre SR, od roku 2010 ako programový manažér v spoločnosti Cisco Slovakia. Je zodpovedný za rozvoj programu v Rusku, Ukrajine a regióne Strednej Ázie. Bol riešiteľom a zodpovedným riešiteľom celého radu významných projektov spolupráce s praxou, spojených s realizáciou pilotných riešení na báze ATM technológie, najmä v spolupráci s ST, a.s., vedúcim riešiteľom grantových projektov VEGA, KEGA, koordinátorom národného projektu Modernizácia vzdelávania na ZŠ a SŠ v SR, koordinátorom viacerých medzinárodných projektov v rámci programu LEONARDO, TEMPUS, rámcových programov EK a bol koordinátorom výskumného projektu bilaterálnej spolupráce s Frahofer inštitútom v Berlíne. Absolvoval niekoľko zahraničných pobytov študijného charakteru (St. Peterburg, Londýn, Birmingham). Je autorom takmer 150 odborných publikácií a skrípt. Od roku 2007 pôsobí ako vedúci výboru pre spoluprácu akademickej sféry s priemyslom pri Americkej obchodnej komore v SR. V roku 2006 získal ocenenie IT osobnosť roka v SR.

*jakab.frantisek@stk.sk*



### **prof. Ing. Ivan Baroňák, PhD. - člen**

Vyštudoval Katedru rádioelektroniky na Elektrotechnickej fakulte SVŠT v roku 1980. Od toho istého roku pôsobil na Katedre telekomunikácií FEI STU ako pedagóg. V roku 1992 ukončil vedeckú prípravu dizertačnou prácou v odbore Oznamovacie technika po vedeniach. V roku 1995 sa habilitoval a bol vymenovaný za docenta pre odbor Aplikovaná informatika. V roku 2006 sa inauguroval za profesora v odbore Telekomunikácie. Vo svojej vedeckej a odbornej činnosti sa orientuje na problematiku spojovacích systémov, TMN, koncových telekomunikačných zariadení, problematiku systémov a služieb pre NGN a IMS, ako aj optimalizáciu a modelovania telekomunikačných systémov a sietí pre podnikovú infraštruktúru. Bol a je členom viacerých expertných skupín pre oblasť informatiky a telekomunikácií s celoštátnou pôsobnosťou. Je garantom bakalárskeho, inžinierskeho a doktorandského študijného programu na FEI STU. Je predsedom odborovej komisie pre doktorandské štúdium v odbore Telekomunikácie. V súčasnosti pôsobí ako prednášateľ na Ústave telekomunikácií FEI STU v Bratislave, a to v predmetoch Spojovacie systémy I. a II., ale tiež v predmete Neverejné telekomunikačné siete a služby. Bol a aj je riešiteľom viac ako osemdesiatich vedeckých a vedecko-technických projektov, a to v oblastiach pokrývajúcich problematiku telekomunikačných systémov sietí a služieb. Je autorom viac ako dvesto päťdesiatich vedeckých a odborných publikácií, prezentovaných v časopisoch, ale aj domácich a medzinárodných konferenciách. V súčasnosti pôsobí ako riaditeľ Ústavu telekomunikácií FEI STU v Bratislave.

*Ivan.baronak@stuba.sk*



### **Mgr. Peter Gažík - člen**

Riaditeľ Public Affairs Telefónica Slovakia. Študoval politológiu a lingvistiku na Filozofickej fakulte Univerzity Komenského v Bratislave. V postgraduálnom štúdiu politických vied pokračoval na London School of Economics and Political Science. Ešte počas štúdií pracoval dva roky ako redaktor zahraničia v TV Markíza. V roku 2006 nastúpil ako konzultant do spoločnosti Candole Partners, ktorá poskytuje strategické poradenstvo v regióne strednej a juhovýchodnej Európy. Počas svojho pôsobenia sa zameriaval predovšetkým na oblasť vládnych vzťahov, pričom viedol niekoľko úspešných projektov pre viacerých nadnárodných klientov. Do spoločnosti Telefónica Slovakia prišiel v októbri 2011 a zodpovedá za vzťahy s partnerskými, štátnymi inštitúciami a regulátorom.

*peter.gazik@telefonica.com*



## **Ing. Peter Čapkovič - člen**

Vysokú školu absolvoval v roku 1990 na Elektrotechnickej fakulte SVŠT Bratislava odbor Technická kybernetika. Po ukončení vysokoškolského štúdia nastúpil v roku 1991 do spoločnosti EuroTel Bratislava, kde postupne až do roku 1996 pracoval na pozíciách operátora dátovej siete, manažéra pre technickú podporu veľkých zákazníkov a manažéra pre vývoj produktov dátovej siete. V roku 1996 nastúpil do spoločnosti BGS s.r.o. ako marketingový manažér. V rokoch 1996 až 1998 okrem prípravy marketingovej stratégie spoločnosti BGS, ktorá sa primárne orientovala na veľkých korporátnych a telekomunikačných klientov, podieľal sa na príprave vstupu nadnárodného telekomunikačného operátora GlobalOne - spoločného podniku Sprint, Deutsche Telekom a France Telecom - na slovenský trh. V roku 1998, vzápätí po vzniku slovenského zastúpenia GlobalOne na Slovensku, nastúpil do spoločnosti GlobalOne na pozíciu manažéra podpory kľúčových klientov. V roku 2002 nastúpil do spoločnosti Orange Slovensko, kde pôsobí až dodnes. V spoločnosti Orange Slovensko postupne zodpovedal za produktový vývoj služieb pevných sietí pre firemnú klientelu až po strategické plánovanie a vyhľadávanie nových obchodných príležitostí. Do jeho pôsobnosti patrí aj príprava strategických analýz a vstupov pre oblasť využitia frekvenčného spektra, služieb s pridanou hodnotou pre oblasť zdravotníctva a cloud computingu. V rokoch 2005 až 2006 pracoval v londýnskej centrále Orange SA, kde bol zodpovedný za strategické plánovanie a analýzu trhu firemných zákazníkov a jednotlivých trhov v celosvetovom rozsahu, ale najmä s detailným pohľadom na krajiny s pôsobnosťou skupiny Orange. Spoločnosť Orange Slovensko zatupuje v rôznych organizáciách a projektoch – napr. PPP, OPIS PO3 - zameraných na rozvoj IKT služieb na Slovensku. V roku 1997 sa podieľal na vzniku ATM združenia (dnešné CTF), kde následne pôsobil ako vedúci technickej sekcie.

*peter.capkovic@orange.sk*

# Zoznam členov

## 1. Členovia - podnikatelia



Ev. č. P 01

**TelTemp, spol. s r.o.**

Tomášikova 10/G, 821 01 Bratislava

Tel.: 02/4363 1261

Fax: 02/4363 1263

E-mail: jsebo@teltemp.sk

<http://www.teltemp.sk>

*Spoločnosť TelTemp je etablovaná na slovenskom telekomunikačnom trhu už takmer 18 rokov hlavne v oblasti príprav telekomunikačných stavieb v projekčnej činnosti, konzultačnej činnosti a v systéme riadenia kvality projektov. Hlavné oblasti projekčnej a inžinierskej činnosti sú:*

- *Výstavba optických sietí; diaľkové, regionálne, metropolitné,*
- *Výstavba RBS - základňové stanice pevných a mobilných sietí*
- *Výstavba transportných telekomunikačných sietí*
- *Výstavba širokopásmových optických prístupových sietí FTTx*

*V konzultačnej činnosti má TelTemp skúsenosti s tvorbou náročných štúdií pre mnohých telekomunikačných operátorov v oblasti analýz, rozvoja a prognóz na telekomunikačnom trhu, stratégie a obchodných plánov. Boli to štúdie pre Slovak Telekom, Železnice Slovenskej republiky, Energotel, Transpetrol, SPP, Slovanet. V kooperácií to boli štúdie uskutočniteľnosti pre niektoré orgány vlády SR, ako napríklad pre Úrad vlády SR, Ministerstvo dopravy pôšt a telekomunikácií SR a pre Ministerstvo vnútra SR. V rokoch 2005 a 2006 TelTemp viedol spracovanie štúdie realizovateľnosti pre Ministerstvo dopravy, pôšt a telekomunikácií SR „Efektívne využívanie elektronickej komunikačnej infraštruktúry vlastnenej subjektami, v ktorých má štát väčšinový podiel“. V rokoch 2007 -2008 to bola spolupráca so spoločnosťou Ericsson na projektoch Integrovaného záchranného systému 112 pre Ministerstvo vnútra SR. V období rokov 2008-2010 sa TelTemp významne podieľal na tvorbe dokumentov, štúdií pre čerpanie finančných prostriedkov z fondov EÚ pre operačný program informatizácia spoločnosti, prioritná os č. 3, OPIS PO 3 - zvýšenie prístupnosti na širokopásmový internet pre Úrad vlády SR. V roku 2011 sa TelTemp podieľal na príprave expertnej analýzy pre implementáciu národných projektov v rámci OPIS PO3. Od roku 2011 TelTemp v súčinnosti so spoločnosťou Alcatel\_Lucent riadi prípravu kvality dodávok a projektovej dokumentácie pre dátový a komunikačný systém pre JE Mochovce, blok 3, 4.*





Ev. č. **P 02**

**O2 Slovakia, s.r.o.**

Einsteinova 24, 851 01 Bratislava

Tel.: 02/6202 0100 E-mail: peter.gazik@o2.sk <http://www.o2.sk>

*O2 sa za rok 2014 už **po šiestykrát** stalo **Operátorom roka** v nezávislej ankete zákazníkov. Aj týmto spoločnosť potvrdila, že ponuka O2 Fér a rovnako aj ponuky O2 Moja Firma a O2 Paušál odzrkadľujú reálnu potrebu zákazníkov.*

*Hlavnými princípmi mobilného telefonovania sú v O2 férovosť, jednoduchosť a transparentnosť. Rovnaké výhody patria všetkým, bez ohľadu na to, či si dobývajú kredit alebo platia prostredníctvom faktúry, ale aj bez ohľadu na to, či sú s O2 dlhšie alebo sú noví zákazníci. Tento prístup oceňuje množstvo zákazníkov. Do siete O2 si od roku 2008 do 31. decembra 2014 preniesli zákazníci viac ako 705 tisíc telefónnych čísel.*

*Zákaznícka база O2 dosiahla ku koncu roka 2014 už **1,684 milióna aktívnych zákazníkov**. Zároveň si O2 udržalo **najvyššiu lojalitu** a **najmä najvyššiu spokojnosť** zákazníkov spomedzi všetkých operátorov.*

*O2 prinieslo ako jediné zákazníkovi možnosť volať automaticky zo Slovenska do krajín Európskej únie za domáce ceny. Navyše, v roku 2014 O2 sprístupnilo automaticky a bez poplatkov pre všetkých zákazníkov všetkých programov volania, SMS/MMS a dáta v Českej republike za rovnaké ceny ako na Slovensku.*

*O2 pokračuje v rozširovaní vlastnej 3G siete. Komerčný štart produktov na vlastnej 3G sieti prebehol ešte v júni 2011. Koncom minulého roka O2 potvrdilo, že dobudovanie 3G siete je pre operátora prioritou. Zároveň sa však O2 v minulom roku sústredilo aj na rozširovanie pokrytia najrýchlejšou 4G sieťou. V závere roka už rozšírilo pokrytie 4G na dve najväčšie mestá na Slovensku – Bratislava a Košice, pričom **do konca roka 2015 má v pláne pokrývať rýchlou 4G sieťou 50 % populácie**.*

*Spoločnosť O2 Slovakia, s.r.o. patrí do portfólia skupiny PPF. Pre všetky svoje obchodné aktivity v Slovenskej republike používa značku O2. Na slovenský trh mobilných operátorov vstúpila rozhodnutím výberovej komisie Telekomunikačného úradu SR zo dňa 25.8.2006. Svoju komerčnú prevádzku spustila 2.2.2007.*

# ANECT

Ev. č. **P 04**

**ANECT a.s.**

Jarošova 1, 831 03 Bratislava

Tel.: 02/32204 111 E-mail: [anect@anect.com](mailto:anect@anect.com) <http://www.anect.com/sk>

*Spoločnosť pôsobí na trhu od roku 1993. Má vyše 150 zamestnancov. Svoje kancelárie má v Prahe, Brne, Plzni a Bratislave. Je popredným dodávateľom profesionálnych riešení z oblasti informačných a komunikačných technológií*

*ANECT je preferovaným poskytovateľom a integrátorom služieb ICT, ktoré zákazníkom prinášajú zjednodušenie, inováciu a úžitok pri podpore ich podnikateľských aktivít. Od svojho vzniku sa orientuje na komplexné dodávky v oblasti komunikačných systémov a výstavby počítačových sietí pre stredne veľkých a veľkých zákazníkov. Obsluhuje zákazníkov v celom regióne strednej Európy. Realizujeme riešenia u zákazníkov vo verejnom sektore, sektore finančných a telekomunikačných služieb, u významných spoločností realizujúcich sa v oblasti výroby, médií a služieb. Ponúka riadené služby, projektové riadenie, manažérske poradenstvo, integrácia produktov a služieb, predaj a inštalácia vybraných technológií.*



Ev. č. **P 05**

**Energotel, a. s.**

Miletičova 7, 821 08 Bratislava

Tel.: 02/573 85 511 Fax: 02/573 85 500 E-mail: [ondrovic@energotel.sk](mailto:ondrovic@energotel.sk)  
<http://www.energotel.sk>

*Jeden z najvýznamnejších telekomunikačných operátorov na Slovensku, Energotel, a.s., poskytuje od roku 2000 svoje služby na trhu info-komunikačných služieb (ICT). Akcionármi spoločnosti sú slovenské energetické spoločnosti – Západoslovenská energetika, a.s., Stredoslovenská energetika, a.s., Východoslovenská energetika, a.s., Slovenské elektrárne, a.s., Transpetrol, a.s. a Slovenský plynárenský priemysel, a.s.. Spoločnosť disponuje rozsiahlou sieťou optických káblov na území Slovenska a špecializuje sa na poskytovanie služieb na báze veľkoobchodu – výlučne pre iných telekomunikačných operátorov, štátnu správu a poskytovaním outsourcingových služieb. Celková dĺžka optických káblov je viac ako 3500 km, počet bodov poskytovania služby (PoP) je viac ako 200, pričom pokrývajú všetky krajské a okresné mestá Slovenskej republiky s prechodom do okolitých krajín.*



Ev. č. **P 06**

**SITEL s.r.o.**

Zemplínska 6, 040 01 Košice

Tel.: 055 / 674 99 44 Fax: 055 / 674 99 55 E-mail: [sitel.ke@sitel.sk](mailto:sitel.ke@sitel.sk)

<http://www.sitel.sk>

*Spoločnosť **SITEL s.r.o.**, pôsobiaca na slovenskom trhu od roku 1993, ponúka svojim klientom a partnerom v **oblasti telekomunikačnej výstavby a prevádzky** špičkové produkty a riešenia. Vďaka neustálej pozornosti, ktorú firma venuje zvyšovaniu profesionality svojich pracovníkov, sledovaniu a využívaniu najmodernejších technológií a partnerským obchodným vzťahom, dodávame široký sortiment moderných telekomunikačných technológií formou komplexnej **starostlivosti o zákazníka**. Medzi firemné priority patrí okamžitá reakcia na prevádzkové potreby zákazníka, variabilita a operatívnosť v realizácii investičných akcií i priama zainteresovanosť všetkých pracovníkov na kvalite vykonávaných prác a plnení termínov.*

*Svoje aktivity **SITEL s.r.o.** priebežne rozvíja vo viacerých oblastiach - optické technológie a výstavba optických a metalických trás, budovanie dátových sietí, satelitná a bezdrôtová komunikácia, obchodné aktivity s produktami, využívanými v oblasti telekomunikačnej výstavby. Spoločnosť prevádzkuje jediné neutrálne slovenské kolo-káčne centrum **sitelpop** i vlastnú metropolitnú optickú sieť **sitelnet**.*

*Spoločnosť **SITEL s.r.o.** nie je podporovaná zahraničným kapitálom a je spoľahlivým partnerom nielen zákazníkom, ale aj svojim viac ako sto zamestnancom.*



Ev. č. **P 10**

**SWAN, a. s.**

Borská 6, 841 04 Bratislava 4

Tel.: 02/35 000 100 Fax: 02/35 000 799 E-mail: [info@swan.sk](mailto:info@swan.sk)

<http://www.swan.sk>

*Spoločnosť **SWAN, a.s.**, získala v tendri licenciu na 2 x 15 MHz v pásme 1800 MHz a v súčasnosti buduje plnohodnotnú 4G sieť a profesionálne zázemie pre ponuku služieb 4G. Celkovo plánuje **SWAN** do projektu mobilného operátora investovať až 100 miliónov EUR.*

*Telekomunikačný operátor **SWAN** poskytuje elektronické služby od roku 2000. Vybu-doval vlastnú optickú sieť s európskymi parametrami a s počtom viac ako 50 000 zákazníkov. Je tretím najväčším poskytovateľom internetu na Slovensku. Pod značkou **SWAN MULTIMEDIA** poskytuje od roku 2007 služby triple-play (digitálna TV, internet, pevná linka) pre bytových zákazníkov. **SWAN** je súčasťou holdingu **DanubiaTel, a. s.**, do portfólia ktorého patrí aj dátové centrum, softwarehouse a národný správca domén. Výstavbou mobilnej 4G siete sa **SWAN** stane operátorom s veľmi širokým spektrom služieb.*



Ev. č. **P 09**

**Towercom, a. s.**

Cesta na Kamzík 14, 831 01 Bratislava

Tel.: 02/49220 111

Fax: 02/6542 7256

E-mail: [info@towercom.sk](mailto:info@towercom.sk)

<http://www.towercom.sk>,

<http://www.satelitnyinternet.sk>

*Spoločnosť Towercom, a. s., je obchodná spoločnosť, ktorá zabezpečuje pokrytie Slovenskej republiky a digitálnym televíznym a analógovým rozhlasovým signálom verejnoprávných médií, ako aj súkromných televíznych a rozhlasových spoločností. Prevádzkované vysielacie pracujú v širokej škále výkonov od jednotiek po tisíce wattov a sú spoľahlivé v najrôznejších technických a klimatických podmienkach - či už mestských alebo extrémnych horských.*

*Zároveň spoločnosť zabezpečuje pre svojich zákazníkov aj dopravu modulácie a servisných dát zo štúdií na jednotlivé vysielacie strediská prostredníctvom celoštátnej siete mikrovlnových spojov, ako aj cez vlastnú satelitnú uplinkovú stanicu. Spoločnosť Towercom, a. s., ponúka aj prenájom digitálnych dátových okruhov ako miestneho, tak aj medzimestského charakteru v štandardných aj individualizovaných parametroch.*

*Jedinečné Towercom Datacentrum poskytuje služby serverhousingu a telehousingu s redundantnou optickou konektivitou v rámci metropolitnej siete v Bratislave.*

*Towercom, a. s. je lídrom na trhu prenájmu stožiarovej infraštruktúry. V rámci týchto aktivít zabezpečuje projekciu a výstavbu stožiarov a anténových systémov. V neposlednom rade poskytuje aj následnú, preventívnu netechnologickú a technologickú údržbu stožiarov a technológií.*

*K novším prírastkom v palete produktov je ponuka prenájmu metropolitnej optickej prístupovej siete (FTTH) v rámci Bratislavy a ponuka satelitného pripojenia do siete internetu kdekoľvek na Slovensku.*



Ev. č. P 12

**CISCO Systems Slovakia, s.r.o.**

Apollo Business Center,  
Mlynské Nivy 43, 821 09 Bratislava

Tel.: 02/5825 5500 Fax: 02/5341 2069 E-mail: fbaranec@cisco.com  
<http://www.cisco.sk>

*Cisco Systems, Inc. je celosvetovým lídrom v oblasti internetových sietí. Cisco vytvára špičkové produkty a kľúčové technológie, vďaka ktorým sa internet v blízkej budúcnosti stane užitočnejším a dynamickejším. K týmto technológiám patria: produkty pre smerovanie a switching, technológie pre prenos dát, hlasu a videa (technológia AVVID), IP telefónia, IPCC, optické siete, bezdrôtové technológie, bezpečnosť sietí, storage technológia, širokopásmový prístup k Internetu na báze xDSL a Ethernet. ako aj manažovacie systémy pre IP siete.*



Ev. č. P 13

**AVIS s.r.o.** Vašnova 30, 949 01 Nitra

Tel.: 037/6519584 Fax: 037/519587

E-mail: szabo@avistel.sk <http://www.avistel.sk>

*Spoločnosť je dodávateľom rádiorелеových zariadení na budovanie súkromných sietí SDH a PDH. Pre tieto zariadenia zabezpečuje montáž a servis. Ďalej sa zaoberá prepajovaním počítačových sietí, pobočkových ústrední a prenosom TV signálov.*



Železničné telekomunikácie Bratislava

Ev. č. P 21

**Železničné telekomunikácie Bratislava, o.z.**

Kováčska 3, 832 06 Bratislava

Tel.: 02/2029 5310

<http://www.zt.sk>

*Železničné telekomunikácie Bratislava (ŽT) sú najväčšou vnútornou organizačnou jednotkou ŽSR, poskytujúcou širokú paletu služieb z oblastí informatiky a telekomunikácií so zmluvne garantovanými parametrami kvality.*

*V poskytovaní služieb sa ŽT opierajú o odborné know-how, moderné technológie a desaťročiami nadobudnuté skúsenosti s poskytovaním telekomunikačných služieb, ale najmä o vlastnú zálohovanú optickú sieť, ktorá sa tiahne po celom území Slovenska s pripojením peeringových centier SIX, Sitel a prirodzene na zahraničných partnerov vo všetkých susedných krajinách.*

*ŽT vlastní certifikát TUV NORD pre systém manažérstva kvality podľa EN ISO 9001:2008 na poskytovanie telekomunikačných a informačných služieb.*



Ev. č. P23

**Slovak Telekom, a.s.**

Bajkalská 28, 817 62 Bratislava

Tel.: 02/5882 1111, 5882 7290

Fax: 02/5249 8845

E-mail: julia.steinerova@telekom.sk

<http://www.telekom.sk>

*Spoločnosť Slovak Telekom je najväčší slovenský multimediálny operátor s dlhoročnými skúsenosťami a zodpovedným prístupom k podnikaniu. Pod značkou Telekom ponúka jednotlivcom, domácnostiam i firemným zákazníkom produkty a služby pevnej i mobilnej telekomunikačnej siete. Na trh prináša medzinárodné poznatky, inovačné riešenia a najnovšie technologické trendy.*

*Spoločnosť Slovak Telekom ponúka komplexné portfólio dátových a hlasových služieb. Vlastní a prevádzkuje rozsiahlu pevnú i mobilnú telekomunikačnú sieť, ktorá pokrýva takmer celé územie Slovenskej republiky. V oblasti pevnej siete systematicky investuje do najmodernejšej optickej infraštruktúry, prevádzkuje sieť novej generácie (NGN) a je najväčším poskytovateľom širokopásmového internetu v krajine. Ako prvý multimediálny operátor ponúka digitálnu televíziu Magio prostredníctvom pevných sietí a satelitnej technológie DVB-S2. V oblasti mobilnej komunikácie poskytuje prístup na internet prostredníctvom viacerých technológií vysokorychlostného prenosu dát - GPRS/EDGE, Wireless LAN (Wi-Fi), UMTS FDD/HSDPA/HSUPA, FLASH-OFDM a LTE. Slovak Telekom ako prvý na Slovensku uviedol službu MMS správ a produkt BlackBerry. Jej zákazníci majú k dispozícii roamingové služby v sieťach mobilných operátorov v destináciách celého sveta. Spoločnosť je považovaná za lídra v oblasti poskytovania telekomunikačných služieb v najnáročnejšom segmente biznisu zákazníkov, a to z hľadiska rozsahu služieb, ako aj ich kvality.*

*Podľa renomovanej štúdie spoločnosti Hewitt Associates sa spoločnosť radí k najlepším zamestnávateľom na Slovensku. Slovak Telekom je rešpektovaným a dlhoročným lídrom v oblasti firemnej zodpovednosti a filantropie.*

*Spoločnosť Slovak Telekom, a. s. je súčasťou nadnárodnej skupiny firiem **Deutsche Telekom Group**. Majoritným akcionárom Slovak Telekomu je spoločnosť CMobil B.V. s podielom 51 % akcií. Slovenská republika zastúpená Ministerstvom hospodárstva Slovenskej republiky vlastní 34 % akcií a Fond národného majetku Slovenskej republiky 15 % akcií. **Konečnou materskou spoločnosťou Slovak Telekomu je spoločnosť Deutsche Telekom AG**, ktorá ovláda spoločnosť CMobil B.V. prostredníctvom spoločnosti T-Mobile Global Holding Nr. 2 GmbH.*

*Skupinu Slovak Telekom tvoria materská spoločnosť Slovak Telekom, a. s. a jej dcérske spoločnosti Zoznam, s. r. o., Zoznam Mobile, s. r. o., Telekom Sec, s. r. o., Po-sAm, spol. s r. o. a DIGI SLOVAKIA, s. r. o.*



Ev. č. P 25

**ORANGE SLOVENSKO, a.s.**

Prievozska 6/A, 821 09 Bratislava

Tel.: 02/5851 1008

Fax: 02/5851 4446

E-mail: peter.cankovic@orange.sk

<http://www.orange.sk>

*Orange Slovensko je najväčším telekomunikačným operátorom na Slovensku. Ako integrovaný telekomunikačný operátor poskytuje služby na báze multi-play prostredníctvom svojej mobilnej a pevnej siete. K 31.12.2008 mal 2 926 599 aktívnych zákazníkov mobilnej siete, ktorej signálom pokrýva 99,6 % populácie a 87,3 % územia SR. Spoločnosť Orange Slovensko hospodárila k 30.6.2008 s obrátom 12,5 mld. Sk. Orange je vedúcim poskytovateľom mobilných telekomunikačných služieb aj pre firemný segment. Mobilné telekomunikačné služby spoločnosti Orange Slovensko využíva 64 % slovenských firiem. Približne 62 % firiem deklaruje, že ich hlavným poskytovateľom telekomunikačných služieb je spoločnosť Orange Slovensko (zdroj: T/Audit, TNS Aisa, október 2008). Okrem mobilnej dátovej siete GPRS s celonárodným pokrytím prevádzkuje mobilnú dátovú sieť EDGE s najlepším pokrytím v SR - 95,3 % populácie, ako aj mobilnú sieť 3. generácie v štandarde UMTS s bezkonkurenčným pokrytím 61,3 % populácie SR, čo predstavuje viac ako 3 mil. obyvateľov v 134 mestách a viac ako 218 príslušných obciach. Vysokorýchlostná mobilná dátová sieť Orangeu v štandarde HSDPA/HSUPA podporujúca prenosové rýchlosti do 7,2 Mbit/s pre sťahovanie a 1,46 Mbit/s pre odosielanie dát je dostupná na celom území SR pokrytom signálom UMTS. Orange Slovensko je prvý telekomunikačný operátor na Slovensku, ktorý spustil najmodernejšiu pevnú sieť novej generácie na báze FTTH, ktorá v súčasnosti pokrýva 270 tis. domácností v 12 mestách. Kvalita služieb spoločnosti Orange Slovensko spĺňa kritériá certifikátu ISO 9001:2000 podľa medzinárodného štandardu kvality. Spoločnosť Orange Slovensko je držiteľom certifikátu environmentálneho manažérstva podľa normy ISO 14001:2004. Orange Slovensko mal k 31. decembru 2008 spolu 389 roamingových partnerov vrátane satelitných sietí v 197 krajinách sveta. Orange Slovensko je prvý telekomunikačný operátor na Slovensku, ktorý prostredníctvom svojej dcérskej spoločnosti získal potvrdenie o priemyselnej bezpečnosti NBÚ. Orange je jediná spoločnosť na Slovensku, ktorá sa umiestnila šesťkrát po sebe na stupni víťazov rebríčka Firma roka, ktorý každoročne zostavuje ekonomický týždenník Trend.*



**ŽELEZIARNE**® Ev. č. **P 24**  
**PODBREZOVÁ** **Železiarne Podbrezová a.s.**

Kolkáreň 35, 976 81 Podbrezová

Tel.: 048/6452311 Fax: 048/6452314 E-mail: valent.pavel@zelpo.sk  
<http://www.zelpo.sk>

*Železiarne Podbrezová a.s. sa radia k najstarším hutníckym spoločnostiam stredoeurópskeho geopriestoru. Boli založené v roku 1840. Spoločnosť sa neustále rozširovala a zvyšovaním úrovne technologického zariadenia, ktoré zodpovedá súčasným celosvetovým požiadavkám, sa zaradila medzi významných európskych výrobcov ocelových bezšvíkových rúr valcovaných za tepla a ťahaných za studena. Svoje výrobky - ocelové bezšvíkové rúry, pozdĺžne zvarované rúry veľkých i malých priemerov, ocel' a výrobky druhotnej výroby sú certifikované podľa predpisu ISO 9001: 2000 spoločnosťou SGS Yarsley ICS Limited a predpisu VDA 6.1. Ročná produkcia Železiární Podbrezová a.s. je 300 kt, pričom 80 % svojej produkcie spoločnosť predáva priamo, alebo prostredníctvom svojich dcérskych obchodných spoločností do 50 krajín celého sveta.*



**DITEC**  
Data Information Technology & Expert Consulting

Ev. č. **P 26**

**DITEC, a.s.**

Prievozska 7/C, 821 09 Bratislava

Tel.: 02/5822 2222 Fax: 02/5822 2777 E-mail: koci@ditec.sk  
<http://www.ditec.sk>

*DITEC, a.s. pôsobí predovšetkým ako systémový integrátor pri riešení rozsiahlych problematik z oblasti informačných systémov a počítačových sietí WAN a LAN. Zabezpečuje dodávky a nasadzovanie výpočtovej techniky - pracovné stanice, servery a notebooky od popredných svetových výrobcov, vrátane ich dlhodobej servisnej podpory. Disponuje uceleným portfóliom technológií, ktoré umožňujú informácie uchovávať a efektívne spracovávať. Ide najmä o databázové technológie (databázy pre menšie systémy, i rozsiahle databázy). Osobitné postavenie má v problematikách implementácie elektronického podpisu, budovania štruktúr PKI a realizácie bezpečných platieb cez Internet.*



## 2. Členovia – nepodnikatelia



Ev. č. N 03

### Výskumný ústav spojov, n. o.

Zvolenská cesta 20, 974 05 Banská Bystrica

Tel.: 048/4324 111 Fax: 048/4324 124

E-mail: [vus@vus.sk](mailto:vus@vus.sk) <http://www.vus.sk>

*Nezisková organizácia s certifikovaným systémom manažérstva kvality podľa normy ISO 9001:2000, poskytujúca všeobecne prospešné služby v oblasti výskumu a vývoja, vedecko-technických služieb, informačných služieb a v oblasti tvorby a ochrany životného prostredia a ochrany zdravia obyvateľstva. Činnosť je zameraná na rozvoj elektronickej komunikačnej infraštruktúry, súvisiacich služieb informačnej spoločnosti, rozvoj poštových služieb a výskum v týchto oblastiach.*

*Poskytovanie vedecko-technických služieb v oblasti špeciálnych meraní a skúšania elektronických zariadení a metrologie elektrických veličín.*



Ev. č. N 04

### Fakulta elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity Košice

Letná 9/A, 042 00 Košice

Tel: 055/6023213 Fax: 055/6330115

E-mail: [jakab@ela.sk](mailto:jakab@ela.sk) <http://www.tuke.sk>

*Vedecko-pedagogické pracovisko. FEI má približne 2000 študentov denného štúdia v odboroch: technická kybernetika, výpočtová technika a informatika, rádioelektrotechnika, silnoprúdová elektrotechnika a elektroenergetika. Ďalej má asi 140 študentov doktorandského štúdia.*



Ev. č. N 05

### Ústav telekomunikácií

Fakulta elektrotechniky a informatiky

Slovenská technická univerzita

Ilkovičova 3, 812 19 Bratislava

Tel: 02/6827 9604 Fax: 02/6842 9924

E-mail: [ivan.baronak@stuba.sk](mailto:ivan.baronak@stuba.sk) <http://www.ut.fei.stuba.sk>

*Poslanie Ústavu telekomunikácií FEI STU v Bratislave je smerované do vedeckých a výchovno-vzdelávacích aktivít. Vo vedeckých aktivitách sa orientuje na problematiku telekomunikačných systémov, sietí a služieb, a to tak pre oblasť úzkopásmových, ako aj širokopásmových systémov, NGN, IP, problematiku číslicového spracovania signálov, kódovanie, telekomunikačné protokoly, optoelektronické komunikačné systémy, TMN a neverejné telekomunikačné systémy, siete a služby. Pedagogické pôsobenie na ústave sa orientuje do oblasti digitálneho spracovania signálov, digitálnych spojovacích a prenosových systémov, NGN, IMS, GSM, UMTS, LTE, IP sietí, prenosu dát, mobilných a satelitných komunikácií. Ústav telekomunikácií FEI STU patrí k významným vedecko-výskumným a pedagogickým inštitúciám v SR.*



Ev. č. N 06

### SANET

Vazovova 5, 812 69 Bratislava

Tel / fax.: 02/52498 094 E-mail: [horvath@sanet.sk](mailto:horvath@sanet.sk) <http://www.sanet.sk>

*SANET je nezávisle občianske združenie, ktorého členovia sa dohodli na podmienkach, za akých si budú vzájomne poskytovať služby najväčšej globálnej počítačovej siete Internet. Je neziskovou organizáciou, ktorej členovia na základe cenníka schváleného Valným zhromaždením SANET-u prispievajú na prevádzku siete. SANET nie je organizácia riadená Ministerstvom školstva SR. Ministerstvo školstva prispieva na činnosť SANET-u dotáciou za vysoké školy a univerzity. Ostatné akademické a vedecko-výskumné organizácie za služby SANET-u platia podľa platného cenníka tak, ako ostatní komerční, resp. nekomerční členovia združenia SANET.*

# Aktivity legislatívnej sekcie CTF v roku 2014

*Mgr. Júlia Steinerová*

*podpredseda CTF a vedúca legislatívnej sekcie*

**Základnými dokumentmi**, ktorými sa vo svojej práci riadila legislatívna sekcia, boli:

- Stanovy Fóra pre komunikačné technológie, znenie schválené valným zhromaždením z novembra 2006, registrované Ministerstvom vnútra 18. 12. 2006
- Zásady činnosti legislatívnej sekcie Fóra pre komunikačné technológie, znenie schválené valným zhromaždením 19.11.2013
- Dohoda o vzájomnej spolupráci medzi Ministerstvom dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky a CTF z 23.11.2004
- Dohoda o vzájomnej spolupráci medzi Asociáciou prevádzkovateľov internetu a Združením ATM v Slovenskej republike z 24.8.1999
- Dohoda o vzájomnej spolupráci medzi Telekomunikačným úradom Slovenskej republiky a Združením ATM v Slovenskej republike z 21.12.2001
- Plán aktivít sekcie na rok 2014

**Členmi legislatívnej sekcie** v roku 2014 boli:

1.	DITEC, a. s.	Ing. Pavol Kočí
2.	Energotel	Mgr. Ing. Peter Levko
3.	ORANGE Slovensko, a.s.	Mgr. Marek Chovanec
4.	Slovak Telekom, a. s.	Mgr. Júlia Steinerová
5.	O2 Slovakia, s.r.o.	Mgr. David Durbák
6.	SWAN, a.s.	Ing. Vojtech Nagy
6.	TelTemp, s. r. o.	Ing. Ján Šebo
7.	Towercom, a.s.	Ing. Milan Herman
8.	Výskumný ústav spojov, n. o.	Ing. Vladimír Murín
9.	Železiarne Podbrezová a.s.	Ing. Pavol Valent
10.	ŽSR – Železničné telekomunikácie Bratislava	Ing. Vladimír Mičko

Vedúcou sekcie bola podpredsedníčka CTF Mgr. Júlia Steinerová na základe rozhodnutia predsedníctva CTF na VZ CTF 2013. Zástupcom vedúcej sekcie bol zvolený od 24. januára 2014 Mgr. Dávid Durbák zo spoločnosti O2 Slovakia, .s.r.o.

Začiatkom roka 2014 CTF nominovalo člena pracovnej skupiny na prípravu nového Autorského zákona pri Ministerstve kultúry SR. Je ním JUDr. Radoslav Remšík, Senior právnik, Slovak Telekom, a.s..

Od 11.9.2014 sa stal novým členom LS CTF p. Vojtech Nagy zo spoločnosti SWAN, a.s., ktorá k tomuto dátumu vstúpila do CTF.

Rok 2014 bol pre legislatívnu sekciu CTF mimoriadne náročnou výzvou z hľadiska množstva pripomienkovaných legislatívnych návrhov i z pohľadu potreby ich implementácie a prispôsobenia sa dotknutých subjektov novým zmenám.

V roku 2014 sme sa podieľali na pripomienkovaní a tvorbe 17 legislatívnych materiálov (noviel, zákonov a vyhlášok). Z nich približne v polovici našich návrhov sme boli úspešní a presadili sme ich do finálneho znenia predpisov. Najdôležitejšími témami boli Zákon o elektronických komunikáciách, Stavebný zákon, Autorský zákon a Všeobecné povolenie. Zosumarizovali a odprezentovali sme aj postoje LS CTF k príprave nového Stavebného zákona i k jeho aplikácii v praxi na tradičnom seminári Telekomunikačné stavby VII.

Legislatívny proces vo všetkých prípadoch pokračoval za účasti LS CTF až do prijatia právnych predpisov, resp. do ukončenia ich legislatívneho procesu iným spôsobom.

Ku všetkým týmto témam sa väčšinou konali online zasadnutia LS, niekedy aj osobné komentovanie návrhov.

Legislatívna sekcia pracovala v súlade so svojimi zásadami. Všetci členovia CTF mali možnosť vymenovať jedného svojho zástupcu za člena legislatívnej sekcie. Využilo ju 11 členov CTF. Možnosť majú aj ďalší členovia a môžu kedykoľvek informovať predsedníctvo o svojom záujme. Odporúčania sekcie pre predsedu CTF boli prijaté len vtedy, ak sa proti nim nevyjadril ani jeden z členov sekcie či už prítomných na rokovaní, alebo písomne, čiže prijímanie stanovísk prebiehalo výhradne konsenzom.

V roku 2014 LS CTF plynule nadviazala na doterajšiu prácu a pokračovala v komunikácii s príslušnými rezortmi pri príprave právnych predpisov.

Legislatívna sekcia CTF sa v období v rokoch 2014 - 2015 podieľala na legislatívnom procese týchto dokumentov:

#### A) Zákony a novely

Termín	Téma	Výstup
január 2014	Iniciovanie novely ZEK	Predloženie návrhu MDVRR SR.
január 2014	V novele ZEK poslanci navrhli, aby pred každým volaním na audiotextovú čísla zaznela hláska o spoplatnení volania a konkrétnej výške tarify.	Návrh zákona nebol schválený.

Termín	Téma	Výstup
celoročne	Autorský zákon	Workshop, legislatívny zámer, pripomienky k návrhu zákona, máj MPK – novela o osirelých dieťoch prijatá, EÚ konferencia IP, komisie MK, pracovné skupiny AmCham.
február - máj 2014	Spotrebiteľské zákony ČPT 746, 820 a 850 (poslanecké i vládne novely)	Akceptácia cca 40 % pripomienok.
máj – september 2014	Zákon o miestnych daniach	Nebolo akceptované.
jún 2014	Zákon o odpadoch	Pripomienky v menšej miere zapracované.
jún 2014	Poslanecká novela – hláska mala obsahovať konkrétnu cenu	Nebolo schválené, zahrnuté vo VP.
jún 2014	Stratégia spotrebiteľskej politiky	2 pripomienky uplatnené.
jún 2014	Zákon o správe majetku štátu	6 pripomienok uplatnených.
august – november 2014	Pracovný návrh MDVRR SR na novelu ZEK	Individuálne pripomienkovanie.
august 2014	Stavebný zákon a súvisiace návrhy tiež vyhlášok, návrh zákona o vyvlastňovaní pozemkov a stavieb v MPK, predtým VPK (apríl 2014)	Vyššie 72 pripomienok publikovaných na portáli. Väčšina akceptovaných, finálne znenie nie je zatiaľ k dispozícii.
august – september 2014	Návrh zákona o audiovizii - pripomienky MPK	V rozporovom konaní zásadná pripomienka zapracovaná – zníženie príspevku poskytovateľa audiovizuálnej mediálnej služby na požiadanie na 0,5 %.
september 2014	Zákon o dani z príjmu	Uplatnených 7 pripomienok, rokovania na MF SR od 11.9.2014.
október 2014	Návrh novely ZEK poslanca A. Hlinu	Monitorované, nebolo schválené.
október 2014	Seminár TS VII	Prezentácie k stavebnému zákonu, rokovania s Magistrátom o aplikácii stavebného zákona v praxi, VP a LTE.

**B) Vykonačacie predpisy rezortov**

Termín	Téma	Výstup
január 2014	Vyhľadška o eGovernmente	Pripomienky publikované v MPK, akceptované v rozporovom konaní s ÚV SR.
január 2014	Vyhľadška ÚV k spotrebiteľským zákonom – veľkosť písma	Zpracované, problémom ostáva. Dôvodová správa a interpretácia MS SR.
január 2014	Vyhľadška o BOZP o stavebných prácach – iniciovaná CTF	Pripomienka zapracovaná.

**C) Verejné diskusie, konzultácie a opatrenia RÚ, okrúhle stoly s verejnou správou**

Termín	Téma	Výstup
január 2014	Iniciovanie rokovaní s Magistrátom	Predloženie návrhu.
jún – september 2014	Všeobecné povolenie (VP)	Verejná konzultácia, iniciované rokovania na Regulačnom úrade, pripomienky čiastočne zapracované cca na 70 %.
júl – november 2014	Rokovania s Magistrátom k Dohode o jednorazovej náhrade	Zmluva sa blíži k dopracovaniu, rokovania prebiehajú. Po komunálnych voľbách rokovania priebežne pokračujú aj v r. 2015.

**D) Dokumenty EÚ (EK, EP a R, ESD)**

Termín	Téma	Výstup
január 2014	Smernica o platobných službách II.	Stanovisko zaslané NBS.
priebežne 2014	„Telekomunikačný balíček“, ktorého súčasťou je Nariadenie EP a R o jednotnom trhu pre elektronické komunikácie (Telecom Single Market)	Monitorovanie a predloženie stanoviska.
apríl 2014	Zrušenie smernice o uchovávaní údajov	Interné rokovanie LS.
máj 2014	Smernica EPaR o opatreniach týkajúcich sa zníženia nákla-	Monitorované schválenie.

<b>Termín</b>	<b>Téma</b>	<b>Výstup</b>
	dov na zavedenie vysokorychlostných elektronických komunikačných sietí (Cost Reduction)	
priebežne 2014	Verejná konzultácia o autorskom práve	Účast' na pripomienkovaní stanoviska cez AmCham.

Rokovania v uvedených oblastiach budú pokračovať aj v r. 2015.

Nové Zásady činnosti LS CTF sa osvedčili. Ich zmyslom je posilnenie aktivity všetkých členov, rovnomernejšie rozloženie úloh medzi členov sekcie a zefektívnenie interných procesov.

# Kontaktné centrá v prostredí IP sietí

*Bc. Matej Hartman, prof. Ing. Ivan Baroňák, PhD.*

*Ústav telekomunikácií, FEI STU, Bratislava*

*Článok uvádza do problematiky kontaktných centier s použitím IP technológií a využívajúcich moderné komunikačné kanály pre komunikáciu so zákazníkom. V prvej časti článku sú opísané výhody IP kontaktného centra oproti klasickým kontaktným centrom na báze TDM a popis základných komponentov IP kontaktného centra. V druhej časti sa článok zaoberá popisom architektúry kontaktného centra na platforme Genesys. V záverečnej časti článku je uvedený hypotetický návrh IP kontaktného centra na platforme Genesys.*

## 1 Úvod

Klasické kontaktné centrá, ktoré sa budujú v sieťach používajúcich TDM s použitím ACD, už nestíhajú držať krok s komunikačnými technológiami založenými na rýchlo sa rozvíjajúcej IP technológii. ACD stratila svoju pozíciu základného komponentu kontaktného centra, stala sa z nej drahá technológia náročná na správu v decentralizovanom prostredí. Veľké prosperujúce spoločnosti sa uberajú smerom preč od tradičných kontaktných centier ku technológiam, ktoré umožňujú komunikáciu so zákazníkom nielen prostredníctvom hlasových, ale aj iných komunikačných kanálov, napr. mail, chat, video a pod. Dochádza tak ku konvergencii služieb kontaktného centra – hlasové a dátové kanály sa zlučujú do jedného spoločného komunikačného kanála založeného na technológii IP. [1]

## 2 IP KONTAKTNÉ CENTRUM

Kontaktné centrum je súborom technológií, ktoré efektívne riadia spracovanie prichádzajúcej a odchádzajúcej komunikácie, telefónnych hovorov, e-mailov, internetových príspevkov a pod. Zohráva úlohu prostredníka medzi zákazníkom a poskytovateľom služieb, ale je to aj dôležitý nástroj, ktorý poskytovateľovi služieb umožňuje sledovať a vyhodnocovať získané údaje pre budúci rozvoj jeho aktivít a služieb.

Účelom kontaktného centra je, aby volajúci zákazník bol obslužený jedným alebo viacerými agentmi. Pritom každý agent musí byť vhodne zaškolený a podporovaný zodpovedajúcim zariadením.

Klasické kontaktné centrá používajúce TDM (Time Division Multiplex) majú hneď niekoľko nevýhod. Sú finančne náročné z hľadiska údržby, majú vysoké vstupné náklady na technológiu a ťažko sa realizuje decentralizované kontaktné centrum.

IP kontaktné centrá všetky tieto nedostatky odstraňujú. Vďaka rozšírenému širokopásmovému pripojeniu a dostupnosti IP zariadení je možné budovať lacné a flexibilné kontaktné centrá. Najväčšia výhoda IP kontaktného centra je už spomínaná decentralizácia. Avšak pre optimálnu funkčnosť takéhoto kontaktného centra je potrebné mať zabezpečené spoľahlivé pripojenie do internetu. Vďaka protokolu SIP (Session Initia-

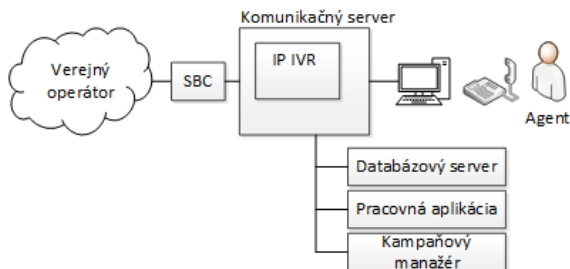


tion Protocol) a VPN (Virtual Private Network) aplikáciám je možné pripojiť do kontaktného centra aj vzdialených agentov (agenti, ktorí pracujú z domu). [2]

V prípade migrácie z klasického kontaktného centra na platformu IP nie je potrebné vymieňať pôvodnú architektúru. Prostredníctvom hlasových brán je možné pripojenie k prakticky ľubovoľnému typu ústredne alebo komunikačnému serveru. Existujú dva základné typy IP kontaktných centier:

- Založené výhradne na **IP architektúre**,
- **Hybridné** – IP architektúra funguje popri tradičnej telefónnej infraštruktúre.

Základná architektúra kontaktného centra je zobrazená na **obr. 1**.



**Obr. 1 - IP kontaktné centrum**

## 2.1 Komunikačný server

Komunikačný server je riadiacim centrom kontaktného centra. Jeho úlohou je smerovanie komunikácie medzi rôznymi zariadeniami, ktoré sú na komunikačný server pripojené a poskytovanie spojenia do siete verejného operátora, prípadne viacerých.

V súčasnosti komunikačný server nepracuje len s hlasom, ale predstavuje multimedialny komunikačný systém. Podporuje hlasové služby, dátové prenosy, textové a obrazové služby. Z toho dôvodu nahradil PBX (pobočková ústredňa) v klasických kontaktných centrách, pričom prevzal aj úlohu ACD (automatická distribúcia hovorov). Stále je však možná spolupráca s PBX použitím hlasových brán.

Ku komunikačnému serveru sú pripojené pracoviská agentov a supervízorov, aplikačné systémy (hlasová pošta, webservice, mailserver, a pod.), tarifikčné a manažmentové systémy kontaktného centra.

## 2.2 IVR – Interaktívna hlasová odpoveď

Prvým kontaktom zákazníka s kontaktným centrom je interaktívna hlasová odpoveď. Ide o systém, ktorý má volajúcemu poskytnúť možnosť vyriešiť požiadavku svojpomocne a v prípade, že chce byť presmerovaný na agenta, má za úlohu identifikovať požiadavku tak, aby bolo možné agentovi podať čo najpresnejšie informácie o predmete nasledujúceho rozhovoru. To znamená, že agent bude vedieť o volajúcom a o

predmete rozhovoru ešte skôr, ako je zrealizované skutočné spojenie zákazníka – agent. Tieto informácie sa získavajú na základe postupnosti krokov, ktoré zákazník zvolí podľa ponúknutých možností v menu. Ak je zákazník v čakacom rade, IVR umožňuje prehrávať hudbu alebo novinky. Ďalšími možnosťami využitia je zanechanie odkazu, sms, e-mail notifikácie a žiadosť o spätné volanie (callback). Okrem spokojnosti zákazníkov tento modul prináša aj finančný efekt – keďže sa zákazník obsluhuje sám, znižuje sa počet potrebných operátorov.

### 2.3 Pracovisko agenta a supervízora

**Pracovisko agenta** pozostáva z telefónneho prístroja, slúchadiel s mikrofónom a pracovného terminálu v podobe PC, ktorý sa pripája k pracovnej aplikácii. Telefón môže byť v hardvérovom alebo softvérovom prevedení, pričom jeho funkcie možno ovládať prostredníctvom aplikácie pracovného terminálu. [2]

Dotazy volajúcich je potrebné obslužiť čo najefektívnejšie. Preto musí agent disponovať určitými vedomosťami a zručnosťami potrebnými na uspokojenie požiadaviek volajúceho. Tieto charakteristiky vytvárajú profil jednotlivých agentov, ktorý ich predurčuje odpovedať na určité okruhy požiadaviek. Je to jeden z najdôležitejších bodov v algoritme smerovania hovorov na voľných agentov. Keď je potrebné spracovať veľký počet hovorov, agenti sú podľa týchto charakteristík rozdelení do **skupín agentov**.

Základom **pracoviska supervízora** je rovnaké vybavenie, ako má pracovisko agenta. Pridáva sa tu však aplikácia, ktorou je možné sledovať a riadiť aktivity agentov a skupín. Informácie sa vyhodnocujú a zobrazujú v reálnom čase, a tak má supervízor možnosť zasahovať do prevádzky kontaktného centra okamžite, ako sa vyskytnú problémy. Jeho terminálová aplikácia navyše umožňuje vstupovať do práve prebiehajúceho spracovania požiadaviek.

### 2.4 Databázový a štatistický server

Všetky získané informácie sú profilované a uložené do databázy. Server zabezpečuje udržiavanie histórie diania v kontaktnom centre. Spolupracuje so štatistickým serverom, ktorého úlohou je zozbieranie informácií o stavoch a efektívnosti agentov, agent-ských skupín, sledovanie prevádzky v čakacích radoch. Takto zozbierané informácie slúžia na vyhodnocovanie prevádzky kontaktného centra.

### 2.5 Kampaňový manažér

Kampaňový manažér umožňuje generovanie odchádzajúcich volaní a obvolávacích kampaní, kedy sú informácie o volaných osobách vyberané z databáz. Činnosť kampaňového manažéra spočíva vo vytváraní calling listov podľa zadaných kritérií. Systém potom zákazníkov v calling liste automaticky obvoláva. Keď je spojenie úspešne vytvorené, systém prepojí hovor na agenta. Pridelovanie hovoru agentovi je uskutočňované na základe informácií o klientovi a profile agenta tak, aby bolo spracovanie hovoru agentom čo najefektívnejšie. V prípade nedostupnosti klienta systém umožňuje agentovi využiť funkciu spätného volania vo vopred definovanom čase.

## 2.6 IP komunikačné kanály

Hlasová a dátová prevádzka v IP kontaktnom centre je prenášaná pomocou protokolu SIP, ktorý na prenos využíva sieť s prepínaním paketov. Využitie technológie IP otvára nové možnosti komunikácie medzi zákazníkom a agentom.

**Click-to-talk** – zákazník, ktorý si prehliada internetovú stránku spoločnosti, môže začať hovor s agentom prostredníctvom VoIP jednoduchým kliknutím na špeciálnu ikonu.

**Text-chat** – zákazník zaháji textovú komunikáciu s agentom prostredníctvom webovej stránky spoločnosti.

**Spoločné prehliadanie** – zákazník aj agent vidia súčasne rovnaké informácie, pričom agent môže kľúčové informácie zvýrazňovať, napríklad na webovej stránke spoločnosti.

**Video komunikácia** – zákazník môže s agentom komunikovať audiovizuálne s použitím technológie H.323 (protokol na prenos audiovizuálnych dát v sieti s prepínaním paketov) v reálnom čase. [3]

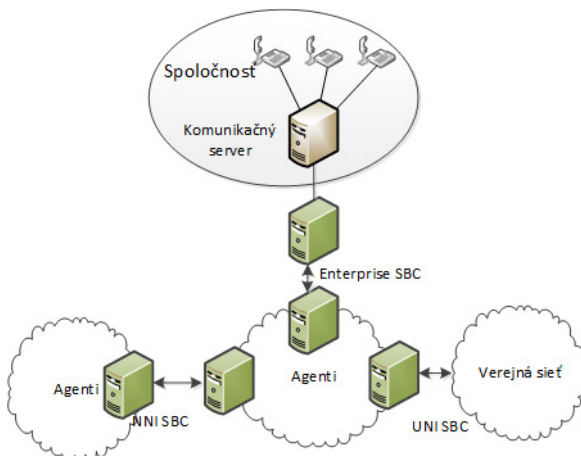
## 2.7 Zabezpečenie

Bezpečnosť kontaktného centra má dve hlavné priority:

- **Autentifikácia užívateľa** – systém kontaktného centra musí byť schopný rozoznať, či je zákazník prístupujúci do systému naozaj ten, za koho sa vydáva,
- **Zabezpečenie proti prístupu z verejnej siete** – v kontaktnom centre sa môže pracovať s citlivými údajmi zákazníkov, preto je potrebné obmedziť prístup k týmto údajom z verejnej siete.

**Session Border Controller (SBC)** je zariadenie, ktoré sa bežne implementuje v sieťach s VoIP prevádzkou. Vykonáva kontrolu nad signalizáciou, telefónnymi hovormi a inou multimediálnou komunikáciou. Toto zariadenie je väčšinou umiestňované na rozhraní medzi dvoma sieťami. V kontexte kontaktných centier sa toto zariadenie nachádza medzi sieťou kontaktného centra a „vonkajšou“ verejnou sieťou, teda vymedzuje miestnu sieť (vnútri spoločnosti) od zvyšku internetu (mimo spoločnosti). Všeobecne existujú tri spôsoby nasadenia SBC:

- UNI SBC - medzi skupinou agentov a verejnou sieťou,
- NNI SBC – medzi dvoma skupinami pracovníkov,
- Enterprise SBC – na rozhraní spoločnosti a verejnej siete. [4]



Obr. 2 - Spôsoby nasadenia SBC

### 3 PLATFORMA GENESYS

Spoločnosť Genesys poskytuje komplexné riešenia kontaktných centier od roku 1990. Pri svojich riešeniach kladie dôraz na využitie moderných komunikačných kanálov. Umožňuje inteligentné spracovávanie interakcií a zvyšuje tak spokojnosť zákazníkov.

Každé kontaktné centrum postavené na platforme Genesys musí obsahovať Genesys Framework. Ide o manažmentový systém kontaktného centra, ktorý umožňuje jeho každodennú prevádzku. Poskytuje tieto funkcie:

- **Konfigurácia** – centralizovaná správa všetkých nastavení kontaktného centra,
- **Správa prístupu** – nastavenie a overovanie oprávnení užívateľov na manipuláciu s údajmi,
- **Správa modulov** – monitoring, spúšťanie a zastavenie modulov kontaktného centra,
- **Troubleshooting** – jednotný centralizovaný logovací systém s pokročilými možnosťami triedenia a vyhľadávania,
- **Fault Management** – automatická detekcia, prípadne náprava situácie, ktorá by mohla spôsobiť problémy v chode kontaktného centra,
- **Externé rozhrania** – umožňuje komunikáciu medzi rozdielnymi telefónnymi a databázovými systémami,
- **Zdieľanie údajov** medzi jednotlivými modulmi kontaktného centra.

Genesys Framework pozostáva z piatich vrstiev, pričom každá vrstva je závislá od predchádzajúcej. Kontaktné centrum okrem toho musí obsahovať Správcu licencií.

**Konfiguračná vrstva** poskytuje nasledovné funkcie:

- Centralizovaný prístup do konfiguračnej databázy na základe oprávnení jednotlivých užívateľov,
- Prístup aplikácií k svojim nastaveniam a upozorňovanie aplikácií na zmenu nastavení,
- Kontrola vstupných údajov,
- Užívateľské rozhranie na správu nastavení a oprávnení,
- Sprievodca pri pridávaní nového modulu alebo aplikácie,
- Rozhranie pre integráciu aplikácií tretích strán.

Všetky nastavenia sú uložené v konfiguračnej databáze na databázovom serveri, ktorý tak slúži ako prístupový bod k nastaveniam.

**Riadiaca vrstva** poskytuje tieto funkcie:

- Centralizovaná správa a monitoring stavu systému a všetkých modulov v reálnom čase,
- Centralizovaná správa záznamov udalostí,
- Flexibilný systém alarmov,
- Detekcia, izolácia a oprava chybných stavov aplikácií,
- Vzdialené nasadenie modulov,

**Vrstva interakcie užívateľa** poskytuje webové užívateľské rozhranie pre nasadenie modulov a ich konfiguráciu a monitoring.

**Vrstva médií** je rozhraním medzi jednotlivými komunikačnými médiami a distribuuje medzi nimi údaje.

**Vrstva služieb** poskytuje rozhranie medzi modulmi kontaktného centra a rôznymi databázovými systémami. Okrem toho vytvára štatistické údaje o prevádzke kontaktného centra. [5]

## 4 NÁVRH KONTAKTNÉHO CENTRA

Táto kapitola opisuje návrh kontaktného centra pre imaginárnu firmu. Táto firma poskytuje internetové pripojenie a IP televíziu svojim zákazníkom. Poskytuje služby v dvoch mestách na Slovensku – v Žiline a Banskej Bystrici, pričom sídli v Žiline.

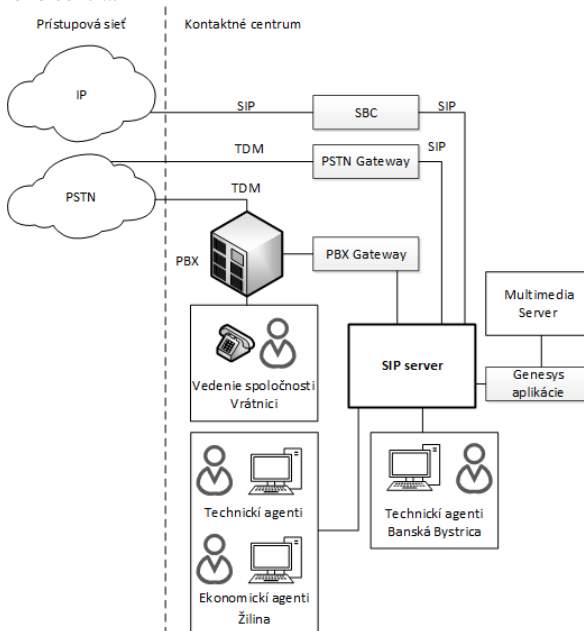
Firma má existujúce call centrum, ktoré pozostáva z pobočkovej ústredne a ACD. Slúži ako podpora pre zákazníkov v prípade technických problémov s poskytovanými službami a v prípade otázok ohľadom poskytovaných služieb a platieb za služby. V call centre existuje len jedna agentská skupina, čo má za následok vysoké požiadavky na vedomosti agentov a neefektívne riešenie problémov zákazníka.

Vzhľadom na to, že firma sa rozrástla, toto riešenie už nie je dostačujúce a vedenie rozhodlo o implementácii kontaktného centra na platforme Genesys, pričom toto kontaktné centrum bude hybridné, teda bude využívať už existujúcu pobočkovú ús-

treďnu. Na ňu zostane pripojené vedenie spoločnosti a vrátnici, pretože tí nevyžadujú prácu s multimédiami a zákazník s nimi priamo komunikovať nebude.

Zákazník dostane pre potreby poradenstva jedno telefónne číslo smerované na pobočku v Žiline, odkiaľ bude hovor smerovaný buď na ekonomické, alebo technické oddelenie v príslušnom meste. Pôjde o bezplatnú linku (tzv. zelená linka) a zákazník bude mať možnosť presmerovania na konkrétneho zamestnanca firmy.

Jadrom nového kontaktného centra je SIP server, na ktorý sú pripojení jednotliví agenti. Existujúca pobočková ústredňa je ku SIP serveru pripojená cez hlasovú bránu. Ďalšia hlasová brána je použitá na pripojenie SIP servera do verejnej PSTN siete. Služí na konverziu prevádzky zo SIP na TDM a opačne. Medzi SIP serverom a verejnou IP sieťou je zapojené SBC, aby sa predišlo nežiaducemu prístupu z verejnej siete do kontaktného centra.



**Obr. 3 - Architektúra kontaktného centra**

#### 4.1 Genesys SIP

Genesys SIP je flexibilné a kompletne riešenie IP kontaktného centra. Poskytuje všetky telefónne a kontrolné funkcie potrebné v kontaktných centrách.[6]

Ako komunikačný server je v tomto prípade použitý Alcatel OXE 11.0, ale môže byť použitý aj iný komunikačný server.

Alcatel OXE je ľahko rozšíriteľný komunikačný server založený na otvorených štandardoch. Podporuje prenos multimédií a je možné k nemu pripojiť aj zariadenia tretích strán, ktoré nemajú implementovaný Genesys Framework. Tento komunikačný server dokáže pracovať v sieti založenej na IP technológii alebo s použitím hlasovej brány v hybridnom režime. [7]

Súčasťou tohto riešenia je multimediálny server, ktorý umožňuje spracovanie multimediálnej komunikácie so zákazníkom.

## 4.2 Profil agenta

Očakávajú sa dva typy prichádzajúcich hovorov do kontaktného centra. Do prvej kategórie spadajú telefonáty zákazníkov v prípade technických problémov s pripojením. Do druhej kategórie patria zákazníci požadujúci informácie ohľadom platieb za služby. Kontaktné centrum teda musí obsahovať dva typy agentov:

- Technickí agenti,
- Agenti pre riešenie ekonomických problémov.

**Ekonomickí agenti** budú mať na starosti riešenie všetkých problémov súvisiacich s platbami zákazníkov za služby a odpovedanie na otázky v prípade nezrovnalostí vo faktúrach a pod. Okrem toho budú ekonomickí agenti robiť prieskum spokojnosti zákazníkov s ponúkanými službami formou kampane. Títo agenti budú mať plný prístup k databáze zákazníkov, teda budú mať prístup k ich osobným údajom. Agenti by mali mať ekonomické vzdelanie.

**Technickí agenti** budú riešiť problémy zákazníkov s internetovým pripojením alebo IPTV a v prípade potreby vyšlú servisných pracovníkov ku zákazníkovi. Títo agenti musia mať rozsiahle znalosti infraštruktúry siete a vysokoškolské vzdelanie v oblasti informačných a telekomunikačných technológií.

## 4.3 Odhad počtu agentov

Pre odhad počtu agentov v kontaktnom centre budeme toto kontaktné centrum považovať za systém hromadnej obsluhy s nekonečným čakacím radom a využijeme Erlangovu rovnicu C (1), ktorá popisuje pravdepodobnosť, že zákazník bude čakať pri vzniku čakacieho radu.

$$P_c(N, A) = \frac{\frac{A^N N}{N!(N-A)}}{\sum_{i=0}^{N-1} \frac{A^i}{i!} + \frac{A^N N}{N!(N-A)}} \quad (1)$$

kde:

$P_c$  – pravdepodobnosť čakania zákazníka v čakacom rade,

$A$  – prevádzka v kontaktnom centre v Erl,

$N$  – počet agentov,

pričom musí platiť podmienka  $N < A$ .

Priemerná čakacia doba hovoru v čakacom rade sa dá vyjadriť pomocou vzťahu (2).

$$t_c(A) = \frac{t_0}{N - A} P_c [\bar{x}] \quad (2)$$

kde:

$t_c$  – priemerná čakacie doba hovoru v čakacom rade,

$t_0$  – priemerná dĺžka hovoru v sekundách.

Pred návrhom kontaktného centra boli v spoločnosti sledované štatistiky prichádzajúcich hovorov počas doby jedného mesiaca. Vedenie stanovilo podmienku, že 90 % všetkých prichádzajúcich hovorov musí byť obslužených do 20 sekúnd.

Podľa štatistik je priemerná doba prichádzajúceho hovoru vyžadujúceho technického agenta 4 minúty, pričom zamestnanec potrebuje v priemere ďalšiu minútu na spracovanie údajov po skončení hovoru (aktualizácia údajov o zákazníkovi, vkladanie údajov do databázy a pod.).

V čase najvyššieho vyťaženia kontaktného centra prichádza v každej lokalite za hodinu 25 hovorov, ktoré vyžadujú riešenie technického problému. Na spracovanie týchto hovorov je v každej lokalite potrebných 6 technických agentov, pričom priemerná doba hovoru v čakacom rade bude 5 sekúnd.

Zákazníkov volajúcich ohľadom ekonomického problému je priemerne 9 za hodinu pre každú lokalitu. Vzhľadom na to, že týchto hovorov je menej, ekonomickí agenti budú umiestnení len v jednej lokalite – v centrále spoločnosti v Žiline. To znamená, že celkovo musia ekonomickí agenti vybaviť 18 hovorov za hodinu, na čo sú potrební 4 agenti s priemernou čakacou dobou hovoru 9 sekúnd.

**Tabuľka 1 - Počet zamestnancov firmy**

		Žilina	Banská Bystrica
Vedenie spoločnosti		3	1
Ekonomickí agenti		4	-
Technickí agenti	Internet	4	4
	IPTV	2	2
Supervízor		1	1
Vrátnik		1	1
Servisní pracovníci		5	5

#### 4.5 Smerovanie hovorov

Keď sa zákazník dovolá do kontaktného centra, najprv sa mu ozve IVR, ktorý sa zákazníka spýta, aký typ problému potrebuje riešiť. Podľa toho bude hovor smerovaný buď na technických, alebo ekonomických agentov.

V prípade ekonomického problému je zákazník hneď prepojený na ekonomického agenta.



V prípade technického problému musí zákazník odpovedať na otázku, s akou službou má problém. Podľa voľby je potom hovor smerovaný na jednotlivé špecializované skupiny agentov (problém s internetovým pripojením alebo IPTV). Nakoniec zákazník odpovie na otázku, z ktorého je mesta a potom je už hovor smerovaný na agentov.

## 5 ZÁVER

Tento článok popisuje hypotetický návrh architektúry IP kontaktného centra. Ide o hybridné kontaktné centrum, ktoré využíva už existujúcu infraštruktúru vo firme a rozširuje ju o možnosti spracovania textu a videa.

Vďaka rozdeleniu agentov do špecializovaných skupín sa dá dosiahnuť zrýchlenie a zefektívnenie spracovania prichádzajúcich požiadaviek. To má za následok väčšiu spokojnosť zákazníkov s poskytovanými službami.

Takéto kontaktné centrum je do budúcnosti v prípade potreby ľahko rozšíriteľné. Vďaka centralizovanej správe kontaktného centra je možné jednoducho pridávať ďalších agentov a implementovať nové komunikačné kanály a služby.

Ďalším krokom by mohlo byť odstránenie pôvodnej pobočkovej ústredne, čo by umožnilo prenášať hlas, text a video jedným komunikačným kanálom a znížili by sa celkové náklady na prevádzku a údržbu kontaktného centra.

Prieskumy ukazujú, že konvergenciou hlasových a dátových služieb sa dajú dosiahnuť výrazné úspory nákladov na prevádzku kontaktného centra, v niektorých prípadoch až o 25 – 60 %. [1]

## 6 POĎAKOVANIE

Tento článok vznikol vďaka podpore MŠVVaŠ SR v rámci OP Výskum a vývoj pre projekty: „Podpora dobudovania Centra excelentnosti pre SMART technológie, systémy a služby II“, ITMS 26240120029 a „Univerzitný vedecký park STU Bratislava“, ITMS 26240220084, spolufinancované zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

## LITERATÚRA

- [1] Genesys, The Blueprint to Contact Center Modernization – Replacing your ACD [online]. Publikované 2013 [citované 16.1.2015], Dostupné z: <<http://www.genesys.com/resources/whitepapers/the-blueprint-to-contact-center-modernization-replacing-your-acd.pdf>>
- [2] Súkeník, M.: Implementácia kontaktného centra v SME [online]. Publikované 12.9.2011 [citované 16.1.2015], Dostupné z: <<http://www.posterus.sk/?p=11537>>
- [3] Baroňák, I., 2010. Kontaktné centrum. Bratislava: Slovenská technická univerzita v Bratislave. 195 s. ISBN 978-80-227-3261-1
- [4] FRAFOS, Understanding Session Border Controllers [online]. FRAFOS GmbH, Publikované 2012 [citované 16.1.2015], Dostupné z: <[http://www.frafos.com/wp-content/uploads/2012/10/FRAFOS\\_Understanding\\_SBS.pdf](http://www.frafos.com/wp-content/uploads/2012/10/FRAFOS_Understanding_SBS.pdf)>

- [5] Genesys, Framework 8.1 Deployment Guide [online]. Publikované 2013 [citované 16.1.2015], Dostupné z: <[http://docs.genesys.com/Special:Repository/81fr\\_dep.pdf?id=94af03ec-7752-4310-ba56-76b10d7dc030](http://docs.genesys.com/Special:Repository/81fr_dep.pdf?id=94af03ec-7752-4310-ba56-76b10d7dc030)>
- [6] Genesys, Genesys SIP [online]. Publikované 2012 [citované 16.1.2015], Dostupné z: <<http://www.genesys.com/resources/datasheets-and-brochures/sip-server.pdf>>
- [7] Alcatel-Lucent, General description ALCATEL OXE [online]. Publikované 2012 [citované 16.1.2015], Dostupné z: <<http://www.pentagon.ro/general-description-alcatel-oxe.html>>
- [8] Chromý, E., Misuth, T., Kavacký, M.: Erlang C Formula and Its Use In the Call Centers [online]. Publikované 2011 [citované 16.1.2015], Dostupné z: <<https://dspace.vsb.cz/bitstream/handle/10084/84489/AEEE-2011-9-1-7-chromy.pdf?sequence=1>>
- [9] Genesys, Framework 8.1 SIP Server Deployment Guide [online]. Publikované 25.3.2014 [citované 16.1.2015], Dostupné z: <[http://docs.genesys.com/Special:Repository/81fr\\_dep-sip.pdf?id=2e30d00a-05d6-4c84-a539-eb7ddcbde5f](http://docs.genesys.com/Special:Repository/81fr_dep-sip.pdf?id=2e30d00a-05d6-4c84-a539-eb7ddcbde5f)>

# Smerovanie SIP správ pomocou SIP servera Kamailio

*Bc. Filip Csóka, prof. Ing. Ivan Baroňák, PhD.  
Ústav telekomunikácií, FEI STU, Bratislava*

*Táto práca sa zaoberá spracovaním SIP signalizácie s použitím smerovača Kamailio. Jej účelom je vypracovanie postupu na vytvorenie smerovania signalizácie s použitím SIP proxy servera, čím sa umožní vytvorenie VoIP hovorov. Najprv sme sa v práci venovali princípu fungovania protokolu SIP. Následne sme sa venovali konfigurácii servera Kamailio na vytvorenie smerovania SIP správ.*

## 1 ÚVOD

Existuje veľké množstvo multimediálnych aplikácií, ktoré vyžadujú pre svoje správne fungovanie v počítačových sieťach vytvorenie a riadenie spojenia. Za spojenie považujeme výmenu dát medzi skupinou účastníkov. Musíme brať na vedomie, že komunikácia sa sťažuje možnosťami účastníkov. Môžu sa pripájať do siete a pohybovať sa v sieti, pričom môžu byť vždy pripojení cez iný koncový bod. Taktiež sa môžu navzájom adresovať rôznymi menami. Bolo navrhnutých množstvo protokolov, ktoré prenášajú v reálnom čase média ako hlas, obraz, text alebo dáta. Protokol SIP (Session Initiation Protocol) spolupracuje s nimi. Umožňuje koncovým bodom, nazývaným tiež aj „User Agents“ (UA), nájsť jeden druhého v sieti a dohodnúť sa na parametroch vzájomného spojenia. Protokol SIP umožňuje vytvorenie sieťovej infraštruktúry pozostávajúcej zo SIP serverov, na ktoré môžu užívatelia zasielať svoje požiadavky. [1]

## 2 TEÓRIA

Hlavný rozdiel medzi protokolom SIP a signalizáciou v PSTN (*Public Switched Telephone Network - verejná telefónna sieť*) je v **end-to-end** koncepte. V PSTN je celá logika spojenia uložená v sieti a koncové zariadenia sú pomerne jednoduché. Protokol SIP prenáša informácie o stavoch spojenia medzi koncovými zariadeniami, ktoré teda musia byť zložitejšie a schopné správy vhodne spracovať a reagovať na ne. Takéto riešenie prinieslo zvýšenú odolnosť proti chybám, ako i nové možnosti šifrovania, resp. zabezpečenia komunikácie. [1]

Samotný protokol SIP pracuje na princípe **REQUEST** → **RESPONSE** (*požiadavka* → *odpoveď*). Klient vyšle svoju požiadavku a od príslušného servera alebo iného klienta dostane odpoveď. Samotný SIP je syntakticky podobný protokolu HTTP. [1]

SIP je protokol pracujúci na aplikačnej vrstve, vytvára, modifikuje a ukončuje multimediálne spojenie. Najčastejšie sa používa na internetové telefónne hovory (*VoIP*). SIP môže taktiež prizvať účastníkov k už existujúcim hovorom a tým umožniť - vytvoriť ich vzájomnú multimediálnu konferenciu. [1]

Základné požiadavky na protokol SIP z hľadiska zabezpečenia rôznych aspektov spojenia sú:

1. Vyhľadanie užívateľov.  
(*Zistenie adresy jednotlivých užívateľov na sieti*)
2. Zistenie dostupnosti užívateľov.  
(*Zistenie dostupnosti, respektíve vôle na začiatok komunikácie*)
3. Vyjednanie parametrov spojenia.  
(*Určenie typu a parametrov spojenia podľa možností jednotlivých užívateľov*)
4. Vytvorenie spojenia.  
(*Po akceptovaní spojenia užívateľmi nasleduje RTP prenos dát*)
5. Riadenie spojenia.  
(*Riadenie zahrňa transfer, ukončenie, modifikáciu parametrov spojenia*) [1]

Protokol SIP neposkytuje žiadne služby, ale umožňuje jednotlivé služby implementovať. Príkladom takýchto služieb môže byť „pribalenie“ parametrov spojenia za použitia protokolu SDP a tým umožniť „dohodu“ parametrov spojenia, alebo pribalenie vhodne komprimovanej fotografie volajúceho ku INVITE správe na zjednodušenie identifikácie. [1]

Na samotné adresovanie v protokole SIP sa používa technológia zápisu formou URI (*Uniform Resource Identifier*), a to konkrétne SIP URI alebo SIPS URI. Užívateľia sú viazaní k doménam príslušného SIP servera. Táto väzba je následne odzrkadlená v adrese každého užívateľa. Z hľadiska špecifikácie má adresa nasledujúci formát:

sip:user:password@host:port;uri-parameters  
alebo  
sips:user:password@host:port;uri-parameters [1]

SIP je textový protokol podobný protokolu HTTP a používa UTF-8 na kódovanie znakov. Každá správa v SIP je buď typu REQUEST (*žiadost*), alebo RESPONSE (*odpoveď*). Oba typy správ pozostávajú z prvého riadku, v ktorom je špecifikovaný typ správy. Za ním nasledujú hlavičkové polia. Za hlavičkovými poľami musí byť jeden voľný riadok a za ním môže nasledovať voliteľný obsah.

Správy typu **REQUEST** majú prvý riadok označovaný ako „Request-Line“. Request-Line pozostáva z troch častí: „Method“ (*typ správy*), „Request-URI“ (*URI, na ktoré je daná správa smerovaná*) a „Version“ (*verzia protokolu SIP*). Všetky tri časti sú oddelené jednou medzerou (<SP>) a celý riadkový reťazec je ukončený znakmi CR, LF (<CRLF>). [1]

Request-Line = Method<SP>Request-URI<SP>SIP-Version<CRLF> [1]

Existujúce požiadavky a typy správy (*request správy*) podľa RFC 3261:

1. REGISTER - používa sa pri registrácii užívateľa k doméne,
2. INVITE - správa začínajúca spojenie,

3. ACK - potvrdzujúca správa,
4. CANCEL - ruší poslednú nevybavenú žiadosť,
5. BYE - ruší spojenie,
6. OPTIONS - zisťovanie možností servera. [1]

S narastajúcim významom protokolu SIP narastali aj požiadavky na jeho možnosti. Zatiaľ čo pôvodný protokol SIP (*podľa RFC 3261*) sa zameriaval na reláciu a jej parametre, novšie verzie tohto protokolu sú viac zamerané na služby zákazníkom. Vychádzali nové RFC, ktoré umožňovali služby ako PRESENCE, KPML, EVENT NOTIFICATION a mnoho ďalších. Z týchto dôvodov bolo potrebné vytvorenie nových typov požiadaviek (*request správ*) a im prislúchajúcich odpovedí (*response správ*).

Správy typu RESPONSE majú prvý riadok „Status-Line”. Ten na rozdiel od „Request-Line” pozostáva z „verzie“ protokolu SIP, „Status-Code” (*kód stavu*) a „Reason-Phrase” (*vysvetlivky*). Všetky tri časti sú oddelené jednou medzerou a ukončené znakmi CR, LF. [1]

Status-Line = SIP-Version<SP>Status-Code<SP>Reason-Phrase<CRLF> [1]

Prvý znak (*číslo*) „Status-Code” definuje typ odpovede. Možné sú nasledujúce kombinácie:

- 1xx: Provisional (*predbežná odpoveď*) - požiadavka bola prijatá a spracuje sa ďalej,
- 2xx: Success (*úspech*) - požiadavka bola úspešne prijatá, pochopená a akceptuje sa,
- 3xx: Redirection (*presmerovanie*) - musia byť vykonané ďalšie kroky na dokončenie požiadavky,
- 4xx: Client Error (*chyba klienta*) - požiadavka je chybná, alebo sa nedá vykonať,
- 5xx: Server Error (*chyba servera*) - server nedokázal vykonať oprávnenú požiadavku,
- 6xx: Global Failure (*globálna chyba*) - požiadavka sa nedá vykonať na žiadnom serveri. [1]

Hlavičkové polia tvoria telo SIP správy. Pomocou týchto polí si klienti a servery navzájom vedia vymeniť veľkú časť informácií, potrebných na vytvorenie a spravovanie relácie. Každý typ SIP správ má rozsah polí, ktoré sú povinné.

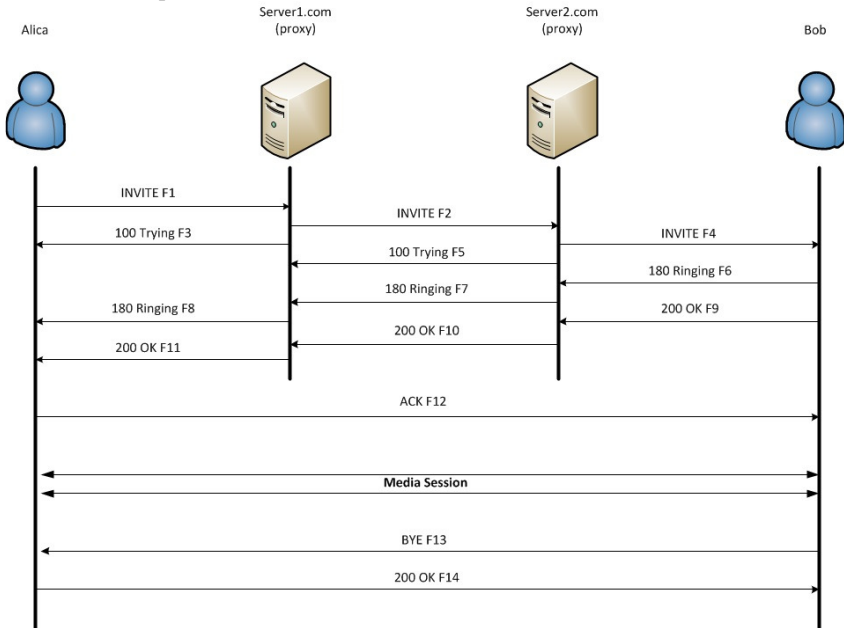
Hlavičkové polia správy **INVITE** sú Request-Line, VIA, Max-Forwards, To, From, Call-ID, CSeq, Contact a Content-Type.

SIP user agent (*UA*) – je softvér, ktorý koná menom užívateľa. Keď hovoríme o UA v protokole SIP, chápeme pod týmto pojmom všetky koncové body zúčastňujúce sa na relácií (komunikácii).

User agent client (*UAC*) – posiela žiadosti serveru, ktorý ich spracuje.

User agent server (*UAS*) – prijíma žiadostí od klienta, spracuje ich a odošle odpoveď

Toho užívateľa, ktorý inicioval vytvorenie relácie označujeme ako UAC a toho, ktorý prijal alebo odmietol vytvorenie relácie, označujeme UAS. To, kto je UAC a UAS, vieme určiť len počas trvania transakcie [1].



**Obr. 1 - Schéma vytvorenia spojenia medzi dvoma užívateľmi**

Vyššie uvedený **obr. 1 (príklad)** sa považuje za najjednoduchší vzor vytvorenia spojenia. Alica sa snaží zavolať Bobovi. V tomto prípade plní funkciu UAC a funkciu UAS Bob. Rozdelenie funkcií zotrvá až do ukončenia transakcie, t. j. od odoslania „INVITE“ správy Alicou až do prijatia spätnej Bobovej „200 OK“ správy. Za touto transakciou môže nasledovať nejaká RTP komunikácia medzi Alicou a Bobom. Ten, kto sa ako prvý rozhodne ukončiť komunikáciu, odošle správu BYE a stáva sa UAC (v uvedenom príklade je to Bob). Alica je UAS, lebo je pre ňu smerovaná správa BYE, na ktorú ona opäť odpovie „200 OK“. Podľa uvedenej schémy má Alica zaregistrované svoje zariadenie na serveri „server1.com“ a Bob na serveri „server2.com“. Pre vytvorenie komunikácie pošle Alica správu INVITE svojmu SIP serveru. Ten sa pokúsi nájsť cieľový server2.com vo svojom zozname AOR a ak sa mu to podarí,

prepošle Alicinu žiadosť serveru server2.com a Alici pošle RESPONSE správu „100 Trying“. Teraz prijal Alicinu INVITE správu Bobov server. Vyhľadá Boba vo svojej databáze a ak ho tam nájde, prepošle mu INVITE správu. Následne tiež pošle Alici správu „100 Trying“ cez server1.com. Keď Bobov SIP telefón (*počítač, Messenger,...*) prijme INVITE od Alice, odošle správu „180 Ringing“ (*aj keď v skutočnosti toto zariadenie nemusí vydávať žiadnu akustickú signalizáciu*). Ak sa Bob rozhodne prijať žiadosť o hovor, vyšle správu „200 OK“.

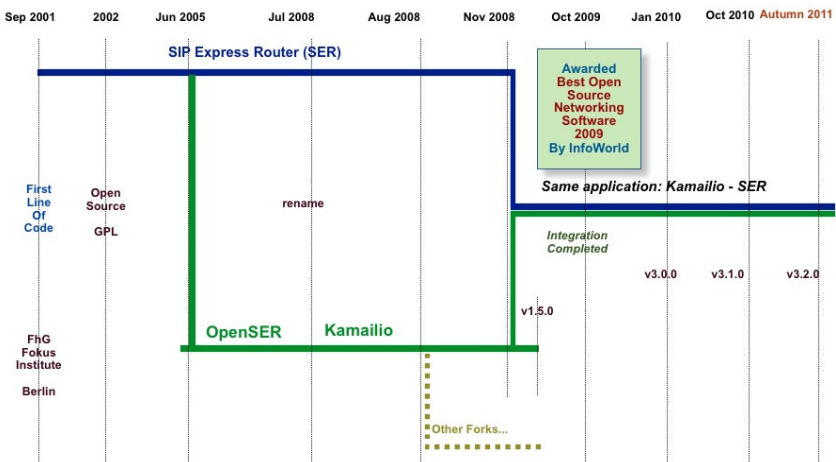
Alica prijme odpovede v nasledujúcom poradí:

1. 100 Trying (*od server1.com*).
2. 180 Ringing (*od Boba*).
3. 200 OK (*od Boba*).

Týmto sa končí prvá transakcia. Na začatie komunikácie Alici už len stačí odoslať Bobovi správu ACK, a to už buď na priamo (*lebo sme od neho obdržali správu 200 OK, kde boli jeho kontaktné údaje*), alebo opäť cez 2 SIP proxy servery, ak nám jeden z nich pridal do našich správ pole „Record-Route“. Po ukončení hovoru jeden z nich odošle správu BYE (*v tomto prípade Bob*), na čo druhý reaguje správou „200 OK“. Niektoré servery (*väčšina serverov*) vyžadujú, aby aj tieto správy boli odosielané cez ne, a nie na priamo medzi Bobom a Alicou. Celú vyššie uvedenú komunikáciu od prvej INVITE správy odoslanej Alicou až po správu BYE a OK nazývame dialóg.

### 3 KAMAILIO

Projekt Kamailio vznikol oddelením skupiny vývojárov od projektu SIP Express Router (*SER*) a bol pomenovaný OpenSER. Ten bol neskôr kvôli ochrane autorských práv premenovaný na Kamailio. Oba tieto projekty (*SER aj Kamailio*) sa opäť spojili a v novembri 2008 vytvorili zdrojový kód, ktorý je spoločný pre oba projekty.



Obr. 2 - Vývoj systému Kamailio

Kamailio je SIP smerovač implementujúci normu RFC 3261, pričom jeho základnou vlastnosťou je, že patrí do rodiny tzv. „Open Source“ aplikácií. Jeho hlavnou úlohou je smerovanie SIP paketov, ale sú v ňom implementované aj iné rozširujúce funkcie. Ako „open source“ aplikácia je uverejnený pod licenciou GNU GPL. Kamailio je napísané v jazyku C a pracuje pod operačnými systémami typu Unix a Linux, od najmenších embedded zariadení až po multiprocessorové servery – a teda Kamailio môže byť implementované aj v malých DSL smerovačoch, aj klasických kancelárskych (*priemyselnych*) počítačoch. Vzhľadom na architektúru softvéru KAMAILIO je úplne prirodzené, že bežný kancelársky dvojprocesorový počítač je schopný smerovať niekoľko desiatok tisíc SIP správ za sekundu. [6]

#### 4 KONFIGURÁCIA SIP SERVERA KAMAILIO

Konfigurácia SIP servera Kamailio prebieha pomocou konfiguračného súboru. Konfiguračný súbor je textový súbor „skript“, ktorý sa vykonáva vždy po prijatí SIP správy serverom (*prijatí REQUEST alebo RESPONSE*). V princípe ide o textový súbor, ktorý je načítaný vždy pri zapnutí (*spustení*) Kamailio. Následne je pomocou nástrojov „Flex“ (*Fast Lexical Analyzer*) a „Bison“ (*Parser Generator*) preložený do jazyka C a skompilovaný. Z tohto dôvodu nie je možné meniť smerovaciu logiku za behu programu, ale po realizovaní akýchkoľvek zmien v konfiguračnom súbore je vždy nutný reštart systému KAMAILIO. Syntax skriptu je veľmi podobná syntaxi jazyka C. Kamailio má svoj vlastný parser analyzujúci prijaté SIP správy. SIP správy sú analyzované a obsah jednotlivých polí je uložený vo vopred pripravených štruktúrach, s ktorými pracujú funkcie, ktoré volá konfiguračný skript. Jedna z týchto štruktúr je aj štruktúra „str“, ktorá je definovaná v hlavičkovom súbore str.h, nachádzajúcom sa v koreňovom (hlavnom) priečinku Kamailio.

Definícia štruktúry str:

```
struct _str{
    char* s;          /* ukazovateľ na začiatok reťazca (pole znakov) */
    int len;         /* dĺžka reťazca */
};
typedef struct _strstr; [8]
```

Táto definícia štruktúry bola použitá na vytvorenie hlavnej štruktúry „sip\_msg“, resp. takmer jej všetkých položiek. Je to štruktúra, ktorá obsahuje prijatú SIP správu tak, ako nám ju SIP „parser“ rozdelil na jednotlivé časti. Ukazovateľ na túto štruktúru je parameter skoro každej funkcie, ktorú používame v konfiguračnom súbore. V štruktúre je 78 premenných, reťazcov, ukazovateľov atď.

Smerovací (*route*) blok sa začína zavolaním funkcie „route“. Nasleduje súbor príkazov so syntaxou podobnou jazyku C. Je to základný blok a riadi smerovanie požiadaviek. Postupne sa vykonáva jeden príkaz za druhým.

```
route
{
    if(!mf_process_maxfwd_header("10"))
```



```

    {
    sl_send_reply("483", "Too ManyHops");
    exit;
    };

if (msg:len >= 2048 )
    {
    sl_send_reply("513", "Messagetoo big");
    exit;
    };

if (!method=="REGISTER")
    record_route();

if (loose_route())
    {
    append_hf("P-hint: rr-enforced\r\n");
    route(1);
    };

if (!uri==myself)
    {
    append_hf("P-hint: outbound\r\n");
    route(1);
    };

if (uri==myself)
    {
    if (method=="REGISTER")
    {
    save("location");
    sl_send_reply("200", "ok");
    exit;
    };

lookup("aliases");
if (!uri==myself)
    {
    append_hf("P-hint: outboundaliases\r\n");
    route(1);
    };

if (!lookup("location"))
    {
    sl_send_reply("404", "NotFound");
    exit;
    };
    append_hf("P-hint: usrlocapplied\r\n");
    };

```

```

        route(1);
    }
route[1]
{
    if(!t_relay())
    {
        sl_reply_error();
    };
    exit;
} [1][3][5][7][8]

```

Uvedený smerovací skript je veľmi jednoduchý. Prvá podmienka testuje, koľkokrát bola SIP správa smerovaná. Ak hodnota v hlavičkovom poli „Max-Forwards“ klesne na nulu, vygenerujeme pomocou funkcie „sl\_send\_reply()“ SIP RESPONSE správu „483 Too Many Hops“.

V nasledujúcom kroku otestujeme veľkosť SIP správy. Ak presahuje veľkosť 2048 bytov, odošleme užívateľovi, od ktorého nám došla SIP RESPONSE, správu „513 Message too big“ pomocou funkcie „sl\_send\_reply“.

Pretože server konfiguruje ako jediný SIP server v lokálnej sieti a chceme, aby celá SIP signalizácia bola smerovaná práve ním (*to znamená aj správy, ktoré by si užívatelia vedeli vymeniť navzájom bez jeho pomoci*), pridáme do každej prijatej SIP správy (s výnimkou registrácie) hlavičkové pole „Record-Route“. To zabezpečí následné smerovanie prevádzky cez náš server.

Následne zavoláme funkciu „loose\_route“. To sú všetky testy, ktoré budeme vykonávať v tejto konfigurácii. Funkcia sa používa prevažne na smerovanie správ, ktoré už sú súčasťou nejakého dialógu (*ako ACK, BYE, reINVITE*) - teda na smerovanie správ, ktoré už obsahujú nejaké smerovacie inštrukcie. Funkcia otestuje prítomnosť smerovacích hlavičiek a ak nie sú prítomné, jej návratová hodnota bude FALSE. Ak sú prítomné, proxy server skontroluje „Request-URI“ danej správy a ak má k danej URI AOR záznam, nahradí Request-URI touto adresou. V prípade prítomnosti VIA hlavičkového poľa obsahujúceho adresu nášho servera bude toto pole odstránené. Po dokončení týchto úprav pridáme do správy hlavičkové pole „P-Hint“ a priradíme mu hodnotu „rr-enforced“, aby zariadenie, ktoré takúto správu prijme, vedelo, ako bola smerovaná. Následne zavoláme funkciu „t\_relay“, ktorá odošle správu jej cieľu. V prípade zlyhania odošleme chybovú správu funkciou „sl\_reply\_error“.

V prípade, že správa nie je smerovaná nám a ani žiadnemu užívateľovi, ktorý má u nás AOR, ale má definovaný iný cieľ, prepošleme túto správu na daný cieľ.

Ak je správa smerovaná nám alebo užívateľovi v našej doméne, začne sa vykonávať nasledujúci blok. Server najprv skontroluje, či ide o registráciu. Ak áno, vytvorí sa nový záznam AOR funkciou „save("location")“ a bude znova zavolaná funkcia „t\_relay“.

Funkcia „lookup("location")“ porovná meno hľadaného užívateľa s AOR záznamami a ak je nájdený, pole Request-URI bude nahradené nájdenou adresou.

Ak je správa určená niekomu, kto by mal byť zaregistrovaný na našej doméne, ale nie je tam (neexistuje AOR záznam), vygenerujeme správu „404 Not Found“ funkciou „sl\_send\_reply“.

Keď dokončíme spracovanie správy a nastane čas na jej odoslanie, zavoláme funkciu „t\_relay“. Tá sa postará o stavové odoslanie správy na základe spracovaného poľa Request-URI. Funkcia odosiela požiadavky a taktiež má na starosti preposielanie a smerovanie odpovedí. Funkciu „t\_relay“ je možné za určitých podmienok nahradiť funkciou „forward“, ktorá preposiela správy bezstavovo.

## 5 ZHODNOTENIE KONFIGURÁCIE

Takto vytvorená konfigurácia je jedna z najrýchlejších možných, nie sú v nej implementované žiadne časovo náročné úkony. Systém len pracuje s hlavičkovými poľami prijatej SIP správy, na základe ktorých rozhodne o ďalšom smerovaní správy. Neprítomnosť databázy a fakt, že sú všetky informácie počas behu servera uložené výlučne v pamäti, značne zvyšuje rýchlosť systému. Jediné implementované bezpečnostné prvky súvisia so zabezpečením ochrany pred vznikom cyklických správ a kontrolou maximálnej povolenej veľkosti SIP správy. V našej konfigurácii sme neimplementovali autentifikačné ani autorizačné prvky. Táto konfigurácia umožňuje hocikomu zaregistrovať sa a posielat' požiadavky na tento server. Umožňuje užívateľom vymeniť si dostatočné množstvo informácií na vytvorenie priameho spojenia medzi nimi. Z dôvodu neprítomnosti autentifikácie je táto konfigurácia vhodná len na použitia v lokálnych sieťach, do ktorých majú prístup len oprávnený užívateľa. Takáto konfigurácia pri simulovanej prevádzke vytvorenia hovorov na počítači s 4 GB pamäťou umožnila vytvorenie 7649 hovorov za sekundu, [6]. Rozšírenie systému o autentifikáciu a autorizáciu by samozrejme znížilo rýchlosť systému s dôvodu nutnosti počítania kryptografických hašov a nutnosti implementácie databázy.

## 6 POĎAKOVANIE

Tento článok vznikol vďaka podpore MŠVVaŠ SR v rámci OP Výskum a vývoj pre projekty: „Podpora dobudovania Centra excelentnosti pre SMART technológie, systémy a služby II“, ITMS 26240120029 a „Univerzitný vedecký park STU Bratislava“, ITMS 26240220084, spolufinancované zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

## 7 ZÁVER

Účelom tejto práce bolo nakonfigurovať server Kamailio na vytvorenie smerovania SIP správ, umožňujúc tak vytvorenie VoIP hovorov. Postup, ktorý sme zvolili pri riešení tejto úlohy pozostával z využívania už existujúcich knižničných funkcií na spracovanie a presmerovanie prijatej SIP správy. Pri tom sme sa pokúsili o to, aby tieto úkony boli čo najjednoduchšie a časovo nenáročné. Konfigurácia, ktorú sa nám

podarilo vytvoriť, je pomerne jednoduchá, intuitívna a ľahko pochopiteľná pre človeka s minimálnou znalosťou syntaxa jazyka C.

## LITERATÚRA

- [1] RFC 3261, SIP: Session Initiation Protocol, IETF, The Internet Society (2002)
- [2] JOHNSTON, Alan B.: SIP: Understanding the Session Initiation Protocol. Third Edition, Artech House, 2009, ISBN-10: 1607839954
- [3] RFC 3263, Session Initiation Protocol (SIP): Locating SIP Servers, IETF, The Internet Society (2002)
- [4] MIERLA D.: Kamailio SIP Server (SER) - New Features in v4.1.x, [online]. Publikované 04.12.2013, Dostupné z <http://www.kamailio.org/wiki/features/new-in-4.1.x>
- [5] GONCALVES, Flavio E.: Building Telephony Systems with OpenSIPS 1.6. Packt Publishing, 2010, ISBN-10: 1849510741
- [6] MIERLA D., Kamailio (OpenSER) 1.2.0 - Performance Tests, [online] Publikované 03.8.2009. Dostupné z <http://www.kamailio.org/docs/openser-performance-tests/>
- [7] GONCALVES, Flavio E.: Building Telephony Systems with OpenSER. Packt Publishing, 2008, ISBN-10: 1847193730
- [8] MIERLA D., Kamailio SIP Server v4.1.x (stable): Core Cookbook, [online] Publikované 04.12.2013, Dostupné z <http://www.kamailio.org/wiki/cookbooks/4.1.x/core#loadmodule>

# Kódovanie a doručovanie video obsahu v bezdrôtových sieťach

*Bc. Ladislav Kočkovič, prof. Ing. Ivan Baroňák, PhD., Bc. Martin Lackovič  
Ústav telekomunikácií, FEI STU, Bratislava*

*V súčasnej dobe môžeme považovať za významný faktor ovplyvňujúci kvalitu poskytovania multimediálnych služieb neustály vývoj prijímajúcich zariadení, ako aj použitie systémov s rôznou kvalitou spojenia. Prenos videa v takomto prostredí je ovplyvňovaný neustále sa meniacimi podmienkami. Preto bolo nevyhnutné vyvinúť škálovateľné algoritmy pre kódovanie videa. SVC štandard, ktorý je rozšírením štandardu H.264/AVC, umožňuje efektívnu priestorovú škálovateľnosť, časovú škálovateľnosť a škálovateľnosť kvality.*

## 1 ÚVOD

Po úspechu kodeku MPEG-2 vyvinula Moving Picture Experts Group nový a flexibilnejší štandard, ktorého cieľom bolo priniesť rozšírené možnosti pre vysielanie videa a pre podporu ďalšieho rozvoja digitálneho videa. MPEG-4 AVC bol prijatý ako ISO štandard v roku 1999, pričom bol niekoľkokrát modifikovaný a obsahuje niekoľko rozšírení. MPEG-4 môže byť využívaný napríklad pre internetové video, ako aj na vysielanie IPTV (Ramirez, 2008).

MPEG-4 obsahuje objektovo orientované kódovacie funkcie, vylepšenia schopností kompresie a bezpečnostných mechanizmov, pričom podporuje progresívne skenovanie a prekladané video. Zároveň umožňuje lepšie zabezpečenie práv duševného vlastníctva. Charakteristiky obsiahnuté v tomto štandarde však nie sú náhradou systému DRM (Digital Rights Management). Bezpečnostné prvky v MPEG-4 sú doplnkom k iným bezpečnostným mechanizmom využívaným v celom IPTV prostredí (Ramirez, 2008).

Dáta MPEG-4 zahŕňajú syntax a dátové polia, ktoré uľahčujú identifikáciu práv duševného vlastníctva v rámci každého súboru a poukazujú na to, že tieto informácie môžu byť použité pri rozhodovacom procese. MPEG-4 podporuje identifikáciu digitálneho obsahu, a to vkladaním identifikačných informácií do dátových súborov. Tieto informácie môžu byť vo forme jedinečných identifikátorov alebo dvojíc kľúčov. Polia voliteľnej identifikácie duševného vlastníctva (Intellectual Property Identification – IPI) obsahujú informácie o obsahu, typ obsahu a informáciu o držiteľovi práv. MPEG-4 štandard obsahuje otvorené rozhrania, ktoré môžu byť použité programátormi na prepojenie s dátami IPI a využívať informácie pre rozhodovanie o tomto obsahu (Ramirez, 2008).

Medzi hlavné výhody MPEG-4 môžeme zaradiť:

- dostatočný výkon – ide o relatívne novú technológiu s lepšou možnosťou kompresie, ktorá umožňuje dodanie vysokokvalitných služieb v sieťach s obmedzenou šírkou pásma;

- nízke požiadavky na šírku pásma – kvalita videa je porovnateľná so štandardom MPEG-2, avšak požiadavky na šírku pásma sú nižšie, čo je pre IPTV systémy veľkou výhodou;
- kompatibilita s existujúcou infraštruktúrou pre spracovanie videa – táto vlastnosť umožňuje poskytovateľom služieb využiť svoje existujúce infraštruktúry založené na MPEG-2 a IP;
- podpora HDTV – pri optimálnom nasadení kompresného štandardu sa môže zdvojnásobiť alebo až stonásobiť kapacita existujúcich sietí. Z tohto dôvodu môžu poskytovatelia IPTV zabezpečiť doručovanie obsahu v HD kvalite prostredníctvom existujúcich IP prístupových sietí;
- vzhľadom na to, že MPEG-4 je otvorený medzinárodný štandard, získal širokú podporu viacerých organizácií, ktoré ho zahŕňajú do svojich špecifikácií a štandardov;
- redukcia úložného priestoru – MPEG-4 znižuje miesto požadované servermi na ukladanie video obsahu;
- podpora rozličných aplikácií – kompresná technológia MPEG-4 sa využíva pre širokú škálu multimediálnych aplikácií. Využíva sa pri IPTV, videokonferenciách, alebo pri online hrách. Napríklad IPTV multicast aplikácia si vyžaduje vykresľovanie obrazu na štandardnom televíznom displeji, zatiaľ čo mobilné aplikácie vytvárajú obrazy, ktoré sú zobrazované prostredníctvom mobilných telefónov alebo prenosných prehrávačov médií. Z tohto dôvodu obsahuje MPEG-4 viacero profilov a úrovní, ktoré umožňujú vývoj takých produktov, ktoré zodpovedajú špecifikám konkrétnych skupín užívateľov. Produkty s rovnakým profilom a úrovňou sú schopné vzájomnej kooperácie;
- nezávislosť prenosu – komprimovaný obsah môže byť prenášaný širokou škálou protokolov, ako napríklad ATM, RTP, UDP, TCP;
- prispôsobiteľnosť sieťam s nízkou kvalitou – vstavané odstraňovanie chýb a obnovovacie mechanizmy umožňujú tomuto štandardu operovať aj naprieč sieťami s nízkou kvalitou (O'Driscoll, 2008).

## 2 ŠKÁLOVATEĽNÉ KÓDOVANIE VIDEA

Scalable Video Coding (SVC) je pozmenením a doplnením štandardu H.264/AVC, pričom poskytuje škálovateľnosť na úrovni bitového toku s miernym nárastom komplexnosti v porovnaní s H.264/AVC. Podporuje rôzne funkcionality, ku ktorým môžeme zaradiť bitovú rýchlosť, formát, adaptabilný výkon, ako aj bezstratové prepisovanie škálovateľných SVC bitových tokov na jednovrstvové H.264/AVC bitové toky. SVC kódovanie dosiahlo významné zlepšenie v efektívnosti kódovania s vyššou úrovňou podporovanej škálovateľnosti v porovnaní so škálovateľnými profilmi iných štandardov video kódovania (Wiegand, Sullivan, Reichel, Schwarz a Wien, 2007).

Z dôvodu neustáleho vývoja prijímajúcich zariadení a rastúceho využívania prenosových systémov s rozličnou kvalitou spojenia bolo dôležité vyvinúť škálovateľný algoritmus kódovania videa. Kódovanie videa je v súčasnosti využívané v širokom spektre aplikácií, ku ktorým môžeme zaradiť multimediálne správy, video telefóniu a

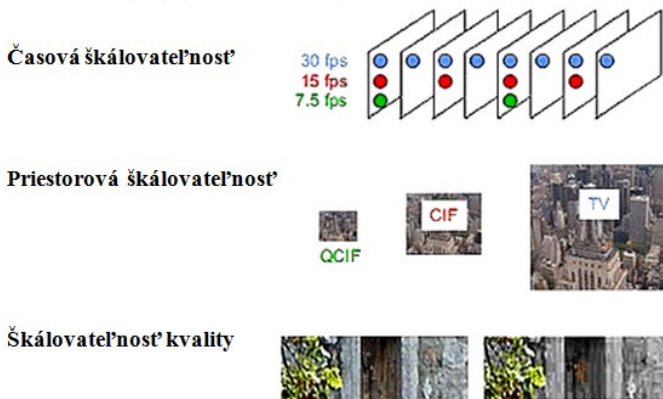
video konferencie prostredníctvom smartfónov, ako aj televízne vysielanie v HD kvalite. Prenos videa v takýchto systémoch je neustále ovplyvňovaný meniacimi sa prenosovými podmienkami. Zároveň je video doručované do rozličných dekódovacích zariadení. Tieto skutočnosti sú dôvodom pre potrebu flexibilného prispôsobenia spôsobov kódovania. Problematike mobilného prenosu videa s využitím SVC sa podrobnejšie venujú autori Schierl, Stockhammer a Wiegand (2007).

## 2.1 Typy škálovateľnosti

Pod pojmom škálovateľné video rozumieme video, ktorého bitový tok je organizovaný tak, že umožňuje uchovávanie videa s niekoľkými priestorovými, časovými alebo kvalitatívnymi rozlíšeniami v jednom súbore. Umožňuje zároveň distribúciu tohto videa naprieč heterogénnymi sieťami koncovým užívateľom s rôznymi sieťovými prostriedkami a rôznymi požiadavkami na kvalitu videa.

Rozlišujeme niekoľko druhov škálovateľnosti, ku ktorým môžeme zaradiť:

- časová škálovateľnosť – podmnožiny bitového toku predstavujú zmenšený počet snímkov za sekundu,
- priestorová škálovateľnosť – podmnožiny bitového toku predstavujú zmenšenú veľkosť obrazu,
- škálovateľnosť kvality – podmnožiny bitového toku poskytujú rovnaké časovo-priestorové rozlíšenie ako kompletný bitový tok, avšak s nižšou presnosťou, pričom presnosť je často označovaná ako SNR. SNR je meradlom sily signálu v porovnaní so šumom na pozadí. Tento pomer sa zvyčajne vyjadruje v decibeloch (dB) (Frauhofer, 2013).



Obr. 1 - Základné typy škálovateľnosti video obsahu

## 2.2 Komparácia efektívnosti kódovania SVC a jednovrstvového H.264/AVC

Efektívnosť kódovania je meraná z hľadiska prenosovej rýchlosti a priemerného PSNR (Peak SNR) video rámcov. PSNR predstavuje pomer medzi maximálnou možnou úrovňou signálu a úrovňou šumu. PSNR môžeme definovať pomocou rovnice

$$PSNR = 20 \log_{10} \frac{V_{peak}}{MSE}$$

pričom  $V_{peak}$  predstavuje dynamické pásmo hodnôt pixelov a MSE označuje strednú kvadratickú chybu, ktorú vypočítame ako

$$MSE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - y_i)^2,$$

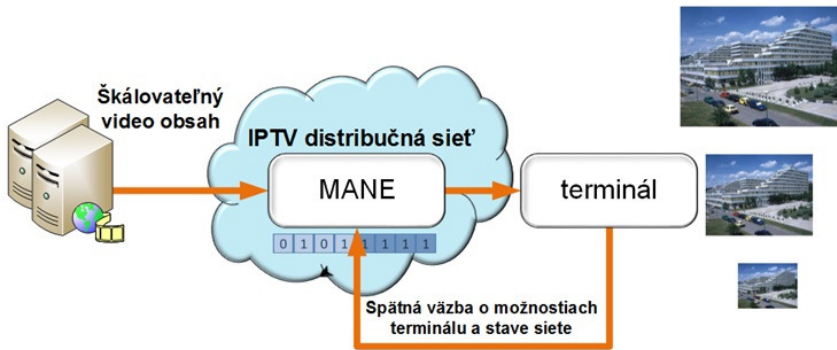
kde  $N$  označuje počet pixelov,  $x_i$  a  $y_i$  sú  $i$ -te pixely originálnych a skreslených signálov.

## 2.3 Oblasť využitia škálovateľného kódovania videa

Efektívne škálovateľné kódovanie videa poskytuje viacero výhod, ktoré môžeme znázorniť na nasledujúcom príklade. Uvažujeme s prenosom videa, pri ktorom sú viaceré bitové toky toho istého zdrojového obsahu, ktoré sa odlišujú vo veľkosti obrazu, v počte rámcov za sekundu, v prenosovej rýchlosti, avšak mali by byť doručované v tom istom čase. V prípade využitia správne nakonfigurovanej škálovateľnej schémy kódovania videa musí byť zdrojový obsah kódovaný iba jedenkrát, a to pre najvyššie požadované rozlíšenie a požadovanú prenosovú rýchlosť. Následne sú pre užívateľov s nižšími požiadavkami vybrané dáta odstránené (Frauhofer, 2013).

Ďalšiu výhodu škálovateľného kódovania videa môžeme vidieť v tom, že škálovateľný bitový tok zvyčajne obsahuje časti s rozličnou dôležitosťou z hľadiska kvality dekódovaného videa. Táto vlastnosť je užitočná pri prenosoch s nepredvídateľnými variáciami priepustnosti, prípadne pri prenosoch s relatívne vysokou hodnotou strátovosti paketov. Pri použití silnejšej ochrany dôležitejších informácií môže byť dosiahnutá vyššia odolnosť proti chybám. Sieťové prvky MANE (Media-aware Network Elements), ktoré prijímajú správy spätnej väzby o schopnostiach terminálu a kanálových podmienkach, môžu odstrániť nevyžadované časti škálovateľného bitového toku pred jeho preposlaním, čo je znázornené na **obr. 2**. Z uvedeného vyplýva, že je možné vyhnúť sa strate dôležitých dát v dôsledku preťaženia (Frauhofer, 2013).

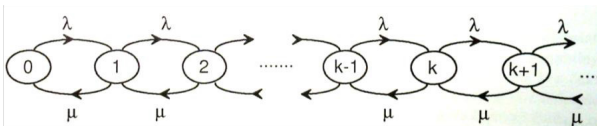




Obr. 2 - Prispôbenie škálovateľného video obsahu v MANE (Frauhofer, 2013)

### 3 PRIORITNÉ RADENIE

Systém hromadnej obsluhy  $M/M/1/\infty$  predpokladá jeden server a nekonečný rad. Môžeme ho znázorniť nasledujúcim obrázkom, kde  $\mu$  predstavuje počet požiadaviek obslužených za časovú jednotku.



Obr. 3 - Grafické znázornenie  $M/M/1$  systému (Polec, Karlubíková a Vargic, 2007)

Môžeme povedať, že platí

$$p_k = p_0 \cdot \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k \text{ pre } k > 0$$

a pre  $\lambda < \mu$  pravdepodobnosť, že systém je prázdny

$$p_0 = 1 / \left[ 1 + \sum_{k=1}^{\infty} \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k \right] = 1 - \frac{\lambda}{\mu} = 1 - \rho$$

kde  $\rho = \frac{\lambda}{\mu}$  predstavuje zaťaženie systému (Polec, Karlubíková a Vargic, 2007).

Pre stabilitu systému musí platiť  $0 \leq \rho \leq 1$ . Následne pravdepodobnosť, že v systéme hromadnej obsluhy je práve  $k$  požiadaviek, môžeme vyjadriť ako (Polec, Karlubíková a Vargic, 2007)

$$p_k = (1 - \rho) \cdot \rho^k$$

Stredný počet požiadaviek v systéme môžeme vypočítať ako (Polec, Karlubíková a Vargic, 2007)

$$N = \sum_{k=0}^{\infty} k \cdot p_k = \frac{\rho}{1-\rho}$$

Veličinu stredného času, ktorý strávi požiadavka v systéme, dostaneme výpočtom

$$T = \frac{N}{\lambda} = \left( \frac{\rho}{1-\rho} \right) \cdot \frac{1}{\lambda} = \frac{1}{\mu(1-\rho)}$$

kde  $\frac{1}{\mu}$  označuje čas obsluhy jednej požiadavky (Polec, Karlubíková a Vargic, 2007).

Priemerný počet požiadaviek čakajúcich v rade na obsluhu vyjadríme ako (Polec, Karlubíková a Vargic, 2007)

$$Q = \sum_{k=1}^{\infty} (k-1) \cdot p_k = \frac{\rho^2}{1-\rho}$$

a priemernú dobu čakania v rade vypočítame ako (Polec, Karlubíková a Vargic, 2007)

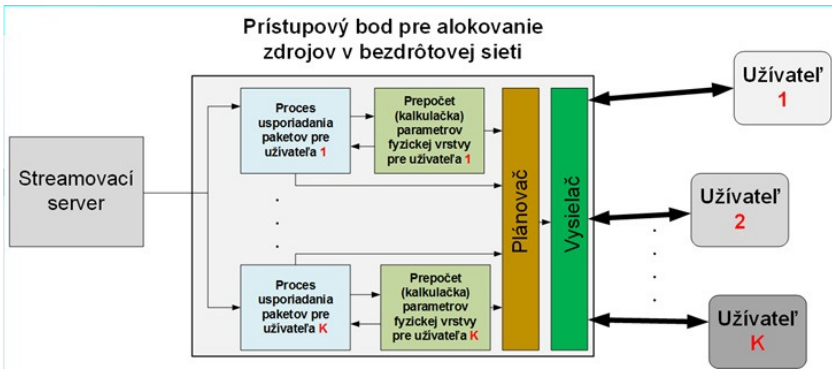
$$W = \frac{\rho}{\mu(1-\rho)}$$

#### 4 DORUČOVANIE VIDEO V BEZDRÔTOVEJ SIETI

V rýchlo sa meniacom prostredí, ktoré je typické pre doručovanie videa k užívateľom, ktorých vzdialenosť od bázevej stanice nie je rovnaká, je oveľa jednoduchšie využívať alokáciu zdrojov založenú na plánovacom princípe Opportunistic Round Robin (ORR). Tento algoritmus je schopný využívať diverzitu viacerých užívateľov a poskytuje krátkodobú spravodlivosť medzi užívateľmi v bezdrôtovej sieti. Algoritmus určí prah pre kvalitu videa. Keď užívateľ dosiahne túto hranicu, je odstránený z procesu pridelenia zdrojov, až kým všetci užívatelia nedosiahnu tento stanovený prah, alebo až kým sa nedokončí prenos (Hassel, Hanssen and Øien, 2006).

Na základe štruktúry funkcie pre objektívne hodnotenie kvality prijímaného videa sú pre každý paket každého užívateľa vyhladané parametre fyzickej vrstvy, ktoré uvažujú so stavom kanála a dĺžkou video paketu nezávisle na obsahu videa. Dôležitosť každého paketu každého užívateľa je vypočítaná za podmienok nulovej chybovosti pre tento paket. Tento prístup môže byť použitý pre užívateľov, ktorí sa nachádzajú v rovnakých, ale aj v rozdielnych vzdialenostiach od bázevej stanice. Výhoda tohto algoritmu spočíva v tom, že umožňuje video paketom, aby boli odoslané v rôznych koherentných intervaloch (Hassel, Hanssen and Øien, 2006).

Na *obr. 4* je znázornená logická organizácia systému doručovania videa viacerým užívateľom prostredníctvom bezdrôtového média. Každý užívateľ prijme vysielanie zo stanice prostredníctvom iného bezdrôtového kanála. Určité množstvo informácií o kanáli je odoslané prostredníctvom linky spätnej väzby k bázevej stanici. V závislosti od rýchlosti zmeny stavu kanála a oneskorenia spätnej väzby môže byť táto informácia použitá na prispôbenie parametrov stavu kanála, čo umožní vyhnúť sa strate dôležitých dát v dôsledku preťaženia. Linka spätnej väzby môže navyše slúžiť na odosielanie informácií o úspešnom doručení video paketov. Tieto informácie môžu byť použité na uľahčenie výpočtu dôležitosti video paketov.



**Obr. 4 - Logická organizácia doručovania videa viacerým užívateľom (Pejoski a Kafedziski, 2012)**

Bázová stanica pozostáva z nasledujúcich logických častí:

- proces usporiadania paketov,
- prepočet (kalkulačka) parametrov fyzickej vrstvy,
- plánovač,
- vysielač.

Proces usporiadania paketov zisťuje dôležitosť každého video paketu na základe jeho video obsahu tak, aby dôležitejšie pakety boli odoslané a menej dôležité pakety boli zahodené. Algoritmus výpočtu dôležitosti paketu zisťuje, nakoľko je daný paket dôležitý na dosiahnutie čo najnižšieho skreslenia video signálu, pričom berie do úvahy aj určitú pravdepodobnosť chyby. Počas procesu usporiadania paketov sú potrebné informácie z kalkulačky parametrov fyzickej vrstvy. Kalkulačka parametrov fyzickej vrstvy vyhľadá parametre, ktoré vedú k najvýraznejšiemu zlepšeniu kvality prijímaného videa z pohľadu príslušného užívateľa. Za týmto účelom musí kalkulačka získať informácie o kanáli príslušného užívateľa. Spoločnou úlohou procesu usporiadania paketov a kalkulačky parametrov fyzickej vrstvy je nájsť paket, ktorý spôsobuje najväčšie zníženie skreslenia a parametre fyzickej vrstvy potrebné na dosiahnutie takejto redukcie. Táto informácia je odoslaná do plánovača, ktorý prideliť systémové zdroje užívateľom za účelom dosiahnutia čo najväčšieho zlepšenia kvality prijímaného videa (Pejoski and Kafedziski, 2012). V prípade, že uvažujeme s TDMA systémom, každému užívateľovi je pridelený konkrétny časový interval. Následne sa video paket alebo jeho časť odosiela z vysielača danému užívateľovi. Ak by išlo o CDMA (Code Division Multiple Access) systém, problematiku alokácie výkonu podrobne charakterizujú Zhao, Xiong a Wang (2002).

Maximálna hodnota počtu bitov v kanáli použitá pre užívateľa  $k$ , pokiaľ je dosiahnutá kapacita používaných kódov, je definovaná ako

$$c = \log_2(1 + \gamma_k)$$

kde  $\gamma$  je SNR  $k$ -teho užívateľa a  $v$  je konštanta, ktorá sa spája s parametrami dosiahnutej kapacity kódu. Ďalej môžeme predpokladať, že  $v = 1$ . Pravdepodobnosť výpadku je definovaná ako pravdepodobnosť, že využitý počet bitov v kanáli  $R_u$  je väčší než maximálny, teda (Pejoski a Kafedziski, 2012)

$$P_{\text{out}} = P(v - \log_2(1 + \gamma) < R_u).$$

Vysielač, ktorý je logickou súčasťou bázevej stanice, môže obsahovať rozličné kanálové informácie, ako napríklad informácie o distribučnom kanáli, nedokonalé alebo dokonalé informácie o stave kanála. Parametre zvolené na fyzickej vrstve sa budú líšiť pre každý špecifický prípad. Užívatelia môžu byť umiestnení v ľubovoľnej vzdialenosti od vysielajúcej stanice, takže sa môžu vyskytnúť rozličné priemerné podmienky kanála.

## 5 ZHRNUTIE

V súčasnosti sú veľmi žiadané služby sledovania videa v užívateľských mobilných zariadeniach, čo si vyžaduje poskytovanie kvalitného obsahu pri variabilnej prenosovej rýchlosti a nízkom oneskorení. Prispôsobenie bitovej rýchlosti prenosu video signálu je dôležitá vlastnosť v prípade obmedzených sieťových zdrojov, ktoré sú najčastejšie charakterizované zmenami v priepustnosti, meniacim sa oneskorením alebo chybami prenosu spôsobenými často rozličnými fyzikálnymi faktormi. Z tohto dôvodu je nevyhnutné použiť rôzne metódy na zvýšenie odolnosti a dosiahnutie požadovanej kvality video služieb dodávaných užívateľom prostredníctvom mobilných komunikačných kanálov. Práve preto je potrebné zaoberať sa mobilným prenosom videa s využitím SVC kompresie. Dôležitým faktorom, ktorý ovplyvňuje kvalitu doručovaného obsahu, je spôsob riadenia paketov v čakacích radoch a spôsob prideľovania zdrojov, ktoré si vyžadujú ďalší rozvoj a optimalizáciu.

## 6 POĎAKOVANIE

Tento článok vznikol vďaka podpore MŠVVaŠ SR v rámci OP Výskum a vývoj pre projekty: „Podpora dobudovania Centra excelentnosti pre SMART technológie, systémy a služby II“, ITMS 26240120029 a „Univerzitný vedecký park STU Bratislava“, ITMS 26240220084, spolufinancované zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

## LITERATÚRA

- [1] Fraunhofer: SVC: Scalable Extension of H.264/AVC. [online] [cit. 12.12.2014]. <<http://www.hhi.fraunhofer.de/fields-of-competence/image-processing/research-groups/image-video-coding/scalable-video-coding/svc-scalable-extension-of-h264avc.html>>.



# Jozef Murgaš - bezdrôtová telegrafia a rádio

*Ing. Ján Šebo*

*TelTemp, s.r.o.*

*„Neustále túžime po nových zázitkoch, avšak skoro sa k nim staneme ľahostajnými. Včerajšie zázraky sú dnes bežné javy“.*

*Nikola Tesla*

## 1 ÚVOD

„Wireless World – bezdrôtový svet“ tvoria už dnes rôzne komunikačné služby, rozhlas, mobilná komunikácia s konvergenciou hlasu a dát a ďalšie. Ich vývoj začal pred vyše 100 rokmi a podieľali sa na ňom viacerí bádatelia, vedci a vynálezcovia. Dôležitý podiel na vývoji komunikačných technológií mal aj Jozef Murgaš (\*1864 – †1929), významný slovenský vynálezca, signatár, reverend, kňaz a maliar. Narodil sa v roku 1864 v Tajove pri Banskej Bystrici. Jeho veľký záujem o pokrok v elektrotechnike spájal sa s jeho maliarskym nadaním, a tak sa Murgaš s pomocou maliara Dominika Skuteckého a biskupa Bendeho, po skončení kňazského seminára v r. 1888, dostal sa na krajiniskú maliarsku školu do Budapešti a odtiaľ za vynikajúce výsledky na maliarsku akadémiu do Mníchova (1890 – 1894), ktorú mu však znemožnili dokončiť. Následne dva roky pôsobil ako kaplán v Dubovej, Slovenskej Ľupči a v Lopeji. Vplyv maďarizácie bol v tom čase silný a uvedomelý Murgaš sa dostal do sporu s maďarónskymi cirkevnými nadriadenými, ktorí ho obviňovali z panslavizmu a šikanovali ho. Rozhodol sa nasledovať tisíce svojich krajanov hľadajúcich obživu za morom a v roku 1896 sa usadil v malej slovenskej baníckej obci Wilkes-Barre v Pensylvánii, USA.

## 2 JOZEF MURGAŠ

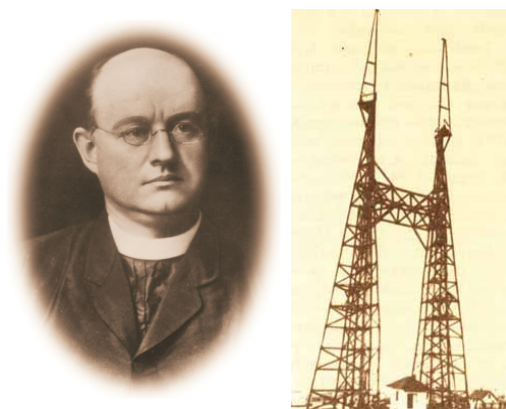
Murgaš bol všestrannou osobnosťou, ktorý sa okrem svojho technického smerovania a bádania v rádiotechnike venoval kňazskej dráhe, študoval na Akadémii umení v Mníchove a maľoval sakrálné obrazy. Okrem fyziky a maľovania venoval sa aj zbierke motýľov a jeho zbierka obsahovala okolo 9 000 exemplárov z rôznych kútov sveta. Murgaš bol sociálne založený a významne podporoval komunitu Slovákov v Amerike. Podstatnou mierou sa zasadil o podpísanie Pittsburskej dohody 31.5.1918 pri vzniku prvej ČSR spolu s ďalšími signatármi dohody za Slovenskú ligu v Amerike, spolu s M. R. Štefánikom a s T. G. Masarykom a zástupcami Českého národného združenia a Zväzu českých katolíkov.

150. výročie narodenia Jozefa Murgaša, priekopníka bezdrôtovej telegrafie, je vzácnou príležitosťou ukázať históriu bezdrôtovej telegrafie a vývoj rádia v medzinárodnom kontexte od druhej polovice 19. storočia. Doba bezdrôtových analógových prenosov významne začala svoj zrod na prelome 19. a 20. storočia bezdrôtovým prenosom informácií zakódovaných v ustálených telegrafných značkách a bezdrôtovým prenosom hlasu, ktorý bol vytvorený viactónovou moduláciou. Jej

tvorcom bol Murgaš, ktorý patrí k priekopníkmi bezdrôtovej telegrafie. Hoci pôsobil ako kňaz vo Wilkes Barre v Pensylvánii v USA, stal sa vynálezcom, ktorý dal základ pre bezdrôtový prenos ľudskej reči a pre rádiové vysielanie. V USA si Murgaš zaregistroval 12 patentov v oblasti rádiotelegrafie.

### 3 MURGAŠOVE PATENTY

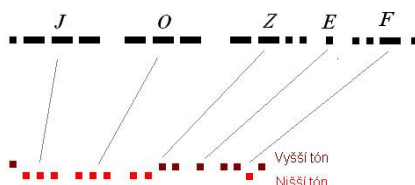
Jeho najznámejším patentom bol tzv. „Tón systém“, ktorý znamenal veľký zlom vo vývoji rádiokomunikačných prostriedkov. Tento Murgašov vynález bol geniálny v tom, že odstránil bodku a čiarku Morseovej abecedy a nahradil ich vyšším a nižším tónom. Tým jednak dokázal skrátiť dĺžku prenosu, navyše však vytvoril moduláciu nosného signálu vyšším a nižším tónom. Na prijímacej strane oddelil detektorom nosný signál od modulovaného a prijal vyšší a nižší tón. Na „Tón systém“ mu bol vydaný patent 10. mája 1904 v USA [1].



**Obr. 1 - Jozef Murgaš (\*17.2.1864, †11.5.1929) a Murgašov anténový systém vo Wilkes Barre, USA, r. 1905**

„Tón systém“ prihlásil Murgaš na patentovanie 6. októbra 1903.

Klasická morzeovka

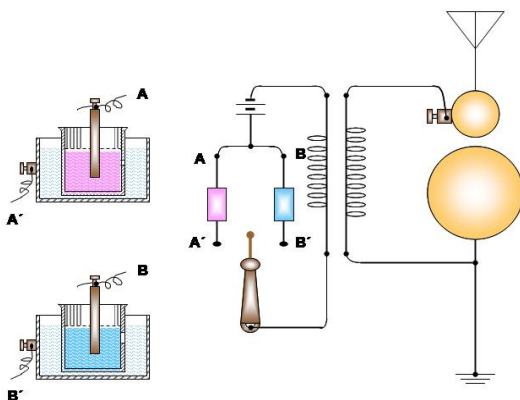


Murgašov "Tón systém"

**Obr. 2 - Princíp Murgašovho "Tón systému", Patent č. 750 826 z 10.5.1904**

V Tón systéme sú obsiahnuté vlastne dva Murgašove samostatné patenty. Prvý bol spôsob prenosu správ tón systémom. Tým, že Murgaš nahradil bodku a čiarku Morseovho signálu vyšším a nižším tónom, dokázal skrátiť dĺžku jednotlivých znakov až o 30 až 50 %, čím skrátil vysielač čas a príjem znakov. Murgaš navyiac odstránil rušivé signály, ktoré spôsobovali statické výboje a zabraňovali zrozumiteľnému prenosu informácií. Vytvoril ustálený bezdrôtový prenos informácií, ktorý bol použiteľný na zrozumiteľnú bezdrôtovú komunikáciu. Voči tej dobe to bol nezanedbateľný pokrok. Na svoj Tón systém [2] použil Murgaš príkon iba 75W/24V/3A. V tom čase Marconiho prenosy, výkonovo 10x vyššie, mali výpadky prenosu a boli problémy s udržaním ich spoľahlivého spojenia.

Druhý patent sa týkal zariadenia na prenos správ pomocou Tón systému. Rozdielnu výšku tónov generoval pomocou dvoch elektrolytických prerušovačov. Vo vysielači sa prerušovaním prúdu v primárnom okruhu transformátora indukovalo vysoké napätie v sekundárnom vinutí, ktoré spôsobilo preskok iskry v iskrišti. Táto iskra vyvolávala v anténovom okruhu tlmené kmity. Rezonančná frekvencia anténového okruhu bola daná indukčnosťou sekundárneho vinutia transformátora, kapacitou iskrišťa a anténového vodiča. S ohľadom na vysokú indukčnosť vychádzali rezonančné frekvencie v rozsahu desiatok až stoviek kHz. Rytmus prerušovania primárneho okruhu spôsoboval moduláciu vyžarovaného signálu. Toto využil Murgaš v Tón systéme tak, že použil dva prerušovače s rôznou frekvenciou prerušovania. Prostredníctvom elektrolytických prerušovačov vytváral signály s rozdielnou frekvenciou, vytvoril vyšší a nižší tón. Klúčovanie robil pákou, ktorú vychyľoval zo strednej polohy na jednu alebo druhú stranu.



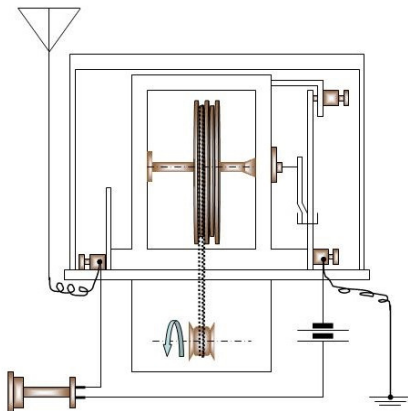
Obr. 3 - Murgašov vysielač, Tón systém, z r. 1904

Prerušovače boli Wehneltovho typu, pričom každý pozostával z dvoch nádob. Vonkajšia nádoba bola z olova so zvierkou, na ktorú sa pripájal jeden vodič obvodu. Do veľkej nádoby bola vložená nádoba z izolačného materiálu, v ktorej bola olovená elektróda prepojená zvierkou do obvodu a ktorá má malý otvor. Obe nádoby sa naplnili zriedenou kyselinou sírovou. Pri prietoku prúdu prerušovačom sa vytvorili plyny, ktoré unikali otvorom a prerušovali obvod. Avšak zmenou veľkosti otvoru sa menila



frekvencia. Na **obr. 3** sú dva takéto prerušovače, pričom nádoba do fialova /A - A'/ mala menší otvor a nádoba do modra /B - B'/ mala väčší otvor, čo spôsobovalo vytvorenie dvoch rozličných frekvencií v bodoch A a B, teda vytvorenie vyššieho a nižšieho tónu.

Na prijímacej strane použil Murgaš prijímač s detektorom na oddelenie nosnej frekvencie od modulovaného signálu a slúchadlo. Murgašov detektor mal nedokonalý kontakt v zostave s otáčajúcim sa hriadeľom a otáčajúcim sa uhlíkovým kolíkom. Obsahoval nastavovacie kovové perá, ktoré spôsobovali to, že otáčajúci sa kontakt mal primeranú *dekoherenciu* a navyiac odstránil sa šum.



**Obr. 4 - Murgašov prijímač, Tón systém, z r. 1904**

Na základe tohto patentu vznikla v roku 1904 akciová spoločnosť „*Universal Aether Telegraph Company*“ so sídlom vo Philadelphii so základným kapitálovým vkladom 10 miliónov dolárov. Spoločnosť plánovala zaviesť Murgašov systém bezdrôtovej telegrafie na pevnine i na mori a vybudovať bezdrôtové spoje po celej krajine a v zahraničí. Za týmto účelom postavila dva dvojité 60 m vysoké anténové stožiare - jeden vo Wilkes-Barre a druhý v 30 km vzdialenom Scrantone. Prvé skúšky Tón systému sa uskutočnili 27. apríla 1905. Na jej predvážaní sa zúčastnili niekoľkí zástupcovia syndikátu, prof. Goodspeed z Pensylvánskej univerzity, zástupca vojenských námorných síl USA kapitán Robison, starostovia oboch miest a zástupcovia tlače. Prvá správa, ktorá prišla do Scrantonu, ktorú zachytil rádiotelegrafista Shadle znela „*Zdar vynálezcovi*“. Odpoveď, ktorú na Murgašov podnet otelegrafoval Shadle do Wilkes-Barre, znela „*Gloria in excelsis Deo*“. Tieto momenty znamenali prvé úspešné vyvrcholenie dlhoročnej práce Murgaša a po prvý raz v histórii sa uskutočnil prenos správ na veľkú vzdialenosť na pevnine, čo Marconi a iní experimentátori v tejto oblasti považovali v tom čase za úplnú nemožnosť.



**Obr. 5 - Robison, Murgaš, a telegrafista Shadle pri skúške v r. 1905**

Marconiho systém dokázal síce preniesť signál na vzdialenosť až 3 680 km nad vodnou hladinou oceánu, ale nedokázal preniesť signál bez rušenia nad pevninou. Rozdiel bol v tom, že Marconiho signál bol prerušovaný a Murgašov modulovaný.

V tom čase prezident Theodor Roosevelt, počas jednej výročnej akcie v Scrantone, prejavil záujem navštíviť Murgašove laboratórium. A tak 10. augusta 1905 predviedol Murgaš ukážku svojho nového systému bezdrôtovej telegrafie americkému prezidentovi, ktorý mu prisľúbil vládnu podporu.

Začiatkom novembra 1905 navštívil Murgaša sám Marconi. Účel tejto návštevy, a niektoré pramene uvádzajú [1], že i ďalšej návštevy Marconiho, bolo, že následne zaviedol niektoré Murgašove metódy do svojho vlastného systému a nazval ho „*Sonorous System*“.

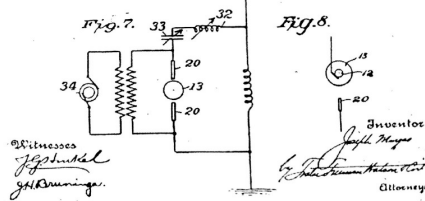
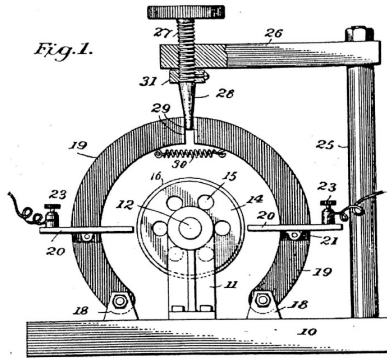
Oficiálne skúšky Tón systému sa konali 23. novembra 1905, kde okrem už uvedených pozorovateľov z aprílovej skúšky bolo pri Murgašovom laboratóriu medzi základňami vysokých veží vo Wilkes-Barre prítomných vyše 100 ľudí, väčšinou oficiálni hostia. Medzi nimi bol E. W. Stevenson, vedúci časopisu „*Electrical World*“ a riaditeľ spoločnosti *Universal Aether Telegraph Company*. Skúška dopadla úspešne, navyše sa ukázalo, že Murgašov systém úspešne prekonal nástrahy rušenia vysokonapäťových vedení, prúdov pouličných oblúkových lúčok, zemných prúdov a podobne.



**Obr. 6 – Wilkes-Barre, oficiálna skúška Murgašovho Tón systému v r. 1905**

Z dnešného pohľadu bol to analógový bezdrôtový prenos ustálených značiek s tónovou moduláciou signálu, ktorý Murgaš uskutočnil prostredníctvom elektromagnetických vln cez vysielacie a prijímacie antény na vzdialenosť 30 km vzduchom a nad zemou. Murgaš si úspešne vymenil depeše medzi Wilkes-Barre a Scrantom, dokonca jeho depešu správne prijali aj v Brooklyne, vzdialenom 200 km, a to prijímacou aparátúrou Murgašovho systému. Murgaš postupne vynášiel a zostrojil zariadenia a metódy, ktoré značnou mierou prispeli k bezdrôtovým prenosom a rádiovému vysielaniu. Patenty Jozefa Murgaša registrované v USA (1904 – 1911) pod reg. číslami [1]:

- 759 825 „Zariadenie na bezdrôtovú telegrafiu“
- 759 826 „Spôsob prenášania správ bezdrôtovou telegrafiou“
- 876 383 „Zariadenie na výrobu elektromagnetických vln“
- 917 103 „Výroba iskrových frekvencií zo zdroja prúdu“
- 848 675 „Vlnomer“
- 860 051 „Podzemná bezdrôtová telegrafia“
- 848 676 „Elektrický transformátor“
- 915 993 „Bezdrôtová telegrafia“
- 917 104 „Detektor magnetických vln“
- 930 780 „Magnetický detektor“
- 1196 969 „Spôsob a zariadenie na výrobu el. oscilácií zo striedavého prúdu“
- 1 034 739 „Navijak na rybársky prút“ v r. 1912
- 1 001 975 „Prístroj na výrobu elektrických oscilácií“



**Obr. 7 - Prístroj na výrobu elektrických oscilácií**

Prístroj na výrobu elektrických oscilácií (*obr. 7*) bolo rotačné iskrište, kde dochádzalo k postupnému výboju. Tento výboj bol vhodný na generovanie kmitov veľmi blízkym k netlmeným osciláciám. Napriek tomu, že v tejto dobe už boli známe elektrónkové oscilátory, takéto elektromechanické generátory sa používali ako výkonové generátory.

Kópie patentov sú v Národnom technickom múzeu v Prahe.

#### 4 MURGAŠOVO VYSIELANIE ĽUDSKEJ REČI

Na jeseň v roku 1905 zachytila prijímacia stanica v Scrantone Murgašove slová: „Počujete ma? Počujete ma? Počuje ma niekto?“. Túto správu zachytil Stegner, pomocník z laboratória, ktorý testoval príjem Murgašových vysielaní a oznámil mu cez telefón, že zachytil jeho hlasový signál cez búrku v dobrej a zrozumiteľnej kvalite [3]. Bolo to prvé bezdrôtové vysielanie ľudskej reči na svete. Nebolo však patentované. Murgaš tu využil princíp svojej tónovej modulácie. Spojil rotačné iskrište s emitujúcou ihlou s pripevneným uhlíkom. Do svojho „Tón systému“ namontoval telefónnu membránu, na ktorú narážal hlas, takže to pôsobilo ako mikrofón. Následne vytvoril moduláciu ľudskeho hlasu tak, že moduloval nosnú frekvenciu rotačného iskrišťa a

tento signál prechádzal do antény vo Wilkes-Barre, odkiaľ boli vysielané elektromagnetické vlny do éteru. Vytvoril kvázi netlmené kmity, čo umožnilo prenos ľudského hlasu.

Murgaš ako prvý na svete vytvoril tak zrozumiteľnú moduláciu. Neskôr tento svoj vysielací systém zdokonalil a v roku 1907 sa uskutočnila bezdrôtová hlasová komunikácia medzi starostom Connellom zo Scrantonu a medzi starostom Kirkendallom z Wilkes-Barre. Opis ich bezdrôtového hovoru zaznamenal autor literatúry [3] zo svedectva Connella. Dva mesiace po tejto skúške ničivá búrka zdeformovala 60 m vysoké antény, ktoré sa zrútili na zem. Pred týmto nešťastím spoločnosť *Universal Aether Telegraph Company* stratila prezidenta a dvoch významných členov syndikátu, ktorí umreli. Naviac nesplnil sa pôvodný predpoklad, že vojenské námorníctvo USA by prevzalo Murgašov Tón systém. Predlžovanie experimentov spoločnosť už nebola ochotná ďalej financovať. Preto nasledovalo úplné zastavenie podniku.

## 5 OTCOVIA RÁDIA A BEZDRÔTOVEJ KOMUNIKÁCIE

Vývoj rádiotechniky, rozhlasového vysielania, bezdrôtových prenosov bolo dielo viacerých bádateľov, vynálezcov, vedcov, ktorí sa dokázali správne a hlavne včas orientovať v spektre už dosiahnutých poznatkov. Na škodu objektívnosti histórie často sa vynechávali a vynechávajú i dnes mená dôležitých osobností, ktorí tvorili míľniky vývoja či piliere rebríka bezdrôtovej komunikácie. Mnohokrát sú niektorí účelovo vyzdvihovaní a iní zamlčevaní. História o prvenstvo nebola jednoduchá a mnohokrát ho riešili súdy.

Okresný súd v New Yorku [4] dňa 7.1.1916 vyniesol rozsudok v spore Marconi versus Fessenden, ktorý určil, že prvenstvo bezdrôtového prenosu informácií prostredníctvom tónovej modulácie patrí Jozefovi Murgašovi podľa jeho patentov z roku 1904, čo bolo overené skúškami v r. 1905. Skutočne dramatické finále sa odohralo v roku 1920 na Najvyššom federálnom súde USA, ktorý zrušil základné patenty Marconiho v oblasti rádiotelegrafie s odôvodnením, že sú v podstate obsiahnuté v patentoch, ktoré získal takmer desať rokov pred ním Tesla a v niektorých ho predstihol i Murgaš v rokoch 1904–1905.

V prípade Murgaša a jeho nepatentovaného prenosu hlasu z roku 1905 išlo o použitie rotačného iskrišťa v kombinácii s uhlíkovým mikrofónom. Pritom Murgašov koherer bol schopný detekcie modulovaných vln z nosnej frekvencie. Toto bol dôležitý prvok Murgašovho bádania, ktorý prispel k tomu, že vzniklo rádiové vysielanie.

Murgašov Tón systém preštudovali Marconi a Fessenden, zdokonalili ho a nazvali „Sonorous System“. V roku 1906 Fessenden na prenos zvuku využil Alexandersonov alternátor doplnený o rotačné iskrište. Alternátor vyrábala frekvenciu 10 kHz, ktorá spolu s rotačným iskrišťom umožnila získať nosnú frekvenciu cca 50 kHz s netlmenou vlnou. V sérii s uzemnením použil výkonový uhlíkový mikrofón, ktorým túto nosnú frekvenciu moduloval. Išlo o pomerne kvalitnú moduláciu na danú dobu. Nevýhoda bola tá, že nebolo možné meniť pracovnú frekvenciu podľa potreby, nakoľko táto bola daná základnou frekvenciou produkovanou alternátorom. Na detegovanie prijatého signálu používal Fessenden elektrolytický detektor.

## 6 EPILÓG

O Murgašove úspechy prejavil záujem Edison, ktorý upozornil Marconioho na pozoruhodné výsledky Murgašových vynálezov. Informoval ho aj o preväpivom bezdrôtovom prenose hovoreného slova, ktorý sa Murgašovi podaril v roku 1905. Návšteva amerického prezidenta Theodora Roosevelta 10.8.1905 v laboratóriu Jozefa Murgaša vo Wilkes-Barre, Pensylvánia a prezidentov prísľub vládnjej podpory sa pre Murgaša stal odhodlaním i povzbudením do ďalšej práce. V roku 1905 navštívil Murgaša Marconi a v roku 1914 ho navštívil predstaviteľ Marconioho spoločnosti. Murgaš nijako netajil úspešné výsledky svojich experimentov. To dosvedčuje aj Murgašom vlastnoručne dopísaná poznámka na liste Marconioho spoločnosti zo dňa 12.1.1914: „*Bol tu a vypytoval sa na všetko o patentoch. Bol aj v laboratóriu, ukázal som mu všetko ...*“.

Murgaš dal v roku 1917 podnet k významnej zbierke v Amerike, kde sa vyzbieralo milión dolárov z prostriedkov amerických Slovákov na pomoc Slovákom v novoznicatej ČSR. Osobne prispel čiastkou 5 000 dolárov. Tienistou stránkou tohto významného podielu ostáva, že napriek prísľubom pri preberaní uvedených finančných prostriedkov sa napokon v ČSR nenašlo pre slovenského rodáka a vynálezcu svetového mena ani len miesto učiteľa na niektorej tunajšej odbornej škole. Z Murgaša vstáhalca sa stal vyhnanec z vlastnej domoviny a postupne aj človek so zaznávanými zásluhami. To sa prejavilo v roku 1920, pri prvej návšteve domoviny a nevydarenej audiencii Murgaša u prezidenta Masaryka na Pražskom hrade. Pri podpísovaní Pittsburskej dohody Masaryk pozval Murgaša do novej vlasti ako odborníka. Podľa dostupných prameňov Masaryk v Prahe Murgaša neprijal a touto úlohou poveril vedúceho prezidentskej kancelárie. Ten mu zdvorile vysvetlil, že ak by chcel pôsobiť v niektorom výskumnom ústave, či vyučovať elektrotechniku na niektorej slovenskej škole, nech si zájde na ministerstvo školstva. Keďže nemal príslušné predpísané technické vzdelanie, tam odmietli jeho ponuku a odporučili mu vyučovať náboženstvo. Murgaš sa urazil, pretože v tom čase už bol členom Amerického inštitútu elektrotechnických inžinierov, Americkej spoločnosti pre psychický výskum, Woymingskej historickej a geologickej spoločnosti a mal uznanie a ocenenia rôznych vedeckých spoločností [3].

Následne došlo k trvalému ignorovaniu Murgašových zásluh na území jeho domoviny. V USA si však Murgaša vážili. V roku 1925 Calvin Coolidge, prezident USA vymenoval Murgaša za predsedu prvej *Komisie pre rádiokomunikácie Spojených štátov amerických*. Žiaľ, zo zdravotných dôvodov a na odporúčanie svojho lekára nemohol túto funkciu prijať. Na počesť a pamiatku Murgaša spustili slávnostne na vodu 12.10.1944 v štáte Georgia loď slobody s menom „*The Reverend Joseph Murgas*“. V roku 1944 pensylvánsky guvernér Edward Martin vydal deklaráciu, v ktorej vyhlásil nedeľu 12. novembra 1944 za „*Deň reverenda Jozefa Murgaša*“.

## LITERATÚRA

- [1] *kópia patentových listín*, U.S. Department of Commerce, Patent Office, Washington D.C. 20231

- [2] *The Murgas System of Wireless Telegraphy*, Electrical World and Engineer, July 11, 1905, pages 100 -101
- [3] Stephen J. Palickar, *Rev. Jozef Murgaš kňaz-vedec, Jeho tónová bezdrôtová telegrafia a prvé rádio*, New York, r. 1956, slovenský preklad Ing. M. Kusý, r. 1982.
- [4] *The Federal Report*, U.S. No. 230, April-May 1916, page 829 -848

# Výstava „Wireless World – Jozef Murgaš, bezdrôtová telegrafia, rádio“

Ing. Ján Šebo

TelTemp, s.r.o.

## 1 Výstava v Bratislave

V dňoch 1. – 13. novembra 2014 sa uskutočnila v Bratislave v obchodnom centre AVION výstava „*Wireless World – bezdrôtový svet*“, s podnázvom „*Jozef Murgaš – bezdrôtová telegrafia, rádio, mobilná komunikácia*“. Výstavu organizovalo Centrum vedecko-technických informácií Slovenskej republiky s Klubom Jozefa Murgaša a J. G. Tajovského. Odborným partnerom bolo Fórum pre komunikačné technológie. Ďalšími partnermi výstavy boli Avion Shopping Park a spoločnosť QEX. Celé podujatie sa konalo pod gesciou Ministerstva školstva, vedy výskumu a športu SR.

www.tyzdenvedy.sk | www.vedanadosah.sk

VÝSTAVA

# WIRELESS WORLD

bezdrôtový svet

## Jozef Murgaš

bezdrôtová telegrafia | rádio | mobilná komunikácia

Obchodné centrum  
Avion Shopping Park  
Bratislava

1. 11. - 14. 11. 2014

Logo of the European Union, POP VET, and other sponsors.

• Klub Jozefa Murgaša a Jozefa Gregora Tajovského

Podpísané výskanne aktivity na Slovensku / Prehľad je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

Výstava sa konala pri príležitosti 150. výročia narodenia Jozefa Murgaša, priekopníka bezdrôtovej telegrafie. Výstavou sme návštevníkom pripomenuli, kto to bol Jozef Murgaš, kedy a kde sa narodil a že od roku 1896 pôsobil v USA, kde má registrovaných 12 patentov v oblasti bezdrôtovej komunikácie. Vyzdvihli sme najmä fakt, že jeho najvýznamnejším dielom bol patent z roku 1904 „*Tón systém*“ na bezdrôtový spôsob prenášania správ a jeho prvý prenos ľudskej reči na svete v éteri prostredníctvom Murgašovej *Tónovej modulácie* v roku 1905.

Výstava mala za cieľ ukázať históriu vývoja bezdrôtovej telegrafie a rádia v medzinárodnom kontexte, jej vývoja od prvej polovice 19. storočia a súčasne predstaviť jej prie-

kopníkov, akými boli uznávaní vedci a bádatelia: *Faraday, Maxwell, Hertz, Branly, Lodge, Popov, Tesla, Marconi, Murgaš, či Fessenden.*





**Obr. 1 - Výstava v obchodnom centre AVION**

Výstava pozostávala z viacerých častí:

1. Prierez vynálezov a ich tvorcov, ktoré viedli k rozhlasovému vysielaniu, bezdrôtovej telegrafii a bezdrôtovému prenosu ľudskej reči.
2. Murgašove vynálezy v medzinárodnom kontexte a ich vplyv na rozvoj spoločnosti.
3. Etapy vývoja bezdrôtovej komunikácie a rádia.
4. Interaktívny kvíz o živote a diele Jozefa Murgaša na digitálnom paneli.

Súčasťou výstavy boli panely, modely vynálezov a interaktívny digitálny panel, na ktorom si návštevníci mohli pozrieť videá, obrázky, texty, či zapojiť sa do interaktívnej súťaže. Výstava bola určená všetkým návštevníkom obchodného centra AVION a bola situovaná vo veľkej vstupnej dvorane. V rámci digitálneho panelu a interaktívneho kvízu sme zaregistrovali 72 súťažiacich, z ktorých sme vylosovali 10-tich výhercov a následne odmenili knihou autora *Jozefa Vranku "Jozef Murgaš – Z doliny prerástol hory"* s podpisom autora knihy.

## **2 Rádiomaterske vysielanie značiek OM150JM a OM150MURGAS**

V rámci výstavy v AVIONe sa uskutočnili dva vysielacie dni rádioamatérov z rádiodklubu *OM3KFF* pôsobiaceho pri STU v Bratislave. Na streche obchodného centra postavili dve krátkovlnné antény a priamo z výstavy vysielali fonickou a telegrafnou

prevádzkou do celého sveta pod špeciálnou značkou *OM150MURGAS* (*obr. 2*). O spojenia bol vo svete veľký záujem a aktivita prilákala aj mnohých návštevníkov obchodného centra na výstavu. Počas tejto prevádzky sa podarilo nadviazať celkom 1117 spojení s 53 krajinami sveta. Okrem množstva európskych štátov to boli z tých vzdialenejších aj Japonsko, USA, Kanada, Kolumbia, Brazília, Chile, Maroko a ostrov Maurícius.



**Obr. 2 – Vysielanie rádioamatérov z obchodného centra AVION**

Pred začiatkom prevádzky bola zriadená na stránkach svetového internetového adresára rádioamatérov špeciálna adresa [www.grz.com/db/om150murgas](http://www.grz.com/db/om150murgas), venovaná životu a dielu J. Murgaša s dobovými obrázkami a malou obrazovou reportážou z tejto akcie. Vďaka tomu, že stanica *OM150MURGAS* pracovala aktívne až do 31.12.2014, je na tejto stránke zaevidovaných už viac ako 12 tisíc návštev z individuálnych IP adries zo všetkých kontinentov.

A tak si ľudia na celom svete môžu prečítať niečo o J. Murgašovi. Celkom sa počas tejto akcie nadviazalo 6954 spojení s 92 krajinami, z toho asi 600 spojení fóniou, približne 900 digitálnymi typmi prevádzky a zvyšok starou dobrou Morseovou abecedou.

Prvú takúto aktivitu zorganizovali rádioamatéri z Banskej Bystrice z rodného kraja Jozefa Murgaša. So špeciálnou volacou značkou *OM150JM* pracovali od 1. februára do 31. mája 2014 na všetkých krátkovlnných rádioamatérskych pásmach a spolu sa im podarilo nadviazať až 9922 spojení s rádioamatérmi zo 163 krajín celého sveta.

### 3 Výstava v Poprade

Vzhľadom na záujem o výstavu táto pokračovala v dňoch 21. - 23.11.2014 počas 40. ročníka stretnutia rádioamatérov TATRY 2014, ktoré organizoval Slovenský zväz rádioamatérov v Poprade. Výstava v Poprade bola úspešná, na konferencii a na burze rádioamatérov sa vystriedalo okolo 300 ľudí, pričom väčšina z nich si výstavu pozrela a niektorí s veľkým záujmom a veľmi podrobne aj s výkladom.



Obr. 3 – Výstava v Poprade v hoteli SATEL

### 3 Výstavy v Banskej Bystrici

V období december 2014 – január 2015 bola výstava inštalovaná v **Strednej priemyselnej škole Jozefa Murgaša** v Banskej Bystrici, a to pri príležitosti 95. výročia založenia školy a 150. výročia narodenia J. Murgaša.

V dňoch 18. – 19. februára 2015 bola výstava s textami preloženými do angličtiny inštalovaná počas konania **medzinárodnej konferencie "Prístupy k digitalizácii rozhlasového vysielania v krajinách V4"**, ktorá sa konala v Banskej Bystrici v hoteli LUX za účasti 110 zástupcov vysielateľov, prevádzkovateľov sietí, verejnej správy, regulátorov, univerzít atď., celkovo z 9 európskych krajín. Výstava bola spropagovaná v úvodnom príhovore na začiatku konania konferencie a bolo o nej zreferované i vo vydanej tlačovej správe. Anglická verzia tlačovej správy s informáciou o výstave bola zverejnená aj na WEB stránke svetového WorldDMB fóra ([www.worlddab.org/news](http://www.worlddab.org/news) – správa z 26.2.2015).



**Obr. 4 – Výstava v Banskej Bystrici v hoteli LUX**

Po ukončení uvedenej medzinárodnej konferencie bola časť výstavy umiestnená do vestibulu Výskumného ústavu spojov v Banskej Bystrici.



**Obr. 5 – Výstava v priestoroch VÚS, n.o. Banská Bystrica**

Výstava je k dispozícii v Klube Jozefa Murgaša a J. G. Tajovského, ktorý ju môže zapožičať subjektu, ktorý prejaví o ňu záujem. Autorom výstavy a príspevkov je Ing. Ján Šebo, autorom modelov a zbierky je PaedDr. Miroslav Horník, výtvarné návrhy spracovala Jana Horníková a Ing. arch. Eva Skákalová.

O výstavu prejavil záujem aj veľvyslanec SR v Bruseli s tým, že by sa výstava mohla inštalovať v rámci príprav predsedníctva Slovenska v Európskej únii.

Podujatie (výstava) sa konalo v rámci implementácie národného projektu PopVaT – *Popularizácia vedy a techniky na Slovensku; Podporujeme výskumné aktivity na Slovensku / Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ.*

# Koexistencia systémov DVB-T/-T2 a LTE-800

*Ing. Lukáš Sendrei, Ing. Marián Felix, Ing. Juraj Oravec,  
prof. Ing. Stanislav Marcheviský, PhD.*

*Katedra elektroniky a multimediálnych telekomunikácií, Fakulta elektrotechniky a  
informatiky, Technická univerzita v Košiciach*

*VÚS, n.o. Banská Bystrica*

*Časti frekvenčného spektra, ktoré boli donedávna určené výhradne pre televízne vysielanie, sa stali prístupné pre nové štandardy mobilnej komunikácie. Štandard LTE (z angl. Long Term Evolution) má možnosť využívať spektrum aj v pásme 790 – 862 MHz, ktoré susedí s frekvenčným pásmom využívaným DVB-T (z angl. Digital Video Broadcasting – Terrestrial). Je teda prirodzené, že v takomto prípade je veľmi pravdepodobné, že tu bude dochádzať k neželanej interferencii. Na základe tejto skutočnosti je veľmi dôležité kvantifikovať rozsah interferencie medzi DVB-T/-T2 a LTE, predovšetkým ako tieto interferencie ovplyvňujú služby DVB-T. Predkladaný článok pojednáva o možných scenároch interferencie a analyzuje možnosti riešenia problematiky vzájomnej interferencie týchto systémov.*

## 1 Úvod

V posledných dvoch desaťročiach nastal veľký technologický pokrok, ktorý priamo súvisí s rozvojom a vývojom nových technológií. Väčšina európskych krajín už ukončila prechod z analógového na digitálne TV vysielanie. Na Slovensku bol posledný analógový vysielateľ vypnutý 31. decembra 2012. Odtedy sú všetky terestriálne televízne služby doručované digitálne prostredníctvom technológie DVB-T. Na digitálne TV vysielanie na Slovensku sa momentálne využíva len pásmo UHF. Svetová rádiodokomunikačná konferencia ITU v roku 2007 (WRC-07) rozhodla prideliť hornú časť pásma UHF, konkrétne pásmo 790 – 862 MHz (tzv. pásmo 800 MHz), na koprimárnej báze aj pre mobilné služby. Toto pásmo sa začalo využívať najmä pre systém LTE, označovaný aj ako LTE-800. Keďže však susedí s pásmom 470 – 790 MHz, ktoré sa zatiaľ naďalej využíva len pre DVB-T, pričom ochranný interval medzi pásmami je len 1 MHz (790 – 791 MHz) [1][2], môže dochádzať predovšetkým k rušeniu DVB-T od LTE, a to na susednom kanáli (N+1) a zrkadlovom kanáli (N+9) prijímačov DVB-T.

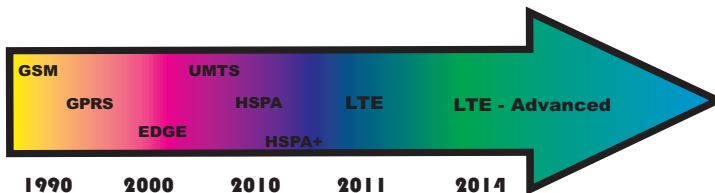
Druhým problémom je, že dnešné TV prijímacie zariadenia sú konštruované na príjem pôvodných TV kanálov v pásme 800 MHz, kde dnes už prebieha, resp. bude prebiehať vysielanie LTE-800. Príliš silný signál LTE-800 môže spôsobovať prebudenie vstupných obvodov TV prijímacieho zariadenia, ktoré sa prejaví rušeniami typickými pre digitálny príjem. Rušenie môžu spôsobiť ako základňové stanice, tak aj účastnícke koncové zariadenia LTE-800 [3][4].

V tomto článku uvidíme prehľad problémov koexistencie systémov DVB-T a LTE-800. Na základe súčasných technických špecifikácií navrhujeme niekoľko možných riešení na prekonanie tohto konkrétneho problému, ktoré sú založené napr.

na filtrovaní výstupného signálu základňovej stanice LTE, alebo na filtrovaní vstupného signálu prijímača DVB-T/-T2. Inou možnosťou je zníženie výkonovej úrovne vysielaného signálu základňovej stanice LTE-800, prípadne použitie rôznej polarizácie antén základňovej stanice LTE a vysieláča DVB-T/-T2 na dosiahnutie potlačenia signálu.

## 2 LTE

LTE je rádiová platforma, ktorá umožňuje operátorom dosiahnuť vyššiu priepustnosť ako HSPA+ (z angl. High Speed Packet Access) vo väčších frekvenčných pásmach. Je najnovším štandardom v oblasti technológií mobilných sietí realizovaná skupinou 3GPP (z angl. 3<sup>rd</sup> Generation Partnership Project). Práce na tejto technológii boli začaté v roku 2004 a ukončené v marci 2009 a boli zverejnené v dokumente GPP Release. LTE je časťou evolučného vývoja systému od GSM (z angl. Global System for Mobile Communications) mobilnú širokopásmovú komunikáciu, nasledujúc tak technológie EDGE, HSPA a HSPA+. Napriek tomu, že 3GPP vytvorilo štandardy pre skupinu GSM/UMTS, štandard LTE je úplne novým. Cieľom LTE je poskytnúť extrémne vysokú výkonnú technológiu rádiového prístupu, ktorá ponúka mobilitu aj pri vysokých rýchlostiach pohybu účastníckeho koncového zariadenia a môže veľmi jednoducho kooperovať s HSPA ako aj staršími sieťami a inými systémami.



**Obr. 1 - Evolúcia technológií 3GPP**

Systém LTE poskytuje používateľom omnoho vyššie prenosy dát ako GSM/UMTS. Je jednoducho nasaditeľnou technológiou, poskytujúcou okrem vysokej prenosovej rýchlosti aj malé oneskorenie. Používa dve rozličné rádiové rozhrania (rádiové linky) - jedno pre zostupný smer (tzv. downlink) od vysieláča k mobilnému zariadeniu a jedno pre vzostupný smer (tzv. uplink) od mobilného zariadenia k vysieláču. Pre zostupný smer využíva metódu OFDMA (z angl. Orthogonal Frequency Division Multiple Access), ktorá je veľmi vhodná na dosiahnutie vysokých maximálnych prenosových rýchlostí obzvlášť pri väčších šírkach frekvenčného pásma. Pre vzostupný smer využíva metódu označovanú ako DFTS-OFDMA (z angl. Discrete Fourier Transform Spread - Orthogonal Frequency Division Multiple Access), na základe ktorej vytvára signál SC-FDMA (z angl. Single Carrier Frequency Division Multiple Access). Schéma SC-FDMA je vhodnejšia pre vzostupný smer ako OFDMA, pretože má lepší pomer špičkového výkonu k priemernej hodnote výkonu. Hlavným rozdielom medzi nimi je, že SC-FDMA používa funkciu diskretnej Fourierovej transformácie na konvertovanie dát do formy, ktorú je možné použiť pri prenose. Tieto Fourierove funkcie sú často požívané na konvertovanie digitálnych dát na analógové signály

na dekódovanie audio a video signálov, ako aj pri úprave požadovaných frekvencií audio signálov [5][6][7].

### 3 KOEXISTENCIA SYSTÉMOV DVB-T A LTE-800

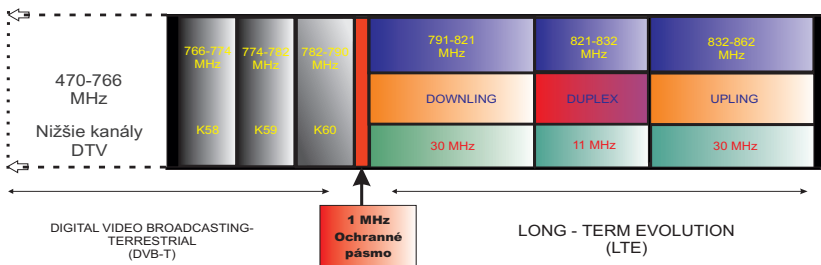
#### A. Frekvenčné pásma pre LTE

- Pásma 1,8 GHz a 2,6 GHz sú dve z troch pásiem, ktoré sú na Slovensku určené na vysielanie LTE. Tieto pásma majú vďaka väčšej šírke pásma aj väčšiu prenosovú kapacitu než pásmo 800 MHz, takže môžu obsluhovať viac užívateľov naraz. Nevýhodou je, že tieto frekvencie nie sú vhodné na veľké vzdialenosti. Preto sú vhodné pre mestské prostredie a husto obývané oblasti, ale nie sú vhodné do vidieckych oblastí.
- Tretím pásmom je pásmo 800 MHz. Toto pásmo bolo využívané na pozemské digitálne TV vysielanie. Nemôže však poskytnúť rovnakú prenosovú kapacitu ako pásmo 1,8 alebo 2,6 GHz. Vzhľadom na nižšiu frekvenciu je vhodné na pokrytie do väčšej vzdialenosti, a teda môže byť použité na poskytovanie širokopásmových prenosových rýchlostí vo vidieckych oblastiach [8].

#### B. Problém frekvenčného pásma

Konferencia WRC-2007 určila alokáciu 72 MHz v rozsahu 790 - 862 MHz v Regióne 1 pre mobilné služby na koprimárnej báze k TV vysielaniu službe. Na úrovni Európskej komisie bolo rozhodnuté, že v krajinách EÚ bude toto pásmo využívané len pre mobilné služby. Pre TV služby bolo pásmo limitované na rozsah 470 – 790 MHz, t.j. vysielacie kanály K21 až K60. Nasadenie mobilných služieb vo frekvenčnom pásmo 790 – 862 MHz vytvorilo potenciálne riziko rušenia služieb digitálnej televízie [4].

Ako už bolo spomenuté, LTE používa frekvencie z pásma 790 - 862 MHz, pričom pre zostupný smer sa používa pásmo 791 - 821 MHz a pre vzostupný smer pásmo 832 - 862 MHz. Pásmo 790 – 791 MHz je tzv. ochranným pásmom; pásmo 821 – 832 MHz je na Slovensku určené pre aplikácie PMSE (Programme Making and Special Events).



Obr. 2 - Organizácia frekvencií v pásme 800 MHz

Blízkosť televízneho pásma a pásma LTE môže v niektorých oblastiach viesť k rušeniu televíznych služieb, pričom rušenie môžu spôsobovať signály vzostupného i



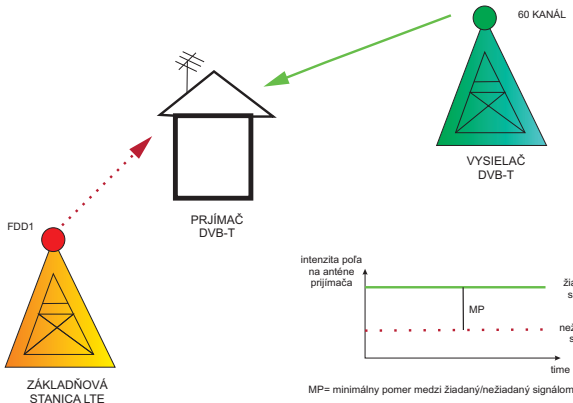
zostupného smeru LTE-800. Určitý vplyv na toto rušenie má i štruktúra sietí – siete DVB-T pozostávajú z relatívne malého počtu vysielačov vyššieho výkonu, zatiaľ čo pre mobilné siete je charakteristické použitie väčšieho počtu základňových staníc relatívne nižšieho výkonu.

### C. Príjem nežiaducich signálov

Prijímače systémov DVB-T i LTE prijímajú okrem užitočného signálu aj signály druhého systému, ktoré sú v tomto prípade považované za rušivé. Kritická situácia je najmä v blízkosti základňových staníc LTE, kde signály LTE môžu byť oveľa vyššie ako signály DVB-T a rozdiel úrovní týchto signálov môže byť vyšší ako potrebný ochranný pomer. Problém koexistencie DVB-T a LTE je naznačený na **obr. 3**. Podľa neho možno stanoviť niekoľko rozličných scenárov koexistencie, kde signály z jedného systému pôsobia ako neželané (rušivé) signály v druhom systéme. Závažnosť rušenia závisí od zníženia kvality príjmu na strane prijímača DVB-T/-T2, resp. od straty pripustnosti v prípade mobilnej siete.

Existujú dva rôzne scenáre rušenia systémov DVB-T a LTE [2][9][10]:

- DVB-T ovplyvňuje mobilnú sieť:  
Tu môže vysielač DVB-T pôsobiť ako rušiteľ mobilného systému LTE. V závislosti od typu simulovaného spektra môže byť rušené koncové zariadenie LTE alebo základňová stanica.
- LTE ovplyvňuje DVB-T  
V tomto prípade pôsobí vysielač LTE ako rušiteľ prijímača DVB-T. Rušenie môže spôsobovať koncové zariadenie LTE, vysielajúce vzostupný signál, alebo základňová stanica LTE, vysielajúca zostupný signál.



**Obr. 3 - Nežiaduce signály sú prijímané a interferujú s prijímačom, čo zamedzuje správne dekódovanie žiadaného signálu**

## 4 NAVRHOVANÉ RIEŠENIA POTLAČENIA INTERFERENCIE

Na zníženie nebezpečenstva vzniku rušenia, resp. potlačenie rušivých signálov na vstupe prijímača DVB-T môže byť použitých niekoľko metód. V tejto kapitole popíšeme možné techniky potlačenia rušení a individuálne analyzujeme ich vplyv pri ich nasadení.

### A. *Filtrovanie signálu základňovej stanice*

Na strane základňovej stanice môže byť efektívnym opatrením redukcia mimopásmových emisií. Kombinácia tohto opatrenia so zaradením externého filtra pred prijímacie zariadenie DVB-T/-T2 (pozri odsek C.) spôsobí zlepšenie odstupu susedného kanála LTE-800 od signálu DVB-T/-T2.

### B. *Antény so zabudovaným filtrom*

Izbové antény alebo vonkajšie antény (montované napr. na strechu) často pokrývajú rozsah prijímaných signálov až do 862 MHz. Existujú však aj antény, ktoré sú už priamo vybavené filtrom, ktorý potlačí rušivé signály z pásma nad 790 MHz. Nevýhodou tohto riešenia je, že pôvodné antény bez filtrov musia byť vymenené za antény s filtermi.

### C. *Externé filtre*

Jedným z najefektívnejších riešení je prídanie filtra medzi televíznu anténu a televízny prijímač. Filter musí byť zaradený pred prvý aktívny prvok v prijímacom reťazi, napr. pred širokopásmový zosilňovač. Stanovenie hraničnej frekvencie filtra na menej ako 790 MHz zvyšuje potlačenie interferencií od LTE signálu, avšak za cenu zvýšenia strát užitočného signálu vyšších kanálov (K60, K59, ...), čo môže spôsobiť stratu príjmu.

### D. *Zníženie výkonu základňových staníc*

Iným teoretickým spôsobom potlačenia rušenia od základňových staníc LTE, najmä ak je rušením DVB-T postihnutých väčší počet domácností, je zníženie vysielacieho výkonu LTE. Do tejto skupiny možno zaradiť aj zmenu vyžarovacích charakteristík antén základňovej stanice za účelom zníženia vyžiarovaného výkonu do určitého smeru vyžarovania, resp. do určitej oblasti.

### E. *Polarizácia antény*

Toto riešenie spočíva v použití rozdielnej polarizácie vysielacích antén základňovej stanice LTE a vysielacích antén DVB-T/-T2, čím sa docieli väčšie potlačenie signálu LTE na vstupe prijímača DVB-T. Táto metóda je využiteľná najmä pri pevnom príjme DVB-T, kedy elektromagnetické pole v mieste prijímacej antény je viac-menej homogénne.

Okrem uvedených riešení existujú aj iné spôsoby zníženia vzájomných rušení, ktoré spočívajú vo zvyšovaní úrovne intenzity signálu DVB-T/-T2 na vstupe prijímača

vzhľadom na úroveň intenzity signálu LTE. Napr. rozšírenie ochranného pásma medzi kanálom K60 a kanálom LTE-800 na 2 MHz (čo je však len čisto teoretickým riešením) by znížilo vplyv interferencií v oblastiach, ktoré prijímajú kanál K60 [4][1].

## 5 POĎAKOVANIE

Táto práca bola podporovaná Agentúrou na podporu výskumu a vývoja na základe Zmluvy č. APVV-0696-12.

## 6 ZÁVER

Tento článok je zameraný na možné problémy rušenia medzi technológiami DVB-T a LTE-800, ktoré využívajú susedné frekvenčné pásma. Značný problém spôsobuje skutočnosť, že reálne využívané pásma sú oddelené ochranným pásmom so šírkou len 1 MHz. To má vplyv najmä na rušenie horných kanálov DVB-T. Pretože sa predpokladá, že koncové účastnícke zariadenia budú spôsobovať väčšie rušenie DVB-T než základňové stanice, pretože sú bližšie k TV prijímačom, využívajú koncové zariadenia horné duplexné pásmo.

Na potlačenie rušenia DVB-T od LTE-800 existuje niekoľko možných riešení. Za najvhodnejšie a najrealnejšie sa považuje použitie filtrov na prijímacej strane DVB-T, či už interných (zabudovaných v anténach alebo na vstupe zosilňovacích prvkov), alebo externých. Očakáva sa, že požiadavka na zabudovanie filtrov bude zahrnutá aj do špecifikácií prijímačov DVB-T.

## REFERENCIE

- [1] DotEcon Ltd: 800MHz auction: Co-existence of LTE systems in 790-862 MHz with Digital Terrestrial Television, August 2011
- [2] Sakic, K. and Grgic S., "The Influence of the LTE System on DVB-T Reception", September 2010, Zadar, Croatia
- [3] Toshiba: Interference to TV signals (Long Term Evolution- LTE) Online: <<http://aps2.toshiba-tro.de/kb0/TSB21038P0000R01.htm>>
- [4] PROGIRA Radio Communication: Interference from future mobile network services in frequency band 790-862 MHz to digital TV in frequencies below 790 MHz, May 2009, Online: <<https://www.pts.se/upload/Rapporter/Radio/2009/Report-DVB-T-vs-mobile-network-interference-study-2008-02-05.pdf>>
- [5] Enensys technologies: General overview of DVB-T2 standard, Online: <<http://www.enensys.com/technologies/dvb-t2-overview.html>>
- [6] 4G: LTE: Long Term Evolution, August 2013 Online: <<http://www.4gamericas.org/index.cfm?fuseaction=page&sectionid=249>>
- [7] MOTOROLA: Long Term Evolution (LTE), 2007, Online: <<http://www.motorolasolutions.com/web/Business/Solutions/Industry%20Soluti>

ons/Service%20Providers/Wireless%20Operators/LTE/\_Document/Static%20Files/6833\_MotDoc\_New.pdf>

- [8] ExtremeTech, NEAL GOMPA: What is LTE?, February 2013, Online: <<http://www.extremetech.com/mobile/110711-what-is-lte/7>>
- [9] J. Rogerson, "4G and LTE: everything you need to know", December 2013, Online: <<http://www.techradar.com/news/phone-and-communications/mobile-phones/4g-and-lte-everything-you-need-to-know-926835>>
- [10] Rohde & Schwarz GmbH & Co.KG, BERNHARD SCHULZ, Coexistence Digital TV and LTE, Augustu 2010
- [11] Baruffa, G.; Femminella, M.; Mariani, F.; Reali, G., "Protection Ratio and Antenna Separation for DVB—T/LTE Coexistence Issues," Communications Letters, IEEE , vol.17, no.8, pp.1588,1591, August 2013

## Vybrané publikácie o širokopásmových siet'ach v roku 2014

BALOGH, Tomáš - MEDVECKÝ, Martin. **Average delay and queue length model for WRRPQ.** In WSEAS Transactions on Communications. Vol. 13 (2014), p. 186-194. ISSN 1109-2742. (in English)

FAČKOVEC, Ľubomír - ORGOŇ, Miloš. **Penetration testing of a wireless network.** In EE časopis pre elektrotechniku, elektroenergetiku, informačné a komunikačné technológie. Vol. 20, Iss. 3 (2014), p. 36-39. ISSN 1335-2547. (in Slovak)

CHAMRAZ, Filip - BAROŇÁK, Ivan. **Contribution to the management of traffic in networks.** In Advances in Electrical and Electronic Engineering. Vol. 12, No. 4, Special Issue (2014), p. 334-340. ISSN 1336-1376. (in English)

KELLOVSKÝ, Milan - BAROŇÁK, Ivan. **IP multimedia subsystem-dimensioning of the home subscriber server database.** In Journal of Electrical Engineering. Vol. 65, No. 6 (2014), p. 376-380. (in English)

KELLOVSKÝ, Milan - BAROŇÁK, Ivan. **IP multimedia subsystem - dimensioning of the home subscriber server database.** In Journal of Electrical Engineering. Vol. 65, No. 6 (2014), p. 369-373. (in English)

KLUČIK, Stanislav - LACKOVIČ, Martin - CHROMÝ, Erik - BAROŇÁK, Ivan. **Modelling packet departure times using a known PDF.** In Advances in Electrical and Electronic Engineering. Vol. 12, No. 4, Special Issue (2014), p. 361-367. ISSN 1336-1376. (in English)

KULTAN, Matej - MEDVECKÝ, Martin - ORGOŇ, Miloš. **Secure wireless communication in a shopping city.** In Internet Technologies and Applications Research. Vol. 2, No. 1 (2014), p. 16-22. ISSN 2329-9398. (in English)

LAPIN, Ivan - KULTAN, Matej. **Performance evaluation of wireless attendance system based on a bluetooth connection.** In Učenyje zapiski Instituta social'nykh i gumanitnykh znaniy. No. 1 (2014), p. 253-259. ISSN 2078-6980. (in English)

ORGOŇ, Miloš - FAČKOVEC, Ľubomír. **Measuring the impact of security protocols for bandwidth.** In International journal of computing academic research. Vol. 3, No. 6 (2014), p. 131-137. ISSN 2305-9184. (in English)

PETRÁŠ, Dávid - BAROŇÁK, Ivan. **Communication models of presence service.** In Contemporary Engineering Sciences. Vol. 7, no. 11 (2014), p. 531-542. ISSN 1313-6569. (in English)

PIŠTEK, Michal - MEDVECKÝ, Martin. **Class-Based Constraint-Based Routing with Implemented Fuzzy Logic in MPLS-TE Networks.** In Journal of Computer Networks and Communications. Vol. 2014, (2014), Art. ID 237810, [7] p. ISSN 2090-7141. (in English)

ŠTEFÁNEK, Peter - ORGOŇ, Miloš - BAROŇÁK, Ivan. **New standards HomePlug AV and HomePlug AV2 for PLC technology.** In EE časopis pre elektrotechniku,

elektroenergetiku, informačné a komunikačné technológie. Vol. 20, Iss. 5 (2014), p. 41-45. ISSN 1335-2547. (in Slovak)

ŠTEFÁNEK, Peter - ORGOŇ, Miloš - BAROŇÁK, Ivan. **IPTV service operated on the PLC platform.** In EE časopis pre elektrotechniku, elektroenergetiku, informačné a komunikačné technológie. Vol. 20, Iss. 6 (2014), p. 44-47. ISSN 1335-2547. (in Slovak)

BAROŇÁK, Ivan - ZIGO, Branislav. **The role of telecommunications networks in the energy networks of the new generation.** In Nová technika a služby v telekomunikáciách SR a ČR. NoTeS 2014 : VIII. medzinárodná konferencia. Banská Bystrica, 11. jún 2014. Bratislava : Výskumný ústav spojov, 2014, CD-ROM, 8 p. ISBN 978-80-970852-4-7. (in Slovak)

BELAN, Branislav - ORGOŇ, Miloš. **Analyzing the BPM songs.** In EE časopis pre elektrotechniku, elektroenergetiku, informačné a komunikačné technológie : Zborník ku konferencii s medzinárodnou účasťou Elektrotechnika, Informatika a Telekomunikácie 2014, ELOSYS. Vol. 20, Special issue (2014), CD-ROM, p. 5-8. ISSN 1335-2547. (in Slovak)

CSÓKA, Filip - BAROŇÁK, Ivan. **Processing of incoming SIP messages and their subsequent routing via SIP server Kamailio.** In EE časopis pre elektrotechniku, elektroenergetiku, informačné a komunikačné technológie : Zborník ku konferencii s medzinárodnou účasťou Elektrotechnika, Informatika a Telekomunikácie 2014, ELOSYS. Vol. 20, Special issue (2014), CD-ROM, p. 9-13. ISSN 1335-2547. (in Slovak)

ČERTÍK, Filip - RÓKA, Rastislav. **Nonlinear SPM and XPM effects and their influence on optical signals utilized different modulation techniques in WDM transmission systems.** In Optical Communications 2014 : 36th conference and exhibition. Prague, Czech Republic, October 23-24, 2014. Prague : Action M, 2014, p. 28-33. ISBN 978-80-86742-39-7. (in English)

DOLINAYOVÁ, Veronika - RÓKA, Rastislav. **Synchronization in SDH and Carrier Ethernet Networks.** In EE časopis pre elektrotechniku, elektroenergetiku, informačné a komunikačné technológie : Zborník ku konferencii s medzinárodnou účasťou Elektrotechnika, Informatika a Telekomunikácie 2014, ELOSYS. Vol. 20, Special issue (2014), CD-ROM, p. 14-16. ISSN 1335-2547. (in Slovak)

HARTMANN, Matej - BAROŇÁK, Ivan. **A new approach to contact center design.** In EE časopis pre elektrotechniku, elektroenergetiku, informačné a komunikačné technológie : Zborník ku konferencii s medzinárodnou účasťou Elektrotechnika, Informatika a Telekomunikácie 2014, ELOSYS. Vol. 20, Special issue (2014), CD-ROM, p. 17-21. ISSN 1335-2547. (in Slovak)

HÖSSNER, Filip - ORGOŇ, Miloš. **Transmission of high definition video in the PLC network.** In EE časopis pre elektrotechniku, elektroenergetiku, informačné a komunikačné technológie : Zborník ku konferencii s medzinárodnou účasťou Elektrotechnika, Informatika a Telekomunikácie 2014, ELOSYS. Vol. 20, Special issue (2014), CD-ROM, p. 22-24. ISSN 1335-2547. (in Slovak)

CHAMRAZ, Filip - BAROŇÁK, Ivan. **Riadenie prístupu na platforme IMS**. In EE časopis pre elektrotechniku, elektroenergetiku, informačné a komunikačné technológie : Zborník ku konferencii s medzinárodnou účasťou Elektrotechnika, Informatika a Telekomunikácie 2014, ELOSYS. Vol. 20, Special issue (2014), CD-ROM, p. 25-29. ISSN 1335-2547. (in Slovak)

CHROMÝ, Erik - CIPOV, Roman - KAVACKÝ, Matej - KLUČIK, Stanislav - BAROŇÁK, Ivan. **Admission Control Methods in TISPAN Architecture**. In RTT 2014. Research in Telecommunication Technology : 16th International Conference RTT 2014; Frymburk, Czech Republic; 10-12 Sept. 2014. Prague : Czech Technical University in Prague, 2014, p. 9-13. ISBN 978-80-01-05540-3. (in English)

KOČKOVIČ, Ladislav - BAROŇÁK, Ivan - LACKOVIČ, Martin. **Encoding and delivering of video content in wireless networks**. In ELITECH'14 : 16th Conference of Doctoral Students; Bratislava, Slovakia, 4 June 2014. Bratislava : Nakladateľstvo STU, 2014, CD-ROM, [5] p. ISBN 978-80-227-4171-2. (in English)

KULTAN, Jaroslav - KULTAN, Matej. **Computer networks new generation in the use of RES**. In Power Engineering 2014. Energy - Ecology - Economy 2014 : Proceedings of the 12th International Scientific Conference EEE 2014; Tatranské Matliare, Slovakia; May 20-22, 2014. Bratislava : Slovak University of Technology in Bratislava, 2014, p. 123-128. ISBN 978-80-89402-69-4. (in English)

KULTAN, Matej - MEDVECKÝ, Martin. **CAMR - Congestion Aware Multipath Routing**. In RTT 2014. Research in Telecommunication Technology : 16th International Conference RTT 2014; Frymburk, Czech Republic; 10-12 Sept. 2014. Prague : Czech Technical University in Prague, 2014, p. 24-28. ISBN 978-80-01-05540-3. (in English)

LACKOVIČ, Martin - KOČKOVIČ, Ladislav - BAROŇÁK, Ivan. **IPTV traffic generator at packet level**. In RTT 2014. Research in Telecommunication Technology : 16th International Conference RTT 2014; Frymburk, Czech Republic; 10-12 Sept. 2014. Prague : Czech Technical University in Prague, 2014, p. 51-55. ISBN 978-80-01-05540-3. (in English)

MAÁR, Michal - ORGOŇ, Miloš. **The use PLC technology in households**. In EE časopis pre elektrotechniku, elektroenergetiku, informačné a komunikačné technológie : Zborník ku konferencii s medzinárodnou účasťou Elektrotechnika, Informatika a Telekomunikácie 2014, ELOSYS. Vol. 20, Special issue (2014), CD-ROM, p. 30-33. ISSN 1335-2547. (in Slovak)

NÍZKY, Marek - ORGOŇ, Miloš. **Design of assembly technology ZIGBEE PRO SERIES 2 in fixed network and the communications between of these devices**. In EE časopis pre elektrotechniku, elektroenergetiku, informačné a komunikačné technológie : Zborník ku konferencii s medzinárodnou účasťou Elektrotechnika, Informatika a Telekomunikácie 2014, ELOSYS. Vol. 20, Special issue (2014), CD-ROM, p. 34-37. ISSN 1335-2547. (in Slovak)

ORGOŇ, Miloš - BAROŇÁK, Ivan. **Penetration Testing of the Wireless Network**. In RTT 2014. Research in Telecommunication Technology : 16th International Con-

ference RTT 2014; Frymberk, Czech Republic; 10-12 Sept. 2014. Prague : Czech Technical University in Prague, 2014, p. 60-65. ISBN 978-80-01-05540-3. (in English)

PAVLOVIČ, Tomáš - ORGOŇ, Miloš. **The security of corporate networks with a wireless connection.** In EE časopis pre elektrotechniku, elektroenergetiku, informačné a komunikačné technológie : Zborník ku konferencii s medzinárodnou účasťou Elektrotechnika, Informatika a Telekomunikácie 2014, ELOSYS. Vol. 20, Special issue (2014), CD-ROM, p. 38-42. ISSN 1335-2547. (in Slovak)

PIŠTEK, Michal - MEDVECKÝ, Martin. **Constraint-based routing using fuzzy logic in MPLS-TE networks.** In ELITECH'14 : 16<sup>th</sup> Conference of Doctoral Students; Bratislava, Slovakia, 4 June 2014. Bratislava: Nakladateľstvo STU, 2014, CD-ROM, [5] p. ISBN 978-80-227-4171-2. (in English)

PIŠTEK, Michal - MEDVECKÝ, Martin - KLUČÍK, Stanislav. **A-MAR: A new bandwidth constraint model for DS-TE networks.** In TSP 2014 Telecommunications and Signal Processing: 37<sup>th</sup> International Conference on Telecommunications and Signal Processing; Berlin, Germany; 1-3 July 2014. Brno : Brno University of Technology, 2014, p. 105-109. ISBN 978-80-214-4983-1. (in English)

RÓKA, Rastislav. **The Long Reach Passive Optical Network and its Possible Implementation in the Access Network.** In RTT 2014. Research in Telecommunication Technology : 16th International Conference RTT 2014; Frymberk, Czech Republic; 10-12 Sept. 2014. Prague : Czech Technical University in Prague, 2014, p. 80-85. ISBN 978-80-01-05540-3. (in English)

RÓKA, Rastislav. **Analysis of possible exploitation for long reach passive optical networks.** In Simultech 2014 : 4<sup>th</sup> International conference on Simulation and modeling methodologies, technologies and applications. Vienn, Austria, 28-30 August, 2014. [s.l.] : Scitepress, 2014, p. 195-202. ISBN 987-989-758-038-3. (in English)

RÓKA, Rastislav. **Analysis od advanced modulation techniques in the environment of metallic transmission media.** In TSP 2014 Telecommunications and Signal Processing : 37th International Conference on Telecommunications and Signal Processing; Berlin, Germany; 1-3 July 2014. Brno : Brno University of Technology, 2014, p. 78-84. ISBN 978-80-214-4983-1. (in English)

SITÁROVÁ, Júlia - ORGOŇ, Miloš. **The security of telecommunication networks based PLC with a transmission rate of 500 Mbit/s.** In EE časopis pre elektrotechniku, elektroenergetiku, informačné a komunikačné technológie : Zborník ku konferencii s medzinárodnou účasťou Elektrotechnika, Informatika a Telekomunikácie 2014, ELOSYS. Vol. 20, Special issue (2014), CD-ROM, p. 48-51. ISSN 1335-2547. (in Slovak)

ŠALÍK, Pavol - RÓKA, Rastislav - ČERTÍK, Filip. **Digital modulation formats in the optical transmission medium.** In EE časopis pre elektrotechniku, elektroenergetiku, informačné a komunikačné technológie : Zborník ku konferencii s medzinárodnou účasťou Elektrotechnika, Informatika a Telekomunikácie 2014, ELOSYS. Vol. 20, Special issue (2014), CD-ROM, p. 43-47. ISSN 1335-2547. (in Slovak)



ŠTURDÍK, Tomáš - ORGOŇ, Miloš - BAROŇÁK, Ivan. **Monitoring parameters of VoIP communication in PLC network.** In EE časopis pre elektrotechniku, elektroenergetiku, informačné a komunikačné technológie : Zborník ku konferencii s medzinárodnou účasťou Elektrotechnika, Informatika a Telekomunikácie 2014, ELOSYS. Vol. 20, Special issue (2014), CD-ROM, p. 52-55. ISSN 1335-2547. (in Slovak)

**(3. stránka obálky – prázdná)**

**(4. stránka obálky – reklama SWAN)**