

Infrastruktura Jsme my



str. 6

Industry 4.0 a IoT



str. 11

Zaměření a průběh konference Radiokomunikace 2015



str. 15



Dáme podnikatelům reklamu za milion a 1 000 inzerátů

Čtrnácti vybraným podnikatelům ze všech krajů připravíme reklamní kampaně v celkové hodnotě 1 milion Kč. A dalších tisíc malých podnikatelů podpoříme inzerátem v regionálním tisku.

Přihlaste se na www.o2.cz/ocenujeme



Chybí nám pět P

V poslední době se objevily atraktivní zkratky, jako např. PPP 4.0 nebo EET. První byla titulem konference, která prezentovala Připravenost Pro Průmysl 4.0 a druhá přinesla v Poslanecké sněmovně nekonečnou diskuzi na téma povinnosti Elektronické Evidence Tržeb a její následné schválení.

Průmysl 4.0 aneb marketingový výraz pro průmyslový Internet věcí slibuje pod heslem čtvrté průmyslové revoluce svět chytrých hyperpropojených zařízení a infrastruktury, kde elektrické sítě, výrobní stroje a dopravní systémy jsou vybaveny schopnostmi snímání, zpracování, řízení a analýzy. Získaná data budou analyzována, zpracována a využívána pro řízení podnikatelských rozhodnutí, která v samé podstatě zvýší bezpečnost a provozní účinnost průmyslových subjektů. Národní iniciativu Průmysl 4.0 představilo v září minulého roku Ministerstvo průmyslu a obchodu a pracuje na Akčním plánu implementace.

Podobně představilo nedávno Ministerstvo zdravotnictví Národní strategii elektronického zdravotnictví, která by měla prostřednictvím digitálně propojeného systému zdravotní péče poskytovat efektivní zdravotní služby, snižovat administrativní náklady a umožňovat mezi-institucionální dokumentaci terapeutických aktivit.

A konečně Ministerstvo financí si prosadilo Elektronickou evidenci tržeb, která by měla zefektivnit účtování a výběr daní za služby v pohostinství a dalších oblastech, kde se za služby platí v hotovosti.

Tento potenciál digitální ekonomiky je však možné zužitkovat pouze tehdy, když všichni účastníci daného systému jsou vzájemně propojeni komunikační infrastrukturou pro bezpečnou výměnu dat. Je sice krásné mnout si ruce nad tím, jak doběhnou všechny ty provozovatele kiosků a horských chatiček, ale ti musí mít nejprve k dispozici vhodnou komunikační infrastrukturu. Rovněž konference PPP 4.0, která proběhla v únoru v pražském Obecním domě, upozornila na dosavadní neplnění programových priorit české vlády v podpoře digitální ekonomiky, zanedbaný rozvoj veřejných a neveřejných datových sítí a dosavadní nestanovení zodpovědné osoby či orgánu, který bude za digitální agendu a její koordinaci odpovídat. V této souvislosti ještě připomeňme nedávné neférové zásahy Ministerstva vnitra do schválené strategie Digitální Česko 2.0 se snahou přesunout evropské dotace na rozvoj sítí nové generace do nové Národní agentury pro komunikační a informační technologie.

Zdá se, že nám nejen v průmyslovém Internetu věcí chybí pověstných pět P, to jest „Pořádně Připojení a Připravení Pro Průmysl 4.0“. A když už jsme u toho indexování, naše digitální Česko je teprve u 2.0 a chystá se již akční plán pro Průmysl 4.0. Dejme tedy pozor, aby halasně ohlašované revoluční změny bez kvalitní telekomunikační infrastruktury nepřinesly výsledek se zrcadlově obráceným indexem 0.4.

*Zveme Vás k účasti na 24. ročníku mezinárodního veletrhu
elektrotechniky, elektroniky, automatizace, komunikace, osvětlení a zabezpečení*

AMPER[®] 2016

- Největší lídři v oboru na jednom místě
- Zařízení pro výrobu a přenos elektrické energie
- Automatizované systémy řízení výroby, skladování a dopravy
- Novinky v oblasti inteligentního řízení budov
- Úsporné veřejné osvětlení
- Osvětlení budov a interiérů
- Zabezpečovací a komunikační systémy
- Elektronické a optonické součástky a moduly
- Vodiče, kabely, optická vlákna
- Podlahové vytápění
- Ochranné pomůcky, oděvy a nářadí
- 5. ročník přehlídky současné elektromobility
- 28. Celostátní setkání elektrotechniků
- Odborný program věnovaný SMART CITY
- Konference Energie pro budoucnost
- Velká účast slovenských, německých, rakouských a polských firem



15. - 18. 3. 2016

VÝSTAVIŠTĚ BRNO

www.amper.cz

**PRO ODVÁŽNÉ
A ZVÍDAVÉ**



Facebook: veletrh**AMPER**

pořádá:

TERINVEST

Úvodní slovo	1
Aktuality z EU a ČR	4
Infrastruktura jsme my	6
P. Beneš, J. Vašítko	
Industry 4.0 a IoT	11
P. Beneš	
Zaměření a průběh konference Radiokomunikace 2015	15
O. Müllerová, R. Ryvola	
Nové řešení telekomunikační komory v sítích FTTx	24
P. Kabilka	
Rejstřík	25

ilustrační fotografie: photos.com + shutterstock

Vydává CNG s.r.o.

Ročník LIII
Číslo 1/2016
Cena Neprodejné

Řídí redakční rada

Předseda:
Ing. Jan Vašítko
Místopředseda:
Ing. Svatoslav Novák
Členové:
Ing. Tomáš Prokopík
Doc. Ing. Boris Šimák, CSc.
Ing. Václav Křepelka, Ph.D.
Ing. David Stádník

Šéfredaktor

RNDr. Petr Beneš

Odborný redaktor

Jaroslav Hrstka, hrstka@stech.cz

Adresa vydavatele

K Červenému dvoru 25a/3269,
130 00 Praha 3

Produkce

DTP L.A. \Liberal Agency
Otakar Novák
Cernovova 52,
618 00 Brno

Distribuce

web časopisu

© CNG s.r.o.
MK ČR E 19024
ISSN 2336-8055
Index (MIČ) 0565

Příjem inzerátů

K Červenému dvoru 25a/3269,
30 00 Praha 3
info@liberal-group.cz
tel.: 242 418 341

Zveřejňujeme jen plošné inzeráty, které jsou
v souladu s tematickým zaměřením časopisu.
Za jejich obsah odpovídá inzerent.

Toto číslo vychází 8. 3. 2016

Časopis je recenzovaný.
Nevyžádané rukopisy redakce nevrací.
Přetisk a publikace zveřejněných článků
povolen jen se souhlasem redakce.

www.casopis-telekomunikace.cz

Partner časopisu

O₂



Aktuality z EU

Evropská komise zveřejnila první výsledky veřejné konzultace o standardech jednotného digitálního trhu

Veřejná konzultace o přijetí priorit plánu ICT standardů navrženého ve strategii jednotného digitálního trhu se konala od 23. září 2015 do 4. ledna 2016. Konzultace je součástí evropské strategie jednotného digitálního trhu a týká aktivity rozvoje norem a interoperability v oblasti ICT. Komise se snažila získat od zúčastněných stran zpětnou vazbu a názory zúčastněných stran na případné budoucí politiky stanovování priorit v oblasti normalizace informačních a komunikačních technologií. Konzultace pokrývá klíčové technologické oblasti považované za zásadní pro dosažení jednotného digitálního trhu a časové plány pro rozvoj potřebných norem. Ve veřejné konzultaci se shromáždilo celkem 156 odpovědí (135 organizací a 21 jednotlivců). Účast stran byla celkově vyrovnaná, pokrývá pohled všech důležitých zúčastněných skupin v této oblasti politiky. Účastníci konzultace se shodly na důležitosti zlepšení ekosystému normalizace ICT pro zvýšení konkurenceschopnosti a usnadnění přístupu na světový trh. Většina respondentů se také shodla na důležitosti stanovení priorit pro posílení vedoucího postavení Evropy a potřebu posílit evropskou přítomnost v globální standardizaci. V současné době Komise provádí analýzu odpovědí z veřejné konzultace.

Evropská komise a Spojené státy se dohodly na novém rámci pro přenos údajů přes Atlantik (Privacy Shield) mezi EU a USA

Sbor komisařů Evropské komise schválil 2. února 2016 politickou dohodu a pověřil místopředsedu Ansipa a komisařku Jourovou přípravou nezbytných opatření k zavedení nového režimu. Tento nový rámec bude chránit základní práva Evropanů v případech, kdy jsou jejich údaje předávány do Spojených států, a zároveň zajistí právní jistotu pro podniky. Štít mezi EU a USA pro ochranu osobních údajů splňuje požadavky, které stanovil Evropský soudní dvůr ve svém rozhodnutí ze dne 6. října 2015, jímž byl prohlášen za neplatný starý rámec „bezpečný přístav“ (Safe Harbour).

Evropský soudní dvůr dne 6. října 2015 ve svém rozsudku ve věci „Schrems“ prohlásil rozhodnutí Komise o dohodě „bezpečný přístav“ za neplatné. Nová dohoda zpřísní povinnosti společností v USA a zajistí důslednější kontrolu a dohled ze strany ministerstva obchodu USA a Federální obchodní komise (FTC), mimo jiné prostřednictvím intenzivnější spolupráce s evropskými orgány pro ochranu údajů. V rámci této nové dohody se USA mimo jiné zavazují k tomu, že veřejné orgány budou moci přistupovat k osobním údajům předávaným v novém režimu pouze při

dodržení jasných podmínek a omezení a pod dohledem. Evropané budou mít možnost obracet se v této souvislosti s dotazy a stížnostmi na nového, zvláště určeného veřejného ochránce práv.

Nová dohoda bude obsahovat zejména:

- Píslné podmínky pro společnosti zpracovávající osobní údaje Evropanů a důsledná kontrola, kromě toho se každá společnost zpracovávající osobní údaje z Evropy musí zavázat k dodržování rozhodnutí evropských orgánů pro ochranu údajů.
- Jasné záruky a povinnosti týkající se transparentnosti, pokud jde o přístup vlády USA k údajům. Účinná ochrana práv občanů EU s několika možnostmi nápravy – každý občan, který se domnívá, že byly jeho údaje v rámci nového režimu zneužity, bude mít k dispozici několik možností nápravy.

Sbor komisařů pověřil místopředsedu Ansipa a komisařku Jourovou tím, aby v nadcházejících týdnech připravili návrh „rozhodnutí o přiměřenosti“, který by mohl sbor následně přijmout.

Další rádiové frekvence pro mobilní internetové služby

Komise 2. února 2016 předložila návrh na koordinované využívání kmitočtového pásma 700 MHz pro mobilní služby. Podle návrhu se zlepší přístup k internetu pro všechny Evropany a podpoří se rozvoj přeshraničních aplikací. Do roku 2020 naroste mobilní internetový provoz v porovnání se současností téměř osminásobně. Komise navrhuje vyvážený dlouhodobý přístup k využívání pásma ultra krátkých vln (UKV, 470–790 MHz). V současné době je toto pásmo využíváno zejména pro televizní vysílání. Podle předkládaného návrhu bude do roku 2020 větší část spektra v pásmu 700 MHz (694–790 MHz) uvolněna pro mobilní služby. Toto pásmo je ideální pro poskytování vysoce kvalitního internetového připojení, ať jsou jeho uživatelé kdekoli, ve velkoměstě, malé zapadlé vesnici či na dálnici. Kmitočty v pásmu do 700 MHz (470–694 MHz) zůstanou dostupné v první řadě pro audiovizuální služby. Evropanům se tak zajistí přístup k tvůrčímu obsahu na tabletech a chytrých telefonech, které jsou stále oblíbenější, ale také prostřednictvím klasického televizního vysílání.

Komise navrhuje, aby pásmo 700 MHz bylo ve všech zemích EU přiděleno bezdrátovému širokopásmovému přístupu nejpozději do 30. června 2020, od kdy se má začít spouštět technologie 5G. Pokud chtějí členské státy tuto lhůtu dodržet, musí do 30. června 2017 přijmout a zveřejnit své vnitrostátní plány. Do konce roku 2017 budou rovněž muset uzavřít dohody o přeshraniční koordinaci. Dva členské státy (Francie a Německo) již využití pásma 700 MHz pro mobilní služby povolily. Ve čtyřech dalších členských

státech (v Dánsku, Finsku, Švédsku a Spojeném království) se rýsují plány na přerozdělení pásma 700 MHz v několika následujících letech. Komise počítá s tím, že dnešní návrh bude Evropským parlamentem i členskými státy urychleně přijat, aby byl zajištěn předvídatelný a včasný přechod. Nová pravidla pro pásmo 700 MHz navazují na první návrhy předložené v rámci strategie jednotného digitálního trhu v prosinci 2015 ohledně autorského práva a digitálních smluv. Strategie pro jednotný digitální trh obsahuje šestnáct klíčových opatření, která mají být předložena do konce tohoto roku. Očekává se, že další kroky ohledně koordinace spektra budou součástí přepracovaných telekomunikačních předpisů EU, které budou představeny ještě letos.

Aktuality z ČR

Národní agentura pro komunikační a informační technologie je zde

Nový státní podnik Národní agentura pro komunikační a informační technologie (NAKIT) vznikl za účelem plnění ICT strategie zřizovatele – Ministerstva vnitra. To agenturu založilo na základě usnesení vlády z 21. prosince 2015. Úkolem nového podniku je zajistit pro Ministerstvo vnitra, jako jeho servisní organizace, dlouhodobý a koncepční rozvoj informační a komunikační infrastruktury ve vlastnictví státu tak, aby byly veškeré budoucí investice do této oblasti podřízeny jednotné a dlouhodobé strategii. Při zřízení NAKIT se Ministerstvo vnitra inspirovalo zahraničními vzory existujících státních agentur i státních společností v zemích EU poskytujících ICT služby veřejným institucím. Např. Bundesrechenzentrum v Rakousku, agentura Statens IT v Dánsku či Logius v Nizozemí, německé federální agentury IT-Zentrum Bund nebo státní agentura NASES na Slovensku, která také zajišťuje provoz, správu a rozvoj vládní datové sítě GOVNET. Ministerstvo vnitra vloží do nového státního podniku ze svého rozpočtu 10 mil. Kč jako prostředky určené k zahájení jeho fungování. NAKIT pak bude pro svého zakladatele zajišťovat veškeré činnosti na základě smlouvy o poskytování informačních a komunikačních služeb. Od třetího měsíce po založení pak bude podnik finančně soběstačný. Národní agentura pro komunikační a informační technologie s. p. je rovněž právním subjektem, určeným pro dlouhodobě uvažované a připravované oddělení Odštěpného závodu ICT služby, části státního podniku České pošty, s. p.

Evropský portál investičních projektů (EIPP) a aktivity MPO

Ministerstvo průmyslu a obchodu se od počátku aktivně podílí na aktivitách vedoucích k naplnění cílů Investičního plánu pro Evropu, tzv. Junckerova balíčku. Významným krokem v realizaci Junckerova balíčku nyní představuje spuštění Portálu evropských investičních projektů (EIPP). Jeho hlavním cílem je stimulovat a urychlit vývoj a realizaci investičních projektů v Unii, a tím přispět k vyšší zaměstnanosti a hospodářskému růstu. Portál EIPP bude spravovat Evropská komise. Spuštění portálu se očekává na jaře 2016. Obsah portálu budou vytvářet navrhovatelé projektů, tj. soukromé a veřejné právnické osoby. Poplatek za služby portálu související se zveřejněním projektu je v současnosti stanoven Evropskou komisí na 100 EUR, po spuštění portálu má být zvýšen na 250 EUR.

Kritéria pro přijetí projektů do EIPP:

- rozpočet projektu (nebo programu sestávajícího z menších projektů) musí činit nejméně 10 milionů EUR z hlediska potřebných investic;
- projekt musí být v souladu s právními předpisy EU a příslušného členského státu;
- zahájení realizace projektu se očekává do tří let ode dne podání žádosti o přijetí na portál EIPP;
- předkladatel projektu je právnická osoba usazená v některém členském státě EU (projekty nemohou předkládat fyzické osoby).

EIPP je v současnosti ve fázi před spuštěním. Je však již možné navrhovat projekty ke zveřejnění prostřednictvím přihlašovacího formuláře.

Národní plán rozvoje sítí nové generace (NPRSNG)

Osmou verzi Národního plánu rozvoje sítí nové generace předložilo na vědomí vlády ministerstvo průmyslu a obchodu v únoru 2016. Právě na schválení NPRSNG závisí čerpání 14 mld. Kč na rozvoj rychlého přístupu k Internetu z evropských dotací. Zástupci odborné veřejnosti opakovaně upozornili premiéra na riziko, že ČR tyto dotace nevyčerpá. Materiál vznikl bez potřebných podkladů i větší debaty se zástupci ICT odvětví a bez představy, jak by evropské dotace mohly pomoci. Ani v poslední verzi NPRSNG nejsou vypořádány připomínky ostatních ministerstev a dalších zainteresovaných subjektů. Strategie neobsahuje konkrétní investiční plán, nevychází z ekonomické analýzy, nesplňuje tzv. předběžnou podmínku 2.2 Evropské komise, neuvádí, jak konkrétně budou peníze rozdělovány a jak bude čerpání dotací monitorováno a kontrolováno. Schválení plánu se podle tzv. předběžné podmínky 2.2 musí stihnout do konce roku 2016, MPO také uvádí, že nemá konkrétní údaje týkající se pokrytí vysokorychlostním připojením. Český telekomunikační úřad předpokládá předání mapy pokrytí Ministerstvu průmyslu a obchodu na konci června 2016. Veřejná konzultace má proběhnout v červenci a podle MPO má být k dispozici finální mapa pokrytí do 30. září 2016. Po měsíci má ministerstvo sestavit seznamu bílých míst a vypsát veřejné výzvy na předložení prvních předběžných žádostí. Návrh plánu obsahuje i technické parametry stávajících sítí, vedle kterých bude možné budovat sítě nové s dotační podporou.

Smlouva o provozování Národního bezpečnostního týmu CSIRT.CZ a NBÚ

Ředitel sdružení CZ.NIC a ředitel Národního bezpečnostního úřadu, uzavřeli veřejnoprávní smlouvu, na jejímž základě bude v následujících letech provozovat Národní bezpečnostní tým CSIRT.CZ sdružení CZ.NIC. Sdružení provozuje bezpečnostní tým CSIRT.CZ od 1. ledna 2011 na základě memoranda uzavřeného s Ministerstvem vnitra České republiky, které bylo 1. dubna 2012 nahrazeno memorandumem s Národním bezpečnostním úřadem. V minulosti řešil Národní bezpečnostní tým CSIRT.CZ řadu incidentů, které se týkaly jak operátorů, tak i koncových uživatelů. Národní bezpečnostní tým CSIRT.CZ se podílí na řešení incidentů týkajících se kybernetické bezpečnosti v sítích provozovaných v České republice. Kromě koordinační pomoci shromažďuje a vyhodnocuje data o oznámených incidentech a předává hlášené incidenty osobám odpovědným za chod sítě nebo služby, která je zdrojem daného incidentu.

Infrastruktura jsme my

Rozhovor



Petr Slovák,
CEO společnosti CETIN



Michal Frankl,
člen představenstva společnosti CETIN

Celkové změny v telekomunikacích přispěly všeobecně k růstu napětí nejen v tradičních telekomunikačních strukturách, ale hlavně připravily cestu k zavádění nových obchodních modelů. Nad rámec modelů tradičních, dosud hájených většinou významných operátorů, se v červnu letošního roku vydala společnost O2 a to dobrovolným procesem svého strukturálního rozdělení, jehož základními cíli bylo zefektivnění podnikání, zmírnění regulace a řešení aspektů finančních. Uvítali jsme proto možnost setkání s CEO společnosti CETIN Petrem Slovákem a členem představenstva této společnosti Michalem Franklem se žádostí o vyjádření jak se cíle po půl roce daří naplňovat.

Slovák: Máme za sebou půlrok od 1. června 2015, lze se tedy ohlédnout zpátky a říci si: povedlo se nebo ne. Co se týče zefektivnění podnikání, cílem bylo dosažení schopnosti se soustředit na svůj business. Provedli jsme revizi všech investic, vyhodnotili jsme, jakým způsobem můžeme investovat do infrastruktury a vyhlásili jsme dlouhodobý program. Jde o investice, které nejsou zcela mimo rozsah, vychází na něco více než 3 miliardy na období 7 let. Lidé, kteří v této oblasti pracují, vědí, že je daleko lepší vydat nějakou částku, která je naplánovaná s delším výhledem oproti plánování infrastruktury v krátkodobém, ročním cyklu. Zefektivnění podnikání je určitě viditelné v tom, že se soustředíme na svoji oblast podnikání, tedy infrastrukturu. To vytváří prostor pro optimalizaci investičních nákladů, umožňuje zrychlit proces zřizování služeb a snižuje provozní rizika. Nyní jsme schopni pracovat s víceletým plánem přípravy investic. Oproti stavu, kdy jsme byli ještě integrovanou firmou, můžeme počítat i s delším rámcem návratnosti investic.

Frankl: Z hlediska regulace je to hřiště srozumitelnější, proto se konkrétní opatření technicky a organizačně mnohem lépe plní. Všechny ex ante regulační povinnosti zůstaly v CETIN, zatím co z O2 byly sňaty.

Jaké jsou nyní vzájemné vztahy CETIN a O2 a jak si rozdělily síťové aktivity? Co všechno Česká telekomunikační infrastruktura zahrnuje?

Slovák: My jsme oddělili opravdu vše, nezůstalo nic, co bychom měli společné, navazujeme pouze obchodními aktivitami. Došlo k naprostému oddělení obchodního a manažerského vedení a řízení obou společností včetně bezpečnostních, informačních a kontrolních systémů. Vztahy se od 1. června zavedly striktně podle pravidel. Někdy až hodně přepjatě, právě z toho důvodu, abychom lidi naučili, že už nejsme jedna firma. Jsou to

pravidla toho, kdo a jak se s O2 schází, dále ještě pokračují schůzky pro dokončení některých dělení a pak už jde jen o čistě obchodní aktivity. Takže vztah dodavatel – zákazník. Pokud já nebo pan Frankl jdeme na O2, scházíme se tam se svým zákazníkem, a pro ilustraci uvádím, že když si dopředu nepožádáme, tak za parkoviště v O2 platíme. To jsme zavedli hned od 1. června a jsou to pravidla, se kterými byli seznámeni všichni. Je to samozřejmě složité, protože O2 je náš největší zákazník, ale to oddělení bylo kompletní, takže v případě, že se podíváte na organizační strukturu, např. od útvaru HR až po úroveň jednotlivého zaměstnance žádný průnik obou firem nevidíte. Jediné, co zůstává stejné, je struktura akcionářů a i ta se mění z hlediska cen majetku. Takže to je z hlediska dělení a myslím si, že tím nejsložitějším úkolem bylo vše připravit tak, aby firmy mohly po 1. červnu fungovat se vším co k činnosti potřebují. Z hlediska technologie, CETIN po oddělení dostal do svého majetku veškerou infrastrukturu přístupové fixní sítě včetně aktivních technologií bezdrátové sítě – vysílačů, nikoli pouze věže. Vlastníme veškerou infrastrukturu transportní sítě, to znamená veškerou položenou optiku a na ní provozované přenosové optické systémy a většinu aktivních prvků. Naše infrastruktura poskytuje základní služby a služby nad tím si už zajišťuje každý jednotlivý operátor. Pokud jde o datová centra, jsou u nás a provozujeme je my.

Frankl: Pokud jde o přiděly frekvencí pro síť mobilních služeb, to je věc O2 související se zákazníky. Tyto frekvence vlastně nejsou převoditelné podle zákona. Samozřejmě, že v bezdrátové síti vlastníme frekvence pro spoje typu point-to-point.

Slovák: V oboru spojovací techniky máme po oddělení všechny ústředny i mezinárodní, ale nepatří nám přiděl telefonních čísel ty má opět O2. Způsob, kterým dělení

proběhlo, nebyl úplně triviální. Často jsme se setkali s názorem: „veškerá infrastruktura je u vás, tak je to jednoduché“, my jsme však v O2 nechávali infrastrukturu, která souvisí s poskytováním služeb a nesouvisí s infrastrukturou základní konektivity. Takže to bylo náročné i technicky.

Počítáte s dnešní zkušeností s tím, že by se v organizaci ještě něco dorovnávalo?

Slováček: Ne, je to definitivní a lidé, kteří síť znají, to vědí. Je logické, že dělení probíhá ještě u některých systémů. Jedním z příkladů je signalizační síť. Obě firmy potřebují signalizační body STP, signalizační síť je však jedna a po probíhající přípravě se signalizační body rozdělí tak, že každá firma bude mít svoje vlastní. Dále probíhá dělení některých technických záležitostí, vše bude dokončeno v prvním čtvrtletí 2016, ale nepočítáme s tím, že bychom něco přehodnocovali z té původní struktury organizačního dělení.

V souvislosti s rozvojem Internetu věcí a zejména jeho implementací v průmyslu (Průmysl 4.0) vznikají náročné požadavky na komunikační infrastrukturu, jak se na tuto novou průmyslovou revoluci připravujete?

Frankl: Ať už se to nazývá jakkoliv, tj. kam se průmysl posouvá, z pohledu našeho businessu to souvisí s větší poptávkou po naší aktivitě jak s hlediska poskytované kapacity, tak i rychlosti. To, na co se zapomíná, ale my v tom vidíme důležitý prvek, je spojení s robustní infrastrukturou, robustní konektivitou v řešeních zajišťujících bezvýpadečkovost a odolnost z hlediska kybernetické bezpečnosti.

To jste jistě nemohli nepostřehnout – v České republice teď poslední rok, dva roky probíhá taková mantra „musí se nakupovat pro stát levně“, co nejlevnější řešení. V praxi to vede k tomu, že se nakupují low cost řešení, která právě typicky nesplňují požadavky na kybernetickou bezpečnost nebo vůbec na odolnost těch systémů. Na jedné straně jsme přijali zákon o kybernetické bezpečnosti, který definuje kritickou infrastrukturu, ale zákon není ze dne na den účinný, tak bohužel uvedený stav ještě dobíhá a mimo rámec toho zákona nakupují opravdu „garážová“ řešení konektivity. Dřívější pravidlo že po pevných linkách s nějakou pětidevítkovou bezvýpadečkovostí byly připojovány finanční úřady, celníci, ale i policejní služebny se dne řeší připojením po bezlicencovaném wireless spojení, což je velký hazard. V soukromém sektoru to nedošlo do takového stavu, přestože tlak na úspory v době recese zde byl velký. My v tom tématu Průmysl 4.0 vidíme naději, že to kyvadlo, které se zde vychýlilo do určitého extrému, kdy se nákladové úspory přeceňovaly na úkor provozní spolehlivosti, se vrátí do nějakého normálu a že odběratelé začnou klást větší důraz na funkčnost a na kybernetickou bezpečnost. Dnes se setkáváme i s tím, že například pobočka banky, kde chtějí, aby to deset hodin denně stabilně fungovalo, je připojena přes masový produkt ADSL. To je určitě špatně a každý, kdo se nad tím zamyslí, si to uvědomí. Když je „slunečno“, když nejsou žádné problémy, tak to ADSL zvládne, ale ve chvíli jakékoliv poruchy nemá SLA nastavené tak, aby odpovídalo významu té služby. Čili v zapojování vyššího stupně informačních technologií do dalšího rozvoje průmyslu vidím velkou příležitost pro poptávku po kvalitních infrastrukturních službách, které prostřednictvím operátorů budeme dále nabízet.

Dalším buzzword současnosti je Smart City (projekty Písek, Praha 4 atd.) podílí se CETIN na projektech Smart Cities?

Slováček: Obecně řečeno jsme dodavatelem a provozovatelem infrastrukturních služeb a spojení s tím souvisí. Nevytvíjíme aplikace, které se poskytují nad touto infrastrukturou, ty jsou spojeny s operátory. Pro nás je nástup nových konceptů využívání informačních a komunikačních technologií pro inteligentní řízení městské infrastruktury vždy dobrou příležitostí tím že v každém případě většina měst pro své systémy řízení nějakou infrastrukturu pro konektivitu potřebuje. A my jsme vždy připraveni spolupracovat a spolupracujeme s operátory na tom, abychom dodali konektivitu, na které to potom poběží. Důležitá je i role, kterou před chvílí zmínil pan Frankl. Každá tato aplikace má jiné požadavky na spolehlivost a dostupnost, na to, jaký má být přenosový protokol, zda data mají být chráněná z hlediska kybernetické bezpečnosti a na jaké úrovni. Toto vše jsme schopni poskytnout a těm, kteří to staví, umíme vysvětlit, jakým způsobem jsme připraveni řešení dodat, to je naše role. Nejsme tou firmou, která jde přímo za koncovými zákazníky typu měst a obcí, ale jsme připraveni ve spolupráci s dalšími dodat potřebnou infrastrukturu.

Internet věcí to jsou také mobilní sítě 5G, jaké aktivity v této oblasti připravujete?

Slováček: 5G přijde, bude to ještě chvíli trvat, na začátku to bude mít svoje specifické problémy. Znamená to samozřejmě použití jiných koncových zařízení, tedy telefonů a zařízení, která budou sloužit pro Internet věcí. A samozřejmě, že dodavatelé, kteří jako první ohlásí připravenost tím, že budou mít technologie odzkoušené a budou se moci pochlubit, že to někde funguje, se budou předhánět. Pro nás to bude připadat v úvahu za tři až čtyři roky, to je můj odhad. A v síti se to potom objeví později, bude to záležet na vývoji trhu a konkurenci protože rychlost implementace se spustí na základě toho, která z těch konkurenčních stran je rychlá. Bude záležet na adaptaci vůči našim zákazníkům, to znamená, že v tuto chvíli mohu mluvit o zákaznících O2, protože žádní jiní přes naši síť nekomunikují. Logicky vzato, další vývoj pod příslibem této technologie je zase generační krok a bude přinášet variantu jiných služeb. Jenže svět běží hrozně rychle, a pokud se podíváte zpátky, jak rostly požadavky na přenos dat, tak už nebude nikomu připadat, že by síť 5G byly zbytečně propustné, robustní, rychlé, protože nabídnutá datová rychlost se určitě využije. Vývoj jde opravdu hodně rychle kupředu a ve chvíli, kdy se do toho dostaly obrazové informace, objem dat roste exponenciálně. Nevím, jestli to O2 zveřejňovala, ale my už máme na LTE provoz větší než na 3G v celé republice. Přitom se jedná o podstatný měsíční nárůst datového provozu v síti, a to je hodně zajímavé, protože podíl zákazníků LTE oproti 3G je stále ještě menší. Toto je trend, který bude dále pokračovat. My jsme dodavatelem sítě pro O2 a další postup již záleží na nich. Síť LTE jsme spouštěli jako první. Na tom se nic nemění, O2 bude určitě chtít i technologii 5G jako první vyzkoušet. Technicky budeme připraveni.

Jaké další služby CETIN a.s. prodává a kdo jsou její významní zákazníci? Významnou součástí služeb pro svět Internetu jsou datová centra, co můžete v této oblasti nabídnout?

Slováček: Máme několik oblastí prodeje, na domácím i zahraničním trhu. Již od doby kdy jsme byli součástí koncernu Telefonica poskytujeme v oblasti zahraničních služeb datový a hlasový tranzit, to je naše obchodní činnost vůči jiným ope-

rátorům a jsme poměrně významným hráčem v této oblasti a je to trochu naše pýcha, jak v IP voice, tak TDM voice. Další část naší obchodní činnosti je zaměřena na domácí trh umíme poskytnout konektivitu do zahraničí, přenést informace. Velký objem představuje tranzitní přenos hlasových provozů mezi státy. U domácích služeb to znamená především poskytování infrastruktury. Nabízíme nejen základní infrastrukturu, přednostně chceme poskytovat službu s vyšší hodnotou, především nabízíme jak datové, tak i hlasové služby, služby infrastruktury, propojování a rozsáhlé VPN sítě.

Poskytuje také pasivní infrastrukturu?

Slováček: Pasivní infrastrukturu také poskytujeme, ale jak jsem říkal, není to z hlediska naší nabídky preferované.

Myslel jsem kabelovody, stoupačky.

Frankl: Tam ještě tu povinnost nemáme, říkám na rovinu. Tam budeme plnit ty „remedies“ v základním rozsahu, jak nám regulace ukládá. Proto jak pan Slováček říká „Infrastruktura jsme my“ a to nechceme prodávat. Chceme opravdu dávat tu službu nad tím, velkoobchodní, ale s přidanou hodnotou. Nechceme ten les prodávat nastojato.

Slováček: Možná, když jste se ptal přímo na infrastrukturu, tak to, co poskytujeme, jsou nenasvícená vlákna, také to není to nejvíce preferované, ale jsou operátoři, kteří nic jiného nepožadují. Vždy chceme na infrastrukturu nabídnout nějakou službu, základní přenosovou.

Co byste dnes dělali při dělení jinak?

Slováček: Vždy cokoli děláte, nezopakujete jedna ku jedné, takže máme za sebou tuto zkušenost, snad jeden komentář. Určitě jsme udělali dobře, že jsme někdy na podzim 2014 vytvořili divizi, která byla připravena a začala žít životem, jakoby už byla oddělená. To bylo velmi dobře a vím, že jsme tenkrát mluvili o tom, jestli to udělat už v říjnu. Stav rozdělování firmy trval dlouho a vytvoření té divize bylo správné a nasimulovalo se na tom mnoho situací, které jsme tak stáčeli odchytil. Kdybychom měli možnost to celé zopakovat, tak bych za sebe určitě doporučoval co nejrychleji ukončit tu diskusi právě o dělicí čáře technologie a sítí, protože to ovlivňuje spoustu věcí. Říká se, vymyslete postup a pak se technicky zrealizuje, tady platí, vymyslete to technicky a potom se to zrealizuje. Je to poučení, neudělali jsme chybu, ale řekl bych, že šlo v některých případech ty hektické práce minimalizovat a dotáhnout daleko rychleji technickou infrastrukturu. Protože s technickým řešením jsme byli, jestli se nemýlím hotovi koncem roku 2014 nebo v lednu 2015. Kdyby to bylo dříve, bylo by méně práce. Stihlo se to a jsem rád, že jsme tlačili na to, abychom k 31. květnu měli uzavřené všechny kontrakty s O2. Víím, že poslední jsem dodělával v pátek 31. května 2015 v noci.

Frankl: My jsme začali fungovat skutečně od 1. června. Díky kontraktům to nebylo žádné provizorium, které by zakládalo podezření na nějaké nestandardní vztahy

Slováček: Bylo to 21 kontraktů (dva se Slovenskem) a 1. června zasedalo představenstvo v obou společnostech a schvalovalo je.

Frankl: My jsme se přestěhovali do objektu UTB v Olšanské ulici a ti, kteří byli z O2, přešli na sídlo O2 na Brumlovce. To k tomu 1. červnu také patřilo. Ani já už na Brumlovce nemám kancelář.

Slováček: Ještě bych se chtěl věnovat dobrovolnému rozdělení a obchodnímu modelu. Znáte ze své praxe, že pokud je něco dobrovolné, děláte to ze své vlastní vůle lépe, než pokud jste k tomu přinuceni. My všichni, jsme popravdě věřili tomu, že to rozdělení má svoje pozitivní dopady a že přinese pro rozdělované společnosti prospěch, že to má smysl. Věříme tomu modelu a myslíme si, že tento model nám určitě umožní náš business rozvíjet a rozšiřovat lépe, než v původním modelu vertikální integrace jako součást O2. To byl hlavní motiv všech. Většina lidí, která na tom pracovala, věřila, že cílový model je správný a že nám pomůže.

Frankl: Ono to na první pohled vypadá, že je to takové rozdělení, se kterým počítají i směrnice regulátora, mohli nám to uložit, ale my jsme to dělali z hlediska účelu toho modelu, protože je obrovský rozdíl mezi tím chtít a muset. A nemyslíme si, že je to možné aplikovat opatřením v regulatorní sféře. Pořád platí, že vynucené rozdělení z nařízení regulátora, je spíše takový Damoklův meč nad integrovanými operátory, než opatření, o kterém by se dalo říci „v CETIN to funguje, tak to budeme plošně dělat“, tak to není. Protože je to obrovský zásah do vlastnických práv, obrovský zásah do budoucích investičních plánů, a to je ten rozdíl, když to máme jako business model, tak to naše investice neohrožuje, naopak nám to dalo mnohem větší volnost a mnohem větší příležitosti investovat. Zatímco, když to někomu uložíte, tak je evidentní, že první, co se stane, že ta firma přestane investovat do svého rozvoje, že ji to na dlouhou dobu zmrazí. Nedá se dělat rovnítko mezi tím, že CETIN ukázal, co regulátoři mohou dělat ve velkém a že to bude fungovat.

Objevila se vám nějaká reakce na toto v pozitivním směru? Vždyť tradičně byl British Telecom pionýrem ve všem.

Slováček: Teď jsme pionýry my. Česká republika se již objevila v některých referencích nebo poznámkách různých asociací. Dostali jsme i dotazy, máme pozvání k vystoupení na některých konferencích. Tyto záležitosti jsou asi přirozené, ale nemohu říci, že bychom teď byli středem světa a vše se točilo kolem nás.

Vnímají to spíše jako změnový proces, který se nevyvíjí úplně rychle a dobrovolně, ale ty posuny se dějí. Podíváte-li se na celý trh, tak posun k těmto modelům je viditelný. Je pravda, že zahrnuje spíše více konsolidované trhy nebo menší operátory. Určitě to není tak, že bychom teď byli v centru pozornosti, že bychom byli celosvětovým příkladem, ale pyšní jsme. Pokud se nás někdo zeptá, tak reference a informace poskytujeme. Vše ukáže čas.

Novou velkoobchodní nabídku upravujeme tak, aby odpovídala dělení, a konsolidovala některé předešlé. S operátory nyní probíhá období jednání, za jakých podmínek na tu nabídku přistoupí, takže to vyžaduje trochu času, než se ukáže výsledek.

Frankl: My jsme zdělili a stále na webu visí a tím pádem jsou platné ty starší nabídky velkoobchodního přístupu, zejména pokud jde o masový trh zajímavějšího broadbandu, na který jsme se zaměřili. Vlastně jsme se snažili do té nové nabídky MMO – Mass Market Offer produktů určených prostřednictvím operátorů pro masový trh vložit ty produkty, které byly již v těch starších nabídkách a připojili, pro operátory ty nové – například volitelná možnost agregace, vyšší možnosti SLA. A naše

představa je, že bychom chtěli skončit u jediné nabídky MMO a ty ostatní, historické v zásadě zlikvidovat. To neznamená, že by přestaly platit smlouvy na jejich základě uzavřené, ale chtěli bychom je přestat poskytovat, protože máme zájem, abychom byli transparentní a prokazatelně nediskriminační.

Jaký je rozdíl mezi nabídkou pro velké a malé operátory?

Frankl: V telekomunikacích fungují úspory z rozsahu. Subjekty, které ještě nejsou operátorem a nemají určité kritické minimální množství zákazníků, budou vždy mít problém, jak se vyrovnat s investičními náklady, které nesouvisí s počtem zákazníků, které se musí udělat bez ohledu na to, jestli těch zákazníků mají sto nebo sto tisíc. Tento problém zde bude vždy přetrvávat a je to víc záležitost toho konkrétního operátora, jak se dokáže s tímto typem nákladů vyrovnat. Pokud jde o náklady, které souvisí s konkrétním zákazníkem, tak tam by ta nabídka neměla být zásadně odlišná pro velké a malé hráče, ale samozřejmě jak říkám, jestli jde o sto zákazníků, tak to nejsme v objemu mass market produktu, tam ten problém vždy bude. My máme zájem i o hráče, kteří mají méně než 100 tisíc zákazníků, kteří mají tisíce koncových zákazníků. Mohu uvést náš program zvyšování kvality, což je takový technicko-právní název, vlastně jde určité smlouvy o službách poskytovaných na principu „my zlepšujeme síť a vy z toho budete těžit, aniž byste bezprostředně za to zlepšování platili“ versus „vy se nám zavazujete, že budete naše služby v nějakém objemu odebírat po delší dobu“. Ten program začíná při 5 000 zákaznících, což si myslíme, že na telekomunikace je docela nízké číslo a že to je evidentně přístupné celé řadě hráčů, kteří na mass market produktu chtějí něco prodávat.

Slováček: Snažíme se zlepšovat síť, aniž bychom za to chtěli jakékoliv jiné cenové podmínky. Je to víceméně dané zmíněnou spoluprací s podmínkou 5 000 zákazníků. Což je podmínka nízká. Pojdme se podívat ještě na ty investice. My jsme zveřejnili objem finančního programu 24 miliard. Jak jsem to již komentoval, největším přínosem toho je, že to je investiční program který jsme mohli rozplánovat na určité období, v tomto případě na sedm let, což tvoří ten velký přínos. Podíváme-li se potom do struktury investic, najdeme tam, že část je určena na mobilní, část na fixní síť. U mobilní sítě jsou investice logické, protože infrastrukturu vlastníme my a smlouvu na dodávání mobilních kapacit a pokrytí máme s O2, takže investice pánujeme u nás, O2 neinvestuje do mobilní sítě a platí nám za poskytnutou outsourceovanou službu. Mobilní část se nemusí rozebírat do detailu, je to roll out LTE, který je naplánován v souladu s licencí, předpokládá zvyšování kapacity zvyšování pokrytí, to je v tomto smyslu normální investice, jak se dělala i v minulosti, ale musíme ji mít časově rozplánovanou. Pak je tam určitá část, která se týká například interních systémů IT, to jsou investice, které budeme logicky dělat. Ta největší nebo ta podstatná část, je určena na akce ve fixní infrastruktuře. O tom se zmíním trochu podrobněji. Týká se modernizace páteřní sítě, která již probíhá. Přecházíme na nové technologie, vše čistě na bázi IP. Přístupová síť, agregační přístupová a meziagregační síť mezi přístupovou sítí jsou budovány striktně na optice a na IP, takže se tam mění technologie. A v neposlední řadě je to metalická přístupová síť. Tam je program nejrozsáhlejší, jak z hlediska investic, tak komplexnosti počtu prvků, které se budou měnit, a týká se přibližování optiky blíže ke koncovým bodům infrastruktury a budování technologických zařízení, která těch posledních

několika stech metrech jsou schopna poskytnout větší rychlost než dnešní VDSL2. To je celá koncepce, ale jak víte, v síti je těch bodů několik tisíc, takže se týká výstavby tisíce a tisíce nových tras, případně budování nových technologií venku v rozvaděčích a v domech atd. Toto je program, který souvisí s tím, co říkal pan Frankl, s programem zvyšování kvality. Již teď máme připraveny informace, jakým způsobem se bude v přístupové síti měnit rychlost. Týká se to zejména zveřejňování dat o navyšování rychlosti našim partnerům a jiným provozovatelům a již máme nalezený a odsouhlasený mechanismus upřesňování údajů s periodou šestiměsíční a měsíční.

Frankl: Všichni, kteří s námi mají smlouvu, bez ohledu na to jestli je nová nebo starší, tak dostávají tyto informace, v intervalech, o kterých mluvil pan Slováček. To znamená, že se mohou marketingově nebo jakkoliv jinak připravit na to, že v dané lokalitě místo 8 Mb/s je přístupných 40 Mb/s, informovat svoje zákazníky nebo to využít pro nabídku zcela novým zákazníkům. Samozřejmě máme zájem na tom, aby se na tu lokalitu, kde jsme investovali, vrhlo 5 až 8 operátorů a prodalo se víc než, tam dnes máme.

Slováček: Když se vrátíme ještě k technologiím, vznikala diskuze, zda má pevná síť přežít a jestli ji striktně nahradí všude optika. Tady mohu říci, že nejdeme proti proudu a neříkáme, že optika je špatně. Optika až do bytu je ideální řešení a my jej realizujeme, často speciálně tam, kde se dělá nová výstavba a kabely se pokládají znovu. U většiny nových výstaveb, kde se staví byty a domy, děláme optiku až do bytu, typicky řešením první míle v podobě FTTH, protože to je správný postup. Co se týče stávající sítě, tak odborníci vědí, kolik máme připojeno v dnešní době domácností nebo jsme v krátké vzdálenosti od domácnosti. Kompletní změna této infrastruktury za optiku, je projektem, který by trval desítky let a není o číslech, které by byly reálné a ani se to ve světě neděje. My jsme selektivně vybrali místa, kde výměna měděné sítě za optiku až do domácnosti má smysl. Ve zbytku sítě, pokud je tam důvod, aby to bylo provedeno rychle v zájmu budoucích požadavků za přijatelné peníze, provádíme výstavbu optiky do některých vzdálených rozvaděčů, zkrácení místní smyčky, osazení technologií, které za poslední léta udělaly obrovský pokrok. Kdysi jsme začínali s ADSL a rychlostí 512 kb/s jako maximem a dnes na VDSL2 lze dosáhnout nesrovnatelně větší rychlosti. Objevují se i nové technologie, nechci jít úplně do podrobností, ale i na VDSL2 je dnes po úpravě nebo doplnění softwaru k dispozici trochu jiný způsob přenosu. Je to adaptivní protokol pro komunikaci s koncovým zařízením, který umí přizpůsobit rychlost profilu tak, aby byla maximální. V některých případech, kdy je špatná linka a profil je nastaven příliš vysoko, dochází vlivem poruch naopak ke snížení rychlosti. Protože je to proces dynamický a na tom kabelu se poruchy nebo rušení mění podle druhu provozu, jsou ty adaptivní protokoly schopné se tomu přizpůsobit. Už jenom tím, že se spustí tato technologie, a lze ji spustit poměrně rychle, jsme schopni zvýšit rychlost na současných přípojkách v desítkách procent. Je na cestě i technologie VDSL 3, která na kratších vzdálenostech dosahuje rychlostí vyšších než 40 Mb/s. Oba naši dodavatelé, Alcatel a Huawei, mají tuto technologii k dispozici. Momentálně technologii vybíráme a budeme ji testovat. Po jejím nasazení jsme schopni na některých místech na krátkou vzdálenost nabídnout i rychlosti přes 100 Mb/s a někde až 250 Mb/s. V tomto oboru dělám dost dlouho a necítil bych se dobře, kdybych odsouhlasil

investice v takové výši do technologie, která nemá smysl. Tato smysl má a přinese to své výsledky, navíc to není slepá cesta, protože do rozvaděčů bude přivedena optika a není problém ji odtud rozvádět dál přímo do bytů, pokud se ukáže, že je to tak správně nebo, že jsou na to k dispozici investice. To je naše cesta. Možná je dobré zdůraznit, že to je bez ohledu na to, zda se budeme bavit ještě o nějakých dotacích nebo nebudeme, protože to, co máme naplánováno, s dotacemi nepočítá a má to i komerční smysl. K dotacím se dá říci jenom to, že pokud by se objevily a pokud bychom byli schopni je z části získat, tak bude možné stavět i do oblastí, kde to momentálně neplánujeme. Obvykle je ten pohled takový, že řeší oblasti komerčně nezajímavé nebo investičně příliš drahé, a tomu by ty dotace pomohly. Pokud dotace nebudou, budeme hledat jiná řešení, ale zatím není možné stavět optiku do vzdálených míst, kde nelze předpokládat jakékoliv výnosy.

Pokud jde o bílá místa, bude tam nějaký tlak?

Frankl: My investujeme komerčně. Až se udělá skutečně seriózní mapování, které by odhalilo stav infrastruktury, teď to vypadá, že to bude někdy na konci prvního čtvrtletí 2016. Tak se samozřejmě ukáže, že celá řada bílých míst mezitím zčernala nebo zešedla, protože tam naše infrastruktura bude a ta území pak logicky nebudou použitelná pro nějaké dotační tituly. Z hlediska dotací platí to, že dál budou zůstat lokality, které jsou dnes bílým místem. Intuitivně to víme a ta mapa to asi jen deklaruje. Zůstaly by, kdyby se ty dotace nezapojily, ale samozřejmě nedává smysl, aby dotace šla do oblastí, kde operátoři, my nebo někdo jiný, jsou připraveni investovat do fungování trhu.

S tím je spojen ještě jeden dotaz, a to je podpora měst. Jak naopak vnímáte přístup řady měst a obcí k podpoře výstavby?

Frankl: To má několik směrů. My z logiky věci nejsme příznivci budování sítí z peněz daňových poplatníků, ať za peníze státu nebo za peníze měst a obcí. My jsme připraveni do těch měst přivést infrastrukturu. Ona tam už je, ale chceme ji zlepšit a nečekáme od těch měst, že by nám na to přispívala finančně. My bychom pouze chtěli, aby to byl byrokraticky jednoduchý rychlý proces, to se týká řízení o stavebním rozhodnutí a podobně. Za druhé, aby to obce neviděly jako příležitost nás zkasírovat nadměrně – věčná břemena, dočasné záборы apod., aby nám prostě nám podmínky tam tu infrastrukturu upgradovat, to je vše. Obce se dělí na dvě kategorie, na ty které si uvědomují, že pro místní obyvatele je důležité, aby tam ta infrastruktura byla a ty se chovají racionálně, a pak jsou obce, které v tom vidí krátkodobou příležitost přilepšit si do své pokladny a trochu ten strategický rozměr vytvoření infrastruktury, která bude mít o úroveň vyšší kvalitu, zanedbávají. My proto s městy komunikujeme. Byl jsem v minulém roce na konferenci svazu měst a obcí, kde jsem měl přednášku na toto téma a budeme pokračovat asi na čtyřech konferencích v regionech v tomto roce. Protože, na druhé straně, když se to lidem vysvětlí, že nepřicházíme s tím, aby do toho dávali nějaké peníze, jako přicházivali plynaři, když se plynofikovalo, ale že je to o spolupráci – pojďme se domluvit a můžeme to udělat efektivně a levně a vaši obyvatele, vaši drobní podnikatele z toho budou benefitovat. Snažíme se v tom dělat určitou osvětu a na druhé straně nemohu říci, že by to nenacházelo úrodnou půdu.

Děkujeme za rozhovor

RNDr. Petr Beneš, Ing. Jan Vašítko





Industry 4.0 a IoT

Industry 4.0 se soustředí na výrobní proces ve „smart factory“, zatímco Internet věcí (IoT) se soustředí na fázi využití digitalizovaných a propojených zařízení a produktů. Trh Industry 4.0 a IoT je stále ještě v plenkách. Segmentace trhu je obtížná, protože nabídky dodavatelů řešení (HW a SW) a poskytovatelů služeb (konzultačních firem a systémových integrátorů) se silně překrývají. Rovněž existuje mnoho částečných řešení a poptávka po konzultacích je velká. Většina dnešních praktických řešení se soustředí na scénáře vzdáleného monitorování a vzdáleného řízení.

Dodavatelé řešení a systémoví integrátoři vytvořili partnerské sítě, aby byli schopni nabídnout kompletní řešení, a staví se do pozice dodavatelů kompletní služby. Vyvinula se řada malých platform IoT, které jsou využívány samotnými dodavateli v této jejich roli poskytovatele kompletní služby, nebo jsou nabízeny jiným poskytovatelům na základě modelu, kdy produkt vyrábí jedna firma a druhá jej prodává a opatřuje vlastní značkou (white-labeling).

Podle odhadů Experton Group je dnes již celosvětově dostupných více než 100 platform IoT a v roce 2016 další renomovaní poskytovatelé vstoupí na trh. Na druhé straně lze v letech 2016–2017 očekávat první konsolidační vlnu. V budoucnosti většina dodavatelů bude kategorie full-service poskytovatel a budou implementovat zakázková řešení na bázi standardních platform IoT (spíše než na svých vlastních).

Definice tématu

Oba termíny – Industry 4.0 (I4.0) a Internet of Things (IoT) – se týkají stejné dynamiky změny, to jest rostoucí propojenosti a automatizace zařízení, strojů a výrobků, ale soustředí se různým směrem.

Industry 4.0 má základní zaměření na výrobní proces uvnitř „smart factory“ založené na vysoce propojených a automatizovaných strojích, které spolu vzájemně komunikují a které rovněž komunikují s prvky, které zpracovávají, k nimž patří všechny druhy součástek a surovin, které jsou předvyrobeny a dodávány prostřednictvím logistického řetězce.

Internet věcí se na druhé straně nesoustředí na výrobu, ale na fázi využití digitalizovaných a připojených zařízení a produktů, což umožňuje prodejům komunikovat se svými vlastními produkty v průběhu jejich používání

zákazníky a poskytovat nové „digitální“ zákaznické služby, jako je prediktivní údržba.

I4.0 a IoT také vytvářejí vliv na ostatní elementy průmyslového hodnotového řetězce uvnitř společnosti, jako jsou výzkum a vývoj, prodej a marketing (obr. 1). Oba trendy zkoumají možnosti, které vznikají díky rostoucí propojenosti na různých úrovních – od úrovně zařízení a stroje, přes úroveň strojového parku (ve výrobě) nebo skupin zařízení (v používání zákazníků), až po připojené stroje a produkty na úrovni procesního řízení.

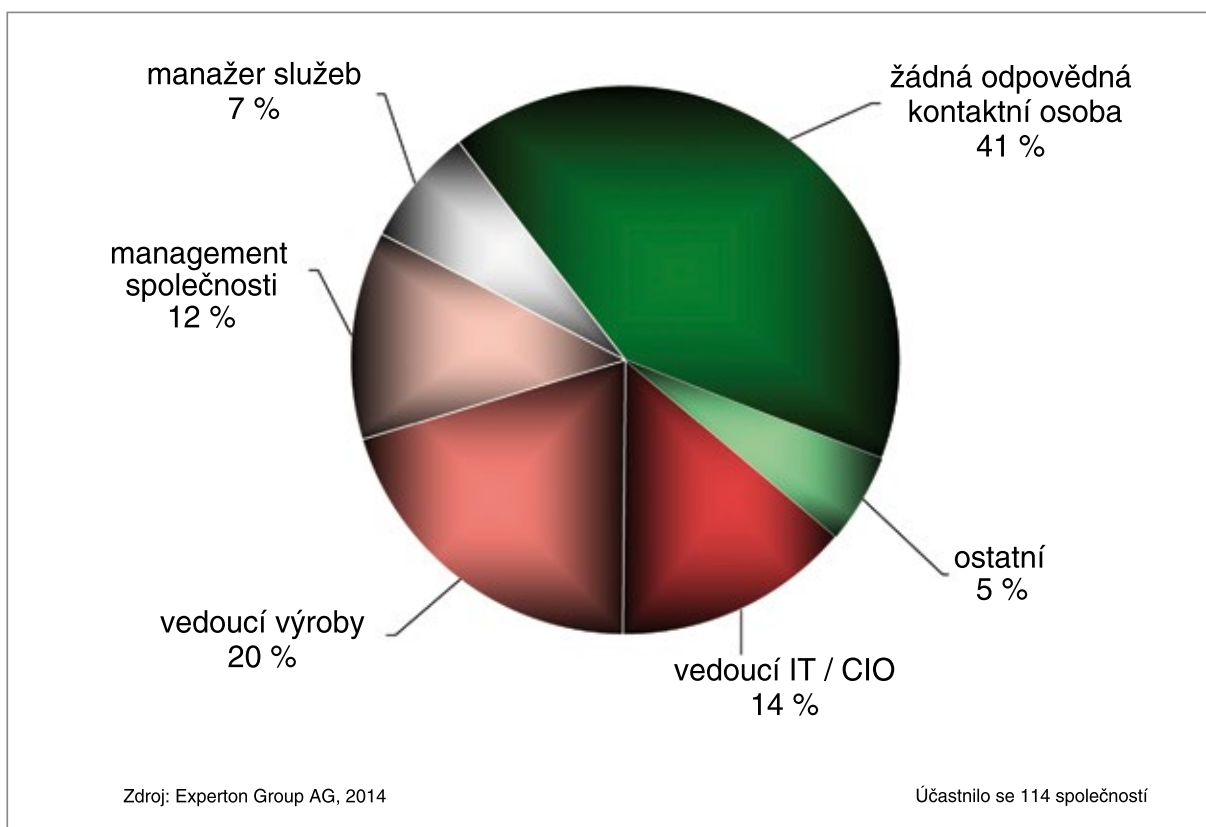
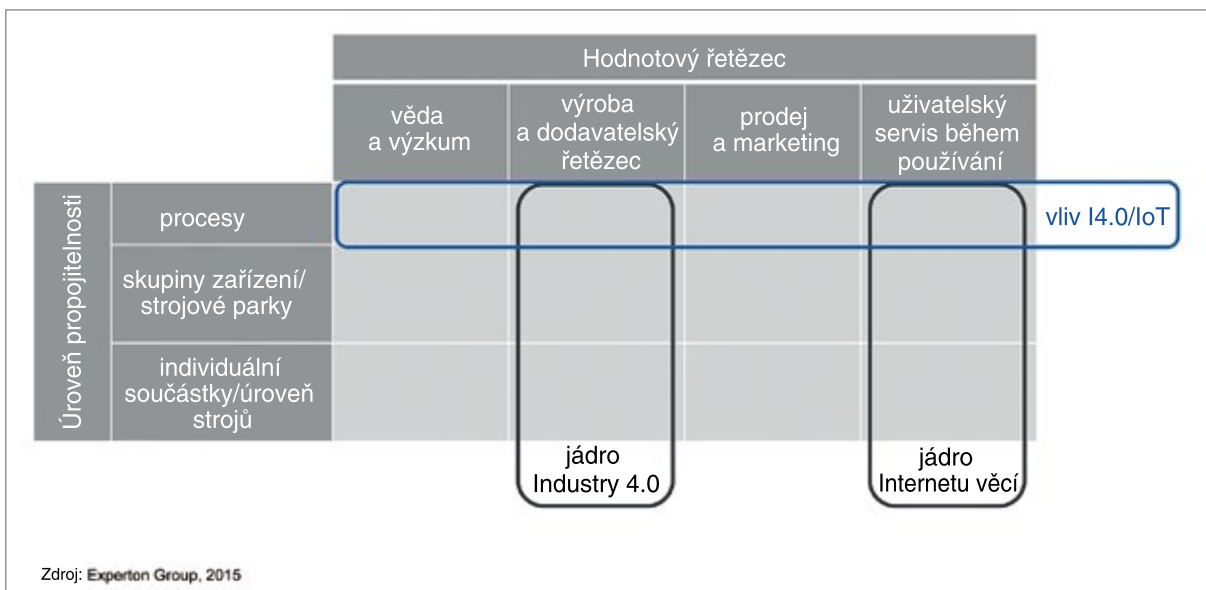
Vývoj trhu Uživatelské trendy

Na straně uživatele můžeme pozorovat dvě věci. Na jedné straně, průzkumy Experton Group odhalily, že většina firem nemá centrální kontaktní osobu pro záležitosti Industry 4.0 a Internetu věcí (obr. 2). Na straně druhé, uživatelé neusilují o strategický (top-down) přístup pro toto téma, ale většinou se zaměřují na konkrétní případy použití na projektové bázi (bottom-up). Experton Group si myslí, že to se v budoucnosti změní, z bottom-up na strategický/top-down přístup, protože přístup bottom-up má jediný cíl optimalizovat existující hodnotový řetězec, zatímco nejvyšší konkurenční výhodu je možné získat implementováním strategických top-down I4/IoT iniciativ. Nicméně, společnosti nebo celá průmyslová odvětví zajisté nepodstoupí transformaci dobrovolně, ale budou tlačeny udělat to tak dříve nebo později prostřednictvím konkurenčních tlaků vykonávaných „digitálními hráči“ a zejména těmi ze Silicon Valley.

Diskuze o nových modelech digitálního podnikání jsou často velmi abstraktní, a proto si popíšeme jednoduchý příklad, abychom ilustrovali, o čem to všechno je. Obvykle mají průmyslové podniky „tradiční“ obchodní model

založený na tradičním průmyslovém hodnotovém řetězci. Kartáčky na zuby, například, jsou vyvinuty, vyráběny, prodávány a následně používány zákazníci. Ty společnosti, které uvažují o optimalizaci výroby kartáček na zuby prostřednictvím I4.0 a IoT by měly jednoduše zvýšit efektivnost existujících výrobních procesů prostřednictvím propojenosti a automatizace a také připojit kartáčky na zuby pro sběr dat o chování zákazníků při jejich používání pro optimalizaci souvisejících aktivit výzkumu a vývoje. Jako výsledek by bylo možné dosáhnout některých menších přírůstků efektivnosti, pouze několika procentních bodů, a nový kartáček na zuby, založený na nasbíraných datech o uživatelském chování, by mohl být vyvinut. Ale ti, kteří se věnují „pouze“ takovým přístupům, neudělají tolik,

jakmile jiný konkurent ovlivní technologické příležitosti I4.0/IoT, aby transformoval svůj obchodní model například směrem k „masové kustomizaci“ (výrobě na zakázku), což znamená, že kartáčky na zuby budou vyráběny na základě vysoce automatizované dávkové výroby jednoho množství kartáček na míru (s individuální barvou, individuálním tvarem kartáčku, designem, gravírovaným jménem atd.). Tento obchodní model vyžaduje zaměření na I4.0, protože zákazníci budou akceptovat pouze nepatrně zvýšené ceny za takový zubní kartáček na zakázku. Připojení zubních kartáček do IoT, na druhé straně není pro implementaci tohoto obchodního modelu absolutně nezbytné. Prostřednictvím takového obchodního modelu se také zcela změní obchod a marketing. Produkty nejsou pro-



dávány nadále prostřednictvím tradičních maloobchodních prodejců, ale musí být prodávány přes Internet. Pokud je společnost schopna prodávat na zakázku vyrobené kartáčky na zuby za jenom nepatrně vyšší ceny přes Internet, obchodní model „masové kustomizace“ nepochybně předstihl „tradiční obchodní model“ – I4.0 a IoT jsou jen nástrojem jeho konce. To však není všechno. Konkurence ze Silicon Valley často vyžaduje myslet jeden krok dopředu. Například obchodní modely „založené na zákaznických datech“ mohou být použity pro vytlačení celých trhů. Použijme opět náš příklad se zubním kartáčkem. Tento efekt by se mohl objevit, pokud by se zubní kartáčky neprodávaly koncovým spotřebitelům nebo spotřebitelům vůbec, ale zdravotním pojišťovnám. Zdravotní pojišťovny by dodávaly připojené zubní kartáčky svým pojištěncům zdarma a mohly by „měřit“ jejich chování při čištění zubů. Tato kontrola bude mít zajisté vliv na chování při čištění zubů a zdravotní pojišťovny mohou nastavit příspěvky na pojištění zubů podle chování svých pojištěnců při jejich čištění. Zatímco zdravotní pojišťovna vydá o něco více peněz na preventivní zubní lékařství (za zubní kartáčky), související úspory mohou být mnohem vyšší, a tyto finanční zdroje mohou být použity na konzervativní zubní lékařství. Výsledkem by bylo, že trh zubních kartáčků by prakticky splýnul s větším trhem konzervativního a preventivního zubního lékařství.

Jak již jsme zmínili, většina zákazníků usiluje o přístup bottom-up spíše než o přístup top-down, s pozorností soustředěnou na případy konkrétního použití, aby optimalizovali individuální kroky hodnotového řetězce (výroba, logistika nebo zákaznický servis). Experton Group prověřovala dva aspekty – otázku jak by měl vyspělý model použití I4.0/IoT vypadat a kde

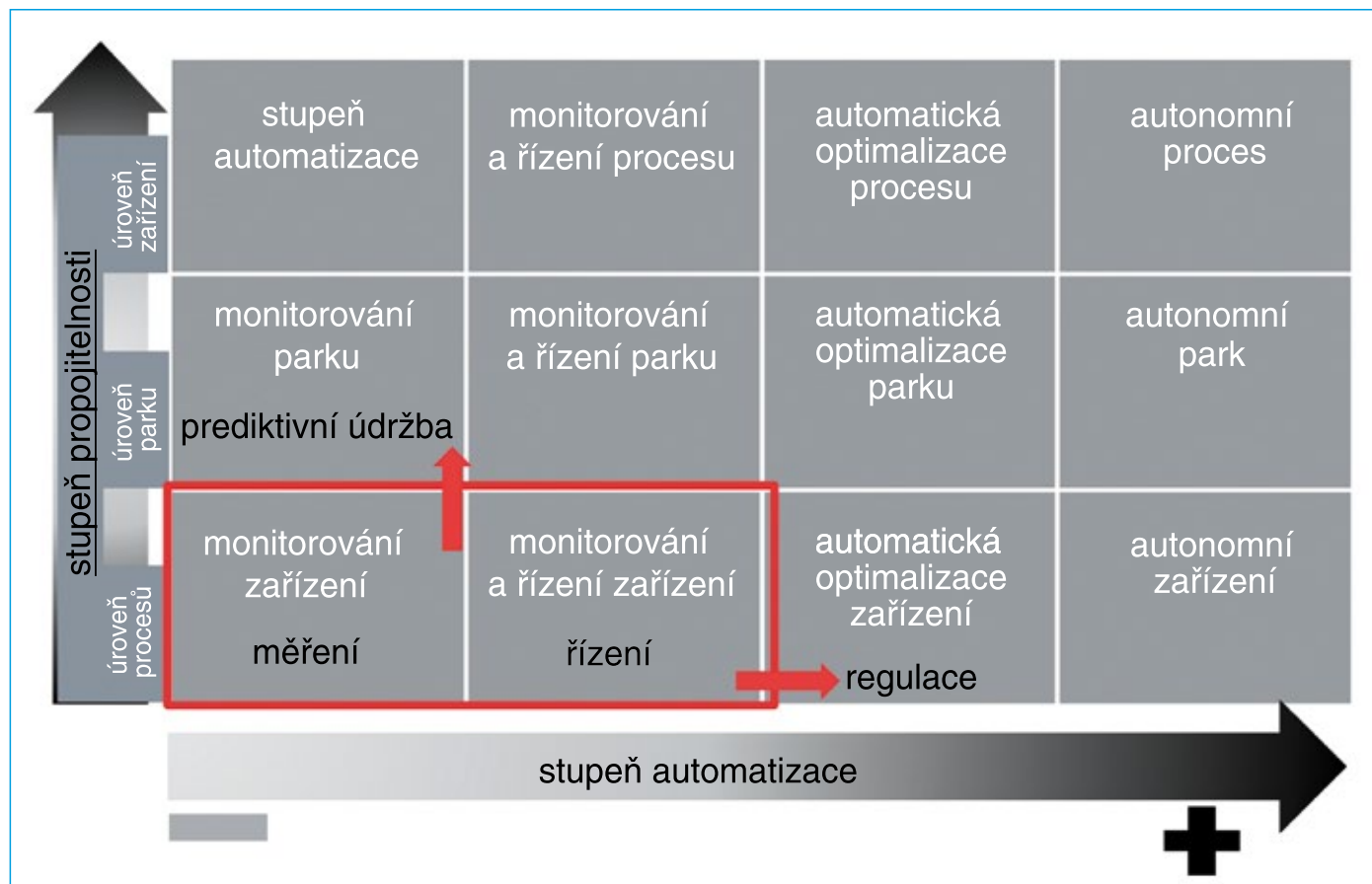
by nejaktuálnější případy použití měly být v tomto vyspělém modelu umístěny.

Vyspělý model musí být schopen prokázat dlouhodobý pokrok v rámci individuálních vývojových kroků. Zkoumání současných témat I4.0/IoT ukazuje, že tyto dva trendy jsou těsně spjaty a propleteny s dvěma dalšími vývojovými trendy – automatizací a propojeností. Proto rostoucí automatizace od měření a řízení po autonomní systémy může být použita jako jedna dimenze vyspělosti modelu.

Jako druhý rozměr může být použita rostoucí propojitelnost strojů, výrobků a věcí, od individuální po kolektivní úroveň (např. ve strojových parcích) směrem ke kompletně prosíťovaným a integrovaným procesům. Procesní integrace se týká čistě vertikální výroby nebo procesů zákaznické služby, ale také integrace všech horizontálních procesů.

Pokud položíte oba rozměry jeden na druhý (obr. 3), získáte model vyspělosti pro případy použití I4.0/IoT, který mapuje rostoucí hodnotu prostřednictvím rostoucí automatizace a propojitelnosti, vyvíjí se od jednoduchého monitorování zařízení na úrovni individuálního přístroje (na obr. 3 vlevo dole) po kompletně autonomní proces (obr. 3 vpravo nahoře).

V dalším kroku byl shromážděn výběr případů použití, které jsou v současnosti diskutovány v kontextu I4.0/IoT, abychom určili jejich aktuální úroveň vyspělosti. Jako výsledek jsme pozorovali, že většina případů použití je stále v raném stádiu vyspělosti a prakticky všechny z nich mají co dělat s monitorováním a řízením zařízení (na obr. 3 červeně vyznačeno). Případy použití, které jsou aktuálně diskutovány jako potenciální scénáře v rámci další fáze vývoje, zahrnují prediktivní údržbu a automatizovanou optimalizaci (regulaci) zařízení. Můžeme



Obr. 3 Tvorba hodnoty prostřednictvím zvyšující se propojitelnosti a vývoje směrem k autonomním procesům

		přístupy I4.0 & IoT	
		kompletní řešení na zakázku	standardizovaná platforma
zákaznický specifická situace	požadavky	individuální	převládající
	potřeba konzultací	spíše vysoká	spíše nízká
	implementační úsilí	časově náročné a komplikované	rychlé a snadné
	velikost společnosti zákazníka	střední až velká	malá až střední
Současný přístup zákazníků		>95 %	<5 %

Zdroj: Experton Group, 2015

Obr. 4 Dva základní zákaznické přístupy k I4.0/IoT

proto konstatovat, že zatímco se velké množství diskuzí zabývá takovými případy použití, největší část evolučního procesu je stále před námi a bude trvat nějakou dobu, než bude možné odpovídajícím způsobem vyvinout autonomní procesy.

Dodavatelské trendy

Zákazníci mohou volit mezi dvěma základními přístupy I4.0/IoT, aby určili své požadavky: kustomizované kompletní řešení nebo standardizovanou platformu (*obr. 4*). Kompletní řešení na zakázku (včetně nezbytné konzultace a systémové integrace) jak připojit stroje, výrobky a věci bude za nějaký čas dostupné a dodavatelé mohou demonstrovat odpovídající kompetence a zkušenosti, které získali pro specifické průmyslové odvětví. Standardizované platformy na druhé straně jsou novinkou, jsou stále ještě v plenkách a stále není jasno, co se týče jejich schopností a funkčnosti. Kvůli tomu, že složitost většiny I4.0/IoT řešení je vysoká, většina zákazníků se rozhoduje spíše ve prospěch kustomizovaných kompletních řešení než pro standardizovanou platformu.

Jak ukazuje *obr. 4*, oba přístupy poskytují jisté výhody, v závislosti na specifické situaci organizace uživatele. Více zkušeností a vyšší stupeň standardizace sníží složitost a potřebu konzultací pro uživatele, jakož i vynaložené úsilí při implementaci. Můžeme tedy dovodit, že zákazníci budou mít stále větší odvahu používat standardizované platformy, které jim umožní také implementovat případy použití s nízkou návratností investic.

Tyto dva přístupy si také nebudou vždy vzájemně konkurovat. Experton Group očekává, že splynou a (metaforicky) nahradí „custom made suits“ (individuální kompletní řešení) standardizovanou platformou „of-the-shelf suits“.

Výsledkem bude, že stále více a více dodavatelů se bude stavět do pozice poskytovatelů kompletní služby a budou jednat jako

„krejčí“, kteří vyvíjejí a implementují řešení šitá na míru založená na standardních platformách.

Závěr

Nové technologie jako jsou I4.0 a IoT jsou skleníkem inovací. Pro řadu zemí to představuje velkou příležitost posílit své průmyslové kompetence prostřednictvím důsledné digitalizace, která vyžaduje rozsáhlou technologicky řízenou inovační kulturu adresující toto téma, a to je výzva pro velké, renomované podniky, stejně jako pro malé a střední podnikatelské subjekty. V oblasti I4.0 a IoT se budou etablovat nové start-up firmy a další mladí inovační lídři, které je třeba považovat za „pionýry řešení“, kteří dobývají novou půdu a usilují o nové přístupy.

RNDr. Petr Beneš

Zpracováno podle studie Experton Group AG

experton®
G R O U P



Zaměření a průběh konference Radiokomunikace 2015

Od posledního ročníku konference Radiokomunikace 2015 již uplynula řada měsíců a tak je možné se s určitým odstupem zamyslet nad odezvou, kterou měla jak ze strany účastníků, tak vystavovatelů a partnerů. Její organizační zázemí má již prostor zvážit, do jaké míry se podařilo záměr programu naplnit a zamyslet se nad tím, jak na něj navázat v roce následujícím. Cílem, který konference trvale sleduje, je nabídnout odborné veřejnosti v podání renomovaných odborníků sestavu zajímavých a aktuálních témat z oblasti radiokomunikací i z oblastí jiných, které se s ní v současné době konvergujících oborů prolínají.

Jednalo se již o 25. konferenci, kterou organizačně zajišťovala firma UNIT s.r.o. a její bohaté zkušenosti nejen z této akce jsou zřetelné jak na průběhu konference, tak se uplatňují během celoroční přípravy, kterou po odborné stránce zajišťuje přípravný výbor. Konference Radiokomunikace 2015 se konala tradičně v Pardubicích, ale o něco dříve, než tomu bylo v minulých letech, a to od 14. do 16. října 2015, aby se nekryla s aktivitami významné mezinárodní události radiokomunikačního světa, kterou byla Světová radiokomunikační konference WRC 2015 proběhnoucí v Ženevě od začátku listopadu.

Do rozpětí dva a půl dne, které bylo pro konferenci vymezeno, byly seskupeny příspěvky a přednášky z několika okruhů. Prvním z nich, kterému byl převážně určen první den, bylo stále atraktivní téma *broadcastingu a jeho pokračující digitalizace*. Převážně problematice *vývoje v mobilních komunikacích* patřil následující den, který rovněž zahrnul i témata reprezentující *perspektivní technologie a aktualizace významných předpisů*. Třetí den byl věnován převážně pohledu na *aplikace související s radiotechnikou* a uvedl robustně pojaté příspěvky v podání exklusivních autorů. Panelová diskuse uzavírala program prvního i druhého dne.

Záštitu nad konferencí se ujal předseda Rady Českého telekomunikačního úřadu, pan Ing. Mgr. Jaromír Novák, generálním partnerem konference byla

firma *Digital Broadcasting*, hlavními partnery České radiokomunikace a CETIN a dalšími partnery firmy TELEKO, RADOM, Tesla Hloubětín a.s., Igniscon, INSIA, KVANTUM ENERGY, IN-EL a město Pardubice. Hlavní mediální partneři byli Český rozhlas a TV Relax Pohoda, další mediální partneři pak časopisy *Sdělovací technika*, *Slaboproudý obzor*, *Telekomunikace*, *ELEKTRO*, *Elektroinstalatér*, web *DigiZone.cz* a portál televizního vysílání *Digitální Televize.cz*. Během konference byly k dispozici stánky CETIN, RADOM, AFRO-BOHEMIA, RadioTeleInvestment RTI a PZK International Cooperations a účastníci k jejich prohlédnutí a k dalším diskusím v široké míře využívali všechny kávové přestávky.

Záměrem tohoto příspěvku je podat celkový pohled na obsah i atmosféru konference a charakterizovat uvedené přednášky s tím, že bližší seznámení s jejich tématy mohou zájemci nalézt ve sborníku, kde jednotlivé články obsahují i související odkazy a literaturu. V dalším textu jsou jednotlivé příspěvky uvedeny v rámci výše zmíněných tematických okruhů, ke kterým je lze přiřadit. Jejich časové zařazení do programu v určitých dnech bylo pak v řadě případů podmíněno časovými možnostmi přednášejících.

Když přesně ve stanovený čas prvního dne předseda přípravného výboru, pan Ing. Pavel Gregora, uvítal přítomné, naslouchal mu již plně obsazený sál kulturního



Obr. 1 Zaplněný konferenční sál



Obr. 2 Zahájení konference – zleva Ing. Tomiška, Ing. Gregora, Ing. Zeman, (foto V. Udatný)

domu Dukla. Jménem předsedy ČTÚ konferenci krátce pozdravil Ing. Petr Zeman, načež Ing. David Tomiška z UNIT s.r.o. představil partnery a sponzory konference. Následovaly jednotlivé přednášky, přiděl jejich času přesně odměřovala klesající bilá časoměrná koule na pódiu u řečnického pultíku.

Broadcasting a jeho pokračující digitalizace

Ing. Jaroslava Nováková (ČTÚ, vedoucí oddělení rozhlasového a televizního vysílání) věnovala svou zahajovací přednášku *novinkám v oblasti plánování a využívání rádiových kmitočtů pro T-DAB a DVB* a navázala tak na svůj příspěvek z předešlého roku. Po shrnutí událostí z druhé poloviny roku 2014 a uplynulé části roku 2015 se zaměřila na přehlednou informaci o možnostech zajištění co největšího kmitočtového prostoru, který by mohl být v budoucnu k dispozici pro terestrickou televizní platformu v případě uvolnění kmitočtového úseku rádiového spektra 694 až 790 MHz (tzv. pásma 700 MHz) pro mobilní službu. Ilustrovala technickou složitost opuštění TV kanálů v tomto pásmu ve prospěch LTE a následného přechodu z DVB-T na DVB-T2 včetně výměny TV přijímačů, protože ani u novějších typů s dekódováním MPEG4 není zaručeno, že budou umět dekódovat i signál DVB-T2. V anketě hodnocení konference patřil její vysoce fundovaný a přitom přehledně a srozumitelně podaný příspěvek právem k těm, které posluchači hodnotili nejvýše.

S velice věcnou a přehlednou prezentací věnovanou *aktuálním trendům ve správě rádiového spektra* vystoupil Ing. Petr Zeman (ČTÚ). Popsal jak globální celosvětovou situaci, tak co se odehrává v rámci politiky evropských zemí, kde je kladen důraz na kompatibilitu technologií a harmonizaci používaných pásem včetně podmínek jejich užití. Jako příklad uvedl vývoj konvergence pevné a pohyblivé radiokomunikační služby u bezdrátové vysokorychlostní komunikace WBB (*Wireless Broadband*), kdy dochází k postupnému sjednocování zpočátku odděleně formulovaných podmínek využívání rádiového spektra. Komentoval sestavu Evropských harmonizačních rozhodnutí pro WBB, zmínil, jaký lze předpokládat vývoj, jaká je situace v ČR, zda a jak budou pokryty potřeby rádiového spektra pro WBB a dotknul se souvisejících bodů agendy WRC 2015.

Na předchozí uvedené dvě přednášky navázal příspěvek MPO týkající se *pozice ČR na WRC 2015 a perspektivy DVB-T/T2* (za autora Ing. Tomáše Štátného jej přednesl jeho kolega Ing. Vilém Veselý). Představil dokument *Dlouhodobá strategie udržitelného rozvoje zemského televizního vysílání* a v něm obsa-

žené principy politických rozhodnutí, mezi které patří rovněž přechod ze současné technologické platformy na spektrálně efektivnější standard DVB-T2/HEVC.

Novinkám v televizním vysílání, vývoji a perspektivám se tradičně věnoval Ing. Dušan Liška, CSc. Tentokrát se, na rozdíl od směrů vývoje tzv. „lineární“ televize v minulých letech, zaměřil zejména na shrnutí základních principů kanálového kódování digitální terestrické televize. Charakterizoval standard DVB-T2 a profil DVB-T2 Lite, uvedl vývoj standardů DTT (*Digital Terrestrial Television*) ve světě, zmínil americký ATSC 1.0, japonský ISDB-T, čínský DTMB i standardy DTT 2. generace (ATSC 2.0, ISDB-T2, DTMB 2) a myšlenky rozpracovávané celosvětovou neziskovou asociací FoBTv pro budoucnost televizního vysílání. Dále zmínil práci na standardu ATSC 3.0, který je určen pro hybridní aplikace (*Broadcast/ Broadband*). Velice názorná a srozumitelná prezentace provedla posluchače vývojem a vlastnostmi uvedených standardů včetně jejich role a perspektivnosti pro DTT.

O *standardu DAB v Českém rozhlasu* pojednávala přednáška Ing. Karla Zýky, ředitele odboru techniky Českého rozhlasu (ČRo). Zmínil koncepci a strategii přechodu na terestrické digitální vysílání T-DAB, kterou ČRo představil na semináři v březnu 2015, včetně programových plánů, kde zejména ze strany komerčních subjektů zazněly i skeptické názory na zavádění této technologie v našich podmínkách. Přednášející uvedl, jak se ČRo dostává do pozice průkopníka vysílání digitálního rozhlasu v ČR. Konkrétním krokem při realizaci těchto záměrů



Obr. 4 Příprava prezentace k vývoji kompresních metod (Ing. Fliegel, Ing. Tomiška)



Obr. 3 doc. Masopust o problematice STA



Obr. 5 Ing. Gregora a prof. Říčný zahajují panelovou diskusi

bylo zahájení testovacího vysílání T-DAB+ v srpnu 2015 pro oblast Prahy a středních Čech s parametry blízkými provoznímu vysílání. Předložené grafy doložily plán postupu ČRo do roku 2017, jak pokrýt vysíláním DAB 18 % populace a 80 % dálniční síť. Autor prezentoval výsledky dvouměsíčního testování, zmínil rovněž služby, které jsou již pod T-DAB+ v provozu a jaké další jsou připraveny k postupnému spouštění (předpověď počasí, dopravní hlášení, záběry z kamer, programové služby). Přednášku uzavřel přehled výsledků šetření, co potenciální posluchači od digitálního rozhlasu očekávají – na prvním místě zvýšení kvality příjmu, dále pak výběr stanic, nabídku služeb a propojení na internet.

Pohled na *nové horizonty terestrického digitálního vysílání* poskytla přednáška Ing. Marcela Procházky, ředitele pro regulaci a strategii Českých radiokomunikací (ČRa). Jak uvedl, na trhu broadcastingu stojí u nás ČRa v pozici lídra a v současné době se staly i významným poskytovatelem datových služeb a služeb *cloudu*. V úvodu doložil naši současnou situaci v televizním vysílání konkrétními údaji, které stojí proti řadě mýtů panujících o DTT (sledovanost TV mírně, ale stále roste – za posledních 5 let o 23 minut denně, vzestup obdobně platí i pro penetraci). V souvislosti s nedostatkem spektra pro mobilní operátory pak poukázal na skutečnost, že při poslední aukci kmitočtů zůstalo 70 MHz nevydraženo a uvedl, že DVB-T multiplexy doručí účastníkům 159krát více dat než mobilní síť. Digitalizace TV, která byla uzavřena před třemi roky, přinesla zásadní zlepšení v programové nabídce, v rozsahu pokrytí i úsporu přes 70 MHz pásma a byla významnou investicí jak

na straně operátorů, tak televizních domácností. ČRa disponují údaji, že zájem o příjem DVB-T je rostoucí a že momentálně je kapacita celoplošných multiplexů DVB-T vyčerpána. Připomenul, že se rýsuje další ztráta frekvenčního spektra, jejíž dopad na síť DVB-T může být fatální (což doložil na geografických mapách pokrytí všech 4 multiplexů) a zdůraznil, že uvažované uvolnění tzv. pásma 700 MHz při zachování objemu současné nabídky TV programů je možné jedině s přechodem na DVB-T2. Pro omezení dopadu na diváky i minimalizaci nákladů operátorů je podle ČRa nezbytné zajistit kontinuitu příjmu TV souběžným vysíláním DVB-T a DVB-T2 a proces přechodu mezi nimi zahájit okamžitě s vědomím horizontu kolem roku 2020, jak doporučuje EU. Ing. Procházka rozvedl i technické výhody architektury sítě a možné efektivnější využívání spektra s dopadem na pokles možností regionalizace vysílání. Výsledky testů dostupných DVB-T2 TV/STB přijímačů předložil Ing. Procházka s konstatováním, že na trhu zatím nejsou přijímače schopné DVB-T2 / HEVC vysílání zpracovat. Další část svého vystoupení pak věnoval digitalizaci rozhlasového vysílání jako poslední analogové distribuční platformě, kterou u nás využívá denně přes 60 % obyvatel. Její nahrazení DAB ale představuje zákonitý vývoj a pokud nenastane, hrozí rozhlasu ve stávající podobě zánik. Podrobně popsal stav experimentálního vysílání a zdůraznil, že ČRa jsou připraveny využít pro vysílání DAB své rozsáhlé zkušenosti i vysílací infrastrukturu.

Regionalizace v DVB-T2 už na úrovni jednotlivých SFN (Single Frequency Network) se týkal příspěvek, který přednesl Ing. Jakub Juhas (*Digital Broadcasting*). Uvedl systém DVB-T2 jako nejvyspělejší případající v úvahu pro vysílání DTT v Evropě: je pokládán za vysoce účinný, robustní a zároveň flexibilní. Tyto dispozice umožňují výrazné zvýšení přenosové kapacity kanálu při splnění požadavků na šířku pásma, odolnost a pokrytí. Pro DVB-T2 lze díky technologii MPLP (*Multiple Physical Layer Pipe*) vytvářet širokou škálu obchodních modelů, která umožňuje operátorům specifikovat robustnost služeb (např. přenášet současně jak HD služby s menším pokrytím, tak SD služby s pokrytím vysokým, orientovat multiplex DVB-T2 jak na pevné antény, tak na pokojová a mobilní zařízení). MPLP je rovněž dobrým nástrojem pro vkládání regionálního a místního TV obsahu do celonárodního multiplexu. Možnosti využití struktury datových rámců při regionalizaci bylo v prezentaci názorně uvedeno.

Doplňkovým službám v televizním vysílání a HbbTV věnoval svůj příspěvek Ing. Karel Moulík, CSc. (Česká televize, ČT). Zmínil historii těchto služeb přenášejících v televizním signálu



Obr. 6 Ing. Liška v diskusi k problematice DVB-T2



Obr. 7 Doc. Žalud u stánků CETIN a AFRO-BOHEMIA



Obr. 8 Doc. Chod předvádí řešení navigace pro nevidomé

vedle obrazu a zvuku, od teletextu v roce 1988, přes EPG v roce 2002 až po skryté titulky současných programů a spouštění aplikací HbbTV (*Hybrid broadcast broadband Television*). Hybridní televize umožňuje jak klasický tzv. „lineární“ příjem, tak příjem *video-on-demand*, příjem aplikací a jejich synchronizaci s vysílaným obsahem i obousměrnou komunikaci s poskytovatelem aplikací. Autor uvedl, že HbbTV představuje otevřenou platformu pro služby různých poskytovatelů, s ošetřením důvěryhodnosti a ochrany podmíněného přístupu. Přednáška se dále věnovala vývoji standardu HbbTV a jeho implementaci v ČR včetně popisu nabídky aplikací. Autor konstatoval, že ČR se tak zařadila mezi země s pravidelným vysíláním/poskytováním HbbTV (tj. většina evropských zemí, země Blízkého východu, Austrálie) a uvedl, jak počet televizorů připojených k HbbTV u nás od roku 2013 stále vzrůstá (v srpnu 2015 činil přes 1 240 000 kusů, což je více než dvojnásobek během jednoho roku). Digitální technologie tak i u TV rozšiřuje informační možnosti pro spotřebitele, pro které je již napojení na internet samozřejmé a přestávají být pouhými diváky.

Systém pro digitální rozhlasové vysílání DRM+ v kontextu roku 2015 byl tématem příspěvku Ing. Karla Mikuláščíka (ČVUT-FEL, katedra radioelektroniky). Navázal jím na své dva příspěvky v minulých ročnících konference, které byly zaměřeny především na technické parametry. Tuto svou přednášku věnoval možnostem a významu systému DRM+ pro rozhlasovou digitalizaci a to obecně i v podmínkách ČR. DRM+ charakterizoval jako podmnožinu standardu ETSI DRM, který využívá kmitočty I., II. a III. pásma VKV a o jehož možnostech se zatím u nás hlouběji ví poměrně málo. Prezentace dokládala opodstatnění digitalizace rozhlasového vysílání VKV-FM (digitální vysíláče pracují s řádově nižšími výkony pro docílení stejného pokrytí, vysílání umožňuje tvořit jednofrekvenční síť vysíláčů stejného multiplexu, včetně možnosti přidružení doplňkových funkcí, forma klasického vysílání provozně jednoduše pokryje stonásobně vyšší počet posluchačů než internetový stream). Autor porovnal spektrální vlastnosti DRM+ s T-DAB+ (ten je pro III. TV pásmo, a dobře se uplatní např. pro celoplošné vysílání většího počtu stanic). DRM+ vychází výhodně pro distribuci menšího počtu programů v rádiově složitějším geografickém prostředí resp. při nutnosti nižších výkonných výkonů. Přednáška rovněž zmínila aktuální vizi digitalizace v ČR a to jak systémem T-DAB+, tak kombinací systémů T-DAB+ a DRM+, která by dala provozovatelům více samostatnosti a prostoru pro rozhodování podle nabídky – poptávky a ceny technologie. Vzhledem k tomu, že za horizont rozhlasové digitalizace je

pokládán rok 2025 a že zájem o kombinaci obou uvedených systémů projevila již řada zemí. Je dán i prostor, aby se zatím nedostupné multisystémové přijímače na trhu objevily. Podle závěru přednášky tak DRM+ může být specifickým partnerem systému T-DAB+, který je bez velkých investic vhodný pro digitalizaci pásma VKV-FM, jak již dokládá praxe v řadě zemí.

Současným trendům společných televizních antén (STA) věnoval svou přednášku doc. Ing. Jiří Masopust, CSc. (ZČU Plzeň) a navázal jí na problematiku diskutovanou v souvislosti s první TV digitalizací. Zaměřil se na aktuální situaci v ČR, na problémy s koexistencí systémů STA s mobilními komunikačními systémy, zejména s mohutným nástupem datových komunikací LTE i s připravovanou II. digitální dividendou, uvedl zkušenosti s příjmem v nových standardech (DVB-T2, kódování HEVC) a zmínil perspektivy STA. Uvedl podmínky STA, ke kterým aktuálně dospěl vývoj za posledních 5 let, čím je podmíněna současná topologie a technologie STA a uvedl konkrétní příklady funkčnosti nastavení STA. Jako nové trendy u STA zmínil stále zlepšování parametrů (šum, linearita, EMC), aplikace rozvodů optickými vlákny, bezdrátové technologie i strukturované kabeláže IP. Doc. Masopust uvedl, jak otázky koexistence STA s mobilními sítěmi byly řešeny již pro GSM i datové sítě na bázi CDMA a nyní je aktuální problematičnost soužití se systémem LTE, od kterého se v tomto směru očekává širokopásmové, náhodné a obtížně predikovatelné rušení. Cestu k řešení vidí autor v systémovém přístupu na straně STA i na straně operátorů LTE. To zahrnuje i postupné řešení konkrétních problémů, což se zatím daří, nicméně skutečnost, že LTE je ve fázi svého



Obr. 10 Mobile Cloud Computing v podání Ing. Šedivého



Obr. 9 O telematice pro chytrá města přednáší prof. Světek



Obr. 11 Z přednášky Prof. Husáka o výkonových technologiích

nástupu, vede k určité skepsi. Přesto vyzněl závěr příspěvku v tom smyslu, že STA nepatří minulosti.

T-DAB z hlediska situace v Evropě i v ČR byl předmětem sdělení Ing. Tomáše Řapka (TELEKO s.r.o.). Uvedl, že vývoj T-DAB od minulého roku absolvoval další vývoj a komentoval jej z hlediska zkušeností a praxe své firmy (začínala koncem 90. let jako FM operátor, zkušební vysílání DAB začala v 2005 a provoz zahájila 2011 s pokrytím 29 %, v 2012 bylo rozšíření na 50 %, 2013 bylo zahájeno vysílání ve III. TV pásmu). V současné době poskytuje multiplex DAB 15 programů. Autor popsal současnou situaci v Evropě (tržní prostředí s DAB funguje v Norsku, Británii a Švýcarsku, v dalších státech proběhlo nebo je připraveno udělení licencí, resp. je stanoven horizont úplného přechodu na digitální vysílání (*digital switchover*), v Norsku 2017 a ve Švýcarsku 2020 až 2024). Konkrétními čísly a grafy pak doložil rostoucí trend využívání DAB v Evropě i ve světě a porovnal nároky na provoz celoplošné sítě FM se sítí DAB, které ukazují, že i vzhledem k nákladům se DAB ukazuje jako výhodný i pro současná soukromá rádia.

Do tematického bloku digitalizace náležela i přednáška o *současnému vývoji obrazových kompresních metod* Ing. Karla Fliegela, Ph. D. (ČVUT FEL), která byla kvůli časovým možnostem autora přesunuta z prvního do třetího dne konference. Přednášející podal odborný a přitom srozumitelný a přehledný popis vlastností standardů, které jsou v současné době nejrozšířenější, a nastínil předpokládaný vývoj v této oblasti v nejbližší budoucnosti. Uvedl aktivity dvou nejvýznamnějších standardizačních skupin JPEG a MPEG a rovněž popsal a porovnal dva standardy – velmi rozšířený H264/AVC (*Advanced Video Coding*) s nejnovějším vysoce účinným rozšířením H265/HEVC (*High Efficiency Video Coding*). Ukázal, že nabídka a zájem o digitální video roste rychleji než propustnost sítí a důsledkem toho je nutnost hledání nových přenosově úsporných standardů – přibližně desetiletý vývoj je vždy dán požadavkem na redukci bitového toku o 50 % při zachování kvality (1994 – MPEG2, 2003 – AVC, 2013 – HEVC, další je očekáván kolem roku 2020).

Tematický blok věnovaný *broadcastingu a dalšímu vývoji jeho digitalizace*, který obsáhl praktický celý rozsah prvního dne konference, byl uzavřen panelovou diskusí. S profesionální rutinou ji řídil pan prof. Ing. Václav Říčný, CSc. (FEKT VUT Brno) a v panelu zasedla většina přednášejících, jejichž příspěvky se k tomuto tématu vztahovaly. Diskuse se týkala především problematiky zásadních inovačních kroků, které v dohledném časovém horizontu stojí před digitálním, především TV vysíláním,

jako je souběžnost TV služeb, jaké konkurenční nabídky lze očekávat od prostředí internetu, od přechodu na DVB-T2 a od uvolnění pásem pro mobilní služby. Opakovaně bylo vysloveno (výrazně argumentoval Ing. Liška), že přechod na nový standard TV se nesmí uspěchat, že na rozdíl od přechodu z analogové TV na digitální, který představoval pro diváky zásadní skok v kvalitě při únosných investicích, DVB-T2 kvalitu významně nezvyšuje, přičemž náklady na změnu technického vybavení budou pro většinu lidí neúnosně vysoké, navíc se dostaví krátce po první digitalizaci. Řada souvislostí nasvědčuje tomu, že na takovou změnu nejsou spotřebitelé – posluchači připraveni a panují obavy ze spěchu a krátkého času, se kterým se pro přechod počítá. Uživatelé tak zaplatí cenu za vyklizení TV pásem pro LTE, pro které je přechod na DVB-T2 nezbytný, aby bylo zajištěno požadované pokrytí i poskytovaný informační objem. V diskusi výrazně zazněl názor s přechodem na DVB-T2 nespěchat, a dále že primárními kritérii by v dané situaci měly být dispozice a schopnosti uživatelů/spotřebitelů přijmout nastupující změnu obdobně jak tomu bylo u DVB-T. Stav a vývoj v tomto směru by měl být nestranně a objektivně monitorován. Co se týká digitálního rozhlasu, debata navázala na příspěvky týkající se problematiky T-DAB a DRM+ ve smyslu, že pro další úspěšný rozvoj by bylo především žádoucí zajistit těmto systémům jak propagaci, tak (což zdůraznil Ing. Řápek) legislativní jistotu provozovatelům a umožnit v dohledném období souběžný provoz digitálního s analogovým vysíláním.

■ Vývoj v mobilních komunikacích

Mobilní komunikace a navigační centra pro navádění nevidomých byly náplní přednášky doc. Ing. Jiřího Choda CSc. (ČVUT FEL). Týkala se konkrétního projektu OKO, jednoho z řady těch, které řeší jeho pracoviště. To uvádí do praxe tezi, že měřítkem kvality každé společnosti je, jak se dokáže postarat o své postižené jedince, a zde konkrétně jak využívá pro tento záměr rozvoj elektroniky a komunikačních technologií (systémy GNSS a GSM stále vyšších generací), které vytvářejí zázemí pro konstruování stále sofistikovanějších pomocných služeb. Projekt OKO je příkladem, kdy aplikace určení polohy využívá systémy GSM/ GPS a informační technologie inteligentní mapy. První verze řešení byla realizována v letech 2006/2007 a byla oceněna prestižní mezinárodní cenou nadace Via Bóna 2007. Systém se osvědčil a je stále používán (aktuálně přihlášeno 1450 nevidomých a zájem roste, viz <http://navigace.sons.cz>). Tým řešitelů z FEL nyní dokončuje další generaci systému umožňujícího



Obr. 12 Přednáška prof. Wilfera o bezkabelové optické komunikaci



Obr. 13 O vývoji anténní techniky přednáší prof. Mazánek

indoor navigaci, začleňování dalších technologických prvků i služeb a jsou rozšiřovány možnosti navigačního střediska. Důmyslné je řešení základního interface nevidomého – hůlka, kde tlačítka spouštějí aplikace ve SmartPhone prostřednictvím Bluetooth. Komunikaci nevidomého s navigačním střediskem zajišťují mobilní sítě 2G/4G a připojení serverů je přes TCP/IP. Systém prošel testováním a od začátku 2016 bylo zahájeno jeho operační nasazení. Řada přítomných využila celou následující přestávku k seznámení s ovládáním a funkcemi systému, a pan docent k tomu ochotně poskytl průvodní zasedání výklad.

Telematickým systémům pro chytrá města věnoval svou přednášku prof. Dr. Ing. Miroslav Svítek, dr. h. c. (ČVUT FD). Podal základní pohled, co se aktuálně pod *Smart Cities* (SC) rozumí: jedná se o soustavu rozhraní propojujících společnost na všech jejích úrovních s nejrůznějšími systémy infrastruktur. Evropský strategický implementační plán telematických systémů počítá s tím, že vertikální i horizontální části struktury SC se týkají řady oblastí a prostupují různými odvětvími. Projekty a aplikace SC nelze tedy řešit jako dílčí a v tom hraje důležitou roli mj. standardizace sběru dat, která umožňuje systémy provázet. Významným nástrojem je modelování již široce používané pro úlohy z dopravy a energetiky – na modelu lze řešit souběžně různé scénáře a podle vyhodnocení výsledků provést jeho úpravu. Rozhodnout o řešení lze i automaticky. Významná role radiotechniky byla doložena na řadě případů snímání dat z reálného prostředí u projektů spadajících pod SC. Data vstupují do databází a modelů, jsou využívána v aplikacích např. pro sledování reálného počasí čidly na vozidlech, pro mapování koncentrace/rozložení mobilů na určitém teritoriu, pro modelování nebezpečných situací jako výron plynu, havárie vody, pohyby větších skupin lidí. Tyto možnosti podporují naléhavost uvědomit si, jak velmi zranitelným systémem jsou města.

Téma mobilních komunikací kulminovalo ve dvou po sobě následujících přednáškách pana doc. Ing. Václava Žaluda, CSc. (ČVUT FEL). První z nich se týkala *návrhu moderního rádiového komunikačního digitálního systému*, byla připravena na základě zájmu posluchačů vysloveného na minulých ročnících konference a poskytla praktickou představu o jednotlivých krocích postupu. Pro každý z nich bylo specifikováno zadání, následovalo řešení včetně výpočtu a jeho rozbor s konkrétními závěry. Úlohy se týkaly určení oblasti vzdáleného pole pro vysílací anténu, výpočtu normované kapacity ideálního rádiového kanálu, určení Shannonovy kapacity reálného pozemního rádiového kanálu a kapacity GSM kanálu, výpočtu spektrální

účinnosti rádiového kanálu, výpočtu šumového čísla sestavy napáječ – přijímač, určení Dopplerova rozptylu pohybující se mobilní stanice a stanovení základních parametrů digitalizovaného signálu barevné televize. Závěr přednášky byl v duchu jiných vystoupení pana docenta v minulých letech, a to že pokud pochopíme Shannonovo schéma, pochopíme vše o digitální TV, mobilní komunikaci apod., kdy není jako základní řešena otázka výkonu, ale kanálové kódování.

Druhá přednáška doc. Žaluda byla věnována *pokrokům ve vývoji mobilních systémů 5. generace*. Uvedl v ní, že pro tyto systémy se již řadu let vyvíjí koncepce nové doplňkové přístupové technologie, která není zpětně slučitelná s LTE. O systému 5G se předpokládá, že převládne jako dominantní kolem roku 2020, ale vývoj jeho předchůdců – sítí 2G, 3G a 4G, bude do té doby pokračovat a tyto systémy se dále uplatní. Příkladem toho je např. poslední verze LTE-B, která je použitelná pro celoplošné univerzální pokrytí zahrnující bezpečnostní služby, pozemní televizi, senzorové sítě a podporuje komunikaci M2M. Jako koncová zařízení u LTE-B vystupují smartphony, tablety, laptopy i stolní počítače. Síť 5G představuje, jak pan docent vyložil, komplexní řešení rádiového přístupu vyhovující neustále stoupajícím nárokům mobilní komunikace. Systém 5G opouští OFDM a nastupují u něj nové typy modulací a technik rádiového přístupu s lepšími spektrálními vlastnostmi. Počítá se s využitím pásu milimetrových vln a se sofistikovaným aplikováním směrovosti antén. Svou přednášku doc. Žalud uzavřel předpokládanou evolucí systému LTE v nejbližších letech a popisem vývoje standardizace přístupové sítě systému 5G začínajícím v roce 2016.

Plně obsazený sál oběma přednáškám doc. Žaluda napjatě naslouchal a čas, jak se pak přiznal, nevnímal ani moderátor druhého dne Ing. Kramosil.

Do bloku věnovanému mobilní komunikaci vstoupil Ing. Vladimír Filip z firmy Česká telekomunikační infrastruktura CETIN, jednoho z hlavních partnerů konference. V krátkém informativním vystoupení představil pohled své společnosti na *aktuální vývoj v telekomunikacích*. Reagoval na skutečnost, že nástup strojů ve všech sférách společnosti je nezadržitelný a vede do světa Gb přenosů. Konstatoval, že z hlediska video-služeb zjevně strop poptávky neexistuje, žádané narůstající objemy obsahu je nutno dopravovat k divákům – spotřebitelům a stoupá i objem dat generovaný a zpracováváný stroji. Po technické stránce je pak nutno najít cesty na bázi pevných i mobilních technologií, které by takovým rostoucím nárokům vyhověly, což si CETIN uvědomuje a své sítě na to připravuje



Obr. 14 Ing. Šebek o směrnici RED



Obr. 15 Novinky ve všeobecných oprávněních prezentuje Ing. Macek

včetně očekávání, že nástup systémů 5G se dostaví dříve, než se většinou předpokládá.

Neomezenost výkonu a kapacity byla zmíněna i v přednášce věnované vysoce aktuálnímu tématu *Mobile Cloud Computing* (MCC). Jejím autorem byl Ing. Jan Šedivý (ČVUT FEL), za kterým stojí letitá praxe jak v oblasti telekomunikací, tak v IT u špičkových zahraničních firem. MCC představuje v současné době vysoce aktuální a rozsáhlou oblast. Přednášející názorně a přitažlivou formou předložil danému profesnímu auditoriu základní rysy a souvislosti daného tématu. Výklad byl provázen řadou diagramů a grafů, které konstatované skutečnosti dokládaly. V současné době enormně narůstá počet komunikujících zařízení, která ke zvyšování mobilního datového toku přispívají, počínaje vybavením domácnosti, osobními pomocnými jako hodinky, přes např. připojení všech aut na internet, které se stává reálným. Přístup k enormnímu objemu informací dostupných prostřednictvím škály nejrůznějších zařízení kdykoliv a kdekoli nabízí datová centra. MCC představuje sofistikovaný přístup využívající ve své architektuře i optické technologie a v široké míře aplikuje virtualizaci pro účelová i obchodní řešení. Využívá novou centralizovanou koncepci přístupové sítě Cloud-RAN, antény s vybavením *Remote Radio Head*. MCC je elastický systém, nabízí ekonomicky výhodný provoz s vysokou spolehlivostí, výkonem i prakticky neomezenou kapacitou, který je tímto otevřený pro plnění očekávaných budoucích požadavků. V roce 2020 prognózy očekávají přes 26 milionů komunikujících počítačů a senzorů, které zaplní hlavní objem provozu internetu, velká část zpracování dat bude probíhat v reálném čase a sítě využívané k jejich přenosům budou převážně rádiové. V systémech 5G se proto počítá se zahrnutím podpory vysokorychlostní komunikace rychlých senzorů a aktuátorů.

Perspektivní technologie

Svou přednášku věnovanou *výkonovým strukturám pro radiokomunikační obvody* uvedl prof. Ing. Miroslav Husák, CSc. (FEL ČVUT) vzpomínkou na prof. Helmara Franka, významnou osobnost naší vědy v oblasti polovodičů, který měsíc před konferencí ve věku 96 let zemřel. Výklad, který následoval, provedl i méně zasvěcené posluchače srozumitelně a poutavě danou problematikou. Byly zmíněny trendy vývoje obvodů a součástek zaměřené na snižování spotřeby a zvyšování zátěžového výkonu, na vyšší pracovní teploty, na rozvedení tepla a možnosti integrace. Stoupají požadavky na účinnost a řízení napájení, což

bylo doloženo i na předpokládaném vývoji sítí 5G v horizontu 15 let, kdy jejich vývoj má být zaměřen především na rychlost, spolehlivost a stabilitu připojení vysokorychlostních přenosů velkých objemů dat. Meze svých fyzikálních možností již dosáhlo využití křemíku, který je dnes stále převážně v mikroelektronice aplikován (důvodem je jeho dostupnost, nízká cena, má však řadu omezení pro pracovní kmitočty, miniaturizaci, energetické zatížení) a pozornost se obrací k jiným materiálům vhodným pro přenosy vysokých výkonů (např. struktury MEMS na bázi GaAs, HEMT na bázi AlGaIn/GaN, karbidy křemíku, grafen a diamant, který vykazuje vůbec nejlepší požadované vlastnosti). Limity vlastností perspektivních materiálů pak znázornily grafy dokládající jejich souvislost se zmenšováním rozměrů součástek, zvyšováním komplexnosti systémů (pro různé oblasti aplikací s ohledem na kmitočtová pásma), s využitelnými výkony a napětím. Podrobněji byly uvedeny konkrétní a prostorově velmi složité perspektivní struktury MOSFET.

Přednáška prof. Ing. Otakara Wilferta CSc. (VUT Brno) se týkala *nových trendů v oblasti bezkabelové optické komunikace*, tj. komunikace pomocí optických vln, které se šíří v kosmickém, atmosférickém nebo vodním prostředí. Vývoj této komunikace nyní výrazně akceleruje a celosvětově je mu věnována značná pozornost. Výklad byl zaměřen především na datové a testovací spoje a podal celkový přehled této rozsáhlé a rozmanité problematiky. Zmínil nové trendy, současný stav trhu, jak se vyvíjí a jaké jsou technologické požadavky uživatelů, jejichž uspokojování nutně vede ke kompromisům – je požadována vysoká přenosová rychlost (přes 10 Gb/s), vysoká dostupnost (99,999 %) a dosah 3 až 5 km. Tomu je podřízen i výzkum na pracovišti autora, kde v současné době vyvinuli a testují hybridní spoj s optickým kanálem 1 550 nm a rádiovým kanálem 122 GHz, který je příkladem, kdy kombinace výhod obou typů představuje nový trend a může pokrýt velice silnou oblast aplikací. Je finalizován rovněž výzkum plně fotonických transceiverů a pracoviště se zabývá i zvýšením odolnosti optického přenosu vůči turbulenci atmosféry hledáním optimálního rozložení světla v rámci svazku.

Trendy v anténní technice představovaly náročnou náplň přednášky pana prof. Ing. Miloše Mazánka, CSc. (ČVUT FEL), kterou dokázal pro různě odborně zaměřené publikum podat velice přehledně a čitelně. Anténu uvedl jako specifický prvek radiokomunikační soustavy, jehož úlohou je řešit jak impedanční tak směrové vlastnosti, na což navazují požadavky kladené na současné antény – především syntetizovat anténu požadovaných vlastností, miniaturizovat ji a zvýšit její vyzařo-



Obr. 16 Role radioamatérství v podání Ing. Petržílky



Obr. 17 Přednáška Ing. Ondráčka o malých družicích

vací účinnost. K dispozici jsou pro to v současnosti nové materiálové struktury, softwarové metody i nové pohledy na numerické modelování a rychlý hardware realizující výpočty. S tím vyvstává i otázka, zda je nutno znát fyzikální podstatu jevů nebo zda je postačující a vyhovující prostřednictvím výpočetních prostředků postupovat po krocích pokus – omyl a řešit tak složitá zadání jako malé antény s vysokou vyzařovací účinností, nová uspořádání antén a jejich soustav včetně 3D struktur, nové koncepty komunikační techniky např. pro sdružování aplikací do jednoho uživatelského zařízení. Pan profesor pak podrobněji přiblížil některé z těchto prostředků s tím, že se očekává, že řada nových postupů naváže na řešení již známá z optiky.

Aktualizace významných předpisů

Seznámení s novými *pravidly pro rádiová zařízení ve smyslu* nové Směrnice Evropského parlamentu a Rady RED 2014/53/EU podali ve své přednášce Ing. Jiří Macek (ČTÚ) a Ing. František Šebek, CSc. (Český metrologický institut). Tato směrnice se týká harmonizace právních předpisů členských států pro dodávání rádiových zařízení na trh a ruší předchozí směrnici 1999/5/ES o rádiových zařízeních a telekomunikačních koncových zařízeních a vzájemném uznávání jejich shody (směrnice R&TTE), která platila uplynulých 15 let. Během této doby proběhly podstatné změny na trzích s rádiovými zařízeními a úprava pravidel se stala nutností. Směrnice RED vstoupí v platnost 13. června 2016, přičemž přechodné období pro zařízení již na trh uvedená potrvá do 13. června 2017. Na tvorbě, vyjednávání a konečné podobě směrnice se podíleli i odborníci z Česka.

V přednášce o *novinkách ve všeobecných oprávněních* pak Ing. Jiří Macek popsal změny, ke kterým došlo v těchto důležitých dokumentech v posledních letech. Využívání rádiových kmitočtů na základě všeobecných oprávnění (VO) odpovídá, jak uvedl, evropskému i světovému trendu souběžně s prodejem a obchodovatelností spektra, ve srovnání s klasickým využíváním spektra na základě individuálních oprávnění. VO, která v ČR vydává ČTÚ, umožňují využívání rádiových kmitočtů a provoz zařízení, aniž je nutno žádat o individuální oprávnění a za využívání spektra platit. Přednášející přítomně přehledně seznámil aktuálními i připravovanými změnami. Jednou z významných změn je, že do VO pro provoz terminálů veřejných sítí byly v 2014 doplněny terminály LTE a byly upraveny podmínky pro terminály na palubách letadel a družicové terminály. Zahrnutí terminálů sítí v pásmu plánované aukce pásma 3,6 až 3,8 GHz je připravováno. K větším změnám došlo ve VO pro občanské stanice 27 MHz

a očekává se změna VO pro stanice PMR 446. Řada úprav byla provedena ve významném VO pro zařízení krátkého dosahu a další se připravují – vzhledem výraznému vývoji v oblasti SRD je toto VO aktualizováno každoročně.

Aplikace radiotechniky

Nad *rolí radioamatérství v první čtvrtině 21. století* se zamyslel Ing. Vladimír Petržílka z pozice zkušeného a zasvěceného radioamatéra, kterému je blízké s nadhledem podat současné problémy i poslání této technické disciplíny. Tu je dnes na místě nutno vnímat ne jako pouhou zábavu a zálibu, ale jako určitou životní filozofii, kterou provází především snaha vzdělávat se a stále se zdokonalovat v daném technickém oboru. Autor předložil čísla dokládající silnou korelaci mezi počty radioamatérů a úrovní průmyslu v konkrétních zemích (první Japonsko skoro 5× předstihuje druhé USA, 8× Kanadu a 17× ČR). V přehledu pásem určených pro radioamatérský provoz zdůraznil význam rozsahu 1 až 10 GHz, kde jsou provozované aplikace výrazně ohroženy narůstajícím rádiovým smogem – jednou z nich je i radioastronomie. Předložené souvislosti byly dovedeny až k filozofickému zamyšlení nad společenským i ekonomickým významem radioamatérství a jeho přidanou hodnotou pro společnost. Při řadě nedávných mimořádných událostí radioamatéři osvědčili unikátní schopnost zajištění krizové komunikace a to levně, spolehlivě a účinně. To upozornilo i na důležitost podporovat hlavně mezi mladými lidmi zájem o koníčky tohoto typu, o technické obory. Mezi nimi má radioamatérství svou jasnou motivaci, v dnešní době tak vzácnou, nabízí k řešení řadu atraktivních otázek, kterými je možné se dostupnými prostředky zabývat a tím i přispívat ke zvýšení počtu i úrovně technicky vzdělaných lidí.

Současnost a budoucnost systémů využívajících malé družice byla náplní přednášky Ing. Petra Ondráčka, CSc. (ČVUT FEL), která také byla na tomto ročníku konference jediným příspěvkem z oblasti družicové komunikace. Zabýval se v ní otázkami, které jsou zásadní pro využívání a rozvoj technologií malých družic, které představují v posledních letech problematiku stále aktuálnější. Ta byla rovněž náplní celosvětového symposia a workshopu radiokomunikačního sektoru Mezinárodní telekomunikační unie (ITU-R) o regulaci komunikačních systémů s malými družicemi, které se konalo v březnu 2015 v Praze a na jehož organizaci se katedra telekomunikační techniky ČVUT FEL významně podílela. V současné době se malé satelity staly atraktivním segmentem telekomunikačního trhu – jsou vyu-



Obr. 18 O ochraně antén před blesky přednášejí Ing. Šalanský a Ing. Hájek



Obr. 19 Nad součástkami ochrany před bleskem (Ing. Udatný, Ing. Nováková)

žívány např. pro studium atmosféry, jevů relativistické fyziky, sledování klimatických jevů a povrchu Země, testování komunikace, testování vlivu kosmu na materiály, ověřování internetové komunikace, slouží též jako kalibrační objekty. Důvody jejich nasazování jsou krátký cyklus vývoj – vypuštění, řádově nižší náklady proti klasickým družicím, možnost modulární konstrukce (příkladem je koncept *CubeSats*), operativnost aplikování nových technologií a využívání nízkých oběžných drah. Na druhé straně mají i nevýhody jako omezenou životnost, poměrně nákladný pozemní segment a nejistoty v oblasti regulace (včetně vydávání licencí a koordinace v ITU). Příspěvek zmínil i doporučení, kdy a jak regulaci malých družic řešit a poukázal na to, že jejich komunikace využívá převážně radioamatérská pásma, ve kterých má radioamatérská služba podružný status. Systémy takto provozované tedy nemohou vyžadovat ochranu před rádiovým rušením a to pro ně představuje citelný rizikový faktor.

Praktické problematiky, která byla na programu konference uvedena poprvé, se týkal příspěvek Ing. Dalibora Šalanského (LUMA Plus s.r.o.) a jeho kolegy Jana Hájka (DEHN+SÖHNE GmbH Co. KG.), který byl věnován *správným postupům při řešení ochrany před bleskem pro anténní systémy*. Profesionálně a názorně podaný výklad v režii obou autorů vyšel od map sledování blesků a bleskového proudu jako hlavního zdroje škod, proti kterému je ochrana založena na principu vyrovnávání potenciálů. Chování blesků bylo názorně ilustrováno na modelech, prostorových znázorněních a fotografiích. Na závěr byla uvedena řada příkladů nejčastějších chyb, ke kterým při konstrukci ochranné jímací soustavy dochází, a byly shrnuty zásady, které je nezbytné dodržovat. Posluchači si mohli prohlédnout i konkrétní součástky, ukázky zemnicích vodičů a jímacích tyčí, které přednášející nechali při přednášce kolovat.

Do tematického bloku aplikací pařil i atraktivní příspěvek *Co je nového v technice radiolokátorů* pana plk. doc. Ing. Libora Dražana, CSc. (Univerzita obrany), který se bohužel nemohl konference zúčastnit. Jeho přednáška je však podrobně zpracována ve sborníku a počítá se s tím, že toto korunní téma radiotechniky bude zařazeno na program některého příštího ročníku konference.

Panelová diskuse uzavřela též druhý den konference, jehož program byl sestaven i podle časových dispozic autorů. Tak v něm byla, kromě tématu mobilních komunikací, které bylo ten den stěžejní, zahrnuta např. i problematika regulace. Téma systémů 5G však stálo jako motto v pozadí celého programu konference a jeho kontext se odrazil ve většině uvedených příspěvků.

V panelu zasedli Ing. Macek, doc. Chod a doc. Žalud a role zasvěceného moderátora se ujal doc. Masopust, který mohl uplatnit svůj transparentní odborný přehled při komentování řady otázek. Byla vyslovena řada podnětných dotazů a reakcí na ně. K řešení pokrytí při použití malých buněk mobilních systémů se vyjádřil doc. Žalud a zmínil např. řešení pomocí heterogenní struktury sítě, možnosti hromadného handoveru a využívání principů pevných spojů ve strukturách integrujících různé velké buňky. Proběhla diskuse porovnávající mobilní broadcastingové služby a klasické tzv. „lineární“ vysílání včetně ekonomiky provozu. Řada dotazů směřovala na doc. Choda v souvislosti se spolehlivostí a provozem asistivních systémů. Další souvisely se změnami ve schvalování zařízení a směřovaly na Ing. Macka. Týkaly se např. aktualizování softwaru v zařízeních, využívání širokopásmového přenosu dat v pásmech 60 GHz, implementace Rozhodnutí EK v ČR a možnosti zohlednění místní situace. Byly položeny i otázky, které neměly v sále kompetentního adresáta – např. proč ČTÚ připravuje další aukce kmitočtů a nenabídne pásma, která operátoři nevyužívají.

Závěr

Konference Radiokomunikace 2015 doznala proti předchozím ročníkům četné menší, ale patrné změny – o jejím konání s předstihem informovala řada tištěných i elektronických médií, byl zřízen samostatný web konference www.konferadio.cz s průběžně aktualizovanými informacemi. Mezi nimi jsou k dispozici rovněž všechny přednesené prezentace poskytnuté autory. V tištěné i elektronické formě byl vydán sborník, který představuje kvalitně připravenou odbornou publikaci. Velká část příspěvků měla tutoriální (vzdělávací) charakter. Ve sborníku jsou příspěvky precizně zpracovány a díky citlivému a zasvěcenému přístupu autorů byly jejich prezentace často promyšleně zaměřeny na rozvedení určité nosné části daného tématu. Počet účastníků ve všech třech dnech překonal ročníky minulé – bylo též možno účastnit se podle zájmu jen některých dní, byla sleva na skupinovou účast a pro studenty doktorandského studia byl vstup volný.

V posledních letech se stala konference Radiokomunikace nejvýznamnějším transparentním setkáním odborné veřejnosti daného zaměření v ČR a v současné době je zároveň jedinou událostí tohoto typu u nás. Jejím cílem vždy bylo zprostředkovat svým účastníkům v plné šíři zajímavé a významné informace z oboru. Program konference je záměrně vytvářen tak, aby prostřednictvím přednášejících špičkových odborníků obsáhnul a přiblížil přístupnou formou několik pohledů – jednak na významné *dění z oblasti výzkumu*, vědeckých pracovišť a univerzit, aniž by konference převážila směrem ke konferenci vědecké. Dále je nezbytné podchytit a *informovat o nesmírném technickém vývoji*, který nás zaplavuje v oblastech, které se stále více prolínají – jako jsou mobilní komunikace, broadcasting, optika, vše prostupující informační technologie. Velmi významnou a účastnicky vděčnou oblastí jsou příklady *konkrétních praktických přístupů a aplikací*. Je ovšem nezbytné informovat i o záležitostech souvisejících s *předpisy a regulací*, i když tato oblast nikdy nebude patřit mezi posluchačsky nejatraktivnější.

Otázkou udržení zájmu účastníků, přicházejících na konferenci v pravém slova smyslu z pestré škály mnoha profesí se vztahem k radiokomunikacím, se zdá být právě program se správným nastavením míry zastoupení všech oblastí, v nichž pro sebe očekávají odborný přínos. Přípravný výbor konference má tak před sebou opět náročný úkol – i v letošním roce tato očekávání naplnit.

Ing. Olga Müllerová, CSc., Ing. Richard Ryvola



Obr. 20 Diskusní panel druhého dne (zleva Ing. Macek, doc. Chod, doc. Žalud, doc. Masopust)

Nové řešení telekomunikační komory v sítích FTTx

Zemní komora Micos 315

Zemní komora Micos 315 (*obr. 1*) nabízí komplexní řešení spojování vláken s uložením do země. Konstrukce komory je speciálně zvlněná proto, aby se veškerá zátěž způsobená dopravním provozem nepřenášela přímo na dno. Pružnost materiálu a zvlněný tvar způsobuje, že impulsy vnějších zatížení jsou přenášeny do půdy a ne na konstrukci komory.

Vnitřní průměr Komory je 315 mm což ji předurčuje k použití společně s mikrotrubičkovými systémy, které jsou dnes velice populární. Do šachty vstupují mikrotrubičky otevřeným dnem, upevňují se pomocí stahovacích pásek na některý ze čtyř držáků a těsní se waterblocky.

Na *obr. 2* je nerezové dno, které odděluje spodní část komory, kde končí mikrotrubičky od horní části, kde

jsou kabely a svařovací box. Součástí dna je prostup pro samotné kabely, jejichž rezervy se ukládají do připravených plastových úchytů. Součástí dna je čep, který slouží k navedení držáku boxu na střed a šroub k zajištění držáku.

Na *obr. 3* je samotný držák boxu, který zajišťuje ideální uložení pod „zvonek“. Má úchop pro pohodlné vytáhnutí a zajišťuje další komfort při práci s boxem mimo komoru.

Po montáži se vše přikryje „zvonek“, který vytvoří vzduchovou kapsu. Vzduchová kapsa zajistí, že hladina spodní vody k boxu nikdy nedosáhne a zamezí tak zatopení. Box samotný tedy nemusí mít krytí IP 68, které v praxi spojky po montáži mnohdy zdaleka nemají a běžně jsou plné vody. Na *obr. 4* je vidět instalace „zvonu“.



Obr. 1 Zemní komora Micos 315



Obr. 2 Nerezové dno



Obr. 3 Držák boxu



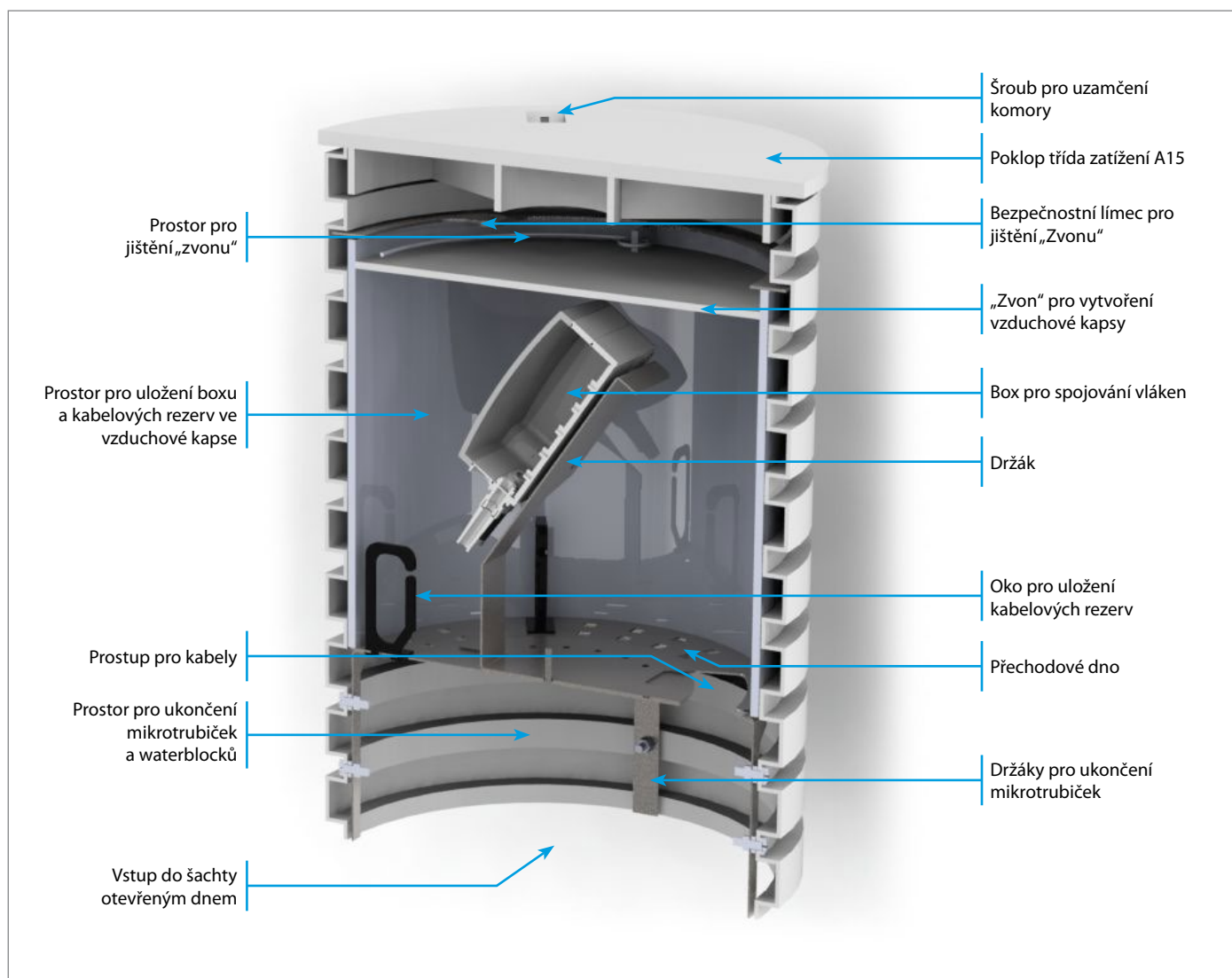
Obr. 4 Instalace Zvonu do komory



Obr. 5 Jistící límec



Obr. 6 Praktická ukázka při ponoření



Obr. 7 Řez komorou Micos 315

Po přiklopení vnitřní části je nutné „zvon“ zajistit, aby při zatopení nedošlo k vyražení poklopu komory. K tomu slouží jistící límec na obr. 5. K upevnění límce se využívá zvlněná konstrukce komory, kde límec rozevřeme mezi vlny a zajistíme ho bezpečnostním šroubem. Doplňkovou funkcí límce je také dodatečné jištění proti neoprávněnému vniknutí do komory.

Na obr. 6 je ponořená šachta a je tu vidět „zvon“ s jistícím límcem v praxi. Váha, která je nutná k udržení „zvonu“ je 19,5 kg.

Při zatopené šachtě musí být tedy technik při odjišťování límce obezřetný. Voda, která box krátkodobě zaplaví při otevření, není na závadu. Box samotný má základní krytí IP54, které je nutné i proti vztlínající vlhkosti.

Posledním krokem je uzavření komory. Po přiklopení je víko fixované šrouby.

Na obr. 7 je vidět řez komorou a přesné uspořádání všech komponentů uvnitř.

Ing. Petr Kabilka, MICOS spol. s r.o.

