

Fórum pre komunikačné technológie



**ROČENKA
2015**



Fórum pre komunikačné technológie

ROČENKA 2015

© Fórum pre komunikačné technológie - Ročenka 2015

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

pre Fórum pre komunikačné technológie

Tlač: DALI-BB, s.r.o. Banská Bystrica

ISBN: 978-80-8141-119-9

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 2015	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 2016	29
Predsedníctvo Fóra pre komunikačné technológie	32
Zoznam členov	37
Aktivity legislatívnej sekcie CTF v roku 2015	48
<i>Mgr. Júlia Steinerová</i>	
Aktivity technicko-aplikačnej sekcie CTF v roku 2015	50
<i>doc. Ing. František Jakab, PhD.</i>	
Priebeh a výsledky svetovej rádiokomunikačnej konferencie WRC-15	54
<i>Ing. Viliam Podhorský</i>	
Databáza HSS a jej dimenzovanie pre IMS	63
<i>Ing. Milan Kellovský, prof. Ing. Ivan Baroňák, PhD.</i>	
Vplyv metód riadenia prístupu na riadenie prevádzky IMS sietí	75
<i>Bc. Filip Chamraz, prof. Ing. Ivan Baroňák, PhD.</i>	
Zábava s OpenWrt: Asterisk	91
<i>Bc. Matej Hartmann, prof. Ing. Ivan Baroňák, PhD.</i>	
Národná teleprezentačná infraštruktúra pre podporu vedy, výskumu a transferu technológií	102
<i>doc. Ing. František Jakab, PhD., Ing. Miroslav Michalko, PhD.,</i>	
<i>Ing. Dávid Cymbalák, PhD.</i>	
Kde sú biele miesta slovenského internetu?	111
<i>Ing. Vladimír Murín</i>	
Vybrané publikácie o širokopásmových sieťach v roku 2015	118

CONTENTS

Report on the Activities of the CTF in 2015	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 2016	29
Steering Committee of CTF	32
List of Members	37
Activities of Legislation Section in 2015	48
<i>Júlia Steinerová</i>	
Activities of Technical-Application Section in 2015	50
<i>Assoc. Prof. František Jakab, Ph.D.</i>	
Course and Outcomes of the World Radiocommunication Conference WRC-15	54
<i>Viliam Podhorský</i>	
HSS Database and Its Sizing for IMS	63
<i>Milan Kellovský, Prof. Ivan Baroňák, Ph.D.</i>	
Impact of Access Control Methods to Traffic Management of IMS Networks	75
<i>Filip Chamraz, Prof. Ivan Baroňák, Ph.D.</i>	
Amusement with OpenWrt: Asterisk	91
<i>Matej Hartmann, Prof. Ivan Baroňák, Ph.D.</i>	
National Telepresentation Infrastructure for the Promotion of Science, Research and Technology Transfer	102
<i>Assoc. Prof. František Jakab, Ph.D., Miroslav Michalko, Ph.D.,</i>	
<i>Dávid Cymbalák, Ph.D.</i>	
Where Are White Spaces of the Slovak Internet?	111
<i>Vladimír Murín</i>	
Summary of Selected Articles on Broadband Networks in 2015	118

Správa o činnosti Fóra pre komunikačné technológie v roku 2015

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

Úvod

Činnosť Fóra bola v roku 2015 orientovaná najmä do aktivít súvisiacich so zmenou zákonov a ich noviel, najmä Stavebného zákona. CTF bolo partnerom semináru „Telekomunikačné stavby VIII“ (SES) v Banskej Bystrici v októbri 2015, partnerom konferencie IDEME 2015 (PPP) v júni 2015 v Bratislave a partnerom medzinárodnej konferencie ICETA (elfa) 2015 v novembri 2015 v Starom Smokovci.

1 Plnenie uznesenia z VZ 2014

- **Zabezpečiť plnenie plánu činnosti CTF na rok 2015.**
Plnené priebežne.
- **Rozpracovať plán činnosti odborných sekcií.**
Splnené v januári 2015.
- **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 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 – skupina v roku 2015 čiastočne obnovila svoju činnosť, a to stretnutiami s operátormi a s predstaviteľmi MF SR.
Predseda CTF je členom komisie „Politika súdržnosti EÚ pre obdobie 2014-2020“ pri MDVRR SR.
- V roku 2015 pokračoval 2. ročník ocenenia za najlepšiu diplomovú prácu inžinierskeho štúdia pod názvom INŽINIERSKA CENA, ktorú v roku 2014 zriadilo **Fórum pre komunikačné technológie**, asociácia ITAS a PC Revue.
- **Pripraviť ročenku za rok 2014**
Táto úloha bola splnená v marci 2015. Ročenka bola vytlačená v počte 100 ks a distribuovaná členom. Povinné výtlačky boli zaslané do knižníc. Ročenka bola rozdaná na seminároch a konferenciách.

- *Zorganizovať 8. ročník odborného seminára „Telekomunikačné stavby VIII“ a poskytnúť partnerstvo pri konferencii IDEME 2015 a medzinárodnej konferencii ICETA 2015. 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 2015. Splnené.*

2 Aktuálny zoznam členov CTF

V súčasnosti má Fórum **19 členov**, z toho 14 podnikateľských a 5 nepodnikateľské subjekty. Na základe prihlášky z roku 2015 sa novým členom stala Elektrotechnická fakulta Žilinskej univerzity v Žiline.

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 využívaním 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 2014. Schválený rozpočet Fóra na rok 2015 nebol prekročený, avšak vznikli výdaje za vytvorenie novej WEB stránky www.ctf.sk a mimoriadny sponzorský príspevok na dokončenie pomníka Jozefa Murgaša v Bratislave.

4 Aktivity predsedníctva v r. 2015

V roku 2015 sa uskutočnilo 5 riadnych zasadnutí predsedníctva CTF. Na týchto zasadnutiach sa riešilo naplnenie úloh z uznesenia VZ a úloh vyplývajúcich 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 2014

Vzhľadom na to, že WEB stránku www.ctf.sk napadol v júli 2015 vírus, stránka zostala nefunkčná, pričom sa stratili všetky súbory, ktoré ju tvorili. Predseda požiadal o pomoc WEBCENTRUM, ktorému sa podarilo niektoré súbory obnoviť. Na základe ich ponuku, ktorá bola prijatá, bola stránka dňa 15.12.2015 obnovená. Stránka je spracovaná tak, aby bola dobre čitateľná a zaujímavá aj na mobilnom telefóne v súlade so súčasnými trendmi internetového marketingu.

Predsedníctvo CTF vydalo Ročenku 2014 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 výťažky boli zaslané príslušným knižniciam. Platenú farebnú reklamu v ročenke mala spoločnosť SWAN.

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

V rámci úloh z uznesenia VZ 2014 predsedníctvo navrhlo pre rok 2015 nasledovnú spoluúčasť na organizovaní seminárov:

- seminár **Telekomunikačné stavby VIII** – CTF ako partner,
- konferencia **IDEME 2015** – CTF ako partner,
- medzinárodná konferencia **ICETA 2015** – CTF ako partner.

a) Telekomunikačné stavby VIII

Dňa 8. októbra 2015 sa uskutočnil VIII. ročník odborného semináru **Telekomunikačné stavby VIII**, ktorý organizoval SES (pobočka pri VÚS) s partnermi CTF a PPP.

Seminár sa konal Výskumnom ústave spojov, n.o. v Banskej Bystrici s podtitulom "*Uľahčenie výstavby prístupových sietí novej generácie*".

Cieľom seminára boli informácie o podpore rozvoja prístupových sietí novej generácie v rámci Operačného programu Integrovaná infraštruktúra a s legislatívnymi zmenami, ktoré prináša novela Zákona o elektronických komunikáciách a nový Stavebný zákon vo vzťahu k uľahčeniu výstavby prístupových sietí novej generácie. V programe seminára boli prezentované praktické skúsenosti z výstavby prístupových sietí. Seminár bol určený najmä pre prevádzkovateľov elektronických komunikačných sietí a pre zástupcov územnej samosprávy.

Prezentácie predniesli zástupcovia MDVRR SR, PPP, NASES, VÚS, YMS.

b) IDEME 2015

Konferenciu „*IDEME Bratislava '15*“ pripravila asociácia Partnerstvá pre prosperitu v júni 2015 v hoteli Bôrik v Bratislave. Na tejto konferencii sa hovorilo o aktuálnych trendoch v budovaní elektronických služieb verejnej správy, realizácii a príprave projektov eGovernmentu na Slovensku. Špecifická pozornosť bola venovaná financovaniu týchto projektov s využitím štrukturálnych fondov EÚ.

Zámerom konferencie bolo tiež zhodnotiť napĺňanie cieľov Digitálnej agendy pre Európu v SR. Diskutovalo sa o aplikáciách IKT a využití internetu v štátnej správe, v regiónoch, mestách a obciach, v prospech občanov a na rozvoj informačnej spoločnosti v rôznych sektoroch ekonomiky.

Tematické okruhy boli: Stratégia a financovanie, Implementácia OPIS projektov, Elektronické služby štátnej správy a samosprávy, Infraštruktúra IKT a Broadband, Zákon o informačnej bezpečnosti, Digitálna agenda EÚ 2020, Programové obdobie 2014-2020.

c) ICETA 2015

V dňoch 26. - 27.11.2015 uskutočnil sa 13. ročník medzinárodnej konferencie **ICETA**

2015 v úzkej spolupráci s IEEE a pod záštitou ministra školstva. Partnerom konferencie bolo CTF. Na tejto akcii sa organizačne významne podieľal doc. František Jakab, vedúci TAS CTF.

Konferencia bola zameraná na propagáciu aplikácií, služieb a využitia IKT v rezorte školstva, na rozširovanie skúseností vo využívaní IKT vo vzdelávaní. V rámci príspevkov boli informácie o stave aktivít *eLearning* v medzinárodnom meradle, propagácia technológií podporujúcich e-stratégiu a o podpore spolupráce medzi používateľmi a dodávateľmi riešení *eLearning*.

7 Pracovná skupina Broadband – poradný orgán pre oblasť digitálnej agendy

Po roku nečinnosti aktivít digitálneho lídra došlo k zlepšeniu činnosti skupiny. CTF ako člen skupiny Broadband aktívne prispieval k tejto agende. V spolupráci s asociáciou PPP sme sledovali aktuálne úlohy sekcie informatizácie spoločnosti na MF SR pre prioritnú os 7 „Informačná spoločnosť“ OP Integrovaná Infraštruktúra. Uskutočnila sa akcia s operátormi a zástupcami MF SR k téme „OPIS PO3, Digitálna agenda pre Európu 2014 -2020“. Ďalšie úlohy boli špecifikované v rámci skupiny Broadband.

8 IT Gala 2015

Na spoločenskom večere **IT GALA** vo štvrtok 1.10.2015 boli odovzdané prestížne ocenenia **IT OSOBNOSŤ, IT FIRMA, IT PROJEKT a IT PRODUKT** roka 2015. Ceny udeľuje neformálne združenie slovenských žurnalistov a členov profesijných združení v oblasti informačných technológií a telekomunikácií. Tradícia udeľovania týchto prestížnych ocenení pokračuje už pätnásty 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, ktorej členom je aj predseda CTF Ing. Ján Šebo, zostavila aj tento rok širšiu nomináciu viac ako 200 osobností, firiem, produktov a projektov z oblasti informačných technológií a telekomunikácií.

V kategórii IT osobnosť sa víťazom stal Michal Truban, konateľ spoločnosti Websupport. V kategórii IT FIRMA zvíťazila spoločnosť Innovatrics, s.r.o.. V kategórii IT PROJEKT ocenenie získal projekt Sygic Car Navigation. V kategórii IT PRODUKT bol ocenený produkt ePobočka od spoločnosti ASSECO Central Europe.

9 Inžinierska cena 2015

V roku 2015 prebiehal 2. ročník ocenenia za najlepšiu diplomovú prácu inžinierskeho štúdia pod názvom INŽINIERSKA CENA, ktorú v roku 2014 zriadili Fórum pre komunikačné technológie, asociácia ITAS a PC Revue. Aj tohto roku jej predmetom bola celoštátna cena za najlepšiu inžiniersku diplomovú prácu fakúlt univerzít na Slovensku v oblasti informatiky a telekomunikácií. Cena sa udeľuje každoročne. Za

akademický rok 2014/2015 odborná porota z 10-tich prijatých prác udelila 4 ceny za diplomové práce.

Vítaznú inžiniersku cenu za najlepšiu diplomovú prácu v roku 2015 udelila porota päťčlenná porota za prácu:

1. *Aplikácia metód umelej inteligencie pri vytváraní agenta hrajúceho strategické hry v reálnom čase*, autor Ing. Martin Čertický z Fakulty elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity Košice.

Ďalšie tri čestné uznania udelila odborná porota v roku 2015 za tieto diplomové práce:

1. *Rekonštrukcia riadiaceho systému pre dávkovací a baliaci nástroj cestovín*, autor Ing. Dávid Kendi z Fakulty elektrotechniky a informatiky Technickej univerzity Košice.
2. *Implementácia smerovacieho protokolu EIGRP v balíku Quagga, časť DUAL*, autor Ing. Matej Perina Fakulty riadenia a informatiky Žilinskej univerzity v Žiline.
3. *Platforma pre zabezpečenú komunikáciu*, autor Ing. Martin Hošťák z Fakulty elektrotechniky Žilinskej univerzity v Žiline.

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. Udeľovanie cien za akademický rok 2014/2015 sa uskutočnilo 1. októbra 2015 na konferencii IT SUMMIT 2015 v Bratislave.

10 Podpora aktivít k 150. výročiu narodenia Jozefa Murgaša, vynálezcu

Za podpory CTF sa pri príležitosti 110. výročia oficiálnej skúšky Murgašovho „Tón systému“ uskutočnilo dňa 20. novembra 2015 v Tajove odhalenie modelu Murgašovho anténového systému, prostredníctvom ktorého dňa 23. novembra 1905 vykonal bezdrôtový rádiový prenos nad zemským povrchom z Wilkes Barre do Scrantonu, USA, Pensylvánia. Na základe svojho vynálezu uskutočnil Murgaš následne prvý bezdrôtový prenos ľudskej reči v histórii ľudstva. Akcia sa konala z iniciatívy Klubu Jozefa Murgaša a J. G. Tajovského v súčinnosti s obcou Tajov a Centrom vedecko-technických informácií SR za podpory CTF a za prítomnosti pozvaných hostí a médií.

CTF podporilo realizáciu pomníka Jozefa Murgaša pred budovou rektorátu STU Bratislava, Vazovova 5, kde sa vytvorila oddychová zóna s námetom Jozef Murgaš a jeho dielo - odkaz mladej technickej inteligencii. Za veľkej podpory rektorátu a

sponzorov bol pomník J. Murgaša slávnostne odhalený dňa 27.4.2015 za účasti rektora prof. Róberta Redhammera, vedúceho služobného úradu MŠVVŠ SR Norberta Molnára a predsedu Klubu J. Murgaša a J. G. Tajovského Jána Šeba. Na pomník prispelo sponzorsky 10 organizácií vrátane CTF. Avšak toto nepokrylo celú čiastku nákladov na dielo. Aby mohlo byť dielo realizované, CTF vyhovel požiadavke Klubu JM a JGT a prispelo navyše sumou 1 000 Eur.

11 Aktivity legislatívnej sekcie (LS)

Aktivity sekcie v r. 2015 boli zamerané na zmeny viacerých zákonov a legislatívy. Sekcia pripravovala svoje stanoviská k novému Stavebnému zákonu, Autorskému zákonu, Zákonu o vysielaní a retransmisii, novele ZEK, novele trestného poriadku a k mnohým ďalším novelám zákonov. Ďalej sa zúčastňovala verejných konzultácií k *Digitálnej agende Európy 2020*, k agende verejnému záujmu pri výstavbe sietí elektronických komunikácií a k *Národnej politike pre elektronické komunikácie do r. 2020*.

12 Aktivity technicko-aplikačnej sekcie (TA)

Aktivity sekcie boli v r. 2015 zamerané najmä na oblasť osvetovej činnosti, na prípravu konferencie ICETA 2015 a kampane Európskej komisie na Slovensku, ktorá bola zameraná na podporu zvýšenia IKT zručnosti predovšetkým mladej generácie, označovanej ako tzv. „eSkills for Jobs 2015“. Túto aktivitu na Slovensku koordinovala už po piaty raz IT Asociácia Slovenska pod záštitou ministra školstva, vedy, výskumu a športu SR a digitálneho lídra Slovenska.

13 Publikačná činnosť

Ako už bolo uvedené v predchádzajúcich častiach, členovia Fóra publikovali články najmä v zborníkoch uvedených konferencií za rok 2015.

14 Záver

Činnosť CTF v roku 2015 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 CTF 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 2016 tak, aby sa plnili očakávania členskej základne CTF.

Report on the Activities of the Communication Technology Forum in 2016

Ján Šebo – Chairman

Introduction

Activities of the Forum in 2015 were mainly focused on law amendments and amendment acts, especially the Construction Act. CTF was a partner of the seminar “Telecommunication Constructions VIII” (organized by Slovak Elektrotechnical Society) in Banská Bystrica in October 2015. CTF was also the partner of the conference IDEME 2015 (PPP) in June 2015 in Bratislava and the partner of the international conference ICETA (elfa) 2015 in November 2015 in Starý Smokovec.

1 Decree from the General Assembly of 2014

- *To provide the fulfilment of CTF activities plan for 2015*
Performed continuously.
- *To specify the activities for specific sections*
Performed in January 2015.
- *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 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.
- In 2015 continued second year of the best diploma thesis in master degree award entitled ENGINEERING AWARD established in 2014 by **Communication Technology Forum**, ITAS association and **PC Revue**.

- ***To prepare the Annual Report for year 2014***

This task was fulfilled in March 2015. 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 8th year of annual special seminar “Telecommunication Constructions VIII”*** and the partnership in events of the conference IDEME 2014, partnership at the international conference ICETA 2015. Accomplished during the year.
- The professional support and sponsorship of activities connected with the celebrations of **150th birth anniversary of Jozef Murgaš** in cooperation with the Club of Jozef Murgaš and Jozef Gregor Tajovský in 2014. Done.

2 Current list of CTF members

Currently the Forum has **19 members** - 14 business and 5 non-business entities. Faculty of Electrical Engineering in University of Žilina had become a new member based on an application from 2015.

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 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 2014. Authorized budget of the Forum for year 2014 was not exceeded, however, expenditures incurred to create new WEB site www.ctf.sk and a special sponsor contribution for finishing the Jozef Murgaš monument in Bratislava.

4 Board activities in 2015

There were 5 meetings of CTF held in 2015. 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 and Annual Report CTF for 2014

Given that WEB site www.ctf.sk was attacked in July 2015 by virus, WEB site was inoperative while losing all the files that it consisted of. The chairman asked for WEBCENTRUM's help, which managed to recover some of those files. Based on their offer, which was accepted, the site was on 15th Dec. 2015 restored. The site is processed to be easy to read and interesting also on a mobile phone in accordance with current trends of internet marketing.

Board of CTF published its Annual Report 2014 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 SWAN.

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

Within the tasks of the General Assembly 2014 the Board proposed participating in seminars which were realized in this range:

- Seminar **Telecommunication Constructions VIII** - CTF as a partner,
- Conference **IDEME 2015** - CTF as a partner,
- International conference **ICETA 2015** - CTF as a partner.

a) Telecommunication constructions VIII

On October 8th, 2015 was held 8th year of **Telecommunication construction VIII** expert seminar organized by SES (branch by VUS) with partners CTF and PPP.

Seminar was held in the Research Institute of Posts and Telecommunications in Banská Bystrica under subhead „*Simplification of construction of new generation access networks*“.

The aim of the seminar was information about support of the development of new generation access networks within the Operational program Integrated infrastructure and legislative changes brought by an amendment of the Electronic Communications Act and a new Construction Act in relation to simplify construction of new generation access networks. In the program of the seminar were presented practical experiences in the field of construction of access networks. The seminar was intended especially for operators of electronic communication networks and for local government representatives.

Presentations were given by representatives of MDVRR SR, PPP, NASES, VÚS, YMS.

b) IDEME 2015

The conference “IDEME Bratislava 15” was prepared by the association Partnership for the Prosperity in June 2015 in Hotel Bôrik Bratislava. This conference discussed current trends in building of electronic public administration services, implementation and preparation of eGovernment projects in Slovakia. Specific attention was paid to financing of these projects using structural funds of EU.

The conference also intended to evaluate fulfilment of Digital agenda for Europe in Slovakia goals. It discussed ICT applications and use of the internet in government,

regions, cities and villages to benefit citizens and for development of information society in various sectors of the economy.

Topics were: Strategy and financing, Implementation of OPIS projects, Electronic services of state and local government, ICT infrastructure and Broadband, Information security law, Digital agenda of EU 2020, Programming period 2014-2020.

c) ICETA 2015

On 26th – 27th of November 2015 was held 13th year of international conference *ICETA 2015* in close cooperation with IEEE and under the auspices of the Ministry of Education. Partner of the conference was CTF. In this event a major role in organization played Assoc. Prof. František Jakab, the head of Technical-Application Section of CTF.

The conference was focused on promotion of applications, services and use of ICT in education sector, on expanding experiences in use of ICT in education. Within contributions was information about status of eLearning activities on international level, promotion of technologies supporting eStrategy and about supporting cooperation between users and suppliers of eLearning solutions.

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

After a year of digital leader's inactivity the group's activities improved. CTF as a member of Broadband group actively contributed to this agenda. In cooperation with PPP association we have watched current tasks of information society section in Ministry of Finance of SR (MF SR) for priority axis 7 „Information society“ OP Integrated infrastructure. There was an event with operators and representatives of MF SR on „OPIS PO3, Digital agenda for Europe 2014-2020“ topic. Additional tasks were specified within Broadband group.

8 IT Gala 2015

During the social event IT GALA, which was held on October 1st 2015, 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 15th 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. The CTF chairman Ján Šebo is also a member of this commission.

In the category *IT PERSONALITY* the winner was Michal Truban, CEO of the company Websupport.

In the category *IT COMPANY* the winner was the company Innovatrics, s.r.o.

In the category *IT PROJECT* the winner was the project Sygic Car Navigation.

In the category *IT PRODUCT* the winner was the product ePobočka of the company ASSECO Central Europe.

9 Engineering award 2015

In 2015 the second year of the best diploma thesis in master degree award entitled ENGINEERING AWARD took place, which was established in 2014 by Communication Technology Forum, ITAS association and PC Revue. This year the subject was also a nationwide award for the best engineering diploma thesis of universities faculties in Slovakia in the field of informatics and telecommunications. The award is hosted every year. For the academic year 2014/2015 the special jury awarded four out of ten received diploma thesis.

Winning engineering award for the best diploma thesis in 2015 special five-member jury awarded thesis:

1. *Application of artificial intelligence methods to create agent playing strategy games in real time*, author Martin Čertický of the Faculty of Electrical Engineering and Informatics, Technical University of Košice.

In 2015 three honourable mentions the special jury awarded for these thesis:

1. *Reconstruction of control system for dosing and packaging tool for pasta*, author Dávid Kendi of the Faculty of Electrical Engineering and Informatics, Technical University of Košice.
2. *Implementation of EIGRP routing protocol in Quagga package, DUAL part*, author Matej Perina of the Faculty of Management Science and Informatics, University of Žilina.
3. *Platform for secure communication*, author Martin Hošťák of the Faculty of Electrical Engineering, University of Žilina.

To all winners the financial prizes were given.

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 2014/2015” was held on the conference IT SUMMIT 2015 in Bratislava on October 1st 2015.

10 Support of activities for the 150th anniversary of the birth of inventor Jozef Murgaš

On the occasion of 110th anniversary of the official test of Murgaš's „Ton-System“ with the support of CTF the Murgaš's antenna system model was unveiled on 20th of November 2015 in Tajov. Through this system the wireless radio transmission above the earth's surface from Wilkes Barre to Scranton, Pennsylvania, USA was performed on 23rd November 1905. Based on his invention, Murgaš provided the first wireless transmission of human speech in the history of mankind afterwards. The event in Tajov was held based on the initiative of the Jozef Murgaš and J. G. Tajovský Club in cooperation with Tajov village and Centre of Scientific and Technical Information of the Slovak Republic with support of CTF and attended by invited guests and media.

CTF supported the implementation of Jozef Murgaš monument in front of the rectorate's of STU building, Vazovova 5, Bratislava, which formed the resting area with Jozef Murgaš and his work – message to young technical intelligence - theme. With great support of rectorate and sponsors J. Murgaš's monument was ceremoniously unveiled on 27th of April 2015, attended by Rector Prof. Róbert Redhammer, head of the service office of MŠVVŠ SR Mr. Norbert Molnár and head of the J. Murgaš and J. G. Tajovský Club Ján Šebo. Ten sponsoring organizations contributed to the monument, including CTF. However, it did not cover the full amount of work costs. In order for work to be realized, CTF met the requirement of JM and JGT Club and contributed extra EUR 1000.

11 Activities of the Legal Section (LS)

Activities of the section in 2015 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, Copyright Act, Act on Broadcasting and Retransmission, amended Act on Telecommunications, amended Act on Criminal Procedure Code and many other amendments of acts. Furthermore it participated in the public consultation on *Digital Agenda for Europe 2020*, on public interest agenda in construction of electronic communication networks and on *National policy for electronic communications till 2020*.

12 Activities of the Technical and Application Section (TA)

Activities of the TA section in 2015 were oriented to the educational activities, to the preparation of the conference ICETA 2015 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 2015“. The fifth 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.

13 Publishing activities

As already mentioned in previous sections, members of the Forum published their articles mainly in proceedings of conferences listed for 2015.

14 Conclusion

CTF played an important role in 2015 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 2016 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 záujmová, 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 koncepciu 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 ochrannej známky je registrované pod číslom 182363 na Úrade priemyselného vlastníctva SR.

Akékoľvek 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, mimo-riadnych 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 zvoliť 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 dvoj tretinovou 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 2016 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 a Zásad činnosti LS 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 sekciu 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 neúčasť 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 2016

Sekcia technicko-aplikačná

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

Termín: priebežne

- 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

- aktívne sa podieľať na príprave odborných podujatí, pri ktorých je spoluorganizátorom CTF. V spolupráci s členskou základňou zabezpečiť on-line distribúciu odborného programu (s využitím streamingových a videokonferenčných technológií) 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 2016 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 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 organizácií 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 komunít v oblasti IKT – Máš nápad? Prezentuj svoj startup).

Termín: priebežne

- aktívne sa podieľať na príprave Ročenky CTF

Termín: február 2016

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 naďalej 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 spresnenie verejného záujmu v kontexte zákona č. 351/2011 Z. z. o elektronických komunikáciách (ZEK),

V roku 2016 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 predpokladaného 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.

Plánujeme systematickejšie sa zamerať na mapovanie a kvalifikáciu bielych miest a transparentnosť kritérií pri vyhodnocovaní pokrytia (tzv. čiernych a šedých miest).

V roku 2016 budeme výhľadovo pokračovať v pripomienkovaní národnej legislatívy najmä v nasledujúcich oblastiach:

Stavebný zákon
Rokovania s Magistrátom o výstavbe
Zákony týkajúce sa o ochrany spotrebiteľa
NKIVS a nadväzujúce legislatívne zmeny

Na pôde EÚ sa zameriame na tieto ciele a procesy:

Digital Single Market - najmä revízia NRF pre EK, ale aj ďalšie oblasti
Sledovať dianie v BEREC v zmysle pracovného programu BEREC na rok 2016 a jeho premietanie do činnosti RÚ

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 osobnosti, 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 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. sekciách 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 ÚNMS. Je spoluautorom STN 36 7211 “Spoločný príjem a rozvod televíznych a rozhlasových signálov” a autorom približne 60 článkov uverejnených v odborných časopisoch (Telekomunikace, Sďelovací technika, Projektant,...) a v zborníkoch z konferencií a seminárov.

joravec@vus.sk

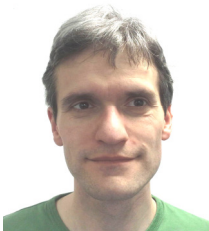


Mgr. Júlia Steinerová - podpredsedníčka a vedúca legislatívnej sekcie

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



Vyštudoval Katedru telekomunikácií na Elektrotechnickej fakulte Žilinskej univerzity v Žiline. Počas svojho štúdia sa zamerával hlavne na štúdium vlastností optických prenosových systémov. Po skončení štúdia nastúpil v roku 1997 na stáž na sekciu telekomunikácií Ministerstva dopravy, pôšt a telekomunikácií SR. Tu sa podieľal na príprave číslavacieho plánu telekomunikačných sietí SR a pravidiel hospodárenia s pridelovaním čísiel pre telekomunikačné siete a služby. Od roku 2001 pôsobil vo funkcii riaditeľa odboru telekomunikácií MDPT SR. Je spoluvytvorcom 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 štúdium 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 Fraunhofer 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@cnl.sk



prof. Ing. Ivan Baroňák, PhD. - člen

Vyštuďoval Katedru rádiových elektroník 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 techniky 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.

Ivan.baronak@stuba.sk



Ing. Matej Stuska - člen

Je absolventom Ekonomickej univerzity v Bratislave, v odbore Medzinárodné podnikanie na Obchodnej fakulte. Od roku 2004 pôsobil v Americkej obchodnej komore v SR ako manažér pre verejné a korporátne záležitosti, kde bol zodpovedný okrem iného za zvýšenie angažovanosti slovenských a zahraničných spoločností pri tvorbe regulácie na národnej ako i európskej úrovni. Od roku 2008 pracoval v spoločnosti U.S. Steel Košice na pozícii manažéra pre vzťahy s vládou SR a záležitosti EÚ a zastupoval ju na pôde Republikovej únie zamestnávateľov, AmCham SR, Zväze hutníctva, ťažobného priemyslu a geológie, ale i Európskeho združenia výrobcov ocele pre obalové produkty (APEAL). V O2 Slovakia je zodpovedným za komunikáciu a vzťahy spoločnosti s orgánmi štátnej správy a samosprávy, za vzťahy s európskymi inštitúciami a mimovládnyimi organizáciami. Venuje sa predovšetkým oblasti regulácie elektronických komunikácií.

matej.stuska@o2.sk



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 kooperácii 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 dobíjajú 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 báza 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 rýchlosťou 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.



Ev. č. **P 04**

ANECT a.s.

Jarošova 1, 831 03 Bratislava

Tel.: 02/32204 111 E-mail: 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
<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
<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-kačné centrum **sítelpop** i vlastnú metropolitnú optickú sieť **sítelnet**.*

*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
<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 mobilnú 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, inter-
net, 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
spektrum služieb.*



T O W E R C O M

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

<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 Datacenterum 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. Vašinova 30, 949 01 Nitra

Tel.: 037/6519584 Fax: 037/519587

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

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



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, inovatívne 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.

Prievozská 6/A, 821 09 Bratislava

Tel.: 02/5851 1008

Fax: 02/5851 4446

E-mail: peter.can Kovic@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[®]
PODBREZOVÁ**

Ev. č. **P 24**

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 druhovýroby sú certifikované podľa predpisu ISO 9001: 2000 spoločnosťou SGS Yarsley ICS Limited a predpisu VDA 6.1. Ročná produkcia Železiarní 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.

Prievozská 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 problematík 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

E-mail: 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 metrológie 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 <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 <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 <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 2015

Mgr. Júlia Steinerová

podpredseda CTF a vedúca legislatívnej sekcie

Aktivity LS CTF v roku 2015

Január

Do 31. januára 2015 prebiehala verejná konzultácia k zámerom Národnej politiky pre elektronické komunikácie do roku 2020. K tomuto dokumentu publikovala LS CTF spoločný výstup na portáli právnych predpisov (PPP).

Pokračovali rozporové konania k návrhu Zákona o územnom plánovaní a výstavbe a o zmene a doplnení niektorých zákonov (Stavebnému zákonu) a tiež k návrhu Zákona o vyvlastňovaní pozemkov a stavieb a o zmene niektorých zákonov.

Marec

S Ministerstvom kultúry SR (MK SR) prebiehali rokovania k Autorskému zákonu na tému náhrad odmien autorom za mobilné telefóny, set-top boxy (STB) a tablety.

Pripomienkovali sme návrh Zákona o Úrade civilného spravodajstva a Vojenskom spravodajstve a o zmene a doplnení niektorých zákonov (Zákon o štátnom spravodajstve a o spravodajských službách). Tento zákon bol neskôr predkladateľom stiahnutý z legislatívneho procesu.

Pripravili sme stanovisko k novele zákona č. 211/2000 Z.z. v medzirezortnom pripomienkovom konaní (MPK).

Rokovali sme s magistrátom hlavného mesta SR Bratislavy o Rámcovej dohode o jednorazovej náhrade za nútené obmedzenie užívania nehnuteľností. Návrhy sme vzájomne pripomienkovali, ale dohoda zatiaľ nebola uzavretá, nakoľko navrhovaná textácia vôbec nereflektovala verejný záujem pri budovaní a inovovaní sietí elektronických komunikácií.

Na Ministerstve dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR (MDVRR SR) prebehlo stretnutie ku koordinácii v rámci ITU-T.

Apríl

Dňa 13. apríla 2015 prebehlo rokovanie Hospodárska a sociálna rada SR (HSR) k Stavebnému zákonu. V rámci MPK a HSR sme dosiahli akceptáciu všetkých podstatných pripomienok k Stavebnému zákonu, najmä k líniovým stavbám.

Zákon o eGovernmente a Zákon o vysielaní a retransmisii, následne spolu s Vyhláškou (september) k nemu, boli novelizované.

Zástupcovia LS CTF rokovali na Ministerstve hospodárstva SR o návrhu Vyhlášky MH SR o energetickom audite. Pripomienky boli pozitívne prijaté, nakoniec však neboli zapracované.

Máj

V Brne na pozvanie Európskeho parlamentu (EP) prebehlo dňa 26. mája 2015 stretnutie s pani Olgou Sehnalovou, poslankyňou EP a spravodajkyňou návrhu EP a Rady o zavedení systému eCall a k jeho legislatíve.

V MPK sme publikovali pripomienky k novele Zákona o elektronických komunikáciách (ZEK). Viac než 50 % pripomienok bolo po diskusiách s MDVRR SR akceptovaných, ale niektoré dôležité pripomienky akceptované neboli.

Publikovaný bol celý nález Ústavného súdu SR k Data Retention (t.j. celoplošné uchovávanie prevádzkových údajov o elektronickej komunikácii) aj s odôvodnením.

Jún

Prebiehala novelizácia Trestného poriadku, Trestného zákona, ZEK a Zákona o policajnom zbore cez zákon, ktorým sa na účely Trestného zákona vymedzujú látky s anabolickým alebo iným hormonálnym účinkom a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony. Išlo o implementáciu nálezu Ústavného súdu SR k Data Retention.

Júl

Prebiehala verejná konzultácia k smernici 2010/13/EU o audiovizuálnych mediálnych službách. LS CTF sa jej venovalo informatívne.

Pripomienky k novele Zákona o správe daní, s dopadom na platobné služby, boli čiastočne akceptované po rokovaníach a rozporových konaniach na Ministerstve financií SR (MF SR).

August

Prebiehali rozporové konania k novelizácii Trestného poriadku, Trestného zákona, ZEK a Zákona o policajnom zbore cez zákon, ktorým sa na účely Trestného zákona vymedzujú látky s anabolickým alebo iným hormonálnym účinkom a ktorým sa menia a dopĺňajú niektoré zákony. Takmer všetky pripomienky boli akceptované, najmä odloženie účinnosti do reálneho termínu na implementáciu zmien.

Pripomienkovali sme tri zo šiestich vyhlášok ku Stavebnému zákonu.

September

Stavebný zákon bol z 2. čítania v NR SR predkladateľom stiahnutý, ale predpokladáme, že po voľbách bude opäť pripravovaný v podobnom rozsahu.

Až do 7. decembra 2015 prebiehali verejné konzultácie Európskej komisie k revízií nového regulačného rámca¹. LS CTF rokovala k téme niekoľkokrát v priebehu októba-

¹ <https://ec.europa.eu/digital-agenda/en/news/public-consultation-evaluation-and-review-regulatory-framework-electronic-communications>

ra až decembra, vytvorila registráciu CTF v Transparency Register EU a pripravila rozsiahly on-line príspevok publikovaný na web stránke Európskej komisie.

November

MDVRR SR aj na základe viacerých podnetov CTF publikovalo stanovisko k verejnému záujmu pri výstavbe sietí elektronických komunikácií.

December

Prebehlo stretnutie s Úradom pre reguláciu elektronických komunikácií a poštových služieb a Výskumným ústavom spojov, n.o. Banská Bystrica k téme overovania plnenia rozvojových kritérií a k predbežnému návrhu „Metodiky na vyhodnocovanie splnenia rozvojových kritérií, ktoré na seba prevzali podniky v priebehu výberového konania, stanovených v podmienkach účelného využívania frekvencií v rámci „Výzvy na predloženie ponúk do výberového konania na vydanie individuálnych povolení na používanie frekvencií z frekvenčných pásiem 800 MHz, 1800 MHz a 2600 MHz formou elektronickej aukcie““.

Úradu a VÚS sme 23.12.2016 odovzdali predbežné pripomienky k materiálu.

Aktivity LS CTF v roku 2016

Január – február

LS CTF pokračovala v diskusii k téme overovania plnenia rozvojových kritérií a k predbežnému návrhu „Metodiky na vyhodnocovanie splnenia rozvojových kritérií, ktoré na seba prevzali podniky v priebehu výberového konania, stanovených v podmienkach účelného využívania frekvencií v rámci „Výzvy na predloženie ponúk do výberového konania na vydanie individuálnych povolení na používanie frekvencií z frekvenčných pásiem 800 MHz, 1800 MHz a 2600 MHz formou elektronickej aukcie““.

Úradu sme v mene troch zúčastnených operátorov odovzdali upravený materiál a sprievodnú podpornú argumentáciu, nakoľko (v zmysle stanov CTF a zásad činnosti LS CTF) LS CTF v poslednej fáze nezískala jednoznačný a jasný mandát na predloženie výstupov v mene CTF.

Aktivity technicko-aplikačnej sekcie CTF v roku 2015

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

1 Úvod

Rok 2015 sa niesol v duchu ukončovania aktivít aktuálneho obdobia financovania projektov z prostriedkov štrukturálnych fondov EU v oblasti budovania komunikačných infraštruktúr v SR. Zároveň sa rok 2015 niesol v duchu príprav na nové rozpočtové obdobie (roky 2015 až 2020). Pre oblasť rozvoja IKT je zvlášť dôležitý operačný program výskum a inovácie.

Operačný program Výskum a inovácie predstavuje spoločný programový dokument Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR a Ministerstva hospodárstva SR pre poskytnutie podpory z Európskych štrukturálnych a investičných fondov v programovom období 2014 – 2020 v oblasti zameranej na vytvorenie stabilného prostredia priaznivého pre inovácie pre všetky relevantné subjekty a podporu zvýšenia efektívnosti a výkonnosti systému výskumu, vývoja a inovácií ako základného piliera pre zvyšovanie konkurencieschopnosti, udržateľného hospodárskeho rastu a zamestnanosti. Celková alokácia OP VaI za zdroje EÚ predstavuje 2 266 776 537 EUR, z toho viac ako tri štvrtiny všetkých finančných prostriedkov sú určené na posilnenie výskumu, technologického rozvoja a inovácií a zvyšná časť je alokovaná na podporu zvýšenia konkurencieschopnosti malých a stredných podnikov.

Dôležitým sa stalo aj schválenie EK - Operačného programu Integrovaná infraštruktúra (MF) ako jedného z prvých desiatich OP na čerpanie eurofondov od roku 2014, prostredníctvom ktorého budú najbližšie roky čerpané peniaze z fondov EU na rozvoj informačnej spoločnosti na Slovensku.

Práve členovia CTF, a nielen z akademickej, ale aj z priemyselnej sféry, sa významnou mierou podieľali nielen na príprave strategických materiálov v rámci prípravy nového rozpočtového obdobia, ale finálne aj na príprave podkladov pre akčné plány pre jednotlivé operačné programy v oblasti budovania IKT infraštruktúry v SR.

Špeciálne veľkú pozornosť venovali členovia CTF pripravovaným aktivitám v rámci Prioritnej osi č. 7 Operačného programu informačná infraštruktúra – konkrétne INVESTIČNEJ PRIORITE 2a): Rozšírenie širokopásmového pripojenia a zavádzanie vysokorychlostných sietí a podpory zavádzania nastupujúcich technológií a sietí pre digitálne hospodárstvo.

Jednou z najvýznamnejších aktivít, na ktorej sa podieľajú experti z radov našich členov, je aj projekt budovania v SR platformy moderného informačno-komunikačno-kolaboračného prostredia ako súčasti modernej komunikačnej infraštruktúry na podporu vedy, výskumu a inovácií, ktorá bude umožňovať efektívnu komunikáciu na báze vysokokvalitnej videokonferencie (Telepresence), zdieľanie informácií

a manažérsko-administratívnu podporu riešených výskumno-vývojových projektov tak na národnej, ako aj medzinárodnej úrovni.

V prvej etape (v roku 2015) bola za aktívnej účasti našich členov budovaná základná high-tech videokonferenčná bazová infraštruktúra, ktorá je tvorená sieťou špecifikovaných (kľúčových) univerzitných pracovísk, pracovísk SAV a ich prepojenia s ústrednými orgánmi riadenia vedecko-výskumných aktivít v SR (MSVVS, CVTI, Agentúra Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu SR pre štrukturálne fondy EÚ, prípadne ďalšími dodatočne došpecifikovanými pracoviskami rezortu školstva). Budovaná sieť teleprezentačných centier vo svojej finálnej verzii bude mapovať organizáciu štruktúru uvedených inštitúcií a excelentných výskumných tímov, teda uzly tejto siete budú umiestnené v špecifikovaných miestach v celej SR tak, aby bola vytvorená efektívna platforma, ktorá umožní výskumným tímom komunikovať a podľa potreby v čase, keď im to najlepšie vyhovuje, bez potreby cestovať na miesto dohodnutého stretnutia.

Kvalitná teleprezentačná infraštruktúra umožní efektívnejšiu komunikáciu rezortu aj s priemyselnými inštitúciami, uľahčí zber dát a zjednoduší distribúciu vzdelávacích a ďalších materiálov, umožní sprístupnenie tzv. „big dat“, stane sa zdrojom a prostredím pre inovačné a startupovské aktivity.

Projektové riešenie je súčasťou plnenia špecifického cieľa 1.1.1: Podpora kapacít výskumu a vývoja pre potreby inovácií (celé územie SR), ktorého hlavnými cieľmi sú: dobudovanie, resp. ďalší rozvoj efektívnej high-tech teleprezentačnej národnej výskumnej infraštruktúry ako kľúčovej komunikačnej infraštruktúry pre podporu vedy, výskumu, inovácií a transferu technológií. Slovenská republika patrí v budovaní podobných infraštruktúr k priekopníckym krajinám. A práve CTF zohrával aj v minulosti významnú úlohu pri týchto aktivitách.

2 AKTIVITY TAS PREZENTAČNÉHO A POPULARIZAČNÉHO CHARAKTERU

TAS sa organizačne i prezentačne podieľala na organizácií a podpore organizácie takých aktivít, akými boli:

- IT SUMIT 2015, v rámci ktorého prebehlo aj vyhlásenie organizovanej súťaže „Inžinierska cena 2015 a vyhlásenie výsledkov národného kola súťaže študentov v oblasti sieťových technológií NAG 2015.
- Príprava už 13. ročníka medzinárodnej konferencie ICETA 2015 (konala sa v dňoch 26. - 27.11.2015, v úzkej spolupráci s IEEE a pod záštitou ministra ŠVVaŠ).
- Populárne semináre – „Networking University Roadshow“ organizované v spolupráci s Cisco Systems na Technickej univerzite v Košiciach a Žilinskej univerzite, ale aj celý rad ďalších odborných seminárov a workshopov, ktoré boli organizované akademickou sférou (pozri <http://multimedia.cnl.sk>), aj za účasti širokej verejnosti, organizovaných v spolupráci akademickej sféry s priemyselnými partnerom.

- VIII. ročník odborného seminára Telekomunikačné stavby VIII, ktorý sa konal 8.10.2015 vo VÚS Banská Bystrica s hlavnou témou "Uľahčenie výstavby prístupových sietí novej generácie".

Už tradične sa členovia TAS podieľali významne na plnení poslania CTF - pôsobiť v úlohe evanjelizátora odborných aktivít zameraných na popularizáciu nových technológií a ich zatriaktivnenie. V roku 2015 sa konal jubilejný 10. ročník už spomínanej populárnej súťaže – NAG, za účasti takmer 900 študentov z celej SR – v školských kolách a národnom kole. Národné kolo súťaže sa uskutočnilo 15.6.2015 na Technickej univerzite Košice. Do národného kola postúpilo zo školských kôl viac ako 100 jednotlivcov, resp. študentských tímov, ktoré súťažili v piatich kategóriách.

Aj v roku 2015 sa študenti zo SR úspešne zapojili do celosvetovej súťaže NetRiders 2015 za účasti viac než 100 súťažiacich vo finále z regiónu Strednej Európy. Študent Tomáš Daniš zo SPŠ elektrotechnickej v Nových Zámkoch si poradil s náročnými úlohami z oblasti počítačových sietí a obsadil druhé miesto v tejto prestížnej medzinárodnej súťaži bez rozdielu veku (teda v konkurencii aj vysokoškolských študentov) a tak potvrdil silné postavenie Slovenska v súťažiach zameriavajúcich sa na vedomosti z oblasti sieťových technológií.

Významne sa členovia TAS v roku 2015 opäť podieľali na podpore inovatívnych projektov v oblasti IKT – organizácií aktivít na podporu startupov v rámci novozriadeného Startup centra TUKE, s regionálnou pôsobnosťou.

Ďalšou významnou aktivitou, ktorá už tradične je koordinovaná členmi TAS a vznikla z ich iniciatívy v spolupráci s ITAS, bol už 5. ročník IT Fitness testu, ktorý prebiehal od 28.9.2015 do 31.1.2016 (zatiaľ sa otestovalo viac ako 13 000 respondentov, predovšetkým študentov stredných a vysokých škôl). V tomto ročníku sa už po druhýkrát organizoval aj špeciálny test pre základné školy, s cieľom otestovať IKT zručnosti žiakov – ich pripravenosť na štúdium na stredných školách. Táto aktivita sa opäť stala významnou súčasťou rozsiahlej kampane EK - "eSKILLS for jobs 2015", ktorá je zameraná na podporu zamestnanosti a ktorej hlavným cieľom bolo zvýšiť povedomie občanov Európskej únie o potrebe zlepšiť ich zručnosti v oblasti využívania informačných a komunikačných technológií (IKT).

Aktivity na Slovensku sú organizované pod záštitou ministra školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky J. Draxlera a predsedu Národnej rady Slovenskej republiky a digitálneho lídra P. Pellegriniho. Od roku 2010 sa do testovania zapojilo viac ako 120 000 účastníkov z celej SR.

3 ZÁVER

Správa si nekladie za úlohu vyčerpávajúcim spôsobom popísať všetky aktivity, organizované v SR, do ktorých boli členovia TAS zapojení, ale jej cieľom je poukázať na vybrané najúspešnejšie aktivity, ktoré mali veľký ohlas nielen medzi odbornou verejnosťou a významne ovplyvňujú ďalší rozvoj informačno-komunikačných technológií v SR.

Priebeh a výsledky svetovej rádiokomunikačnej konferencie WRC-15

Ing. Viliam Podhorský

Odbor elektronických komunikácií, MDVRR SR

Medzinárodná telekomunikačná únia (ďalej len „ITU“) so sídlom v Ženeve je odborovou organizáciou pridruženou k OSN na základe dohody medzi ITU a OSN z roku 1947. ITU vznikla v roku 1932 zlúčením Medzinárodnej telegrafnej únie (založenej v roku 1865) a Medzinárodnej rádiatelegrafnej únie (založenej v roku 1906).

ITU sa organizačne člení na tri sektory:

- *telekomunikačný štandardizačný (ITU-T) zastrešený Svetovým telekomunikačným štandardizačným zhromaždením (WTSA), ktoré zasadá pravidelne každé 4 roky,*
- *rádiokomunikačný (ITU-R) zastrešený Svetovou rádiokomunikačnou konferenciou (WRC), ktorá sa koná raz za 3 - 4 roky,*
- *sektor rozvoja telekomunikácií (ITU-D) zastrešený Svetovou telekomunikačnou rozvojovou konferenciou (WTDC), ktorá sa koná pravidelne raz za 4 roky.*

Svetová rádiokomunikačná konferencia (World Radiocommunication Conference) je najvyšším výkonným orgánom rádiokomunikačného sektora ITU.

1 Úvod

WRC-15 sa konala v Ženeve v dňoch 2. až 27. novembra 2015 za účasti vyše 3800 delegátov, ktorí reprezentovali:

- 162 členských krajín ITU (z celkového počtu 193),
- členov sektorov ITU z podnikateľského sektora (telekomunikační prevádzkovatelia, vedecké a priemyselné inštitúcie),
- medzivládne organizácie prevádzkujúce satelitné systémy,
- regionálne, medzinárodné a iné telekomunikačné organizácie,
- OSN a jej špecializované agentúry.

Program rokovania WRC-15 reagoval a bral do úvahy rýchly vývoj informačných a komunikačných technológií tak, aby bol zabezpečený globálny manažment frekvenčného spektra.

Slovensko zastupovala na WRC-15 delegácia zložená zo zástupcov Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja, Úradu pre reguláciu elektronických komunikácií a poštových služieb, Ministerstva obrany SR a Stálej misie SR pri Úradovni OSN v Ženeve. Delegácia bola schválená uznesením vlády SR č. 491 z 2. septembra 2015.

2 PRIEBEH ROKOVANIA WRC-15

Na základe návrhov členských krajín, berúc do úvahy výsledky WRC-12, správu z prípravného zasadnutia konferencie a požiadavky na frekvenčné pásma pre existujúce a budúce služby, a na základe Rezolúcie 807 schválenej predchádzajúcou WRC-12 mala WRC-15 za úlohu:

A.I 1.1 – posúdiť nové frekvenčné pridelenia pre mobilné aplikácie na primárnej báze a identifikovať doplňujúce frekvenčné pásma pre IMT (International Mobile Telecommunications) a súvisiace regulačné ustanovenia, ktoré zabezpečia rozvoj terestriálnych mobilných širokopásmových aplikácií v súlade s Rezolúciou 233 (WRC-12);

A.I 1.2 – v súlade s Rezolúciou 232 (WRC-12) preskúmať výsledky štúdií, týkajúce sa využitia frekvenčného pásma 694 – 790 MHz pre mobilné služby v Regióne 1;

A.I 1.3 – prehodnotiť a revidovať Rezolúciu 646 (Rev. WRC-12) pre PPDR (Public Protection and Disaster Relief) v súlade s Rezolúciou 648 (WRC-12);

A.I 1.4 – v súlade s Rezolúciou 649 (WRC-12) posúdiť nové možné alokácie pre využitie amatérskou službou v pásme 5 250 – 5 450 MHz;

A.I 1.5 – v súlade s Rezolúciou 153 (WRC-12) posúdiť využitie frekvenčných pásiem alokovaných pre fixné satelitné služby pre zabezpečenie činnosti bezpilotných systémov (UAS) v tzv. neselegovaných letových oblastiach;

A.I 1.6 – posúdiť možné ďalšie alokácie:

A.I 1.6.1 – 250 MHz pre pevné satelitné služby v pásme 10 – 17 GHz v Regióne 1;

A.I 1.6.2 – 250 MHz pre pevné satelitné služby v Regióne 2 a 300 MHz v Regióne 3 v pásme 13 – 17 GHz;

a v súlade s Rezolúciou 151 (WRC-12) a Rezolúciou 152 (WRC-12) prehodnotiť regulačné ustanovenia súčasných alokácií pre pevné satelitné služby, berúc do úvahy výsledky štúdií ITU-R;

A.I 1.7 – v súlade s Rezolúciou 114 (Rev.WRC-12) prehodnotiť využitie pásma 5 091 – 5 150 MHz pre pevnú satelitnú službu (negeostacionárne mobilné satelitné systémy);

A.I 1.8 – prehodnotiť na základe štúdií vypracovaných v súlade s Rezolúciou 909 (WRC-12) ustanovenia týkajúce sa pozemských staníc na palubách lodí;

A.I 1.9 – v súlade s Rezolúciou 758 (WRC-12) posúdiť:

A.1. 1.9.1 – nové možné pridelenia pre pevnú satelitnú službu vo frekvenčných pásmach 7 150 – 7 250 MHz (vesmír – zem) a 8 400 – 8 500 MHz (zem – vesmír);

A.1. 1.9.2 – možnosť pridelenia frekvenčných pásiem 7 375 – 7 750 MHz a 8 025 – 8 400 MHz pre námornú mobilnú satelitnú službu;

A.I 1.10 – v súlade s Rezolúciou 650 (WRC-12) posúdiť vo frekvenčnom pásme 22 – 26 GHz požiadavky na spektrum a možné ďalšie pridelenia spektra pre mobilné sate-

litné služby, vrátane satelitných komponentov pre širokopásmové aplikácie, vrátane IMT;

A.I 1.11 – v súlade s Rezolúciou 650 (WRC-12) posúdiť primárne pridelenie pre satelitný výskum zeme v pásme 7 – 8 GHz;

A.I 1.12 – v súlade s Rezolúciou 651 (WRC-12) posúdiť rozšírenie súčasnej celosvetovej alokácie pre satelitný výskum zeme vo frekvenčnom pásme 9 300 – 9 900 MHz do 600 MHz v rámci frekvenčných pásiem 8 700 – 9 300 MHz a/alebo 9 900 – 10 500 MHz;

A.I 1.13 – v súlade s Rezolúciou 652 (WRC-12) prehodnotiť ustanovenia týkajúce sa vesmírnych prostriedkov na zabezpečenie výskumu vesmíru;

A.I 1.14 – v súlade s Rezolúciou 653 (WRC-12) posúdiť realizovateľnosť dosiahnutia kontinuálnej referenčnej časovej miery pre koordinovaný univerzálny čas (UTC);

A.I 1.15 – v súlade s Rezolúciou 358 (WRC-12) posúdiť požiadavky na frekvenčné spektrum pre plavebnú pohyblivú službu;

A.I 1.16 – v súlade s Rezolúciou 360 (WRC-12) posúdiť regulačné podmienky a frekvenčné pridelenia pre technologické aplikácie automatického identifikačného systému (AIS) pre zdokonalenie plavebných rádiokomunikácií;

A.I 1.17 – v súlade s Rezolúciou 423 (WRC-12) posúdiť možné požiadavky na spektrum na podporu WAIC (Wireless Avionics Intra- Communications), vrátane primeraných leteckých navigačných pridelení;

A.I 1.18 – v súlade s Rezolúciou 654 (WRC-12) posúdiť primárne pridelenie pre automobilové rádiolokačné aplikácie vo frekvenčnom pásme 77,5 – 78 GHz;

A.I 2 – preskúmať revidované ITU-R odporúčania zapracované v Rádiokomunikačnom poriadku;

A.I 3 – posúdiť a zmeniť články Rádiokomunikačného poriadku v súlade s prijatými rozhodnutiami konferencie;

A.I 4 – v súlade s Rezolúciou 95 (Rev. WRC-07) revidovať, nahradiť alebo zrušiť rezolúcie a odporúčania z predchádzajúcich konferencií;

A.I 5 – schváliť správu Rádiokomunikačného zhromaždenia;

A.I 6 – identifikovať urgentné požiadavky študijných skupín pre prípravu nasledovných svetových rádiokomunikačných konferencií;

A.I 7 – posúdiť zmeny v procedúrach pre frekvenčné prídely pre satelitné siete;

A.I 8 – v súlade s Rezolúciou 26 (Rev.WRC-07) posúdiť na základe požiadaviek jednotlivých administrácií vymazanie národných poznámok a vymazanie členských krajín z poznámok;

A.I 9 – posúdiť a schváliť správu riaditeľa Rádiokomunikačného úradu ITU;

A.I 9.1 – o aktivitách rádiokomunikačného sektora od doby konania WRC-12;

A.I 9.2 – o záležitostiach týkajúcich sa aplikácie Rádiokomunikačného poriadku;

A.I 9.3 – o prijatých opatreniach vyplývajúcich z Rezolúcie 80 (Rev.WRC-07);

A.I 10 – odporučiť Rade témy na prerokovanie na nasledujúce zasadnutia WRC.

WRC-15 otvorili generálny tajomník ITU Houlin Zhao a riaditeľ Rádiokomunikačného úradu ITU François Rancy.

Na prvom plenárnom zasadnutí bol za predsedu konferencie zvolený Festus Yusufu Narai Daudu (Nigéria). Za jeho šiestich zástupcov boli zvolení A. Jamieson (Nový Zéland), Y. Al-Bulushi (Omán), D. Obam (Keňa), A. Kühn (Nemecko), N. Nikiforov (Ruská federácia) a D. Tomimura (Brazília).

Rokovanie WRC-15 sa uskutočnilo v nasledovnej štruktúre:

- Plenárne zasadnutia – schvaľovanie dokumentov WRC-15 predkladaných príslušnými výbormi.
- Výbor č. 1 – Riadiaci výbor (zložený z predsedu konferencie a jeho zástupcov, z predsedov a podpredsedov ostatných výborov a pracovných skupín).
- Výbor č. 2 – Výbor pre overovanie poverovacích listín – predseda: M. Meaney (Austrália), podpredsedovia: M. Omer (Sudán), H. Kanor (Ghana), H. Bude (Uruguaj), G. Osinga (Holandsko), G. Abdullajev (Azerbajdžan).
- Výbor č. 3 – Rozpočtový výbor – predseda: A. Kadirov (Uzbekistan), podpredsedovia: H. Seong (Kórea), A. Nwaulume (Nigéria), M. Soliman (Egypt), G. Malcolm (Jamajka), A. Jonsson (Švédsko).
- Výbor č. 4 – výbor pre riešenie špecifických bodov agendy – predseda: M. Fenton (Veľká Británia), podpredsedovia: F. Xie (Čína), A. Belkadir (Maroko), W. Sayed (Egypt), C. Beaumier (Kanada), V. Poskakukhin (Ruská federácia).

V rámci výboru č. 4 boli vytvorené 3 pracovné skupiny. Pracovná skupina 4A riešila problematiku leteckých navigačných a rádiolokačných služieb a zaoberala sa v rámci 4 podskupín úplne alebo čiastočne nasledovnými bodmi agendy: 1.5, 1.17, 1.18, 3, 5, 9.2 a Rezolúciou 185 (globálne sledovanie letov civilných lietadiel) prijatou na Konferencii vládnych splnomocnenecov v Busane (2014). Pracovná skupina 4B riešila problematiku námorných a amatérskych služieb a zaoberala sa v rámci 2 podskupín úplne alebo čiastočne nasledovnými bodmi agendy: 1.4, 1.15, 1.16, 3, 5 a 9.2. Pracovná skupina 4C riešila problematiku mobilných služieb a PPDR a zaoberala sa v rámci 3 podskupín úplne alebo čiastočne nasledovnými bodmi agendy: 1.1, 1.2, 1.3, 3, 5, 9.1.7 a 9.2.

- Výbor č. 5 – výbor pre riešenie špecifických bodov agendy – predseda: K. Al Awadhi (Spojené arabské emiráty), podpredsedovia: P. N. Phuong (Vietnam), M.

Abdelhafiz (Sudán), J. Levi (Argentína), E. Fournier (Francúzsko), T. Kim (Kazachstan).

V rámci výboru č. 5 boli vytvorené 3 pracovné skupiny. Pracovná skupina 5A riešila problematiku výskumu vesmíru a zaoberala sa v rámci 3 podskupín úplne alebo čiastočne nasledovnými bodmi agendy: 1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 5, 9.2.1 a 9.2.2. Pracovná skupina 5B riešila problematiku alokácie satelitných služieb a zaoberala sa v rámci 5 podskupín úplne alebo čiastočne nasledovnými bodmi agendy: 1.6.1, 1.6.2, 1.7, 1.9.1, 1.9.2, 1.10 a 9.1.1. Pracovná skupina 5C riešila problematiku regulačných záležitostí satelitných služieb a zaoberala sa v rámci 4 podskupín úplne alebo čiastočne nasledovnými bodmi agendy: 1.8, 3, 7, 9.1.2, 9.1.3, 9.1.5, 9.1.8, 9.2 a 9.3.

- Výbor č. 6 – výbor pre riešenie špecifických bodov agendy – predseda: A. Allison (USA), podpredsedovia: K. Kim (Kórea), M. Al-Badi (Omán), K. Niane (Senegal), A. Calincuic (Rumunsko), D. Korzun (Bielorusko).

V rámci výboru č. 6 boli vytvorené 2 pracovné skupiny. Pracovná skupina 6A riešila problematiku všeobecných záležitostí a zaoberala sa v rámci 2 podskupín úplne alebo čiastočne nasledovnými bodmi agendy: 2, 3, 4, 5, 8, 9.1 a 9.2. Pracovná skupina 6B riešila program nasledujúcej WRC a zaoberala sa bodmi agendy 6 a 10.

- Výbor č. 7 – edičný výbor – predseda: C. Rissone (Francúzsko), podpredsedovia: M. Abdulrahman (Libanon), M. Donde (Veľká Británia), J. G. Orea Sanchez (Španielsko), G. Cai (Čína), A. Živov (Ruská federácia). Výbor riešil redakčné spracovanie finálnych textov WRC-15 v šiestich oficiálnych jazykoch ITU.

Počas prvého týždňa rokovania konferencie (po otvorení, voľbe funkcionárov konferencie, predsedov a podpredsedov výborov a pracovných skupín) boli v rámci jednotlivých výborov vytvorené pracovné skupiny a podskupiny, ktoré vo svojej pôsobnosti riešili otázky súvisiace s príslušnými bodmi agendy (návrhy jednotlivých členských krajín a regionálnych organizácií) prezentované na plenárnom zasadnutí. Dokumenty boli prerokované v rámci príslušných pracovných skupín a následne v príslušných výboroch. Dokumenty prerokované a odsúhlasené vo výboroch boli postúpené edičnému výboru, ktorý pripravil dokumenty (v šiestich rokovacích jazykoch ITU) na prvé a následne druhé čítanie plenárnemu zasadnutiu na konečné schválenie.

Pracovné skupiny, podskupiny a výbory pracovali súbežne. Počas plenárneho zasadnutia rokovania výborov a ich pracovných skupín neprebiehali. Delegáti konferencie sa v rámci súbežných rokovaní zúčastňovali rokovaní tých výborov a ich pracovných skupín, ktoré považovali za prioritné. V nevýhode boli malé delegácie, ku ktorým patrila aj delegácia SR, nakoľko sa na rokovaní konferencie (okrem prvého týždňa) zúčastňovali dvaja zástupcovia Úradu pre reguláciu elektronických komunikácií a poštových služieb a jeden zástupca Ministerstva obrany SR, a teda fyzicky nebolo možné sledovať všetky rokovania, z ktorých mnohé boli pre Slovenskú republiku dôležité.

CEPT pravidelne organizoval stretnutia, na ktorých sa európski delegáti snažili dosiahnuť kompromisné, resp. alternatívne riešenia jednotlivých prerokovávaných tém

v závislosti od vývoja v príslušnom výbore, resp. pléne. Na stretnutiach CEPT sa zúčastňovali aj zástupcovia Európskej komisie.

3 HLAVNÉ VÝSLEDKY ROKOVANIA WRC-15

WRC-15 prerokovala viac ako 40 tém súvisiacich s frekvenčným pridelením a zdieľaním frekvencií pre efektívne využívanie frekvenčného spektra a orbitálnych zdrojov. Výstupy konferencie zaisťujú vysokú kvalitu rádiokomunikačných služieb pre mobilné a satelitné komunikácie, námornú a leteckú dopravu, bezpečnosť leteckej a cestnej premávky, rovnako ako aj frekvenčné prídely na vedecké účely v oblasti životného prostredia, meteorológie a klimatológie, ochranu verejnosti a pomoc pri katastrofách. Rádiokomunikačný sektor ITU stanovil ambiciózný študijný program na najbližšie štyri roky pokrývajú širokú škálu služieb od amatérskoho rádia až po vysielanie, mobilné širokopásmové služby, mobilné satelitné služby, služby stacionárnych družíc a pozemných staníc na mobilných platformách, ako aj služby výskumu vesmíru.

- **Širokopásmové mobilné komunikácie:** v nadväznosti na rastúci dopyt po frekvenčnom spektre pre mobilné širokopásmové služby WRC-15 identifikovala frekvenčné pásma v L-pásme (1 427 – 1 518 MHz) a v dolnej časti C-pásma (3,4 – 3,6 GHz). WRC-15 dosiahla dohodu o niektorých ďalších prídelloch v iných pásmach, ktoré boli pridelené pre mobilné širokopásmové služby, aby mohli byť použité v regiónoch, kde nedochádza k interferencii s ďalšími službami. Aby sa zmiernili ťažkosti pri hľadaní ďalších častí spektra pre IMT v pásme pod 6 GHz, WRC-15 rozhodla zahrnúť do programu pre budúcu WRC-19 štúdie pre identifikáciu pásiem nad 6 GHz, ktorý umožnia technológiám uspokojiť dopyt pre väčšie kapacity. Administrácie a priemysel sa môžu teraz sústrediť na rozvoj potrebných technológií v súlade s harmonogramom implementácie IMT-2020. WRC-15 prijala kľúčové rozhodnutie, ktoré poskytne rozšírenú kapacitu pre mobilné širokopásmové pripojenie vo frekvenčnom pásme 694 – 790 MHz v Regióne 1 (Európa, Afrika, Stredný východ a Stredná Ázia) a celosvetovo harmonizované riešenie pre implementáciu digitálnej dividendy. Úplná ochrana bola určená pre televízne vysielanie, ako aj pre letecké rádionavigačné systémy pracujúce v tomto frekvenčnom pásme.
- **Rádioamatérska služba:** nový prídél pre rádioamatérske služby vo frekvenčnom pásme 5 351,5 – 5 366,5 kHz zabezpečí stabilnú komunikáciu pre rôzne vzdialenosti, najmä na použitie pri zabezpečovaní komunikácie v prípade prírodných katastrof a pri záchranných operáciách.
- **Núdzové komunikácie a pomoc pri katastrofách:** WRC-15 identifikovala frekvenčné spektrum v pásme 694 až 894 MHz s cieľom uľahčiť mobilné širokopásmové komunikácie pre robustné a spoľahlivé záchranné služby pre ochranu verejnosti a pomoc pri katastrofách (PPDR), ako sú polícia, hasiči, zdravotné záchranné služby a tímy reakcie na katastrofy.
- **Pátranie a záchrana:** WRC-15 posilnila ochranu pri pátracích a záchranných službách, ktoré využívajú vo frekvenčnom pásme 406 – 406,1 MHz uplink signály k pátracím a záchranným satelitom, ako je napríklad systém Cospas-Sarsat. Ad-

ministrácie boli požiadané, aby pri prideliťovaní nových frekvencií pre mobilné a pevné služby zabránili rušeniu vo frekvenčnom pásme 406 – 406,1 MHz. Do decembra 2013 systém Cospas-Sarsat poskytol na celom svete pomoc pri záchrane viac ako 37 000 osôb pri viac ako 10 300 nehodách.

- **Pozorovacie satelity na monitorovanie životného prostredia:** WRC-15 odsúhlasila nové pridelenia v pásme 7 – 8 GHz potrebné pre up-link veľkých objemov dát pre operačné plány a dynamické modifikácie softvéru kozmickej lode, ktoré povedú k zjednodušenej palubnej architektúre a prevádzkových koncepcií budúcich misií zemského prieskumu družicovej služby (EESS). Alokácia spektra v pásme 9 – 10 GHz povedie k rozvoju moderných širokopásmových snímacích technológií a vesmírnych radarov na aktívne snímanie EESS. Vedecké a geoinformačné aplikácie budú poskytovať vysokú kvalitu meraní vo všetkých klimatických podmienkach s rozšírenými aplikáciami pre pomoc pri katastrofách a humanitárnej pomoci, využívaní pôdy a pobrežného dohľadu.
- **Bezpilotné lietadlá a bezdrôtové letecké systémy:** WRC-15 otvorila cestu pre vývoj svetových štandardov pre bezpilotné letecké systémy (UAS) a identifikovala regulačné podmienky, ktoré môžu byť aplikované pre tieto systémy na medzinárodnej úrovni. WRC-15 taktiež odsúhlasila frekvenčné spektrum pre letecký sektor pre použitie pre bezpilotné lietadlá a internú bezdrôtovú komunikáciu z dôvodu nahradenia drôtových systémov v lietadlách bezdrôtovými systémami.
- **Globálne sledovanie civilných lietadiel:** dosiahla sa dohoda o pridelení frekvenčného spektra pre globálne sledovanie lietadiel z dôvodu zvýšenia bezpečnosti leteckej prevádzky. Frekvenčné pásmo 1087,7 – 1092,3 MHz bolo pridelené leteckej mobilnej satelitnej službe (zem - vesmír) pre príjem vesmírnymi stanicami ADS-B (Automatic Dependent Surveillance-Broadcast). To umožní hlásenie polohy lietadla vybaveného ADS-B kdekoľvek na svete, vrátane oceánov, polárnych a ďalších odľahlých oblastiach. Medzinárodná organizácia pre civilné letectvo (ICAO) bude riešiť výkonnostné kritériá pre satelitný príjem ADS-B signálov podľa zavedených štandardov a odporúčaných postupov (SARP).

Táto téma bola zaradená do agendy konferencie mimoriadne, na základe udalostí spojených so stratou malajzijského dopravného lietadla v Indickom oceáne. Rezolúcia vstúpi do platnosti po jej zapracovaní do dokumentov ICAO.

- **Rozšírené námorné komunikačné systémy:** WRC-15 posúdila regulačné ustanovenia a pridelenie frekvencií, aby boli umožnené nové aplikácie systému automatickej identifikácie (AIS) a ďalšie možné nové aplikácie na zlepšenie námorných rádiokomunikácií. Nové aplikácie pre výmenu dát, používajúce technológiu AIS, sú určené na zlepšenie bezpečnosti plavby. Pre plavebnú mobilnú satelitnú službu boli odsúhlasené nové prídely v pásmach 161,9375 – 161,9625 MHz a 161,9875 – 162,0125 MHz. Súčasne budú pokračovať štúdie o kompatibilitě medzi plavebnou mobilnou satelitnou službou (MMSS) v zostupnom smere v pásme 161,7875 – 161,9375 MHz a zavedenými službami v tých istých a príľahlých frekvenčných pásmach.

- **Bezpečnosť na cestách:** pridelenie frekvencií vo frekvenčnom pásme 79 GHz pre radary s vysokým rozlíšením s krátkym dosahom pre protikolízne systémy v automobiloch, aby sa zabránilo kolíziám a zlepšila automobilová bezpečnosť na cestách.
- **Prevádzka širokopásmových satelitných systémov:** pridelenie frekvenčného spektra vo frekvenčných pásmach 19,7 – 20,2 GHz a 29,5 – 30,0 GHz pre širokopásmové satelitné systémy poskytujúce služby pre palubné pozemské stanice na pohyblivých platformách, ako sú lode, vlaky a lietadlá. Tieto budú môcť komunikovať s prenosovými rýchlosťami rádovo 10 – 50 Mbit/s.
- **Svetový čas – Universal Time:** WRC-15 rozhodla, že sú nutné ďalšie štúdie týkajúce sa súčasného a potenciálne budúceho referenčného časového rámca, vrátane modifikácie koordinovaného svetového času (UTC) a tzv. „prestupnej sekundy“ (leap second). Správu posúdi WRC-23. Do tej doby sa bude UTC naďalej aplikovať podľa odporúčania ITU-R TF.460-6 a Medzinárodného úradu pre váhy a miery (BIPM).

Konferencia prijala zmeny Rádiokomunikačného poriadku ITU v tabuľke pridelení frekvenčných pásiem a v poznámkach. Prijala 47 revidovaných a 43 nových rezolúcií a súčasne 2 revidované odporúčania. Zrušila 33 neaktuálnych rezolúcií.

WRC-15 taktiež vypracovala návrh programu nasledujúcej WRC-19 a predbežný program WRC- 23.

Na záver konferencie zástupcovia členských krajín ITU podpísali záverečné dokumenty, ktoré novelizujú Rádiokomunikačný poriadok ITU. Súčasne s podpisom záverečných dokumentov boli prijaté aj deklarácie a výhrady členských krajín ITU.

Nový Rádiokomunikačný poriadok ITU nadobudne účinnosť 1. januára 2017.

4 ZÁVER

Z hľadiska priorít a záujmov Slovenskej republiky možno dosiahnuté výsledky WRC-15 hodnotiť pozitívne. Cieľom delegácie SR bolo predovšetkým ochrániť už vyčlenené frekvenčné pásma pre zabezpečenie jednotlivých služieb v rámci Slovenskej republiky pre civilné a vojenské využitie. Delegácia SR pri rokovaníach k jednotlivým bodom agendy presadzovala spoločné priority SR, CEPT a EÚ.

Slovenská delegácia podporila 48 spoločných európskych návrhov členských krajín CEPT (pozn.: CEPT pripravil 49 spoločných európskych návrhov pre WRC-15, ktorých technická príprava prebiehala v rámci pracovnej skupiny na prípravu WRC-15 Výboru pre elektronické komunikácie).

Z pohľadu Slovenskej republiky je možné za najdôležitejší bod WRC-15 jednoznačne pokladať bod agendy AI 1.2, predmetom ktorého bolo preskúmať výsledky štúdií, týkajúce sa využitia frekvenčného pásma 700 MHz (694 – 790 MHz) pre mobilné služby v Regióne 1 (do ktorého patrí aj Európska únia). Výsledkom bolo pridelenie frekvenčného pásma 700 MHz na vysielacie a mobilné služby (okrem leteckých pohyblivých služieb) na spoločnom primárnom základe a frekvenčného pásma 470 -

694 MHz (pásmo do 700 MHz) výhradne na vysielanie na primárnom základe a na využívanie pre bezdrôtové zvukové zariadenia PMSE na sekundárnom základe.

Závery konferencie budú zapracované do Národnej tabuľky frekvenčného spektra Slovenskej republiky a následne do Plánu využívania frekvenčného spektra, ktorý je v kompetencii regulačného úradu. Súčasne bude potrebné venovať primeranú pozornosť príprave na nasledujúcu WRC-19.

Databáza HSS a jej dimenzovanie pre IMS

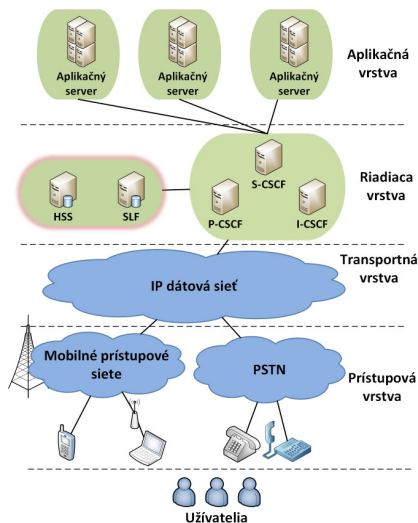
Ing. Milan Kellovský, prof. Ing. Ivan Baroňák, PhD.

Ústav telekomunikácií, FEI STU, Bratislava

Článok popisuje architektúru IP Multimedia Subsystem (IMS) z pohľadu sietí nových generácií (NGN). V ďalšej časti rozoberieme štruktúru databázy HSS a odvodíme rovnice, ktoré sa použijú na dimenzovanie zaťaženia tejto databázy v navrhnutých scenároch.

1 Úvod

Vývoj a modernizácia telekomunikačných systémov postupne smeruje k IP (Internet Protokol) prostrediu a ako jedno z riešení tejto modernizácie 3GPP zaviedlo štandard architektúry NGN sietí. Táto architektúra sa stala základom IP Multimedia Subsystem (IMS), ktorý pozostáva zo štyroch základných vrstiev rozdelených podľa štandardu 3GPP. Najspodnejšia prístupová vrstva zabezpečuje konvergenciu a prístup rôznych typov koncových zariadení do IMS systému. Prenos mediálneho toku prebieha v druhej transportnej vrstve pozostávajúcej z optickej chrbticovej siete. Riadenie tohto prenosu prebieha v tretej riadiacej vrstve, ktorá spracováva tok signalizácie. Táto vrstva tiež zabezpečuje prístup koncových zariadení k predplateným službám, ktoré sú uložené a pracujú na najvyššej aplikačnej vrstve. Táto vrstva je zložená zo serverov a serverových fariem. Bloková schéma tejto architektúry je zobrazená na **obrázku 1**. [1], [2], [5]



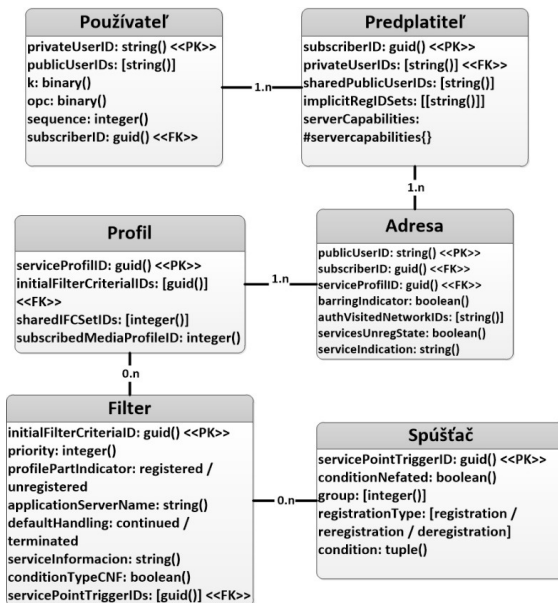
Obr. 1 – Architektúra IMS

2 DATABÁZA HSS

Hlavná databáza v systéme IMS je databáza HSS (Home Subscriber Server). Ide o relačnú databázu, ktorá má dve základné úlohy: ukladá informácie o užívateľoch a generuje informáciu zabezpečenia. [6]

2.1 Komunikačný server

Bloková schéma takejto relačnej databázy je na **obrázku 2**. Ukazuje organizáciu stálych údajov účastníka. Vnútna štruktúra pozostáva zo šiestich navzájom prepojených tabuliek. Takto štruktúrované HSS udržiava dáta týkajúce sa predplatiteľov služieb IMS. Každé predplatné môže zahŕňať celý rad používateľov z odoberaných služieb IMS. Užívatelia sú identifikovaní v rámci IMS pomocou identity súkromnej osoby (NAI) v tvare „user @ oblasť“. Celá komunikácia s používateľmi sa týka verejnej užívateľskej identity vo forme buď SIP URI, alebo TEL URL. Používatelia môžu a zvyčajne aj sú spojení s niekoľkými verejnými užívateľskými identitami, ktoré môžu byť zdieľané medzi používateľmi spoločného predplatného. Používateľské služby sú spojené s verejnými používateľskými identitami. Odbery sú zastúpené v záznamoch tabuľky účastníckej tabuľky, záznamy o používateľoch sú v používateľskej tabuľke, verejné používateľské identity sú v adresnej tabuľke a profily služby v sú tabuľke profilov. [6]



Obr. 2 - Schéma databázy HSS

Registrácie sú dočasné účastnícke údaje popisujúce stav registrácie verejných používateľských identít, vrátane názvu S-CSCF, kde je registrácia umiestnená. Verejné používateľské identity môžu byť registrované niekoľkými užívateľmi naraz, a tak sa v tabuľke s rovnakou identitou môže objaviť viac položiek v základnom stave. S-CSCF môže viesť používateľský profil uložený bez registrácie. V niektorých prípadoch tak môže v tabuľke zostať jeden prístup s neregistrovaným stavom. Neregistrované verejné používateľské identity vo všeobecnosti nemajú v tabuľke záznam. Môže existovať jeden alebo viac záznamov bez registrácie, zatiaľ čo prebieha ich overovanie. Schéma na **obrázku 3** ukazuje organizáciu dočasných dát účastníka. [6]

Umiestnenie
publicUserID: string() <<PK>> privateUserID: string() state: registration / reregistration / deregistration authenticationPending: boolean() sCSCFName: string() sCSCFDiameter: string()

Obr. 3 - Organizácia dočasných dát

3 DIMENZOVANIE DATABÁZY

Databáza HSS, je hlavná používateľská databáza systému IMS, v ktorej sú uložené všetky informácie o používateľoch, predplatených službách a niektoré informácie pre aplikačné servery. Takáto veľká škála informácií a veľké množstvo pripojených používateľov generuje pomerne veľkú prevádzku dotazov na túto databázu, čo spomaľuje vyhľadávanie informácií v databáze a tým sa zväčšuje čas obsluhy, ktorý spôsobuje pokles QoS (Quality of Service). Pre zachovanie QoS je najvhodnejšie nadimenzovať počet pripojených používateľov na túto databázu, lebo v celom komunikačnom reťazci od jedného koncového zariadenia k druhému koncovému zariadeniu vyhľadávanie v databáze trvá najdlhšie. Pomocou Markovových reťazcov a Erlangovej C formuly sa vypočíta pravdepodobnosť vzniku čakacieho radu a Markovovými reťazcami sa vypočíta celkové oneskorenie požiadavky v databáze. Na simuláciu rôznych typov systémov je v príspevku navrhnutý aj druhý scenár, založený na piatich databázach HSS, kde sa vyžaduje aj použitie ďalšej databázy SLF.

3.1 Databáza HSS spoločnosti Alcatel-Lucent

Na účely dimenzovania poskytna informácie o databáze spoločnosť Alcatel-Lucent. Túto samostatnú databázu v produktívnej sieti so záťažou budeme dimenzovať pomocou Markovových reťazcov a Erlangovej C formuly. Dimenzovanie je založené na reálnych odmeraných hodnotách časov obsluhy jednej požiadavky. Na databázu prichádzajú dva typy požiadaviek LIR/LIA (Location-Info-Request/Answer) a MAR/MAA (Multimedia-Auth-Request/Answer). Správy LIR/LIA sa používajú na získanie mena a adresy S-CSCF (Serving-Call Session Control Server), ktorý slúži používateľovi. MAR/MAA sú príkazy používané na výmenu informácie na podporu overovania medzi koncovým používateľom a domácou sieťou IMS.

Databáza spoločnosti Alcatel-Lucent obsahuje 362 700 záznamov (NAI), čo predstavuje 36 270 požiadaviek v hlavnej prevádzkovej hodine (HPH), čiže 604 požiadaviek za minútu. Hardvérové vybavenie dimenzovanej databázy je zhrnuté v *tabuľke 1* a namerané hodnoty sú zobrazené v *tabuľke 2*. [3], [4]

Tab. 1 - Hardvérové nastavenie databázy HSS

System Configuration: Sun Microsystems sun4u Netra 440 System clock frequency: 177 MHz Memory size: 16GB		
CPU	Frekvencia	Veľkosť
0	1593 MHz	1MB
1	1593 MHz	1MB
2	1593 MHz	1MB
3	1593 MHz	1MB

Tab. 2 - Reálne časy obsluhy požiadaviek

	1 HSS		5 HSS		SLF
Správy	MAR/MAA	LIR/LIA	MAR/MAA	LIR/LIA	LIR/LIA a MAR/MAA
Reálne hod.	145 ms	88 ms	145 ms	88 ms	25 ms

3.2 Markovov reťazec M/M/1/K

Tento systém sme uprednostnili oproti systému M/M/1/∞, pretože má obmedzenú dĺžku čakacieho radu, čím je tento model výraznejšie bližší k realnej situácii v IMS. Systém M/M/1/K má Poissonov proces príchodov, exponenciálne rozdelenie času obsluhy, jeden obslužný server a dĺžku čakacieho radu K. Každý systém hromadnej obsluhy je opísaný pomocou niekoľkých parametrov.

Jedným z nich je μ a vyjadruje počet požiadaviek, ktoré systém obsluží za určitú časovú jednotku, kde τ je čas obsluhy jednej požiadavky. Parameter μ vyrátame ako obrátenú hodnotu času obsluhy jednej požiadavky. [6]

$$\mu = \frac{1}{\tau} \quad (1)$$

Požiadavky vstupujú do systému s rýchlosťou (intenzitou) λ , čo znamená, že čas medzi príchodmi je $1/\lambda$. Stabilitu systému posúdime vypočítaním parametru ρ , ktorého hodnota nesmie byť väčšia ako 1, aby bol systém stabilný.

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}; \rho < 1 \quad (2)$$

P_0 vyjadruje pravdepodobnosť, že systém je prázdny a pravdepodobnosť, že v systéme sa nachádza práve jedna požiadavka je označená ako P_1 . Tieto parametre vypočítame podľa rovníc č. 3 a č. 4. [6]

$$P_0 = \frac{1 - \frac{\lambda}{\mu}}{1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{k+1}} \quad (3)$$

$$P_1 = P_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k; k = 1 \quad (4)$$

Pomocou takéhoto Markovovho reťazca sa v simuláciách vypočítala pravdepodobnosť vzniku čakacieho radu v systéme s 1HSS a pravdepodobnosť vzniku čakacieho radu na databáze SLF v systéme s piatimi HSS.

3.3 Markovov reťazec M/M/m/K

Tento Markovov reťazec sa použil na výpočet vzniku čakacieho radu v scenári systému s piatimi databázami HSS. Parametre sú rovnaké ako v predchádzajúcom reťazci, ale výpočet stability systému sa zmenil podľa rovnice č. 5.

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu \cdot m} \quad (5)$$

Pravdepodobnosť, že systém je prázdny, sa získa zo vzťahu č. 6 a že v systéme je práve jedna požiadavka, dostaneme z rovnice č. 7.

$$P_0 = \left[\sum_{n=0}^{m-1} \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^n}{n!} + \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^m \left[1 - \left(\frac{\lambda}{\mu m}\right)^{K-m+1}\right]}{m! \left[1 - \frac{\lambda}{\mu m}\right]} \right]^{-1} \quad (6)$$

$$P_1 = P_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k \frac{1}{k!}; k = 1 \quad (7)$$

3.4 Erlangova C formula

Pre systémy s čakacími radmi sa používa Erlangova C formula na výpočet pravdepodobnosti vzniku čakacieho radu. Táto formula je zobrazená rovnicou č. 8. [3], [4], [5]

$$P_c = \frac{\frac{A^m m}{m! (m-A)}}{\sum_{t=0}^{m-1} \frac{A^t}{t!} + \frac{A^m m}{m! (m-A)}} \quad (8)$$

V tejto rovnici A znamená prevádzkové zaťaženie a m je počet serverov (v našom prípade databáz). Na to, aby sa výsledky dimenzovania mohli navzájom porovnávať, sa musí táto rovnica upraviť na rovnaké operátory. Prevádzkové zaťaženie A v rovnici č. 8 môžeme nahradiť výrazom č. 9.

$$A = \frac{\lambda}{\mu} \quad (9)$$

$$\text{kde } \mu = \frac{1}{\tau} \quad (10)$$

A τ je čas obsluhy jednej požiadavky. Takže po dosadení dostávame:

$$P_c = \frac{\frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^m m}{m! \left(m - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)\right)}}{\sum_{l=0}^{m-1} \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^l}{l!} + \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^m m}{m! \left(m - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)\right)}} \quad (11)$$

Po úprave je finálna rovnica na výpočet pravdepodobnosti čakacieho radu

$$P_c = \frac{\frac{(m\rho)^m}{m! (1-\rho)}}{\sum_{l=0}^{m-1} \frac{(m\rho)^l}{l!} + \frac{(m\rho)^m}{m! (1-\rho)}} \quad (12)$$

3.5 Oneskorenie

Pri vzniku čakacieho radu sa zvýši čas oneskorenia požiadavky v databáze HSS. Toto oneskorenie je možné odhadnúť výpočtom pomocou Markovových reťazcov. Pre prvý scenár je potrebné vypočítať priemerný počet požiadaviek v databáze N podľa vzťahu č. 13. Výsledné oneskorenie požiadavky v systéme sa vypočíta zo vzťahu č. 14.

$$N = \frac{\left(\frac{\lambda}{\mu} \left(1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^k\right) \left(k + 1 - k \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)\right)\right)}{\left(\left(1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{k+1}\right) \left(1 - \frac{\lambda}{\mu}\right)\right)} \quad (13)$$

$$T = \frac{N}{\lambda} \quad (14)$$

Pre druhý scenár je výpočet zložitejší. Výpočet oneskorenia na SLF databáze je rovnaký ako pri prvom scenári. Oneskorenie na HSS databázach sa musí vypočítať v prvom kroku podľa vzorca č. 15, kde sa vypočíta priemerný počet požiadaviek v čakacom rade Q. Následne sa použije vzorec č. 16, z ktorého výstup je priemerná doba čakania požiadavky v čakacom rade a podľa vzťahu č. 17 sa získa oneskorenie požiadavky na databázach HSS. Celkové oneskorenie na systéme popísanom v druhom scenári je súčet oneskorenia na SLF a na databázach HSS podľa vzťahu č. 18.

$$Q = \frac{\left(P_0 \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{m+1}\right)}{(m-1)! \left(m - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)\right) \left(1 - \left(\frac{\lambda}{\mu}\right)^{m-m-1}\right)} - (k-m-1) \left(\frac{\lambda}{\mu m}\right)^{k-m} \left(1 - \left(\frac{\lambda}{\mu m}\right)\right) \quad (15)$$

$$W = \frac{Q}{\lambda} \quad (16)$$

$$T_1 = W + \tau \quad (17)$$

$$T_c = T + T_1 \quad (18)$$

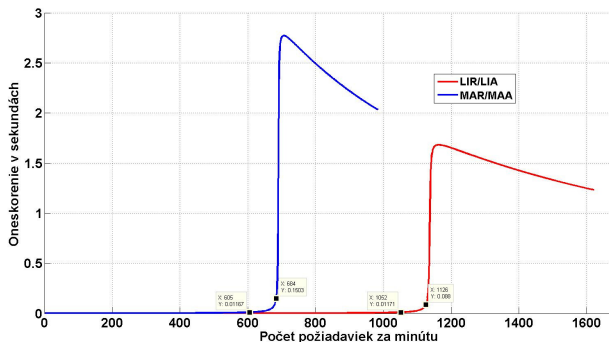
3.6 Prvý scenár

Tento navrhnutý scenár je založený na systéme IMS s jednou databázou HSS s parametrami:

- počet záznamov - 362 700 NAI,
- čas obsluhy LIR/LIA požiadavky – 88 ms,
- čas obsluhy MAR/MAA požiadavky – 145 ms.

Na výpočet pravdepodobnosti vzniku čakacieho radu na takejto databáze pomocou Markovových reťazcov sa použijú rovnice č. 3 a č. 4 a následne vypočítané hodnoty dosadíme do vzťahu č. 13, ktorého výstup je celková pravdepodobnosť vzniku čakacieho radu P_c . Pri použití Erlangovej C formule táto pravdepodobnosť sa vypočíta priamo zo vzťahu č. 12. Tieto výsledné pravdepodobnosti vzniku čakacieho radu sú znázornené na **obrázku 4**.

$$P_c = 1 - P_0 - P_1 \quad (19)$$



Obr. 4 - Graf pravdepodobnosti vzniku čakacieho radu pre prvý scenár

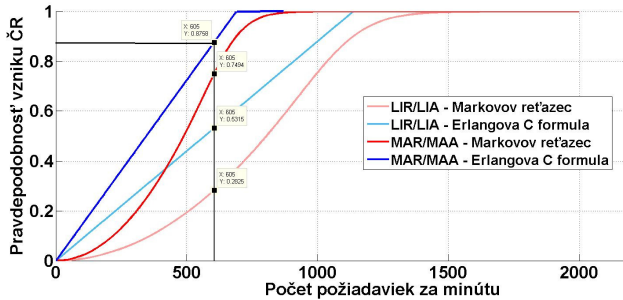
Na tomto grafe sú pravdepodobnosti vypočítané pomocou Erlangovej C formule znázornené odtieňmi modrej farby a pravdepodobnosti vypočítané Markovovými reťazcami sú znázornené odtieňmi červenej farby. Je tu zobrazená aj úroveň 605 požiadaviek za minútu, čo predstavuje záťaž databázy spoločnosti Alcatel-Lucent v hlavnej prevádzkovej hodine.

Z Erlangovej C formuly má pravdepodobnosť vzniku čakacieho radu lineárny charakter a z Markovových reťazcov má táto pravdepodobnosť tvar S-křivky. Z pohľadu presnosti na účel dimenzovania databázy HSS je presnejšia metóda s použitím Erlangovej C formuly. Táto formula bola navrhnutá pre monotónne prevádzky s jedným typom signálu a naopak Markovove reťazce počítajú s multimediálnou prevádzkou.

Dotazy na HSS databázu majú vždy rovnakú veľkosť, a preto je vhodnejšie použiť Erlangovu C formulu. Hodnota pravdepodobnosti pri takomto predpoklade majú požiadavky:

- MAR/MAA - 0,8758
- LIR/LIA – 0,5315

Z takéhoto výsledku je možné vyvodiť záver, že databáza HSS spoločnosti Alcatel-Lucent je nadimenzovaná správne, keďže požiadavky LIR/LIA tvoria najpočetnejšiu časť z celkového množstva dotazov na databázu HSS. Pravdepodobnosť vzniku čakacieho radu pri správach MAR/MAA je síce vyššia, ale týchto správ na databázu prichádza relatívne málo. Priemerný počet jednotlivých typov požiadaviek prichádzajúcich na databázu by vyžadoval analýzu prevádzky za dlhší čas, napr. 1 rok, čo by viedlo k vyššej presnosti simulácie. Pri vzniku čakacieho radu čas obsluhy požiadavky začne postupne stúpať, čo je nežiaduci jav, ktorý znižuje QoS. Na výpočet priemerného oneskorenia požiadavky na databáze HSS sa použijú Markovove reťazce z kapitoly 3.4. Graf oneskorenia je zobrazený na *obrázku.5*.



Obr. 5 - Graf oneskorenia požiadavky v databáze pre prvý scenár

Graf oneskorenia je v prvej časti lineárny, potom prudko vzrastie a v poslednej časti pomaly klesá. Toto klesanie je spôsobené zahadzovaním požiadaviek z čakacieho radu. Na charakteristikách oneskorenia pre jednotlivé typy správ sú zvýraznené štyri body. Bod na krivke pre MAR/MAA pre teoretický počet požiadaviek v HPH – 605 za minútu ukazuje oneskorenie 11,67 ms. Druhý bod na tejto krivke zobrazuje reálnu odmeranú hodnotu oneskorenia 145 ms pri počte požiadaviek 684 za minútu. Krivka pre správy LIR/LIA podobne znázorňuje tieto body. Hodnoty odčítané z grafu sú zhrnuté v *tabuľke 3*. Tu vidíme, že teoretický odhad počtu požiadaviek sa od reálneho takmer nelíši.

Tab. 3 - Oneskorenie požiadavky pre prvý scenár

Správy	MAR/MAA		LIR/LIA	
	Teoretický odhad	Reálne hodnoty	Teoretický odhad	Reálne hodnoty
Oneskorenie	11,67 ms	145 ms	11,67 ms	88 ms
Počet požiadaviek	605	684	1052	1126

3.7 Druhý scenár

Druhý scenár opisuje systém s piatimi databázami HSS a s lokalizačnou databázou SLF. Táto lokalizačná databáza sa používa, keď je v systéme IMS implementovaných viac databáz HSS. Použitie viac databáz HSS je výhodné pre systémy s veľkým množstvom používateľov, ktorých je možné vďaka použitiu viac databáz HSS triediť na základe abecedy, lokalizácie, typu predplatennej služby atď. Ďalšou výhodou je niekoľkonásobné zvýšenie počtu požiadaviek za minútu, ktoré sú tieto databázy schopné obslúžiť bez vzniku čakacieho radu.

Pri dimenzovaní cez Markovove reťazce sa vypočíta pravdepodobnosť vzniku čakacieho radu na SLF zo vzťahov č. 3 a č. 4 a z nich následne aj celkovú pravdepodobnosť P_{cSLF} .

$$P_{cSLF} = 1 - P_0 - P_1 \quad (20)$$

Na jednotlivých databázach HSS sa vypočíta táto pravdepodobnosť zo vzťahov č. 6 a č. 7 a z nich pravdepodobnosť P_{cHSS} .

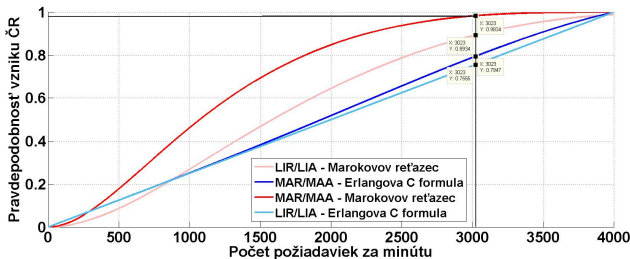
$$P_{cHSS} = 1 - P_0 - P_1 \quad (21)$$

Celkovú pravdepodobnosť vzniku čakacieho radu celého systému sa vypočíta zo vzťahu č. 22.

$$P_c = P_{cSLF} + [(1 - P_{cSLF})P_{cHSS}] \quad (22)$$

Na dimenzovanie Erlangovou C formulou sa použije vzťah č. 12 na výpočet pravdepodobnosti vzniku čakacieho radu na SLF – P_{cSLF} i na databázach HSS – P_{cHSS} . Výsledná pravdepodobnosť sa získa taktiež zo vzťahu č. 16.

Na tomto grafe sú pravdepodobnosti vypočítané pomocou Erlangovej C formule znázornené odtieňmi modrej farby a pravdepodobnosti vypočítané Markovovými reťazcami sú znázornené odtieňmi červenej farby. Je tu zobrazená aj úroveň 3025 požiadaviek za minútu, čo predstavuje záťaž databáz spoločnosti Alcatel-Lucent v hlavnej prevádzkovej hodine.



Obr. 6 - Graf pravdepodobnosti vzniku čakacieho radu pre druhý scenár

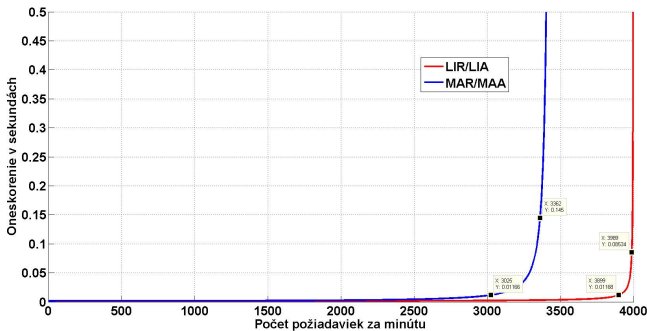
Z Erlangovej C formule má pravdepodobnosť vzniku čakacieho radu lineárny charakter a z Markovových reťazcov má táto pravdepodobnosť tvar s-krivky. V tomto prípa-

de opäť preferujeme metódu využívajúcu Erlangovu C formulu. Hodnota pravdepodobnosti pri takomto predpoklade majú požiadavky:

- MAR/MAA - 0,7947
- LIR/LIA – 0,7555

Z takéhoto výsledku je možné vyvodiť záver, že databázy HSS spoločnosti Alcatel-Lucent, tvoriace druhý scenár nie sú nadimenzované správne, pretože hodnota pravdepodobnosti vzniku čakacieho radu dosahuje takmer 80 %. Hodnota tejto pravdepodobnosti je takmer rovnaká pre obidva typy požiadaviek a je spôsobená rýchlosťou obsluhy požiadavky lokalizačnou databázou SLF. Zníženie pravdepodobnosti vzniku čakacieho radu sa dá dosiahnuť výkonnejším hardvérom SLF a HSS databázy, znížením počtu používateľov, alebo pridaním ďalšej databázy HSS.

Na výpočet celkového oneskorenia požiadavky v databáze HSS pre druhý scenár opäť využijeme Markovove reťazce z kapitoly 3.4. Grafické znázornenie tohto oneskorenia je zobrazené na **obrázku 7**.



Obr. 7 - Graf oneskorenia požiadavky v databáze pre druhý scenár

Priebeh krivky oneskorenia je veľmi podobný ako v prvom scenári. Na charakteristikách oneskorenia pre jednotlivé typy správ sú zvýraznené štyri body. Bod na krivke pre MAR/MAA pre teoretický počet požiadaviek v HPH – 3025 za minútu ukazuje oneskorenie 11,66 ms. Druhý bod na tejto krivke zobrazuje reálnu odmeranú hodnotu oneskorenia 145 ms pri počte požiadaviek 3362 za minútu. Krivka pre správy LIR/LIA podobne znázorňuje tieto body. Hodnoty odčítané z grafu sú zhrnuté v **tabuľke 4**. Tu vidíme, že teoretický odhad počtu požiadaviek sa od reálneho opäť takmer nelíši.

Tab. 4 - Oneskorenie požiadavky pre druhý scenár

Správy	MAR/MAA		LIR/LIA	
	Teoretický odhad	Reálne hodnoty	Teoretický odhad	Reálne hodnoty
Oneskorenie	11,66 ms	145 ms	11,66 ms	88 ms
Počet požiadaviek	3025	3362	3899	3989

4 ZÁVER

Úvod článku je venovaný IMS a úlohe jednotlivých vrstiev 3GPP architektúry. Riadiaca vrstva toho modelu obsahuje používateľskú databázu HSS, ktorej dimenzovanie bude v článku navrhnuté.

Dimenzovanie je opísané na IMS systéme prevádzkovanom spoločnosťou Alcatel-Lucent, ktorý poskytol reálne informácie, nastavenia a hardvérovú konfiguráciu databázy HSS v produktívnej sieti so záťažou. Na dimenzovanie sa použili dve metódy: prvá je s použitím Erlangovej C formuly a druhá s použitím Markovových reťazcov.

Prvý scenár je IMS systém s jednou databázou HSS. Ide o reálny systém spoločnosti Alcatel-Lucent, kde priemerná doba obsluhy jednej požiadavky typu LIR/LIA je 88 ms a typu MAR/MAA je 145 ms. Takáto databáza má v sebe 362 700 záznamov (NAI), čo predstavuje 36 270 požiadaviek v hlavnej prevádzkovej hodine, čiže 604 požiadaviek za minútu. Takýto reálny systém je nadimenzovaný správne. Optimálnosť systému potvrdzujú grafy pravdepodobnosti vzniku čakacieho radu, kde sa táto pravdepodobnosť pohybuje pri LIR/LIA na úrovni 0,5 a pri MAR/MAA na úrovni 0,8. Pri správach typu MAR/MAA je tá pravdepodobnosť vyššia, a to z dôvodu náročnosti požiadavky, ale tieto požiadavky neprichádzajú v takom množstve ako LIR/LIA. Na výpočet doby oneskorenia požiadavky sa použili opäť Markovove reťazce. Oneskorenie pri teoretickej HPH pre správy MAR/MAA, kde sa predpokladalo 605 požiadaviek za minútu s oneskorením 11,67 ms. Namerané oneskorenie 145 ms bolo pri 684 požiadavkách. Pre správy LIR/LIA rovnaké oneskorenie 11,67 ms bolo pri 1052 požiadavkách za minútu a namerané oneskorenie 88 ms sa dosiahlo pre 1126 požiadavkách. Takto nadimenzovaný systém má optimálny pomer výkonu hardvéru k počtu pripojených používateľov.

Druhý scenár je navrhnutý tak, že pozostáva z piatich rovnakých databáz HSS a jednej lokalizačnej databázy SLF. Databázy HSS sú rovnaké ako databáza spoločnosti Alcatel-Lucent a SLF je navrhnutá ako veľmi rýchla databáza s časmi obsluhy LIR/LIA a MAR/MAA 25 ms. Všetky databázy dohromady obsahujú 1 813 500 záznamov (NAI), čo predstavuje 181 350 požiadaviek v hlavnej prevádzkovej hodine, čiže približne 3025 požiadaviek za minútu. Na dimenzovanie takéhoto systému sa opäť použili Markovove reťazce a Erlangova C formula. Pravdepodobnosť vzniku čakacieho radu sa pohybuje na úrovni 0,8 pre oba druhy správ, čo je vysoká pravdepodobnosť vzniku čakacieho radu. Predpokladaný priemerný počet požiadaviek pri teoretickej HPH pre správy MAR/MAA bol 3025 požiadaviek za minútu s oneskorením 11,66 ms. Namerané oneskorenie 145 ms bolo pri 3362 požiadavkách. Pre správy LIR/LIA bolo rovnaké oneskorenie 11,66 ms pri 3899 požiadavkách za minútu a namerané oneskorenie 88 ms sa dosiahlo pre 3989 požiadavkách. Takýto systém môžeme považovať za neoptimálny a môže spôsobovať pokles QoS. Zníženie pravdepodobnosti vzniku čakacieho radu sa dá dosiahnuť výkonnejším hardvérom SLF a HSS databázy, znížením počtu užívateľov, alebo pridaním ďalšej databázy HSS.

Presnejšie simulácie by sa dosiahli analyzovaním dlhodobej prevádzky napr. za jeden rok, čím by sa určil presný pomer správ LIR/LIA a MAR/MAA. Vďaka tomuto pomeru by bolo možné vypočítať priemerný čas obsluhy bez ohľadu na typ požiadavky, čo by spresnilo simulácie.

5 POĎAKOVANIE

Tento článok vznikol vďaka podpore MŠVVaŠ SR v rámci OP Výskum a vývoj pre projekt „Univerzitný vedecký park STU Bratislava“, ITMS 26240220084, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

LITERATÚRA

- [1] Camarillo G., Garcia-Martin M.: The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS): Merging the Internet and the Cellular Worlds. Second edition. England: John Wiley & Sons, 2006, ISBN 0-470-01818-6
- [2] Poikselka M., Mayer G., Khartabil H., Niemi A.: The IMS: IP Multimedia Concepts and Services in the Mobile Domain, England : John Wiley & Sons, 2004, ISBN 0-470-87113-X
- [3] Camarillo G., Garcia-Martin M.: The 3G IP Multimedia Subsystem (IMS): Merging the Internet and the Cellular Worlds. Second edition. England: John Wiley & Sons, 2006, ISBN 0-470-01818-6 pp. 55-169
- [4] Drljača, Srđan Đido. IMS Subsystem - NGN:Next Generation Networks (NGN) [Online]. Version 153. Publikované 2010 Jan 13. Dostupné z: <http://knol.google.com/k/srdan-dido-drljaca/ims-subsystem-ngn/3m85cpdhjl2vd/16>
- [5] Al-Begain K., Balakrishna C., Galindo L. A., Moro D.:IMS A Development and Deployment Perspective: John Wiley & Sons, 2006, ISBN 978-0-470-74034-7, pp.57-87
- [6] V. Shipley, A. Neygren: The 3Gdb Home Subscriber Server (HSS) [Online]. Publikované 2013 Aug 6. Dostupné: [https://code.google.com/p/hss/#The_3Gdb_Home_Subscriber_Server_\(HSS\)](https://code.google.com/p/hss/#The_3Gdb_Home_Subscriber_Server_(HSS))

Tento článok prešiel recenzným konaním.

Vplyv metód riadenia prístupu na riadenie prevádzky IMS sietí

Bc. Filip Chamraz, prof. Ing. Ivan Baroňák, PhD.

Ústav telekomunikácií, FEI STU, Bratislava

Článok sa zaoberá metódami riadenia prístupu (AC – Admission control) ako jedným z prostriedkov na zabezpečenie kvality služby (QoS – Quality of Service). V článku sa snažíme vybrať najvhodnejšiu AC metódu pre zvolený uzol siete. Cieľom je povoliť prístup maximálnemu množstvu užívateľov. Z veľkého množstva známych AC metód posudzuje článok dve. Porovnáva Gaussovú aproximačnú metódu a metódu založenú na meraní „Measured Sum“. Obe metódy využívajú odhad potrebnej šírky pásma, aby bolo možné vyhovieť čo najviac požiadavkám zariadení o spojenie (tzn. prideliť požadovanú šírku pásma a súčasne zabezpečiť kvalitu služby pre všetky spojenia v systéme).

1 SIETE SÚČASNEJ GENERÁCIE

IP multimediálny podsystem (IMS) vznikol v roku 1999 ako štandard 3GPP - ako prvý pokus o vytvorenie konvergovanej siete a vytvorenie jednotnej platformy pre poskytovanie multimediálnych služieb. Pôvodne bol určený na zabezpečenie IP konektivity v sieťach UMTS. Najväčšou zmenou oproti predchádzajúcim generáciám bola zmena použitej technológie. Technológiu využívajúcu prepájanie okruhov vystriedalo prepájanie paketov. IMS už v základe garantuje QoS a prináša so sebou celý rad výhod (technických aj ekonomických) rovnako pre poskytovateľa služieb, ale aj koncového zákazníka. Najväčšou výhodou však je, že umožňuje spoluprácu aj so sieťami predošlých generácií, a to pomocou vstavaných komunikačných brán. Využíva sa teda pre všetky typy služieb rádiové, pevné aj káblové.

Skúšobná prevádzka IMS začala v roku 2006 v Japonsku a Kórei a v roku 2007 v USA. V súčasnosti sa IMS používa na poskytovanie veľkého množstva služieb, napr. IPTV, VoIP, videokomunikácia, ... IMS je plne implementované na slovenskom telekomunikačnom trhu. Poskytuje služby zákazníkovi mobilného operátora Slovak Telecom, O2, Orange. [1]

2 RIADENIE PREVÁDZKY

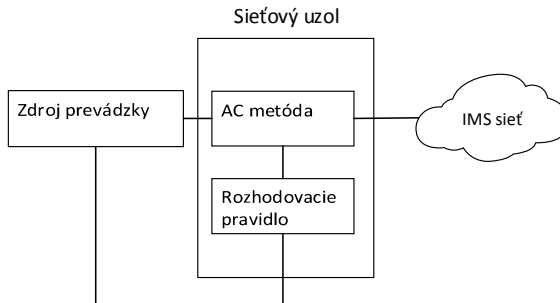
Jednou z možností, ako riadiť prevádzku, sú aj AC metódy. Metódy riadenia prístupu AC sa využívajú pri vytváraní nového spojenia na rozhodnutie, či bude dané nové spojenie akceptované alebo odmietnuté. AC metódy sú založené na teórii pravdepodobnosti a matematickej štatistike. Majú za úlohu udržať rovnováhu medzi využitím sieťových prostriedkov a dodržaním vopred dohodnutých parametrov spojenia. Je to prvá vec, ktorá sa vykoná pri pridelovaní prostriedkov pre konkrétne spojenie a je to vôbec prvá ochrana pred redundanciou v sieti. Nové spojenie je povolené len v prípade, ak mu je zaručené dodržanie QoS. Inak je spojenie odmietnuté.

AC metódy riešia problém, keď pre N spojení v multiplexe s celkovou kapacitou C pravdepodobnosť, že súčet okamžitej prenosovej rýchlosti $r_i(t)$ všetkých spojení multiplexu presiahne celkovú kapacitu C , je menšia ako daná hodnota ε . Túto pravdepodobnosť možno vyjadriť vzťahom [2], [3], [4], [5], [6], [7],

$$P\left[\sum_{i=1}^n r_i(t) \geq C\right] \ll \varepsilon \quad (1)$$

AC metódy by mali teda spĺňať tri hlavné podmienky:

- Efektívne pridelovať šírku pásma, aby bola sieť maximálne využitá.
- Manažovať sieť, aby boli splnené všetky QoS.
- Nepridelovať celú šírku pásma, aby neprišlo k preťaženiu na uzle siete. [3]



Obr. 1 - AC metódy - PBAC

2.1 Rozdelenie AC metód

AC metódy môžeme rozdeliť z hľadiska niekoľkých parametrov. Záleží na pohľade, respektíve parametroch, s ktorými pracujú a na základe ktorého požiadavky vyhodnocujú. Prvým takým veľkým rozdelením by mohlo byť ich delenie na základe toho, či parametre prevádzky získavajú z vopred stanovených hodnôt (Parameter Based Admission Control Methods - PBAC) alebo ich získavajú online meraním samotnej prevádzky (Measurement Based Admission Control Methods - MBAC). Ďalej by sa dali ešte rozdeliť na základe podpory vyrovnávacích pamätí, použitia parametra PLR (Packet Loss Ratio – stratovosť paketov) alebo efektívnej šírky pásma a mnohých ďalších. Poznáme niekoľko desiatok AC metód, ktoré sú určené na použitie v konkrétnych sieťach, respektíve v niektorých uzloch telekomunikačných sietí. S mnohými z nich sa pracovalo aj na našom Ústave telekomunikácií FEI STU v Bratislave. Medzi najčastejšie implementované metódy patria Gaussova aproximačná metóda, metóda efektívnej šírky pásma, difúzna metóda, konvolučná metóda atď. Tento článok sa zaoberá porovnaním konkrétne dvoch metód. Metódy boli vybrané po vyskúšaní mnohých iných metód, nakoľko prinášali najlepšie výsledky. Keďže nami vybrané metódy sa používajú v podobných prevádzkach, zaujímali sme sa o tieto metódy už od samého začiatku. [3], [4], [7]

Budúcnosť AC metód sa predpokladá vo využití metód, ktoré využívajú online meranie prevádzky, fuzzy logiku a neurónové siete (metódy, ktoré sa sami učia na základe charakteristiky prevádzky). [10], [12]

3 GAUSSOVA APROXIMAČNÁ METÓDA

Z hľadiska rozdelenia patrí medzi PBAC metódy. Na rozhodnutie, či bude dané spojenie povolené alebo nie, využíva určenie požadovanej šírky pásma, stratovosti paketov a pretečenia pamäte. Je pomerne rýchla a jednoduchá. Vychádza z centrálnej limitnej vety a Gaussovho rozdelenia, pomocou ktorého aproximuje rozdelenie pravdepodobnosti agregovanej prevádzky za predpokladu, že počet spojení N sa blíži k nekonečnu a žiadne zo spojení nie je dominantné. So vzrastajúcou agregáciou prevádzky konverguje ku Gaussovmu modelu. [19,20]

Každé zo spojení možno charakterizovať pomocou dvoch parametrov - strednej hodnoty prenosovej rýchlosti λ_i a jej štandardnej odchýlky σ_i , pre ktoré platí:

$$\lambda_i = SCR_i \quad (2)$$

$$\sigma_i^2 = SCR_i(PCR_i - SC - R_i) \quad (3)$$

Potom výsledná stredná hodnota prenosovej rýchlosti je určená ako

$$\lambda = \sum_{i=1}^N \lambda_i \quad (4)$$

a výsledná hodnota variance ako

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^N \sigma_i^2 \quad (5)$$

Ak X bude náhodná premenná označujúca agregovanú rýchlosť N spojení, treba určiť ekvivalentnú kapacitu c_g takú, že platí

$$P\{X > c_g\} \leq \varepsilon \quad (6)$$

kde

$$c_g \approx \lambda + \alpha' \sigma \quad (7)$$

kde

$$\alpha' = \sqrt{-2 \ln(\varepsilon) - \ln(2\pi)} \quad (8)$$

Nové spojenie bude prijaté, ak $c_g < C$, inak bude odmietnuté. Odhad pravdepodobnosti pretečenia linky je

$$P_{overflow} = P\left[\left(\sum_{i=1}^N r_i(t)\right) \geq C\right] = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\lambda-C)^2}{2\sigma^2}} \quad (9)$$

Horná hranica pravdepodobnosti straty paketov je

$$P_{loss} = \frac{F \left[\left(\sum_{i=1}^N r_i(t) \right) - C \right]}{\lambda} \leq \frac{\sigma}{\lambda \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(\lambda - C)^2}{2\sigma^2}} \quad (10)$$

kde $r_i(t)$ je okamžitá prenosová rýchlosť spojenia i [bit/s].

Na určenie odhadu celkovej požadovanej šírky prenosového pásma použijeme vzťah

$$C_g = \sum_{i=1}^N \lambda_i + h \sum_{i=1}^N \sigma_i \quad (11)$$

kde h vyjadruje nelineárnu zmenu parametra pravdepodobnosti straty paketov

$$h = \sqrt{-2 \ln(\varepsilon) - \ln(2\pi)} \quad (12)$$

Výsledný vzťah je potom

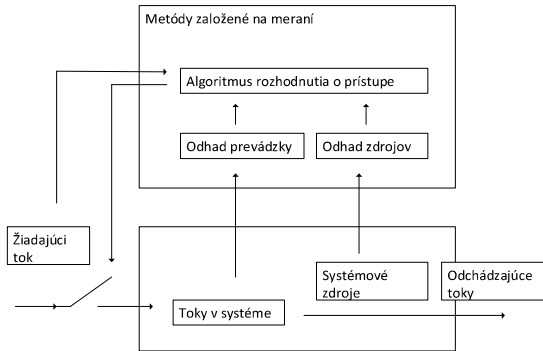
$$C_g = \sum_{i=1}^N \lambda_i + \left(\sqrt{-2 \ln(\varepsilon) - \ln(2\pi)} \right) \sum_{i=1}^N \sigma_i \quad (13)$$

Tento vzťah už bol použitý v literatúre a aproximácia dosahuje dobré výsledky len pre veľký počet spojení, ktorých stacionárne rozdelenia majú podobné parametre, dlhé periódy zhlukov a majú gaussovský charakter. Pre malé hodnoty parametra N a krátke zhluky vyššie uvedené vzťahy neplatia a odhad požadovanej šírky pásma môže byť príliš konzervatívny. [7], [11], [15], [16]

4 MBAC METÓDY

Metódy sú založené na on-line meraní na prepínači a od nového spojenia vyžadujú iba minimum informácií, pričom ale dodatočné informácie zvyšujú efektívnosť AC metódy. Počiatočný odhad šírky pásma sa urobí z dostupných parametrov a ďalej upravuje podľa výsledkov merania. On-line meranie musí byť dostatočne rýchle. Platí, že čím kratší merací interval, tým viac spojení môže byť obslužených.

AC metódy založené na meraní nemôžu využívať priamo aktuálnu stratovosť buniek. Preto využívajú jednoduchší a efektívnejší spôsob, a to meranie šírky pásma. [8], [9], [13]



Obr. 2 - MBAC metódy

Ak N spojení prechádzajúcich cez prepínač využíva prenosovú rýchlosť C , pokúšame sa odhadnúť minimálnu prenosovú rýchlosť $C(N)$, ktorú tieto spojenia potrebujú, aby bola dodržaná určená stratovosť.

4.1 „Measured sum“ algoritmus

Je zdokonalením metódy „Simple sum“, ktorá bola publikovaná v [7], [10] a [13]. Požiadavka na nové spojenie je akceptovaná, ak je splnená nerovnosť

$$\tilde{C}_g + r_{n+1} < \mu C \quad (14)$$

C je kapacita linky,

μ je používateľom definovaná využiteľnosť,

$\tilde{C}_g$ je namerané zaťaženie existujúcej prevádzky [bit/s].

Povolením nového spojenia sa následne záťaž zvýši na hodnotu

$$\tilde{C}_g' = \tilde{C}_g + r_{n+1} \quad (15)$$

Najčastejšie je implementovaný v prepínačoch a smerovačoch, kde neočakávame príliš veľké zaťaženie.

5 SIMULÁCIA

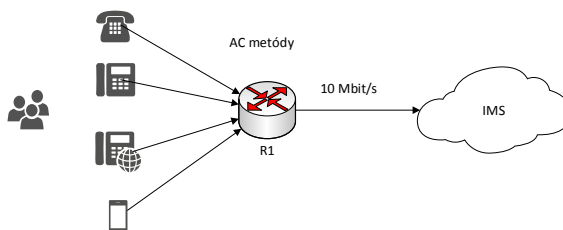
Simulácie a všetky potrebné výpočty pre individuálne porovnanie metód boli uskutočnené pomocou programu Matlab (R210a). Všetky výsledky jednotlivých simulácií sú zobrazené pomocou grafov pre ich lepšiu čitateľnosť a interpretáciu.

5.1 Parametre a model prevádzky 1

Pre simuláciu a všetky potrebné výpočty, nutné pre porovnanie metód, boli stanovené parametre prevádzky. Bolo nevyhnutné pracovať s danými parametrami. Pri vyhodnocovaní výsledkov bolo nutné brať do úvahy aj niektoré limitujúce parametre. Defi-

novaná bola: C – maximálna kapacita linky, P_{overflow} – maximálna pravdepodobnosť pretečenia linky a P_{loss} – maximálna stratovosť paketov. Parametre boli definované takto: $C = 10 \text{ Mbit/s}$, $P_{\text{overflow}} = 10^{-7}$ až 10^{-5} , $P_{\text{loss}} = 10^{-6}$ až 10^{-5} .

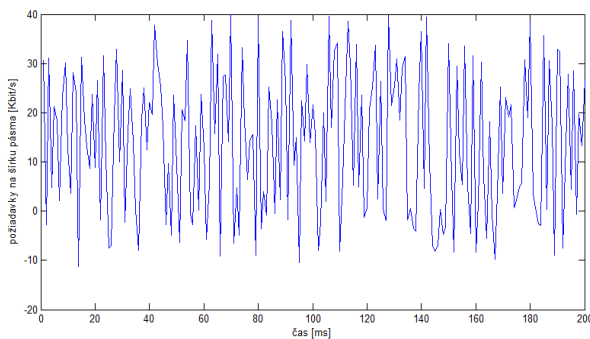
Na **obr. 3** možno vidieť simulovaný uzol IMS siete.



Obr. 3 - Model prevádzky pre simuláciu

Ako zdroj prevádzky bola použitá náhodne generovaná matica $n \times T$, kde $n = 3000$ predstavuje počet použitých zdrojov a $T = 3000$ predstavuje počet časových cyklov simulácie.

Táto matica prevádzky predstavuje jednotlivé požiadavky od používateľov. Jednotlivé požiadavky predstavujú špecifické multimediálne zariadenia (smartfóny, telefóny, telefóny - VoIP). Používatelia s VoIP telefónmi používajú kodeky G.711 a G.729E na realizovanie hlasového hovoru. To znamená, že požiadavky na šírku pásma sa pohybujú od 12 kbit/s pre kodek G.729E do 64 kbit/s pre kodek G.711. Na **obr. 4** možno vidieť prichádzajúce požiadavky na šírku pásma pre uzol R1.

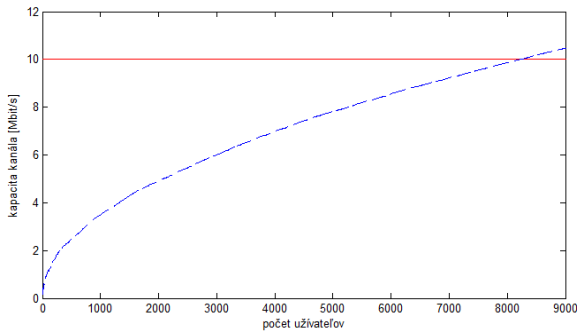


Obr. 4 - Prichádzajúce požiadavky na šírku pásma

5.2 Výsledky simulácie pre Gaussovu aproximačnú metódu - model prevádzky 1

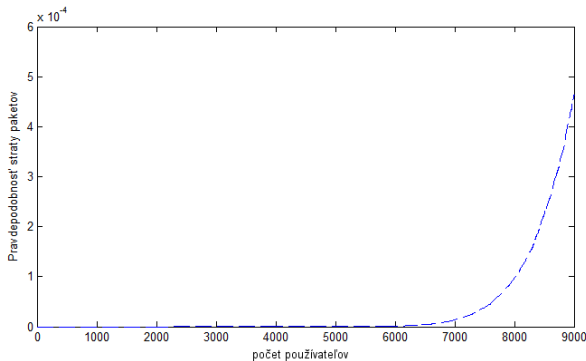
Prvá vybraná a simulovaná metóda bola Gaussova aproximačná metóda. Na **obr. 5 až 7** možno vidieť výsledok simulácie pri použití Gaussovej aproximačnej AC metódy. **Obr. 5** predstavuje priebeh celkovej požadovanej šírky pásma C_g . Vidíme, že

maximálnu šírku pásma $C = 10$ Mbit/s dosiahneme pri počte 8031 aktívnych používateľoch, čo predstavuje 89,23 % všetkých prichádzajúcich požiadaviek. Ostatné požiadavky budú odmietnuté, nakoľko využívame celú dostupnú šírku pásma.



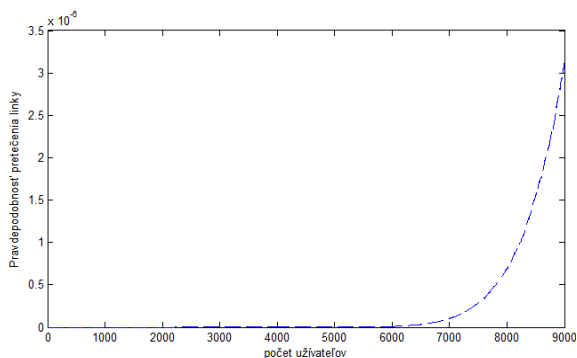
Obr. 5 - Celková požadovaná šírka pásma C_g

Na **obr. 6** možno pozorovať pravdepodobnosť pretečenia linky P_{overflow} . Vidíme, že pri dosiahnutí maximálnej kapacity linky pri počte 8031 užívateľov je táto pravdepodobnosť $9,473 \cdot 10^{-7}$, čo neprekračuje maximálnu zvolenú hranicu (povolená od 10^{-7} do 10^{-5}).



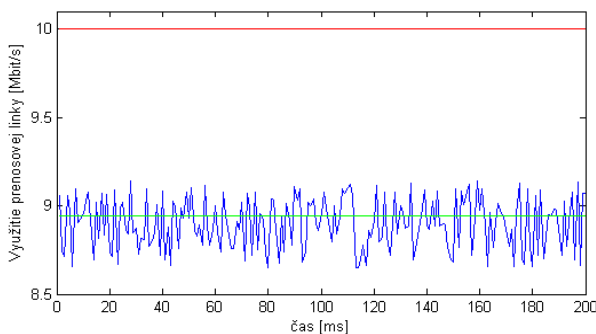
Obr. 6 - Pravdepodobnosť pretečenia linky P_{overflow}

Na **obr. 7** možno pozorovať priebeh pravdepodobnosti straty paketov P_{loss} . Vidíme, že pri dosiahnutí maximálnej šírky pásma na linke táto pravdepodobnosť prekračuje danú maximálnu hodnotu P_{loss} . Avšak pri hodnote 6355 užívateľov je táto hodnota $4,6 \cdot 10^{-6}$, čo hodnotu P_{loss} neprekračuje. Z toho vyplýva, že metóda vo výsledku neumožní používať službu VoIP až 8031 užívateľom, ale „len“ 6355 užívateľom, čo predstavuje 70,61 % všetkých prichádzajúcich požiadaviek. Pri 6355 aktívnych používateľoch je využitá len kapacita 8,943 Mbit/s. Využitie prenosovej linky v simulovanom uzle siete možno vidieť na **obr. 8**. Z toho vyplýva, že zvyšnú kapacitu je možné využiť na prenos inej služby.



Obr. 7 - Pravdepodobnosť straty paketov P_{loss}

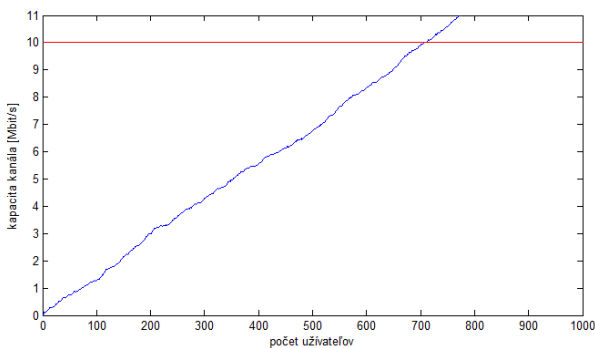
Na **obr. 8** možno pozorovať, ako sa zníži priebeh celkovej požadovanej šírky pásma a prístup je povolený len 6355 užívateľom.



Obr. 8 - Využitie prenosovej linky

5.3 Výsledky simulácie pre „Measured sum“ algoritmus - model prevádzky 1

Na **obr. 9** možno vidieť výsledok simulácie pri použití „Measured Sum“ algoritmu, ktorý predpokladá využitie linky $\mu = 0,7$. Vidno, že použitie služby VoIP je umožnené 751 používateľom. Následne už nie je žiadna voľná šírka pásma pre ďalšieho užívateľa. Tento malý počet používateľov, ktorým je umožnený prístup, môže byť spôsobený jednoduchosťou algoritmu, ktorý daná metóda využíva. Na druhej strane algoritmus predpokladá využitie $\mu = 0,7$, čo predstavuje 70 % využitie šírky pásma. Aj to môže byť dôvod, prečo sa výhoda tejto metódy založenej na meraní prevádzky neprejavila naplno.

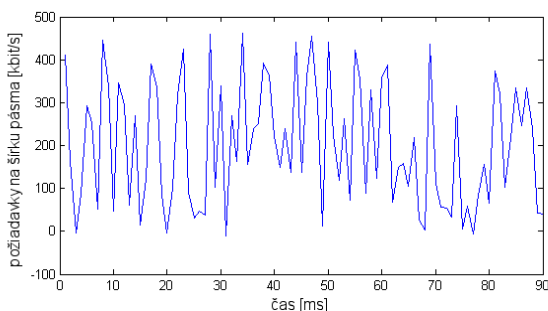


Obr. 9 - Simulácia pre „Measured sum“ algoritmus

5.4 Parametre a model prevádzky 2

Pre model prevádzky 2 platia rovnaké parametre pre sieťový uzol ako v modeli 1, ktorý možno vidieť na **obr. 3**. Hodnoty C , P_{overflow} a P_{loss} sú rovnaké. Rozdiel medzi modelom prevádzky 1 a 2 je zdroj prevádzky. Ako zdroj prevádzky bola použitá náhodne generovaná matica $n \times T$, kde $n = 3000$ predstavuje počet použitých zdrojov a $T = 3000$ predstavuje počet časových cyklov simulácie.

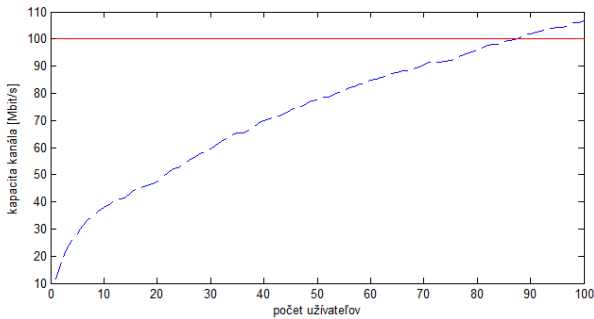
Táto matica prevádzky predstavuje jednotlivé požiadavky od používateľov. Jednotlivé požiadavky predstavujú špecifické multimediálne zariadenia (smartfóny, telefóny, telefóny - VoIP). Používatelia s telefónmi VoIP používajú kodeky G.711 a G.729E na realizovanie hlasového hovoru. To znamená, že požiadavky na šírku pásma sa pohybujú od 12 kbit/s pre kodek G.729E do 64 kbit/s pre kodek G.711. Smartfóny predstavujú používateľov, ktorí chcú sťahovať dáta. Maximálna požadovaná šírka pásma je 512 kbit/s. Na **obr. 10** možno vidieť požiadavky na šírku pásma pre sieťový uzol R1 - model prevádzky 2.



Obr. 10 - Prichádzajúce požiadavky na šírku pásma

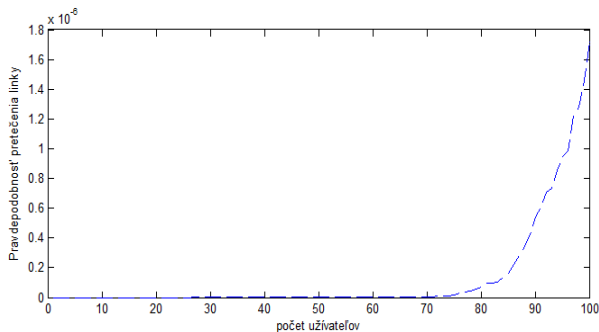
5.5. Výsledky simulácie pre Gaussovu aproximačnú metódu - model prevádzky 1

Obr. 11 predstavuje priebeh celkovej požadovanej šírky pásma C_g . O spojenie žiada 100 užívateľov. Vidíme, že maximálnu šírku pásma $C = 10$ Mbit/s dosiahneme pri počte 88 aktívnych užívateľov, čo predstavuje 88 % všetkých prichádzajúcich požiadaviek. Ostatné požiadavky budú odmietnuté, nakoľko využívame celú dostupnú šírku pásma.



Obr. 11 - Celková požadovaná šírka pásma C_g

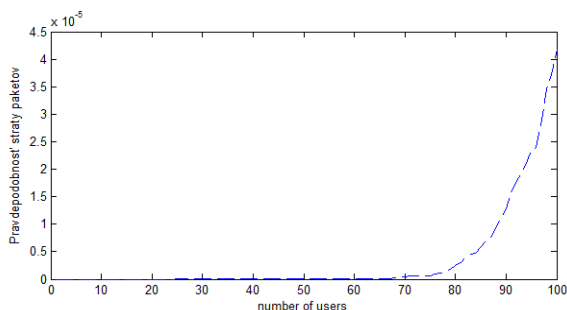
Na **obr. 12** možno pozorovať pravdepodobnosť pretečenia linky P_{overflow} . Pre 88 užívateľov, kedy je dosiahnutá maximálna kapacita linky, je táto pravdepodobnosť $1,031 \cdot 10^{-6}$, čo neprekračuje maximálnu zvolenú hranicu (povolená od 10^{-7} do 10^{-5}). Je vidieť, že ak by aj bolo v sieti viac používateľov, táto pravdepodobnosť by stále spĺňala rozmedzie daných parametrov. Avšak nie je už dostupná šírka pásma pre uspokojenie ďalších požiadaviek.



Obr. 12 - Pravdepodobnosť pretečenia linky P_{overflow}

Na **obr. 13** možno vidieť pravdepodobnosť straty paketov P_{loss} . Pre 88 užívateľov, pri dosiahnutí maximálnej kapacity linky, je hodnota pravdepodobnosti straty paketov $9,848 \cdot 10^{-6}$, čo neprekračuje maximálnu dovolenú P_{loss} (od 10^{-6} do 10^{-5}) a ani sa k tejto

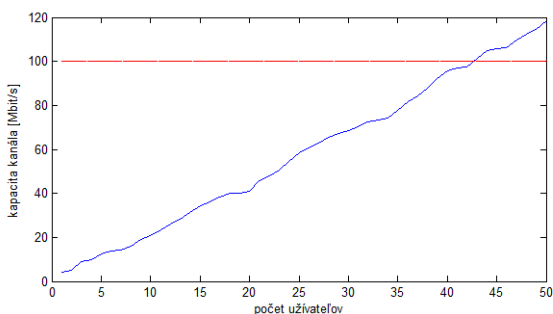
hodnote nepribližuje. Pre model 2 sme teda schopní umožniť prístup 88 užívateľom, pretože maximálna hodnota nie je prekročená - ako tomu bolo pri modeli 1 pri využití celej dostupnej kapacity linky.



Obr. 13 - Pravdepodobnosť straty paketov P_{loss}

5.6 Výsledky simulácie pre „Measured sum“ algoritmus - model prevádzky 2

Na *obr. 14* možno vidieť výsledok simulácie pri použití „Measured Sum“ algoritmu, ktorý predpokladá využitie linky $\mu = 0,7$. Vidno, že prístup je umožnený 43 používateľom. Následne už nie je žiadna voľná šírka pásma pre ďalšieho používateľa. Tento malý počet používateľov, ktorým je umožnený prístup, môže byť spôsobený jednoduchosťou algoritmu, ktorý daná metóda využíva. Na druhej strane algoritmus predpokladá využitie $\mu = 0,7$, čo predstavuje 70 % využitie šírky pásma. Aj to môže byť dôvod, prečo sa výhoda tejto metódy založenej na meraní prevádzky neprejavila naplno.



Obr. 14 - Simulácia pre „Measured sum“ algoritmus

6 POROVNANIE GAUSSOVEJ APROXIMAČNEJ METÓDY A „MEASURED SUM“ ALGORITMU

6.1 Porovnanie pre model prevádzky 1

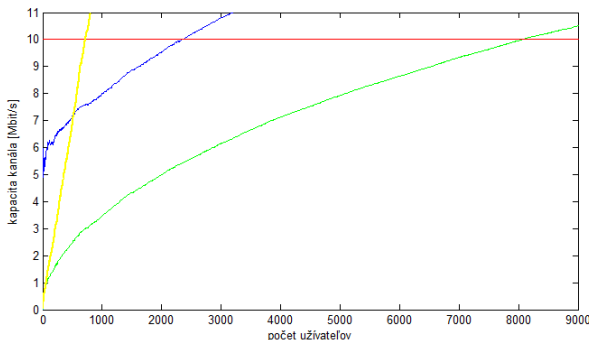
Na obr. 15 možno vidieť porovnanie výsledkov pre model prevádzky 1 pre Gaussovú aproximačnú metódu, „Measured sum“ algoritmus a difúznú metódu publikovanú v [13] a [14]. Z tohto priameho porovnanie Gaussovej aproximačnej metódy a „Measured sum“ algoritmu je zjavné, že Gaussova metóda je v tomto prípade pre uzol prevádzky R1 lepšia. Ako bolo uvedené, „Measured sum“ algoritmus (žltá čiara) umožní prístup 751 užívateľom, Gaussova aproximačná metóda (zelená čiara) 6355 užívateľom a difúzna metóda (modrá čiara) 2360 užívateľom.

Z výsledkov simulácií a grafov prezentovaných pre model prevádzky 1 je zrejmé, že preferovaná AC metóda je Gaussova aproximačná metóda.

Samozrejme, „Measured sum“ algoritmus je jednoduchší na implementáciu v danom uzle siete, nakoľko má menšie výpočtové požiadavky a nižšiu cenu (jednoduchšia implementácia = nižšia cena). „Measured sum“ algoritmus je schopný zabezpečiť prístup užívateľom v uzloch, kde nepredpokladáme príliš veľkú prevádzku.

Gaussova aproximačná metóda pracuje najlepšie, ak v danom uzle siete je veľký počet prichádzajúcich požiadaviek. V našom prípade išlo o 9000 požiadaviek, takže metóda dosahovala vynikajúce výsledky. S jej použitím sme schopní zabezpečiť prístup 8031 používateľom, ale musíme byť veľmi opatrní a sledovať pozorne hodnoty pravdepodobnosti straty paketov P_{loss} , pretože pre tento počet užívateľov prekračuje hodnota P_{loss} nami danú maximálnu hodnotu. Akceptovateľná hodnota P_{loss} je $4.6 \cdot 10^{-6}$, čo znamená, že sme schopní povoliť prístup len 6355 užívateľom. Táto hodnota predstavuje 70,61 % všetkých prichádzajúcich požiadaviek. Zároveň to predstavuje využitelnosť linky na 89,43 %. Stále je teda 1,057 Mbit/s dostupnej šírky pásma, ktorá môže byť použitá na prenos inej služby.

Ak porovnáme výsledky simulácie, vidíme, že Gaussova aproximačná metóda umožní prístup 8,46-krát väčšiemu počtu užívateľov ako „Measured sum“ algoritmus.



Obr. 15 - Porovnanie simulovaných metód pre model prevádzky 1

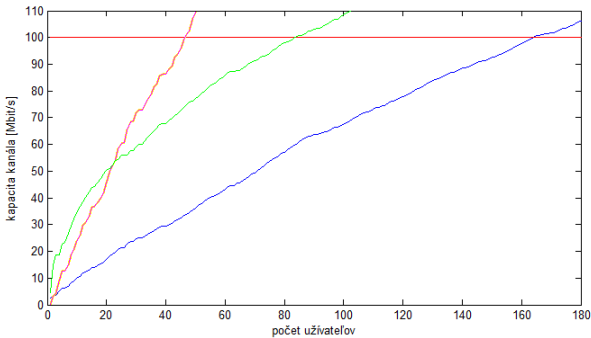
6.2 Porovnanie pre model prevádzky 2

Na *obr. 16* možno vidieť porovnanie výsledkov pre model prevádzky 1 pre Gaussovú aproximačnú metódu, „Measured sum“ algoritmus a difúznú metódu publikovanú v [13] a [14]. Z tohto priameho porovnanie Gaussovej aproximačnej metódy a „Measured sum“ algoritmu je zjavné, že Gaussova metóda je v tomto prípade pre uzol prevádzky R1 lepšia rovnako ako pre model 1. Ako bolo uvedené, „Measured sum“ algoritmus (žltá čiara) umožní prístup 43 používateľom, Gaussova aproximačná metóda (zelená čiara) 88 používateľom a difúzna metóda (modrá čiara) 162 používateľom.

Z výsledkov simulácií a grafov prezentovaných pre model prevádzky 2 je jasné, že preferovaná AC metóda je Gaussova aproximačná metóda.

Samozrejme, „Measured sum“ algoritmus je jednoduchší na implementáciu v danom uzle siete, nakoľko má menšie výpočtové požiadavky a nižšiu cenu (jednoduchšia implementácia = nižšia cena). „Measured sum“ algoritmus je schopný zabezpečiť prístup užívateľom v uzloch, kde nepredpokladáme príliš veľkú prevádzku.

Gaussova aproximačná metóda pracuje najlepšie, ak v danom uzle siete je veľký počet prichádzajúcich požiadaviek. V našom prípade išlo o 100 požiadaviek, takže metóda dosahovala ešte stále vynikajúce výsledky. S jej použitím sme schopní zabezpečiť prístup 88 používateľom. Táto hodnota predstavuje 88 % všetkých prichádzajúcich požiadaviek. V tomto prípade nie je už žiadna dostupná šírka pásma, ktorá by mohla byť použitá pre prenos inej služby, či potreby iného používateľa. Ak porovnáme výsledky pre model prevádzky 2, vidno, že Gaussova aproximačná metóda je schopná umožniť prístup 2,05-krát väčšiemu počtu užívateľov ako „Measured sum“ algoritmus.



Obr. 16 - Porovnanie simulovaných metód pre model prevádzky 2

7 ZÁVER

V simulovanom uzle siete sme využili vlastnosť Gaussovej aproximačnej metódy, že pracuje najlepšie pri veľkom počte požiadaviek. Nevýhodou tejto metódy by mohla byť cena. Ak ju porovnáme s „Measured sum“ algoritmom, náklady na jej implemen-

táciu sú vyššie. Ďalšou nevýhodou sú vyššie požiadavky na výpočtovú silu zariadenia. Pre rozhodnutie, či bude dané spojenie povolené alebo odmietnuté, musia byť vypočítané tri hodnoty: celková požadovaná šírka pásma C_g , pravdepodobnosť pretečenia linky P_{overflow} a pravdepodobnosť straty paketov P_{loss} . Oproti tomu Measured sum“ algoritmus pracuje len s jednou hodnotou.

Z výsledkov simulácií je ďalej zjavné, že počet povolených spojení je závislý aj od zdroja prevádzky. Ak ako zdroj použijeme len VoIP prevádzku - ako je tomu pri modeli prevádzky 1, Gaussova aproximačná metóda dosahuje skvelé výsledky. Ak ako zdroj použijeme VoIP prevádzku aj so sťahovaním dát - stále Gaussova metóda podáva uspokojivé výsledky. V oboch modeloch je Gaussova aproximačná metóda lepšia ako „Measured sum“ algoritmus. Avšak pre model prevádzky 2 sa dá očakávať, že existujú lepšie AC metódy ako tie, ktoré sme posudzovali. Napríklad difúzna metóda.

Malým a lacným riešením na vylepšenie metódy môže byť implementácia istých upozornení či čakacích radov. S ohľadom na nastavenie samotného používateľského zariadenia a nastavenia samotnej siete pri dosiahnutí maximálnej kapacity môže byť zariadenie upozornené, aby čakalo - kým nebude dostupná kapacita. Kapacita mu môže byť pridelená hneď po uvoľnení a oznámená dostupnosť. Alebo tak, ako je tomu teraz, môže byť zariadenie rovno odmietnuté. V poslednom prípade sa zariadenie bude musieť pokúsiť o nové spojenie. V prvých prípadoch by disponovalo výhodou čakania a poradia v čakacom rade a bolo by skôr obslužené. To by samozrejme viedlo k väčšej spokojnosti používateľov, ale hlavne k efektívnejšiemu zaobchádzaniu so samotnými zdrojmi.

Simulácie potvrdili, že výber AC metódy má značný vplyv na riadenie prevádzky v IMS sieti. Preto musíme byť veľmi opatrní pri výbere AC metódy, pretože záleží na zdrojoch prevádzky. Sú iné podmienky pre len čisto VoIP prevádzku alebo zmiešanú prevádzku

8 POĎAKOVANIE

Tento článok vznikol vďaka podpore MŠVVaŠ SR v rámci OP Výskum a vývoj pre projekt „Univerzitný vedecký park STU Bratislava“, ITMS 26240220084, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja

LITERATÚRA

- [1] YEGANEH, H., SHAKIBA, M. and DARVISHAN, A.: NGN functional architecture for Resource allocation and Admission control. International Journal of hybrid information technology. 2009, Vol. 2, iss. 3. DOI: 10.1109/TELSKS.2009.5339452
- [2] VOZNAK, M. and ROZHON, J.: Approach to stress tests in SIP environment based on marginal analysis. Telecommunication Systems. 2013, Vol. 52, iss. 3, pp. 1583-1593. DOI: 10.1007/s11235-011-9525-1

- [3] BARONAK, I., TRSKA, R. and KVACKAJ, P.: CAC – Connection admission Control in ATM Networks. *Journal of Electrical Engineering*. 2005, Vol. 56, iss. 5-6, pp. 162-164
- [4] YERIMA, S.: Implementation and evaluation of Measurement – Based Admission Control Schcemes Within a Converged Networks QoS Management Framework. *International Journal of Computer Networks And Communications (IJNC)*. 2011, Vol. 3, iss. 4, pp. 137 – 152
- [5] KOVAC, A., HALAS, M., ORGON, M. and VOZNAK, M.: E-model Mos estimate improvement through jitter buffer packet loss modelling. *Advances in Electrical and Electronic Engineering*. 2011, Vol. 9, iss. 5, pp. 233-242. DOI: 10.15598/aeec.v9i5.542
- [6] VOZNAK, M. and ROZHON, J.: Methodology for SIP infrastructure performance testing. *WSEAS Transactions on Computers*. 2010, Vol. 9, iss. 9, pp. 1012-1021
- [7] CHROMY, E., JADRON, M., KAVACKY, M. and KLUCIK, S.: Admission Control in IMS Networks. *Advances in Electrical and Electronic Engineering*. 2011, Vol. 9, iss. 5, pp. 373-379. DOI: 10.15598/aeec.v11i5.875
- [8] LIAO, J., WANG, J., LI, T., WANG, J., ZHU, X.: A token-bucket based notification traffic control mechanism for IMS presence service. *Computer Communications*. 2011, Vol. 34, iss. 10, pp. 1243-1257. DOI: 10.1016/j.comcom.2010.12.017
- [9] VOZNAK, M. and SAFARIK, J.: DoS attacks targeting SIP server and improvements of robustness. *International Journal of Mathematics and Computers in Simulation*. 2012, Vol. 6, iss. 1, pp. 177-184
- [10] CHROMY, E., DIEZKA, J., KAVACKY, M. and VOZNAK, M.: Markov models and their use for calculations of important traffic parameters of contact center. *WSEAS Transactions on Communications*. 2011, Vol. 10, iss. 11, pp. 341-350
- [11] BARONAK, I. and KVACKAJ, P.: Statical CAC Methods in ATM. *Radio-engineering*. 2006, Vol. 15, Iss. 2, pp. 53–56
- [12] KARAMDEEP, S. and GURMEET, K.: Connection Admission Control Methods Based on Fuzzy Logic, In: 6th International Multi Conference on Intelligent Systems and Nanotechnology, Vol. 1, pp. 68–70
- [13] CHAMRAZ, F. and BARONAK, I.: Contribution to the management of traffic in networks. *Advances in electrical and electronic engineering*. 2014, Vol. 12, iss. 4, pp. 334-340. DOI: 10.15598/aeec.v12i4.1213
- [14] CHROMY, E., JADRON, M. and BEHUL, T.: Admission Control Methods in IP Networks. *Advances in Multimedia*. 2013, Vol. 2013, Art. no. 918930. DOI:

10.1155/2013/918930

[15] DE RANGO, F. , TROPEA, M., FAZIO, P. and MARANO, S.: Call Admission Control for Aggregate MPEG-2 Traffic Over Multimedia Geo-Satellite Networks. IEEE Transactions on Broadcasting. 2008, Vol. 54, Iss. 3, pp. 612-622. DOI: 10.1109/TBC.2008.2002716

[16] DE RANGO, F. , TROPEA, M., FAZIO, P. and MARANO, S.: Call admission control with statistical multiplexing for aggregate MPEG traffic in a DVB-RCS satellite network. In Global Telecommunications Conference GLOBECOM '05, 2005, Vol. 6, art. No. 1578372, pp. 3231-3236. DOI: 10.1109/GLOCOM.2005.1578372

Tento článok prešiel recenzným konaním.

Zábava s OpenWrt: Asterisk

Bc. Matej Hartmann, prof. Ing. Ivan Baroňák, PhD.

Ústav telekomunikácií, FEI STU, Bratislava

Tento článok sa zaoberá problematikou inštalácie a konfigurácie IP pobočkovej ústredne Asterisk na hardvéri domáceho bezdrôtového smerovača TP-LINK TL-WR1043ND pre potrebu vytvorenia funkčnej VoIP pobočkovej ústredne. V druhej časti článku sa nachádza popis metodiky testovania funkčnosti takéhoto riešenia a testovanie riešenia pod prevádzkovou záťažou.

1 Úvod

V dnešnej dobe sa multimediálne komunikácie rozvíjajú veľmi rýchlo. Tento jav má za následok okrem iného zvyšovanie popularity hlasovej komunikácie na báze IP. Takýto rastúci trend sa dá pozorovať vo všetkých oblastiach nielen telekomunikačného trhu. Od telekomunikačných operátorov, ktorí sa snažia znížiť svoje náklady prostredníctvom konvergenencie rôznych sietí a technológií, cez firmy všetkých veľkostí, pre ktoré je takéto riešenie výhodné z pohľadu ceny a škálovateľnosti, až po fyzické a súkromné osoby, pre ktoré takéto riešenie predstavuje veľmi lacný spôsob komunikácie.

Medzi najväčšie výhody VoIP (Voice over IP) patrí:

- nízka cena zariadení v porovnaní s klasickými pobočkovými ústredňami,
- jednoduchá rozšíriteľnosť,
- využitie už existujúcich IP sietí,
- relatívne malé nároky na výpočtový výkon.

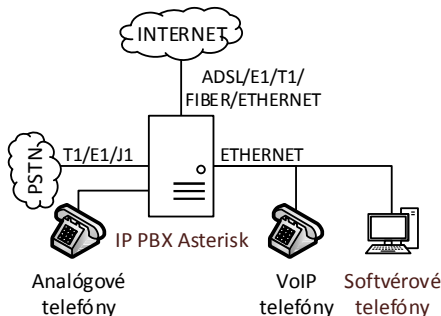
Tieto výhody sú spôsobené použitím IP sietí ako transportnej technológie a použitím signalizačných protokolov, najmä veľmi široko používaného protokolu SIP (Session Initiation Protocol).

Hlavne z dôvodu nenáročnosti na výpočtový výkon sme sa rozhodli nainštalovať a otestovať malú IP pobočkovú ústredňu na bezdrôtovom smerovači primárne určenom pre domáce použitie, ktorý ako operačný systém využíva OpenWrt. Následne sme toto riešenie otestovali pod prevádzkovou záťažou, aby sme zistili, v akých prevádzkových podmienkach takéto riešenie dokáže spoľahlivo fungovať. Hlavnými výhodami takéhoto riešenia sú hlavne malá veľkosť zariadenia, jeho spotreba elektrickej energie a možnosť pripojenia bezdrôtových užívateľov.

2 ASTERISK

Asterisk je jeden z najpoužívanejších open-source projektov určených pre vytváranie komunikačných aplikácií na svete. Umožňuje premeniť počítač na hlasový a komunikačný server, ktorý potom funguje ako pobočková ústredňa. Asterisk je vyvíjaný pre platformu GNU/Linux spoločnosťou Digium od roku 1991. [1]

Asterisk poskytuje široké spektrum telefónnych služieb a aplikácií, ako napríklad pobočkové ústredne, VoIP brány, kontaktné centrá a pod. Princípiálne funguje ako stavebnica na vytváranie konkrétnych komunikačných aplikácií a zahŕňa bloky potrebné pre vytvorenie systémov, ako je pobočková ústredňa, interaktívna hlasová odpoveď (IVR), smerovanie hovorov a veľa ďalších. [1]



Obr. 1 - Možnosti prepojenia Asterisk.

V tomto prípade je Asterisk využitý ako IP softvérová ústredňa využívajúca signalizačný protokol SIP.

3 OPENWRT

Smerovače primárne určené pre domáce použitie majú väčšinou výrazne obmedzené možnosti konfigurácie. To je pravdepodobne z toho dôvodu, že takéto zariadenie si kupujú bežní používatelia bez znalostí počítačových sietí, teda zariadenie musí byť jednoducho konfigurovateľné, čomu padnú za obeť pokročilé možnosti konfigurácie. Z tohto dôvodu vznikol projekt OpenWrt. Cieľom projektu je priniesť na segment smerovačov určených pre domácnosti systém, ktorý ponúka pokročilé možnosti konfigurácie a jednoduchú inštaláciu dodatočného softvéru. Zároveň je tiež dostatočne nenáročný na systémové prostriedky, aby dokázal fungovať na hardvéri s obmedzeným výkonom a malou kapacitou pamäte. Je to vlastne operačný systém založený na linuxovom jadre, pričom namiesto statického firmvéru ponúka plne zapisovateľný súborový systém. Primárne sa používa práve na „embedded“ zariadeniach na smerovanie sieťovej prevádzky. [2]

4 SMEROVAČ TP-LINK TL-WR1043ND

Tento smerovač je jedným z prvých cenovo dostupných zariadení na trhu, ktoré poskytuje gigabitové ethernetové porty. Konkrétne sa tu nachádza jeden WAN port a štyri LAN porty. Hardvérové zapojenie portov je znázornené na **obr. 2**.

Prepínač je v prípade tohto zariadenia hardvérovo samostatne fungujúci prvok. Ak je potrebné prichádzajúci paket smerovať do inej siete, paket je poslaný do smerovacej časti zariadenia cez port eth1. Smerovacia časť je riadená procesorom, ktorý na základe

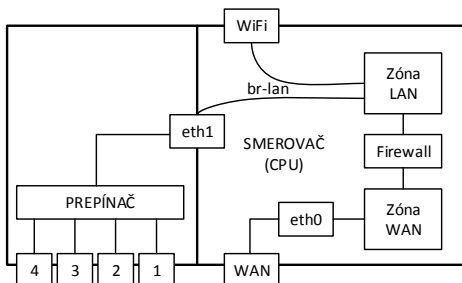
de smerovacej tabuľky rozhodne kam paket poslať. Hardvérová špecifikácia smerovača je popísaná v **tab.1**.

Tab. 1 - Hardvér smerovača, [3]

Architektúra procesora	MIPS32
Typ procesora	Atheros QCA9558
Frekvencia procesora	720 MHz
Veľkosť FLASH pamäte	8 MB
Veľkosť RAM pamäte	64MB
WiFi	Atheros QCA9558 2.4 GHz 802.11bgn
Počet antén	3
Výkon antén	24 dBm
Prepínač	Atheros AR8327N-BL1A
USB	1x USB 2.0
Napájanie	12V DC; 1,5 A

4.1 Inštalácia OpenWrt

Prvý krok pri inštalácii OpenWrt je stiahnutie firmvéru zo stránok <http://downloads.openwrt.org>. Tu treba dať pozor a zvoliť správnu architektúru procesora. V tomto prípade je to rad ar71xx.



Obr. 2 - Vnútročné zapojenie smerovača. [3]

Po stiahnutí firmvéru je potrebné prihlásiť sa do webového rozhrania smerovača. Inštalácia OpenWrt prebehne pomocou voľby Upgrade firmware. Smerovač si teda „myslí“, že sa bude inštalovať aktualizácia firmvéru od výrobcu, ale namiesto toho sa prepíše FLASH pamäť smerovača a nainštaluje sa OpenWrt.



Obr. 3 - Smerovač TP-Link TL-WR1043ND

Po inštalácii sa dá do smerovača prihlásiť pomocou SSH (Secure Shell) na štandardnom porte 22, kde je dostupná linuxová konzola. OpenWrt obsahuje aj webové administratívne rozhranie, ale to ponúka len základné možnosti nastavení. V prípade potreby pokročilejšej konfigurácie je potrebné použiť konzolu a priamo editovať konfiguračné súbory.

Podľa **tab. 1** má smerovač 8 MB pamäte FLASH. V tejto pamäti je zapísaný firmvér smerovača. Pre samotné OpenWrt je kapacita 8 MB viac než dostatočná, ale pre Asterisk to nie je dosť. Z toho dôvodu je celý operačný systém presunutý na USB kľúč pripojený do USB portu smerovača a vo FLASH pamäti zostane len zavádzač systému. OpenWrt teda štartuje z USB kľúča, kde sa nachádza súborový systém ext4. Ext4 je žurnálovací súborový systém a keďže FLASH pamäte majú životnosť obmedzenú počtom prepísaní jednotlivých pamäťových buniek, je potrebné USB kľúč naformátovať na súborový systém ext4 s vypnutým denníkom (journal). [3]

4.2 Inštalácia a konfigurácia Asterisk

Nakoľko webové administratívne rozhranie neposkytuje žiadne možnosti konfigurácie Asterisku, treba Asterisk nainštalovať cez konzolu prostredníctvom SSH. Najskôr je potrebné stiahnuť zoznam dostupných softvérových balíčkov z internetu. Potom je možné nainštalovať Asterisk. Keďže konfigurácia cez webové rozhranie nie je pre Asterisk dostupná, je potrebné editovať textové súbory manuálne cez konzolu prostredníctvom SSH.

V Asterisku sme nakonfigurovali päť klapiek (301 – 305) a pre ne príslušných používateľov s heslom. Funkčnosť ústredne sme overili pomocou open-source softvérového SIP klienta Linphone nainštalovaného na notebooku pripojenom k smerovaču a na smartfóne pripojenom k smerovaču bezdrôtovo. Následne sme z telefónu volali na notebook, kde sme hovor prevzali.

Pre testovanie ústredne pod prevádzkovou záťažou sme nakonfigurovali klapku 101. Táto klapka je nastavená tak, že pri prichádzajúcom hovore Asterisk okamžite zdvihne a vytvorí spojenie s druhou stranou (podrobnejšie v nasledujúcej kapitole).

5 METODIKA TESTOVANIA

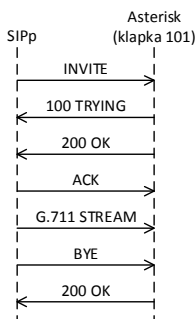
V praxi je nutné, aby každý sieťový prvok bol dostatočne otestovaný z hľadiska jeho požadovaných funkcionalít a robustnosti pri výskyte chýb. Na testovanie smerovača s Asteriskom sme použili open-source generátor VoIP prevádzky menom SIPp, ktorý vyvíja spoločnosť Hewlett Packard.

Výhodou tohto generátora prevádzky je, že sa dajú definovať scenáre, podľa ktorých by mala komunikácia prebiehať, a teda je možné simulovať priebeh vytvorenia komunikačného kanála, priebeh komunikácie a zrušenie komunikačného kanála. Definovali sme si nasledovný scenár:

- SIPp pošle INVITE správu smerovaču. Cieľ tejto správy je klapka 101 nakonfigurovaná v Asterisku.

- Asterisk zdvihne prichádzajúci hovor a pošle o tom správu späť programu SIPp.
- Vytvorí sa komunikačný kanál a SIPp následne začne odosielať hlasovú komunikáciu s použitím kodeku G.711, čím simuluje hlasovú komunikáciu so smerovačom.
- SIPp hovor ukončí odoslaním SIP správy BYE, ktorú Asterisk potvrdí správou OK a tým je scenár výmeny správ medzi SIPp a smerovačom ukončený.

Pre lepšiu názornosť je výmena správ znázornená na **obr. 4**. SIPp ďalej umožňuje tento scenár opakovať niekoľkokrát za sekundu a vytvoriť definovaný počet súčasných spojení.



Obr. 4 - Výmena správ medzi SIPp a ústredňou, [4]

Testovali sme nasledovné parametre:

- Maximálny počet súčasne prebiehajúcich hovorov pri konštantnej rýchlosti príchodu požiadaviek. Rýchlosť príchodu požiadaviek sme zvolili 10/s.
- Maximálnu rýchlosť príchodu požiadaviek pri konštantnom celkovom počte prebiehajúcich hovorov. Celkový počet hovorov bol stanovený na základe predchádzajúceho testu.

Každý z týchto parametrov sme testovali vo dvoch situáciách:

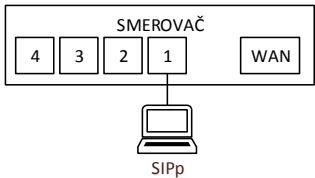
1. Cez smerovač neprechádza žiadna iná IP prevádzka, teda je použitý výlučne ako ústredňa na prepájanie hovorov. Test bude prebiehať na počítači pripojenom k smerovaču ethernetovým káblom.
2. Cez smerovač bude prebiehať iná komunikácia, teda to bude test pod prevádzkovým zaťažením, ktoré bude simulované prenosom veľkého súboru dát medzi pripojenými počítačmi.

Celkovo teda prebehnú štyri testy - dva bez prevádzkovej záťaže a dva so záťažou. Cieľom testu je zistiť, ako sa Asterisk správa na hardvéri s obmedzeným výpočtovým výkonom a koľko maximálne požiadaviek dokáže spracovávať tak, aby bola komunikácia spoľahlivá.

6 VÝSLEDKY TESTOV

V tejto kapitole sú popísané výsledky testovania vo vyššie popísaných situáciách vrátane diagramu zapojenia zariadení.

6.1. Test bez záťaže



Obr. 5 - Zapojenie zariadení

Pri tomto teste bol počítač pripojený káblom k smerovaču, na ktorom je nainštalovaný Asterisk. Cez smerovač neprechádzala žiadna iná komunikácia. Rýchlosť príchodu požiadaviek sme zvolili 10/s. Výsledky testu maximálneho počtu súčasných hovorov sa nachádzajú v *tab. 2*.

Tab. 2 - Spracované a odmietnuté hovory, test bez záťaže

<i>Celkový počet</i>	<i>Spracovaných</i>	<i>Odmietnutých</i>
150	150	0
170	170	0
175	165	10
180	167	13
200	172	28
250	214	36
300	233	67

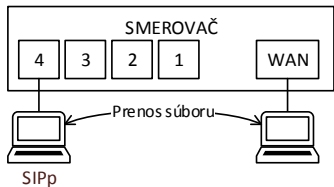
Na základe výsledkov testu maximálneho počtu spojení sa dá konštatovať, že smerovač dokáže obslúžiť pri danej rýchlosti príchodu požiadaviek približne 170 hovorov. Túto hodnotu sme použili pri testovaní maximálnej rýchlosti príchodu požiadaviek. Výsledky sa nachádzajú v *tab. 3*.

Tab. 3 - Spracované a odmietnuté požiadavky s meniacou sa rýchlosťou príchodu

<i>Počet požiadaviek za sek.</i>	<i>Spracovaných</i>	<i>Odmietnutých</i>
10	170	0
15	170	0
20	143	27
25	137	33
30	135	35

Na základe výsledkov sa dá povedať, že v takomto scenári zariadenie dokáže obslúžiť 170 hovorov, ale nesmú prichádzať rýchlejšie ako 15/s. Toto obmedzenie je dané výkonom procesora, ktorý viac požiadaviek nestíha obsluhovať.

6.2. Test so záťažou



Obr. 6 - Zapojenie zariadení

Pri tomto teste boli dva počítače pripojené káblom k smerovaču. Medzi počítačmi prebiehal prenos súboru cez smerovač, čiže ide o test pod záťažou.

Počítač, na ktorom beží SIPP, je pripojený do LAN portu smerovača a počítač, z ktorého sa sťahuje súbor, je pripojený do WAN portu.

Testovali sme aj prípad, kedy oba počítače boli pripojené do LAN portov, ale výsledky boli rovnaké ako v podkapitole 6.1. Rovnaké výsledky sú spôsobené vnútorným zapojením komponentov smerovača znázorneným na **obr. 2**. Procesor obsluhuje len smerovaciu časť zariadenia, prepínač je samostatný prvok. Takže keď sú oba počítače zapojené do LAN portov, procesor smerovača nie je zaťažovaný prebiehajúcim prenosom. Prenos súboru v tomto prípade zabezpečuje výlučne integrovaný prepínač. Z toho dôvodu sme zvolili zapojenie, ako znázorňuje **obr. 6**.

Tento test sme robili pri maximálnej rýchlosti prenosu súboru, akú smerovač dovolil (450 Mbit/s) a pri rýchlosti 10 Mbit/s.

Rýchlosť príchodu požiadaviek sme zvolili 10/s. Výsledky testu maximálneho počtu súčasných hovorov pri rýchlosti prenosu súboru maximálnou rýchlosťou sa nachádzajú v **tab. 4**.

Tab. 4 - Spracované a odmietnuté hovory, so záťažou s maximálnou rýchlosťou prenosu súboru

<i>Celkový počet</i>	<i>Spracovaných</i>	<i>Odmietnutých</i>
25	25	0
30	30	0
35	35	0
40	22	18
50	30	20
100	53	48

Na základe výsledkov testu maximálneho počtu spojení sa dá konštatovať, že smerovač dokáže obslúžiť pri danej rýchlosti príchodu požiadaviek a maximálnej rýchlosti prenosu súboru približne 35 hovorov. Túto hodnotu sme použili pri testovaní maximálnej rýchlosti príchodu požiadaviek. Výsledky sa nachádzajú v **tab. 5**.

Tab. 5 - Spracované a odmietnuté požiadavky s meniacou sa rýchlosťou príchodu pri maximálnej záťaži

<i>Počet požiadaviek za sek.</i>	<i>Spracovaných</i>	<i>Odmietnutých</i>
10	35	0
15	27	8
20	21	14
25	19	16
30	17	18

Výsledky v tomto teste sú výrazne horšie ako v testoch bez záťaže. Smerovač dokáže obslúžiť maximálne 35 súčasných spojení za predpokladu, že neprichádzajú rýchlejšie ako 10/s. Je to spôsobené tým, že procesor zariadenia je vyťažovaný smerovaním paketov a už nestíha obsluhovať SIP požiadavky tak, ako je to v testoch bez záťaže.

Tento test sme opakovali pri prenose súboru medzi počítačmi rýchlosťou 10 Mbit/s.

Výsledky testu maximálneho počtu súčasných hovorov pri rýchlosti prenosu súboru rýchlosťou 10 Mbit/s sa nachádzajú v **tab. 6**.

Tab. 6 - Spracované a odmietnuté hovory, so záťažou s rýchlosťou prenosu 10 Mbit/s

<i>Celkový počet</i>	<i>Spracovaných</i>	<i>Odmietnutých</i>
50	50	0
60	60	0
65	56	9
70	59	11
100	77	23

Maximálny počet súčasných hovorov je približne 60, teda túto hodnotu sme použili pri testovaní maximálnej rýchlosti príchodu požiadaviek. Výsledky sa nachádzajú v **tab. 7**.

Tab. 7 - Spracované a odmietnuté požiadavky s meniacou sa rýchlosťou príchodu pri prenose súboru 10 Mbit/s

<i>Počet požiadaviek za sek.</i>	<i>Spracovaných</i>	<i>Odmietnutých</i>
10	60	0
15	60	5
20	60	5
25	53	12
30	47	18

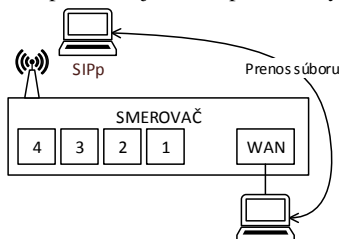
Z výsledkov vyplýva, že pri tejto záťaži je smerovač schopný súčasne obslúžiť maximálne 60 hovorov za predpokladu, že neprichádzajú rýchlejšie ako 10/s.

Celkový výsledok testu so záťažou je, že čím viac sa smerovač využíva na prenos iných údajov, teda nie je využívaný výlučne ako ústredňa, tým menšia je schopnosť smerovača spracovávať prichádzajúce SIP požiadavky.

6.2 Test s bezdrôtovým pripojením

Predchádzajúce testy sme vykonali aj pre variant, keď je počítač so SIPp generátorom pripojený k smerovaču bezdrôtovo. Bezdrôtová sieť bola nakonfigurovaná v režime N a chránená pomocou WPA2 s AES šifrovaním s 256-bitovou dĺžkou kľúča. Test sme vykonali pre variant bez záťaže aj variant so záťažou.

Výsledky týchto testov tu nie sú uvedené z dôvodu nedostatku miesta, ale boli rovnaké ako pri testoch bez záťaže s pripojením počítača káblom. Maximálna prenosová rýchlosť cez WiFi bola okolo 5 Mbit/s, čo nebolo dostatočné na vyťaženie procesora tak, aby nestíhal spracovávať prichádzajúce SIP požiadavky.



Obr. 7 - Zapojenie zariadení

Výsledky z tohto testu, ako aj všetkých ostatných testov v tejto práci, sú zahrnuté v grafoch na **obr. 8** a **obr. 9**.

7 ZÁVER

Cieľom práce bolo overiť funkčnosť pobočkovej ústredne Asterisk nainštalovanej na smerovači s OpenWrt firmvérom a otestovať takúto ústredňu pod prevádzkovým zaťažením. Zistili sme, že takáto implementácia funguje správne a je použiteľná. Zariadenie je schopné spracovávať SIP signalizáciu a hlasové hovory.

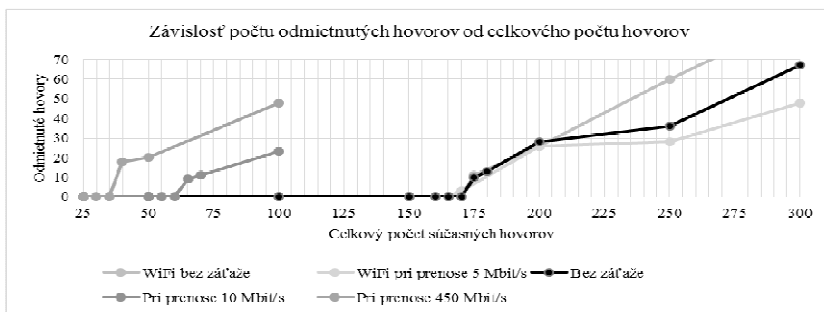
Výhodou takéhoto riešenia je hlavne cena a spotreba elektrickej energie, ktoré sú výrazne nižšie, ako keby Asterisk bežal na klasickom serveri. Ďalšími výhodami sú malé rozmery zariadenia a vzhľadom na to, že ide o bezdrôtový smerovač, aj možnosť pripojenia bezdrôtových SIP klientov, či už je to smartfón alebo počítač. Smerovač sa tiež dá použiť zároveň ako brána na pripojenie do internetu a môže fungovať v už existujúcej sieti.

Avšak veľkou nevýhodou ústredne na takomto druhu smerovača je výpočtový výkon hardvéru. Ak sa smerovač používa výhradne ako ústredňa, dokáže spracovať

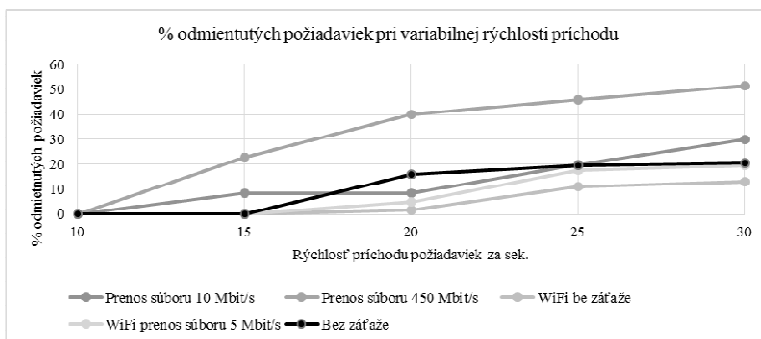
maximálne 170 hovorov, ale táto hodnota výrazne klesne, ak musí smerovač spracovávať aj inú prevádzku v sieti. Nevýhodou teda je, že pri použití smerovača ako ústredne a zároveň brány do internetu výrazne klesne jeho schopnosť spracovávať VoIP prevádzku. Ďalšou nevýhodou je nedostupnosť konfiguračného rozhrania pre Asterisk v OpenWrt firmvéri. Z toho dôvodu celá konfigurácia prebieha cez konzolu s použitím SSH a manuálnym editovaním konfiguračných súborov.

Softvérová ústredňa nainštalovaná na smerovači je vhodná na nasadenie v prostredí, kde sa neočakáva, že smerovač bude spracovávať inú sieťovú komunikáciu okrem hlasovej. Môže to byť domácnosť alebo malá firma, ktorá si napríklad z finančných dôvodov nemôže dovoliť prevádzku klasického servera. Pri rastúcom počte smartfónov na trhu sa zamestnanci môžu k ústredni pripájať aj bezdrôtovo pomocou aplikácie nainštalovanej vo svojom smartfóne.

Pri tvorbe tejto práce sme museli prekonať isté problémy, z ktorých najväčším bola samotná inštalácia a konfigurácia alternatívneho firmvéru a následne konfigurácia Asterisku. Na druhej strane, tento projekt nám umožnil lepšie pochopiť fungovanie softvérovej ústredne Asterisk, linuxového operačného systému a naučili sme sa ako otestovať schopnosť ústredne spracovávať VoIP prevádzku.



Obr. 8 - Výsledky testu maximálneho počtu súčasných hovorov



Obr. 9 - Výsledky testu maximálnej rýchlosti príchodu požiadaviek

8 POĎAKOVANIE

Tento článok vznikol vďaka podpore MŠVVaŠ SR v rámci OP Výskum a vývoj pre projekt „Univerzitný vedecký park STU Bratislava“, ITMS 26240220084, spolufinancovaný zo zdrojov Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

LITERATÚRA

- [1] Asterisk Features, [online], Publikované 2015, [citované 11.4.2015], dostupné z <http://www.asterisk.org/get-started/features>
- [2] About OpenWrt, [online], Publikované 8.12.2014, [citované 11.4.2015], dostupné z <http://wiki.openwrt.org/about/start>
- [3] [3] TP-Link TL-WR1043ND, [online], Publikované 4.3.2015, [citované 11.4.2015], dostupné z <http://wiki.openwrt.org/toh/tp-link/tl-wr1043nd>
- [4] SIPp Documentation, [online], Publikované 20.4.2014, [citované 11.4.2015], dostupné z <http://sipp.sourceforge.net/doc/reference.html>

Tento článok prešiel recenzným konaním.

Národná teleprezentačná infraštruktúra pre podporu vedy, výskumu a transferu technológií

*doc. Ing. František Jakab, PhD., Ing. Miroslav Michalko, PhD.,
Ing. Dávid Cymbalák, PhD.*

*Katedra počítačov a informatiky, FEI TU Košice
Pracovisko centrálného manažmentu NTI CVTI v Košiciach*

1 ÚVOD - AKTUÁLNY STAV V OBLASTI BUDOVANIA TELEPREZENTAČNÝCH CENTIER

Pre inštitúcie pôsobiace v oblasti výskumu a vývoja je včasný a efektívny prístup k najnovším poznatkom v danej oblasti spojený so spoluprácou tak s domácimi, ako aj s medzinárodnými inštitúciami jedným zo základných faktorov úspešného rozvoja. V slovenských podmienkach sa však často spomína nedostatok kapacít či nedostatok otvorenosti a prepojenosti vo vzťahu nielen k domácomu, ale aj k zahraničnému výskumu, a teda určitá izolácia vývoja slovenského výskumu.

Jedným z predpokladov riešenia tejto situácie je existencia výkonnej a nadčasovej informačno-komunikačnej infraštruktúry, ktorá umožní efektívnu videokonferenčnú (teleprezentačnú) komunikáciu, zdieľanie informácií a kolaboráciu výskumných tímov tak v domácom, ako aj medzinárodnom výskumnom priestore.

Kvalitná teleprezentačná infraštruktúra umožní efektívnejšiu komunikáciu rezortu aj s priemyselnými inštitúciami, uľahčí zber dát a zjednoduší distribúciu vzdelávacích a ďalších materiálov, umožní prístupenie tzv. „big dat“, stane sa zdrojom a prostredím pre inovačné a startupovské aktivity.

V rámci operačného programu Veda a výskum bol v roku 2015 riešený národný projekt *Národná teleprezentačná infraštruktúra pre podporu vedy, výskumu a transféru technológií*. Projektové riešenie je súčasťou plnenia špecifického cieľa 1.1.1: Podpora kapacít výskumu a vývoja pre potreby inovácií (celé územie SR), ktorého hlavnými cieľmi sú: dobudovanie resp. ďalší rozvoj efektívnej High-Tech teleprezentačnej národnej výskumnej infraštruktúry ako kľúčovej komunikačnej infraštruktúry pre podporu vedy, výskumu, inovácií a transferu technológií. Riešenie zabezpečí plošnú realizáciu High-Tech videokonferenčnej siete teleprezentačných centier ako bázovej strategickej komunikačnej infraštruktúry rezortu školstva a poskytovania adekvátnych podporných služieb na báze týchto centier nielen pre rezort školstva, ale aj pre inovačnú priemyselnú sféru, ktorá bude vhodne integrovaná s rezortnými, európskymi a ďalšími platformami.

Prístup k efektívnej High-Tech videokonferenčnej infraštruktúre je v súčasnosti nevyhnutnou potrebou všetkých úspešných vedeckých, výskumných a inovačných pracovísk na celom svete. Dobudovanie tejto modernej siete teleprezentačných centier umožní efektívnu integráciu najmodernejších technológií na podporu výskumu a vývoja na vysokých školách, ústavoch SAV a vo výskumných organizáciách.

Umožní využívanie doterajších investícií pre efektívne zdieľanie komunikačných infraštruktúr, vytváranie, zber, spracovanie, ale aj dlhodobé uchovávanie a distribúciu veľkých dátových štruktúr, ktoré vzniknú zo záznamov realizovaných videokonferenčných stretnutí pre výskum, spoluprácu ľudských zdrojov a tímov výskumu a inovácií na domácej aj medzinárodnej úrovni.

Čo je TELEPRESENCE?

Telepresence nie je len obyčajné videokonferenčné riešenie. Telepresence je súbor technológií, ktoré umožňujú účastníkom cítiť sa ako keby sedeli všetci v jednej miestnosti. Video je prenášané vo vysokom HD rozlíšení až 1080p, pričom každý účastník má svoje vlastné miesto pri stole, ktoré je na druhej strane zobrazované v životnej veľkosti. Očný kontakt ako aj gestá tváre a emócie je možné zažiť takmer ako v skutočnosti. Miestnosti sú vybavené špeciálnou zvukovou a svetelnou technikou, ktorá sa stále automaticky prispôbuje tak, aby ste na druhej strane stola nevnímali obrazovky, ale ľudí.

Takéto riešenia prináša veľa výhod, hlavne úsporu času a nákladov bez nutnosti cestovania, ktoré sa mnohokrát môže negatívne podpísať na kvalite stretnutia. Nehovoriac o tom, že s Telepresence je možné mať mítingy prakticky kedykoľvek. Technológia zvyčajne vyžaduje špeciálne upravenú miestnosť, ktorá musí spĺňať prísne zvukové a svetelné podmienky. Cieľom je minimalizovať rušivý vplyv a navodiť čo najvernejší pocit jednotnej konferenčnej miestnosti.



2 AKTUÁLNY STAV V SR

Až doposiaľ takáto centrálna riadená sieť v SR neexistovala a komunikácia výskumných pracovísk a výskumníkov pri riešení úloh vedy, výskumu a inovácií bola riešená neefektívne, v rámci organizácie „osobných prezenčných stretnutí na špecifikovaných pracoviskách v celej SR“, čo je jedným z dôvodov častého neefektívneho riešenia projektových problémov a spôsobuje často „informačno-komunikačný kolaps“ pri ich riešení.

Slovenská republika však patrí v budovaní podobných infraštruktúr k priekopníckym krajinám. Pilotná verzia takejto teleprezentačnej štruktúry sa v SR začala budovať ešte

v roku 2010, kedy bola vybudovaná sieť siedmich teleprezentačných centier na vybraných univerzitných pracoviskách v SR.

Táto štruktúra bola v krátkom čase po uvedení do pilotnej prevádzky zaregistrovaná v globálnej teleprezentačnej štruktúre a umožnila pilotné testovanie videokonferenčných teleprezentačných komunikácií s univerzitami v USA (prepojenie s National LambdaRay, NLR, ktorá už v súčasnosti umožňuje komunikáciu s viac ako 260 špičkovými univerzitnými pracoviskami v USA a tým sa SR stala priekopníckou krajinou v realizácii takýchto komunikačných riešení pre podporu výskumných tímov, čo bolo viackrát ocenené na rôznych medzinárodných konferenčných fórach).

Táto pilotná sieť je už v súčasnosti aj napriek určitým obmedzeniam, ktoré vyplývajú z neexistencie centrálneho riadenia a neexistencie centrálneho rezervačného a archivačného systému, využívaná pre organizáciu výskumných porád riešiteľských tímov zo SR aj zo zahraničia, pri obhajobách kvalifikačných prác na získanie vedecko-pedagogických hodností, organizácií vzdelávacích aktivít v prípadoch, že vyučujúci sa nachádza vo vzdialenej lokalite a pod.

Prvá inštalácia teleprezentačného centra v SR bola realizovaná v r. 2010 na TUKE a stala sa kľúčovým podnetom na vytvorenie celého pilotného projektu miestnosti Telepresence na ďalších univerzitách v SR. V krátkom čase boli podobné miestnosti Telepresence zriadené na ďalších šiestich univerzitách v SR. Táto pilotná sieť však nemala centrálnu správu a manažment a taktiež ani možnosť archivácie realizovaných videokonferenčných stretnutí, ale jej realizácia umožnila overenie efektívnosti a zmysluplnosti takéhoto riešenia.

Medzi rozvojovými aktivitami, ktoré v uvedenej oblasti zaraďujú SR medzi priekopnícke krajiny vo využívaní videokonferenčných komunikácií vôbec – v oblasti progresívnych videokonferenčných riešení, bolo napr. v SR realizované pilotné riešenie - prvé vysielania TV signálu cez ATM WAN ST, ktoré ešte v 1999 roku realizoval TUKE ako prvá inštitúcia v strednej Európe. Už v roku 2010 sa TUKE podarilo ako prvej inštitúcií v SR nadviazať interkontinentálny hovor Telepresence medzi TUKE a Indiana University v USA.



Otvorenie Teleprezenčnej miestnosti na TUKE v roku 2010, spojenie s Paradise Valley, Arizona, USA

Vďaka dohode medzi National Lambda Rail NRN v USA a TUKE bolo možné vytvárať Telepresence hovory z miestností na slovenských inštitúciách pripojených k sieti SANET a rôznymi americkými školami, ktoré sú vybavené miestnosťou Telepresence. Medzi ďalšími rozvojovými aktivitami, ktoré iniciovalo priekopnícky TUKE za pomoci Telepresence, vzniká spolupráca medzi americkou sieťou stredných škôl Paradise Valley Unified School Distric, Phoenix, v štáte Arizona, USA a TUKE.

Ako už bolo uvedené, Slovenská republika patrí k priekopníkom v oblasti organizácie takýchto komunikácií, v priebehu posledných 10 rokov boli v predmetnej oblasti Slovenskými univerzitami získane neoceniteľné skúsenosti a navrhovaný projekt vybudovania národnej siete teleprezentačných centier pre podporu vedy, výskumu a transferu technológií je len logickým zvýšením doposiaľ realizovaných riešení a úspešných nadnárodných aktivít v predmetnej oblasti.

3 BUDOVANIE NADČASOVEJ TELEPREZENTAČNEJ INFRAŠTRUKTÚRY V SR

V rámci projektu bola v roku 2015 vybudovaná platforma, ktorá umožňuje poskytovanie služieb podporujúcich videokonferenčné stretnutia najvyššej kvality s vysokou efektívnosťou, ktorá umožní efektívne a operatívne riešiť videokonferenčnú komunikáciu nielen v rámci akademickej sféry v SR, ale aj v rámci jej prepojenia na medzinárodné širokopásmové komunikačné infraštruktúry.

Cieľovou skupinou sú inštitúcie - univerzity, SAV a rezortné inštitúcie, ktoré poskytujú služby pre organizáciu a podporu vedecko-výskumných aktivít, ktoré sú už napr. aj zapojené aj do riešenia projektov univerzitných vedeckých parkov a výskumných centier: 7 vedeckých parkov a 6 výskumných centier, ale aj ďalšie kľúčové inštitúcie, ktoré sú súčasťou vedecko-výskumného ekosystému v SR.

Je predpoklad, že realizácia projektu prispeje ku koncentrácii, konsolidácii a optimalizácii využívania aktuálnej výskumnej infraštruktúry a existujúcich personálnych kapacít, že dôjde k jej efektívnej modernizácii tak, aby príslušné infraštruktúry zodpovedali medzinárodných štandardom a že bude tak podporený základný koncept, ktorý je špecifikovaný v základných princípoch budovania výskumnej infraštruktúry v SR do roku 2020, kde cieľom je „predkladanie projektov s cieľom mobilizácie excelentných výskumných tímov v oblastiach špecializácie RIS3 SK“, modernizácia, obnovu a konsolidáciu výskumno-vývojovej infraštruktúry výskumných inštitúcií, ako aj realizáciu kvalitných výskumných aktivít v horizonte do roku 2020. Je teda predpoklad, že realizácia projektu prispeje ku konsolidácii a mobilizácii excelentných výskumných tímov ako celku.

Dobudovanie uvedenej IKT infraštruktúry pre vedu, výskum a inovácie vytvorí podmienky pre spoluprácu firiem so vzdelávacími a výskumnými inštitúciami, s dôrazom na realizáciu projektov s vysokým inovačným potenciálom. Riešenie umožní aj efektívnejšie využívanie doterajších investícií, integrovanie existujúcich riešení do centrálne riadeného systému, a teda aj využívanie komplexných služieb, ktoré bude takýto systém poskytovať.

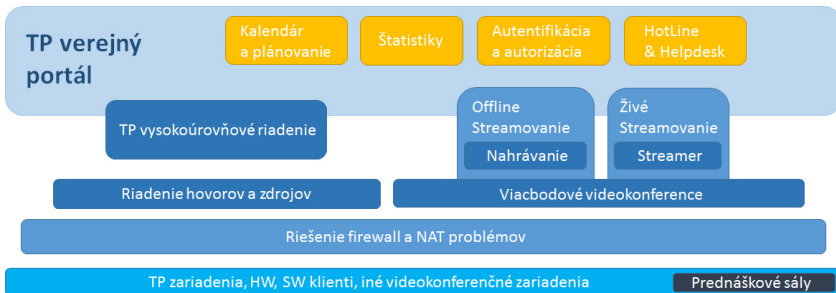
Projektové riešenie je súčasťou plnenia špecifického cieľa Podpora kapacít výskumu a vývoja pre potreby inovácií (celé územie SR). Realizácia projektu umožní realizovanie v súčasnosti chýbajúcich možností pre kolaboráciu v nasledujúcich oblastiach:

- A. Efektívnu organizáciu pracovných stretnutí účastníkov z rôznych lokalít, bez potreby cestovania na jedno miesto fyzického stretnutia, ich plánovanie na báze využitia budovanej siete teleprezentačných centier a videokonferenčných riešení iných subjektov:
 - a. riešiteľských výskumných tímov tak na národnej, ako aj na medzinárodnej úrovni,
 - b. rôznych obhajob kvalifikačných prác (PhD., doc., prof.), oponentúr projektov – kde sa vyžaduje prítomnosť komisie a oponentov z rôznych lokalizácií, kvôli ktorým musia cestovať účastníci do iných lokalít (zvyčajne kvôli 1 - 2 hodinovej aktivite strávi na ceste účastník celý deň a pod.).
- B. Vzdialenú účasť na odborných aktivitách (konferenciách, seminároch a pod.), ktoré budú organizované na rôznych miestach v SR a v zahraničí: umožní on-line prenos odborného programu realizovaných aktivít (IP streaming zo špecifikovaných konferenčných miestností), realizáciu jeho videozáznamu, editáciu do tvaru vhodného pre archiváciu a následne sprístupnenie záujemcom pre študijné a informačné účely v ľubovoľnom čase. Realizované riešenie umožní sledovanie organizovaných odborných aktivít veľkému množstvu záujemcov (v súčasnosti to nie je možné).
- C. Efektívne využitie existujúcich videokonferenčných riešení a zariadení, ktoré sa stanú súčasťou budovanej siete a budú môcť využívať jej zdroje (v súčasnosti zakúpené zariadenia nie sú systematicky využívané, alebo sú prakticky nevyužívané, nakoľko nie sú pre to vytvorené podmienky).
- D. Sprístupnenie archívu videozáznamov realizovaných odborných aktivít a jeho sprístupneniu nielen odbornej verejnosti.

Realizácia projektovej aktivity kladie dôraz na jednoduchosť, praktickosť a funkčnosť s ohľadom na špecifiká zapojených pracovníkov.



4 ARCHITEKTÚRA A FUNKCIONALITA RIEŠENIA



- A) Pracovisko centrálného manažmentu: zabezpečenia prevádzky a technickej podpory, vrátane rezervácie videokonferenčných stretnutí, podpory ich organizácie

Funkcia:

- manažment siete teleprezentačných pracovísk, technická podpora jej prevádzky, podpora organizácie videokonferenčných stretnutí – ich rezervácia a zabezpečenie realizovaných stretnutí, riešenie prevádzkových problémov spojených s organizáciou stretnutí tak na národnej, ako aj medzinárodnej úrovni, vrátane on-line prevádzkovej podpory,
- centrálné pracovisko siete v SR – modelové prezentačné veľkokapacitné pracovisko, schopné organizovať teleprezenčné stretnutia pre veľký počet účastníkov,
- systém umožní autentifikáciu a autorizáciu používateľov zo všetkých zapojených inštitúcií v rámci projektu.

- B) Multimediálny archív, jeho správa a podpora prevádzky

- Centrálny archív záznamov realizovaných videokonferenčných stretnutí a odborných aktivít organizovaných v SR. Systém umožňuje nahrávanie zvolených teleprezenčných stretnutí, vrátane prezentovaného obsahu. Systém umožní bezpečné publikovanie verejných aj neverejných záznamov, ich prehrávanie na platformách MS Windows, Apple, Android.
- Umožňuje úpravu záznamov pred ich zverejnením prostredníctvom web portálu.

- C) Centrálna streamovacia platforma pre živé vysielanie

Teleprezentačné systémy vo veľkokapacitných konferenčných miestnostiach (do 100 a nad 100 účastníkov, v ktorých sú organizované odborné aktivity celoslovenského významu, majú umožňovať živý streaming, ktorý je následne verejne dostupný na internete. Koncoví používatelia môžu živý stream sledovať

z počítača pomocou webového prehliadača, prípadne z mobilných zariadení typu Apple iPhone/iPad a Android.

Tieto aktivity sa takým spôsobom stanú prístupné nielen pre celú vedecko-výskumnú komunitu, ale aj širokú odbornú verejnosť.

Manažment systému je realizovaný prostredníctvom centrálného portálu (<http://tp.cvtisr.sk>), ktorý je integrovaný s portálom kalendárových služieb a umožní nastavenie požadovaných parametrov pre špecifikované udalosti, napr. adresa živých streamov pre účastníkov, zabezpečenie prístupu, štatistické informácie a pod.

- D) Pracoviska zapojené do siete teleprezentačných centier: sieť teleprezentačných pracovísk so špecifikovanou kapacitou (podľa počtu účastníkov rozlišujeme 6 úrovní)

Funkcia: Zabezpečenie fyzickej realizácie požadovaných videokonferenčných stretnutí v inštitúciách, ktorá je zapojená do siete a taktiež on-line vysielanie realizovaných odborných aktivít z konferenčných miestností s možnosťou zaraďovania videozáznamov aktivít do multimediálneho archívu.

Teleprezentačné pracoviska kopírujú organizačnú štruktúru danej inštitúcie:

1. úroveň – zvyčajne centrálna teleprezentačná miestnosť inštitúcie - do 20 účastníkov na úrovni rektorátu/vedenia univerzity/inštitúcie,
2. úroveň – miestnosť do 10 účastníkov – obecné pracoviska na úrovni napr. dekanátov (môže byť využívané ako alternatíva pre centrálnu pracovisko inštitúcie v prípade menších inštitúcií),
3. úroveň – miestnosť do 6 účastníkov – napr. pracoviska na úrovni katedier, prípadne na úrovni významných výskumno-vývojových pracovísk, laboratórií a štruktúr takých, ako sú: centrá excelencie, kompetenčné centrá, excelentné tímy – špecifikované pre každú inštitúciu zvlášť, podľa výskumnej excelentnosti,
4. úroveň – personálne teleprezentačné systémy – pre vybraných špičkových vedeckých pracovníkov s väzbami na zahraničné excelentné výskumné pracoviska, manažment výskumných expertných tímov a inštitúcií a pod.
5. konferenčná miestnosť do 100 účastníkov,
6. konferenčná miestnosť nad 100 účastníkov.

Pozn.: Veľké konferenčné miestnosti sú vybavené špecifikovanou viackamerovou videokonferenčnou a prezentačnou technikou (konferenčné miestnosti do 100 účastníkov a nad 100 účastníkov), v ktorých sú organizované odborné aktivity s celoslovenským významom, ktoré sa takým spôsobom stanú prístupné pre celú vedecko-výskumnú komunitu, ale aj širokú odbornú verejnosť tak, aby z uvedených miestností okrem videokonferencií bolo možné realizovať on-line prenos (streaming) odborných aktivít pre verejnosť, ale samozrejme aj videozáznam organizovaných aktivít s možnosťou uloženia do archívu a následného sprístupnenia verejnosti.

5 ZÁVER

Cieľom projektu bolo vybudovať v SR platformu moderného informačno-komunikačno-kolaboračného prostredia ako súčasť modernej komunikačnej infraštruktúry pre podporu vedy, výskumu a inovácií, ktorá bude umožňovať efektívnu komunikáciu na báze vysokokvalitnej videokonferencie (Telepresence), zdieľanie informácií a manažérsko-administratívnu podporu riešených výskumno-vývojových projektov tak na národnej, ako aj medzinárodnej úrovni (vrátane zabezpečenia prevádzky a technickej podpory, rezervácie videokonferenčných stretnutí, podpory ich organizácie, centrálny archív záznamov realizovaných videokonferenčných stretnutí a odborných aktivít organizovaných v SR).

Vybudovanie takejto platformy je nevyhnutným predpokladom pre iniciovanie a podporu výskumných, vývojových a inovačných projektov, efektívnu komunikáciu distribuovaných projektových riešiteľských tímov, ktoré budú prepojené na priority Slovenskej republiky a iniciatívy EÚ s jasným nadrezortným a medziodborovým zameraním, s dôrazom na realizáciu projektov s vysokým inovačným potenciálom a na podporu podnikania a vytváranie startupov. Vybudovaná platforma podporí aj vytváranie efektívnych národných a nadnárodných klastrových štruktúr.

Prípadová štúdia I. – komunikácia ministra školstva a rektorov

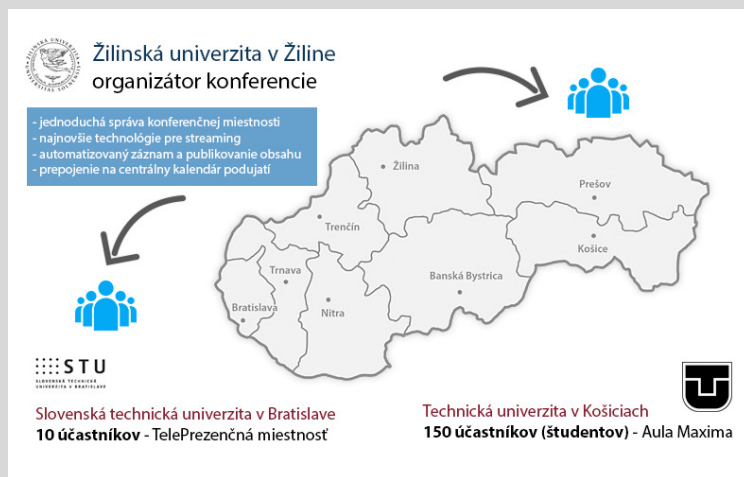
Minister školstva potrebuje prediskutovať nejaký problém veľmi promptne s rektormi vysokých škôl. Vytvorené prostredie umožní jednoducho zarezervovať vybrané miestnosti priamo na univerzitách na celom Slovensku, kde rektori prídu v stanovenú hodinu. Nie je potrebné cestovať, keďže teleprezentačná miestnosť je umiestnená priamo na univerzite. Šifrovanie spojenia je samozrejmou. Teoreticky je možné stretnutie zorganizovať v priebehu pár minút. Spojenie prebehne automaticky centrálnym rezervačným systémom. Záznam je v prípade záujmu taktiež záležitosťou pár kliknutí.

Jednoduché, účelné a bez potreby cestovať, najmä rýchle a nenákladné. Kvôli krátkej porade nie je potrebné cestovať celý deň.



Prípadová štúdia II. – konferencia s verejným prístupom

Žilinská univerzita organizuje špičkovú konferenciu, ktorá zaujíma odborníkov v Bratislave a Košiciach. No nie každému vyhovuje cestovať deň vopred na miesto akcie. Organizátor len vyplní základné informácie o podujatí do verejnej databázy projektového portálu a na akciu využije miestnosť vybavenú technológiou projektu. Odborníci v Košiciach a Bratislave si zobrazia kalendár aktuálne prebiehajúcich akcií, kde si vyberú Žilinskú konferenciu. Zúčastniť sa jej môžu v okne prehliadača ako diváci, alebo pri návšteve najbližšej videokonferenčnej miestnosti vedia i aktívne participovať. Bez potreby cestovať! Prípadne si kedykoľvek pozrú záznam z archívu uloženého v dátovom centre. Organizátor má už na to pripravené podmienky. Jednoduché a praktické.



Kde sú biele miesta slovenského internetu?

Ing. Vladimír Murín

Výskumný ústav spojov, n. o., Banská Bystrica

1 ÚVOD

Širokopásmový prístup k službám elektronických komunikácií sa považuje za jeden z najvýznamnejších nástrojov konkurencieschopnosti EÚ. Z toho dôvodu stanovila Európska komisia politické ciele v Digitálnej agende pre Európu (DAE)², ktorá je súčasťou stratégie Európa 2020.

Ciele DAE týkajúce sa širokopásmového prístupu k internetu sú:

- Do konca roku 2013
 - základný širokopásmový prístup má byť dostupný pre všetkých obyvateľov Európskej únie (*Poznámka autora: konkrétne číslo sa neuvádza; v praxi sa uvažuje aspoň 1 – 2 Mbit/s*).
- Do konca roku 2020
 - rýchly širokopásmový prístup s rýchlosťou smerom ku koncovému užívateľovi (download) minimálne 30 Mbit/s má byť dostupný pre všetkých obyvateľov Európskej únie (*Poznámka autora: upload sa neuvádza*),
 - ultrarýchle širokopásmové pripojenie s rýchlosťou minimálne 100 Mbit/s (download) má mať 50 % domácností (*Poznámka autora: upload sa neuvádza*).

2 PLNENIE CIEĽOV DIGITÁLNEJ AGENDY PRE EURÓPU

Cieľ EÚ č. 1 – zabezpečiť **100 % základné širokopásmové pokrytie** v Európe do konca roku 2013 – **sa dosiahol** v predstihu. EK o jeho splnení informovala v tlačovej správe z Bruselu **17. októbra 2013**³.

Základný širokopásmový prístup (2 Mbit/s) prostredníctvom pevnej siete (technológie xDSL, káblové pripojenie, optický prístup, pevný rádiový prístup WiMax, WiFi, družicový prístup) bol na konci roku 2014 dostupný v celej EÚ.

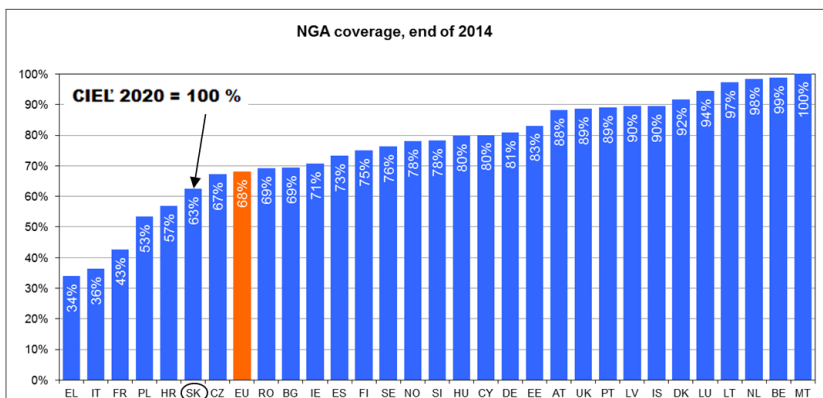
Ako sme dosiahli 100 % pokrytie?	
PEVNÉ (ADSL, VDSL, káblové, optické, medené)	96,1 %
MOBILNÉ (2G, 3G, 4G)	99,4 %
SATELITNÉ	100 %

² <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TEXT/?uri=URISERV%3Aasi0016>

³ http://europa.eu/rapid/press-release_IP-13-968_sk.htm

Cieľ EÚ č. 2 – zabezpečiť 100 % pokrytie rýchlym širokopásmovým prístupom minimálne 30 Mbit/s do konca roku 2020.

Na konci roku 2014 technológie NGA⁴ schopné poskytovať prenosovú rýchlosť smerom ku koncovému užívateľovi 30 Mbit/s a viac (VDSL, Cable DOCSIS 3.0 a FTTP) pokrývali 68 % domácností EÚ. Najvyššie pokrytie dosahovali Malta (100 %), Belgicko (99 %) a Holandsko (98 %), najnižšie pokrytie mali vo Francúzsku (43 %), Taliansku (36 %) a v Grécku (34 %). Pokrytie domácností širokopásmovým prístupom novej generácie **na Slovensku** bolo tesne pod priemerom EÚ na úrovni **63 %** (pozri *obrázok 1*).



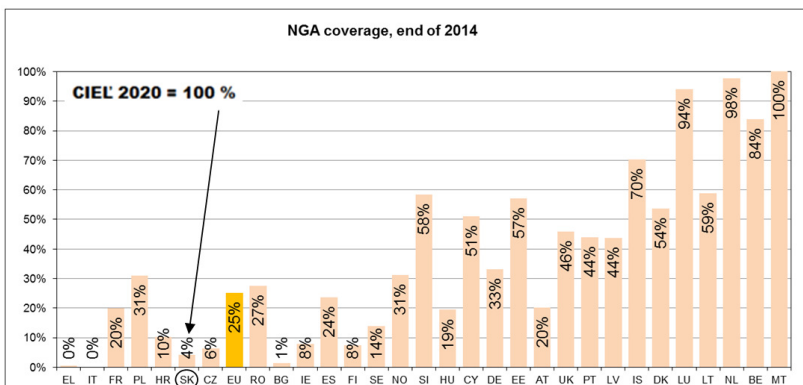
Poznámka: NGA zahŕňa technológie FTTH/FTTB, VDSL, DOCSIS 3.x a iné NGA, nezahŕňa mobilné pripojenie LTE.

Zdroj: EK/COCOM

Obr. 1 - Celkové pokrytie domácností širokopásmovým prístupom novej generácie (FTTP, VDSL, DOCSIS 3.0) v jednotlivých krajinách EÚ, 2014

Pokrytie NGA vo vidieckych oblastiach výrazne zaostáva za pokrytím mestských hustejšie osídlených oblastí vo väčšine krajín EÚ. **Pokrytie NGA vo vidieckych oblastiach EÚ** bolo na konci roku 2014 na úrovni iba **25 %**. **Na Slovensku** je rozdiel ešte výraznejší - pokrytie NGA vo vidieckych oblastiach bolo iba na úrovni **4 %**, pričom cieľom DAE je dosiahnuť 100 % pokrytie do konca roku 2020 aj vo vidieckych oblastiach (pozri *obrázok 2*).

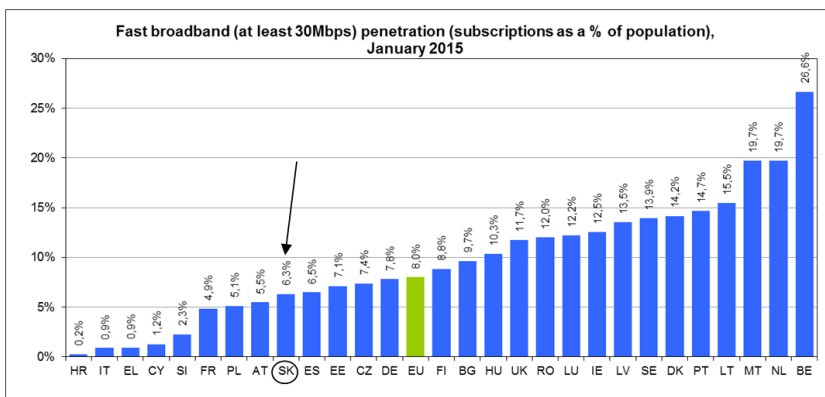
⁴ Next Generation Access



Zdroj: EK/COCOM

Obrázok 2 - Pokrytie domácností širokopásmovým prístupom novej generácie (FTTP, VDSL, DOCSIS 3.0) vo vidieckych oblastiach v jednotlivých krajinách EÚ, 2014

Penetrácia (účastníci ako % populácie) pevného širokopásmového pripojenia s rýchlosťou 30 Mbit/s a viac bola na Slovensku v januári 2015 mierne pod priemerom EÚ (SR 6,3 % - EÚ 8 %) - pozri **obrázok 3**. V porovnaní s možnosťou pripojenia, ktorá je dostupná pre 63 % obyvateľov SR, resp. 68 % obyvateľov EÚ, sa hodnoty penetrácie zdajú byť dosť nízke.

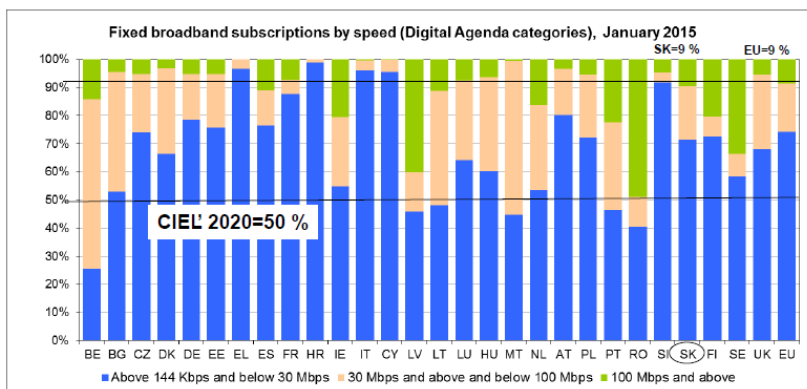


Zdroj: EK/COCOM

Obr. 3 - Penetrácia pevného širokopásmového pripojenia s rýchlosťou 30 Mbit/s a viac v krajinách EÚ, január 2015

Cieľ EÚ č. 3 – 50 % účastníkov pripojených ultrarýchlym širokopásmovým pripojením **minimálne 100 Mbit/s do konca roku 2020**.

V plnení tohto cieľa bolo Slovensko začiatkom roka 2015 na úrovni priemeru krajín EÚ. V SR i v EÚ 9 % účastníkov z celkového počtu účastníkov s pripojením na pevnom mieste malo pripojenie s rýchlosťou minimálne 100 Mbit/s (pozri **obrázok 4**).



Zdroj: EK/COCOM

Obr. 4 - Rozdelenie počtu širokopásmových pripojení na internet v pevnej sieti v EÚ podľa rýchlostí v januári 2015

3 PODPORA PLNENIA CIEĽOV DAE Z VEREJNÝCH ZDROJOV

EK preferuje dosiahnutie cieľov DAE financovaním zo súkromných zdrojov, ale je zrejmé, že to nie je prakticky možné kvôli vysokým investičným nákladom a dlhodobej návratnosti investícií. EK preto na dosiahnutie cieľov DAE vyčlenila prostriedky z Európskych štrukturálnych a investičných fondov (ESIF). Obraz o výške plánovaných finančných prostriedkov môže poskytnúť nástroj na monitorovanie plánovaného financovania rozvoja informačných a komunikačných technológií v EÚ sprístupnený na webových stránkach EK (ICT /Broadband expenditure planned within ESIF programmes for 2014-2020)⁵. Tento nástroj poskytuje informácie plánovaných investícií na rozvoj IKT najmä z Európskeho fondu regionálneho rozvoja (ERDF - European Regional Development Fund) a Európskeho poľnohospodárskeho fondu pre rozvoj vidieka (EARDF - European Agricultural Fund for Rural Development).

Hlavnými zdrojmi financovania rozvoja infraštruktúry NGA z verejných zdrojov v programovom období 2014-2020 majú byť na Slovensku Operačný program Integrovaná infraštruktúra (OPII)⁶ a Program rozvoja vidieka (PRV)⁷.

⁵ ICT Monitoring, 15. 2. 2016, <http://s3platform.jrc.ec.europa.eu/ict-monitoring>

⁶ Operačný program Integrovaná infraštruktúra (schválený Európskou komisiou dňa 28.10.2014), 15.2.2016, <http://www.telecom.gov.sk/index/index.php?ids=169044>

Plánované prostriedky z OPII by mali byť čerpané prostredníctvom štátnej pomoci. Pravidlá na čerpanie štátnej pomoci spresňujú „Usmernenia EÚ pre uplatňovanie pravidiel štátnej pomoci v súvislosti s rýchlym zavádzaním širokopásmových sietí (2013/C 25/01)“⁸. Tieto usmernenia sa priebežne aktualizujú v horizonte cca 3 rokov.

Usmernenia rozlišujú základný širokopásmový prístup a prístup novej generácie (NGA). Keďže úplné pokrytie základným širokopásmovým prístupom už bolo dosiahnuté, aktuálne je dosiahnutie úplného pokrytia sieťami NGA.

Podľa usmernení v súčasnom štádiu trhového a technologického rozvoja sú prístupom novej generácie (NGA) prístupové siete, ktoré pozostávajú úplne alebo čiastočne z optických prvkov a ktoré sú schopné poskytovať služby širokopásmového prístupu s vylepšenými vlastnosťami (ako je napríklad vyššia priepustnosť) v porovnaní s existujúcimi základnými širokopásmovými sieťami.

Prístupové siete novej generácie (NGA) majú minimálne tieto vlastnosti:

- poskytujú účastníkovi služby spoľahľivo a pri veľmi vysokých rýchlostiach prostredníctvom optických regionálnych sietí (alebo ekvivalentnej technológie), ktoré sú inštalované dostatočne blízko k priestorom používateľa, čím sa zabezpečí vysokorýchlostné pripojenie k sieti;
- podporujú rôzne rozšírené digitálne služby vrátane konvergovaných služieb s využitím internetového protokolu IP;
- majú podstatne vyššie rýchlosti pripojenia (v porovnaní so základnými širokopásmovými sieťami). Za súčasného stavu v oblasti vývoja trhov a technológií sú siete NGA: i) siete umožňujúce prístup na báze optických vlákien (FTTx); ii) zdokonalené káblové siete a iii) niektoré zdokonalené bezdrôtové prístupové siete schopné účastníkovi poskytovať spoľahľivo vysoké rýchlosti.

V usmerneniach sa kategorizujú oblasti podľa dostupnosti širokopásmového prístupu na tzv. biele, šedé a čierne miesta.

- **Biele miesto NGA** je oblasť, kde v súčasnosti neexistuje žiadna sieť NGA a kde pravdepodobne ani do troch rokov⁹ nebudú vybudované takéto siete súkromnými investormi.

Takáto oblasť vyhovuje podmienkam na štátnu pomoc pre siete NGA, ak sú splnené podmienky zlučiteľnosti uvedené v usmerneniach EÚ.

- **Šedé miesto NGA** je oblasť, kde je zavedená len jedna sieť NGA alebo sa takáto sieť zavedie v nasledujúcich troch rokoch a kde žiadny iný prevádzkovateľ neplánuje zaviesť sieť NGA v nasledujúcich troch rokoch.

⁷ PRV SR 2014-2020 (po 1. modifikácii schválenej Európskou komisiou 27.1.2016), 15.2.2016, <http://www.mpsr.sk/index.php?navID=935&navID2=935&sID=43&id=9945>

⁸ [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=CELEX:52013XC0126\(01\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/SK/TXT/?uri=CELEX:52013XC0126(01))

⁹ Od zverejnenia opatrenia na čerpanie štátnej pomoci.

Komisia vykoná podrobnejšiu analýzu s cieľom overiť, či je štátna intervencia potrebná, keďže štátna intervencia v takýchto oblastiach prináša so sebou vysoké riziko vytlačenia existujúcich investorov a narušenia hospodárskej súťaže. V tejto súvislosti Komisia vykoná hodnotenie na základe podmienok zlučiteľnosti stanovených v usmerneniach EÚ.

- **Čierne miesto NGA** je oblasť, kde existujú aspoň dve siete NGA rôznych prevádzkovateľov, alebo sa takéto siete zavedú v nasledujúcich troch rokoch.

Komisia zvaží, či štátna pomoc pre ďalšiu štátom financovanú ekvivalentnú sieť NGA v takýchto oblastiach nespôsobí závažné narušenie hospodárskej súťaže a či nie je nezlučiteľná s vnútorným trhom.

V roku 2015 sa uskutočnilo zisťovanie dostupnosti technológií schopných poskytovať služby NGA v obciach SR. Výsledkom zisťovania sú zoznamy obcí bez dostupnosti siete NGA, s dostupnosťou jednej siete NGA a s dostupnosťou dvoch, príp. viac sietí NGA.

Začiatkom roka 2016 budú tieto zoznamy predmetom verejnej konzultácie, ktorej cieľom je určenie zoznamu bielych, šedých miest a čiernych miest zohľadňujúcich plánované investície komerčných operátorov v horizonte najbližších 3 rokov podľa definície Usmernení EÚ.

Výsledkom verejnej konzultácie by mal byť zoznam miest (oblastí), do ktorých môže smerovať podpora z verejných zdrojov bez toho, aby narušovala hospodársku súťaž. Plánované opatrenia štátnej pomoci podliehajú schváleniu EK.

Koordináciu medzi Operačným programom Integrovaná infraštruktúra 2014-2020 a Programom rozvoja vidieka SR 2014 –2020 špecifikuje OPII v prílohe č. 4 ¹⁰ (pozri *obrázok 5*).

¹⁰ OP Integrovaná infraštruktúra 2014-2020 (Príloha 4), 15. 2. 2016, http://www.telecom.gov.sk/index/open_file.php?file=doprava/dopinfra/program/Dokumenty/fondyeu20142020/SchvaleneOPII/Priloha_4_Koordinacia_medzi_OPII_a_PRV.pdf

Zavádzanie širokopásmového internetu financované z EFRR a EPFRV v rámci OPII a PRV				
Cieľ	Splnenie cieľa Digitálnej agendy pre Európu 100% pokrytia širokopásmovým internetom s rýchlosťou 30 Mbit/s			
Koordinátor	Ministerstvo financií SR (vrátane externých poradcov – spolufinancovaní z OPII PO7 TA)			
Implementačný orgán	MF SR		MPRV SR	
Prijímatelia	NASES	Obce (viac ako 500 obyvateľov)	TBC	Obce (do 500 obyvateľov)
Nástroj	OPII - národné regionálne siete	OPII - prístupové siete	CEF	Program rozvoja vidieka 2014 -2020 – prístupové siete

Zdroj: OPII

Obr. 5 - Koordinácia medzi OPII 2014-2020 a PRV SR 2014 –2020

Čerpanie prostriedkov z PRV sa riadi schémou „de minimis“, ktorá je administratívne jednoduchšia, ale výška poskytnutých finančných prostriedkov je obmedzená. V minulom programovom období 2007-2013 sa práve prostredníctvom PRV podarilo pokryť základným širokopásmovým prístupom niekoľko desiatok malých obcí v Banskobystrickom a Prešovskom kraji.

4 ZÁVER

Slovensko je už dlhšiu dobu známe ako krajina s výraznými regionálnymi rozdielmi. Niektoré časti Slovenska sú doslova odrezané od vyspelých regiónov miest nielen dopravnými komunikáciami, ale aj informačno-komunikačnými diaľnicami. Mnohí ľudia, najmä mladí a odborne vzdelaní, odchádzajú z vidieka za prácou do miest i do zahraničia.

Na zabránenie prehlbovania tzv. „digitálnej priepasti“ medzi vyspelými oblasťami s rozvinutou infraštruktúrou a zaostávajúcimi oblasťami sú potrebné investície z verejných zdrojov, ale tie zatiaľ na slovenský vidiek neprichádzajú v dostatočnej miere. OPII 2014-2020 a PRV 2014-2020 sú druhou šancou na zlepšenie ponuky služieb vysokorýchlostného prístupu k internetu na slovenskom vidieku, ktorá by nemala zostať nevyužitá.

Vybrané publikácie o širokopásmových sieťach v roku 2015

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)

CYMBALÁK, D., JAKAB, F., KAINZ, O.: **Extended object tracking and stream control model based on predictive evaluation metric of multiple-angled streams.** 2015. In: IJCTE - International Journal Of Computer Theory and Engineering. Vol. 7, no. 5 (2014), p. 343-348. - ISSN 1793-8201

JAKAB, F., EŠTÓK, R., KAINZ, O., FECILÁK, P.: **System for Human Detection in Image Based on Intel Galileo.** 2015. In: International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence (IJARAI). Vol. 4, no. 9 (2015), p. 17-21. - ISSN 2165-4069

JAKAB, F., ŠEVČÍK, J., FECILÁK, P., KAINZ, O.: **System for EKG monitoring Solution based on Arduino microcontroller - 2015.** In: International Journal of Advanced Research in Artificial Intelligence (IJARAI). Vol. 4, no. 9 (2015), p. 22-25. - ISSN 2165-4069

JAKAB, F., KAINZ, O., CYMBALÁK, D.: **Real-Time Automatic Selection of the Best Shot on Object in 4K Video Stream Based on Tracking Methods in Virtual Cropped Views.** 2015, In: International Journal of Computer and Electrical Engineering vol. 7, no. 4, pp. 275-282, ISSN: 1793-8163, DOI:10.17706/IJCEE.2015.7.4.275-281,

JAKAB, F., KOVALČÍK, M., HOREČNÝ, M.: **Calculation of energy power parameters for the purposes of anomaly detection in smart house.** 2015. In: MIST 2015: Mathematics in Science and Technologies. - S.l.: Create Space Independent Publishing Platform, 2015 P. 1-6. - ISBN 978-1514866382

JAKAB, F., LAMER, J., KAINZ, O.: **Marker based attendance systems in education process.** IN: Proceedings 13th IEEE ICETA conference, Nov. 26-27 2015, S. Smokovec, Slovak republic, pp. 225-213, ISBN 978-1-4673-8534-3, IEEE Cat. Num.: CFP1538M-PRT

JAKAB, F.: **Disaggregation of appliances energy profile in households and data visualization of abnormal behavior.** IN: Proceedings 13th IEEE ICETA conference, Nov. 26-27 2015, S. Smokovec, Slovak republic, pp. 387-392, ISBN 978-1-4673-8534-3, IEEE Cat. Num.: CFP1538M-PRT

NOVÁK, M., JAKAB, F., LAIN, L.: **Anomaly Detection in User Daily Patterns in Smart-Home Environment - 2013.**In: Cyber Journals: Multidisciplinary Journals in Science and Technology. Vol. 3, no. 6 (2013), p. 1-11. - ISSN 1925-2676

VĎAKA NAJMODERNEJŠÍM TECHNOLOGIÁM
UŽ ROKY ZABEZPEČUJEME DISTRIBÚCIU
TELEVÍZNEHO, ROZHLASOVÉHO A DÁTOVÉHO
SIGNÁLU NA ÚZEMÍ CELÉHO SLOVENSKA.

NAŠE VYSIELAČE SÚ ZÁRUKOU, ŽE VŽDY
BUDETE MAŤ K DISPOZÍCII SIGNÁL
V TEJ NAJVYŠŠEJ MOŽNEJ KVALITE.

www.towercom.sk



T O W E R C O M