

MARIK SÁNDOR

Az önvezető autó már nem a sci-fi világa

Beszélgetés Bódi Antal mérnök-fizikussal,
infokommunikációs szakemberrel

Bódi Antalt sokan az internethálózat egyik megalapozójaként ismertük meg Nyíregyházán. Az 1990-es években a Tanárképző Főiskola informatikai rendszereinek kiépítésekor a számítóközpont-vezetője volt. A Szab-I-Net létrehozójaként Magyarországon elsőként teremtett kábeltelevízióra alapozott szélessávú internetszolgáltatást, amit üzemeltetett és fejlesztett is. Miután a UPC, Európa legnagyobb kábeltévé-szolgáltatója felvásárolta a nyíregyházi vállalkozást, a nemzetközi cég egyik vezető munkatársa lett. 2002-től már a kormányzati internetes tartalomszolgáltatás kialakításában vett részt, stratégiai igazgatóként a www.magyarorszag.hu megalapozását, fejlesztését irányította, közreműködött az *Ügyfélkapu* elindításában is. Később olyan jelentős kormányzati informatikai-biztonsági projektekkel foglalkozott, mint az elektronikus személyazonosító igazolvány létrehozása, illetve a központi elektronikus önkormányzati ügyiratkezelés kidolgozása. 2016-tól a Közlekedéstudományi Intézetben az Intelligens Közlekedési Rendszerek (ITS) Tanúsító Iroda vezetője, főként az európai közlekedési rendszerek kölcsönös és biztonságos átjárhatóságának egyes kérdéseivel és minőségtanúsítással foglalkozik. Az ötvenhat éves mérnök-fizikussal, infokommunikációs szakemberrel az internetbiztonságról, az adatvezérlés fejlődési



lehetőségeiről beszélgettünk.

– Ősszel Kínában járt (még a koronavírus észlelése előtt...), a 14. ITS Kína Konferencia meghívott előadójaként az „adatvezérelt ökoszisztémáról” fejtette ki gondolatait Csingtao/Quingdao városában. Mit lehet tudni a rövid hír háttéréről, a meghívó félről, s arról, hogyan választották egyetlen magyar előadónak éppen önt?

– Csingtao (nyugatias átírásban Quingdao) nyolc és fél milliós város a Sárga-tenger partján. Iparváros, tudományos centrum tucatnyi nagy egyetemmel (köztük nem egy 40–50 ezer hallgatóval), jelentős kikötővel és egyben haditengerészeti központtal.

Nem véletlen, hogy ebben a régióban a világon az egyik legfejlettebb a közlekedés, az információtechnológia, az információbiztonsági iparág. Ezek és a rájuk épülő komplex városirányítási központ miatt is választhatták kongresszusi helyszínnek a várost. Az ITS China Association volt a meghívóm, amely az intelligens közlekedéssel foglalkozó legnagyobb nemzetközi szervezet Kínában működő tagja. Napjainkban hatalmas kihívásokkal kell megküzdenünk az adatok világában – ez alapvető szempont az intelligens közlekedésben is: a résztvevők egyértelmű és megbízható azonosítását, azaz az erre épülő rendszerek biztonságos és hiteles működését kell megvalósítanunk. Én magam is már évtizedek óta foglalkozom az internettel, annak biztonsági kérdéseivel, az utóbbi négy évben éppen az ITS területén. Az általam képviselt ITS Ökoszisztéma fejlesztési elképzelés EU-szempontrú megközelítése keltette fel elsősorban a kínai szervezők érdeklődést, amely jól illeszthető a nemzetközi fejlesztésekhez.

– *Hogyan fogadták az előadását?*

– Kedvező volt a visszhangja, már a helyszínen meghívást kaptam több idei konferenciára mind a kínai, mind az amerikai kollégák részéről. Ha a világvjárvány nem szól közbe, most bizonyára az együttműködési részletek kialakításánál tartanánk, valahol Kínában vagy az Egyesült Államokban.

– *Az „adatvezérelt ökoszisztéma” jól hangzó kifejezés, de mi a jelentéstartalma?*

– Ezt valóban fontos tisztázni, mert a megnevezés félreértésre adhat okot a szaknyelvi környezettől függően. Az ökológián nagyjából százötven éve az élőlények és a környezet kapcsolatát vizsgáló tudományt értjük, ökoszisztémán pedig az ökológiai jelenségek értelmezése, vizsgálata során létrehozott rendszermodellt. És itt jön a képbe az infokommunikáció, amely rövid időn belül teljesen átalakítja ember és környezet viszonyát, új értelmet nyer így az ökoszisztéma kifejezés is. A széles körben ismert okostévé, okostelefon példája mutatja, hogy egyre több feladatot bízhat az ember okos (a már elterjedt angol kifejezéssel: *smart*) eszközökre, amelyek egyben tekinthetők adatvezérelt rendszereknek, tehát emberi közreműködés nélkül is teljesítenek bizonyos feladatokat. E téren robbanásszerű fejlődés előtt állunk.

– *Mit jelent ez a gyakorlatban? Sokan az önvezető autókkal azonosítják a várható fejlődést...*

– Igen, mert laikus szemmel valóban az tűnhet a leglátványosabbnak. Aki azonban az adatvezérelt ökoszisztémával foglalkozik, ma már a mester-séges intelligencia térnyerésére, a virtuális valóság megismerésére, az egészségügyet, a pénzügyi világot alapvetően meghatározó hazai és nemzetközi megoldásokra is figyelnie kell. Gondoljunk csak a bankszektort érintő, az év elején bevezetett



Ez már valóság... Vezetőfülke nélküli önvezető kamion egy svéd kikötőben

változásra: március óta a nap 24 órájában másodpercek alatt teljesülnek a tízmillió forint alatti átutalási megbízások. Vagy arra, hogy egy klinikai specialista orvos saját munkahelyéről akár több száz kilométer távolságban lévő beteget operálhat számítógépek és hálózatok közbeiktatásával. Hasonló fejlemények közvetve ugyan, mégis alapvetően befolyásolhatják az emberek mindennapjait. Összességében ezt a környezetet nevezzük adatvezérelt ökoszisztémának, amely lényegében intelligens eszközökre, hálózatokra és az emberek egymás közötti kommunikációjára épül.

– *Mostanában sokszor hangzik el egy varázsszó: 5G. Ez mit jelent és miért fontos?*

– Az 5G az Ötödik Generációs Mobil Hálózat rövidítése, egy újabb vezeték nélküli átviteli technológiát jelent. Neve is mutatja, már voltak előzményei, hosszabb fejlődés testesül meg benne. Ha belegondolunk, hogy elődje, a most működő 4G is sok tekintetben megváltoztatta az életünket, az 5G ehhez képest is korszakos változásokat tesz lehetővé. Az Ötödik Generáció minden eddiginél akár tízszer gyorsabb (!) adatátviteli sebességet produkál majd alacsonyabb válaszidő mellett. Továbbá műszaki paramétereinek eredményeképpen sokkal kevésbé terheli majd az akkumulátort, mint a maiak, tehát hosszabb lesz az üzemidő. A másik kedvező fejlemény, hogy az 5G révén óriási állományok – például nagy felbontású videók is – a legjobb minőségben továbbíthatók lesznek másodpercek alatt. A gyakorlatban ez azt jelenti, hogy megreformálhatja a virtuális és a kiterjesztett valóságot, valamint a komplett játék- és szórakoztatóipart. De, ami talán ezeknél is fontosabb: létfontosságú lehet az önvezető járművek elterjedésénél, és hatalmas fejlődést tesz lehetővé a felhőalapú szoftverek használata során. Az 5G további előnye, hogy egy időben nagyon sok felhasználó lesz képes használni egy helyen.

– *Mi szükséges az 5G elterjedéséhez, miért nem lehet bevezetni hamarabb, ha a szakemberek mindent tudnak róla?*

– Az új adatátviteli technológia elődjénél magasabb frekvencián működik, a korábbiaknál sűrűbb adóhálózatot igényel, a régi hálózatok többsége nem felel majd

Az 1G-től 5G-ig

Az 1G-t, a mobiltelefonokat összekötő legelső hálózatot az e területen mindig élen járó skandináv országokban 1981-ben vezették be.

A 2G, amely az analóg helyett már digitális rádiójelekkel működött, így frekvenciasávonként sokkal több embert szolgált ki, 1991-ben terjedt el az északi országokban. A digitális adatátvitelnek köszönhetően olyan funkciókat tett elérhetővé, mint a szöveges (SMS) vagy multimédiás (MMS) üzenetek küldése.

A 3G már általánossá tette a 300–400 kbit/s sebességű mobilnetezést.

A 4 G, a több száz Mbit/s sebességű hálózatot hozta el a 2010-es évek fordulója környékén azt, hogy gond nélkül tévézünk, töltünk le zenét és videókat, vagy épp videokonferenciát folytatunk üzleti partnereinkkel telefonon.

Az 5G-t, az ötödik nagy mobilhálózati generációt felhasználóként azért nehezebb értelmezni a sokkal gyorsabb internetezéssel (a 4G átlagos 100 Mbit/s-éhez képest akár több mint 1 Gbit/s sebességgel) és a kommunikáció válaszidejének csökkenésén (50 ms helyett 1–4 ms) túl, mert azok az eszközök, amelyek valóban ki tudják használni a rendszer adta lehetőségeket, még részben fejlesztés alatt állnak.

meg az új elvárásoknak. Tehát, egy teljesen új rendszer kiépítésére van szükség, ami nagyon pénzigényes és hosszabb idő kell hozzá. Ráadásul, nem minden 4G-s eszköz lehet majd automatikusan használni, így nemcsak az adóhálózat fejlesztése a feladat, hanem az 5G-támogatású eszközök kifejlesztése, előállítás és elterjesztése is.

– *Úgy hírlík, hogy az említett sűrűbb adóhálózat akár 200–300 méterenként jelenthet egy-egy antennát. Holott sokan már a jelenlegi, sokkal ritkább (bár sokkal nagyobb) tornyokat is veszélyesnek tartják. Valóságos-e a veszély?*

– A Magyar Közút adatai szerint a hazai úthálózat hossza meghaladja a kétszáz-ezer kilométert, minden négyzetkilométer területre átlagosan két kilométer közút jut. A teljes lefedéshez kétszáz méterenként kellene egy-egy antennának lennie, ami kb. egymillió antennát jelent, plusz az ezeket összekapcsoló optikai hálózatot. Továbbá a sok-sok aktív eszközhöz megfelelő áramellátás is kell. Ezzel egy új nemzeti infrastruktúra jöhet létre, ami költséghatékony, gyors és biztonságos megoldás, mi több, az 5G hálózat kialakítását fel lehetne gyorsítani. Ami a veszélyeket illeti: a vita már az 1G-től kezdve mindig fellángolt, de valódi ártalom soha nem bizonyosodott be. Nincs bizonyíték arra, hogy az 5G-s mobilhálózatok bármilyen veszélyt jelentenének akár az emberekre, akár a természetre. Ezt egy független tudományos szervezet, az ICNIRP legújabb vizsgálata alapján állíthatjuk. A nemzetközi ellenőrzőszerv szakemberei hét éven át kutatták az 5G egészségre gyakorolt hatásait, de semmi olyat nem találtak, amely aggodalomra adhatna okot. A szakemberek leszögezték: az 5G biztonságos, és a gyermekekre nézve sem jelent semmilyen veszélyt. A kutatási részletek nagyon jól dokumentáltak és az érdeklődők számára hozzáférhetők.

– *Megéri az 5G szolgáltatás kialakítása a szükséges hatalmas befektetést?*

– A válasz csak „igen” lehet, hiszen a mai felhasználók számára is nagyon komoly minőségi javulást ígér. A további lehetőségek közül sok hasznos projekt és várakozás feltételezi az 5G-t: például a már említett okos járművek, és sokkal intenzívebben terjedhetnek el a különféle okosépület-, okosintézmény- és akár az okosváros-projektek. Nagy jelentősége lehet a globális távmunka elterjedésében is. Általánosságban elmondható, hogy az 5G mielőbbi kialakítása elengedhetetlen a gazdaság versenyképességéhez, az I4.0 (Ipar 4.0) kialakulásához, a robotika



... ez pedig a jövő. Személyautó önvezető módban

fejlődéséhez, ugyanakkor az emberek életminősége is javulhat általa. Végül még egy, eddig nem említett tény, ami miatt elkerülhetetlen a technológia lényeges fejlesztése: a jelenlegi bővülő felhasználói igényeket figyelembe véve néhány éven belül elfognak a mostani szabad kapacitások, s erre is készülni kell. Az infokommunikáció fejlődése az egész világot alapjaiban változtatta meg az elmúlt 30 évben. A következő években várható 5G fejlesztések eredményeként ezek nagyságrendekkel jelentősebbek lesznek.

– *Ki fedezi a költségeket?*

– A kormányoknak és a versenyszférának olyan üzleti modellt kell találnia, amely lehetővé teszi a rendszer teljes körű elterjesztését. Fontos megjegyezni, hogy a lakossági lefedés e téren messze nem elégséges meghatározó mutató. Például az önvezető autózás, az I4.0, a precíziós mezőgazdasági alkalmazások sokkal inkább igénylik a teljes területi, illetve alapjaiban a teljes úthálózat (közel kétszázezer kilométer...) „lyukak” nélküli lefedését. Ehhez lényegében 100 százalékos lakossági és közel 100 százalékos területi lefedésre lesz szükség – természetesen a lakatlan, megműveletlen területek kivételével. Mindezt sűrűn elhelyezkedő bázisállomás rendszerrel, azaz sok kisméretű antennával lehet elérni, ami a teljes úthálózat optikai „követését” is igényli. Persze, az új állomások, antennák mérete eltörpül a jelenleg használt tornyokétól, de ezeknek is szükségük lesz az optikai kapcsolaton kívül az említett áramellátásra is. Ebből következik, hogy célszerű lesz a meglévő áramhálózatokat is bevonni ezen új komplex infrastruktúra kialakításába.

– *Többször elhangzott már beszélgetésünk során az állam, a kormányzat szerepe. Jó lehet úgy dolgozni, ha – legalább közvetve – érzi a legfelsőbb szint támogatását, hiszen sorra jelennek meg törvények, jogszabályok: elkészült a Mesterséges Intelligencia Stratégia, a Szupergyors Internet Program, a Digitális Jólét Program, készül a Nemzeti Digitalizációs Stratégia... és más kedvező fejlemények is vannak, mint például az okos város jövőképe. Ezek befolyásolják az ön munkáját?*

– Közvetve mindenképpen. Magyarország teljesítménye nemzetközi összehasonlításban a digitális szféra több területén kiemelkedő. Az elmúlt 25–30 éves szakmai munkánk eredményeként ma már szinte minden háztartásban elérhető valamilyen internetkapcsolat, a szélessávú lefedettség és az internethasználat alapján az Európai Unió éllovasai közé tartozunk. Persze, van még feladat: a digitális technológiák integráltsága gyorsabb ütemet kíván – ezen a területen dolgozom én is jelenleg –, és még több jó szakember kellene. Hozzáértő mérnökök, programozók lennének ugyan, de sokan elmennek külföldre. Pedig itthon is komoly kihívások, szép feladatok adódnak. Ami a kormányzat konkrét szerepét illeti: valóban megnyugtató, hogy a létrejött szakminisztérium, az ITM élén a témát jól ismerő akadémikus-miniszter áll, és meglátásom szerint jó törvényeket, programokat készítenek elő. Én a szakmai háttérben dolgozom, de az mindenképpen segít, hogy az új jogszabályokkal nem hadakozni kell, hanem támogatják a munkámat. Palkovics miniszter úrral személyesen csak néhányszor találkoztam, nézeteink az innováció vonatkozásában hasonlóak, az is előfordult, hogy eredményesen sikerült őt meggyőzni egy résztémában. Elsősorban az a nagy kérdés számomra, hogy miként visszük át a mai világunkat a jövőbeli világba, továbbá hogyan fog a két világ együttműködni egy időben és egy térben.

– *Térjünk még vissza az „önvezető” járművek várható elterjedésére, amelyeket a hozzáértő szakemberek inkább autonóm járművek kifejezéssel illetnek. Van érdemi különbség köztük?*

– A teljesen önvezető, autonóm járművek, amelyekben már sem kormánykerék, sem pedálok nem lesznek, még messze vannak. Azonban, azok a járművek, amelyek nagyon fejlett fedélzeti – vezetést támogató – rendszerekkel rendelkeznek, már valóban itt vannak „a kertek alatt”. Budapest és Magyarország az ilyen jellegű fejlesztésekben nemzetközi szinten élenjáró szerepet tölt be. Több multinacionális vállalat

szakemberei is dolgoznak itt, és a jövőben a „Zala Zone” járműipari tesztpálya révén akár a világ egyik meghatározó fejlesztési bázisa lehetünk.

– *Mit tapasztal: az emberek elhiszik, hogy a belátható jövőben valóság lesz a közutakon az „önvezető autó”, vagy még mindig a sci-fi világának tartják?*

– A kép nagyon vegyes. A fiatal, úgynevezett alfa generáció, amely a számítógépek világában szocializálódott és már általános iskolás korban tud egyszerűbb robotokat építeni és működtetni, alig várja, sőt sürgetné is ezt. A legidősebb korosztály pedig azt reméli, hogy újra használhat járművet – immár jogosítvány nélkül. Azonban nagyon fontos, hogy felkészüljünk az önvezető rendszerekkel szemben tapasztalható bizalmatlanság eloszlására is, amely kétségtelenül jelen van a társadalomban, leginkább a középkorúak körében. Leegyszerűsítve két fő kérdéssel kell szembenéznünk: rábíznám-e a családtagjaimat olyan – nem kötött pályás – járműre, amelyet emberi kontroll nélkül csupán számítógépes algoritmusok vezetnek, felügyelnek?

– *Álljunk meg egy pillanatra! Ön rábízná?*

– Már ma is rábízom sok esetben. Amennyiben a biztonsági feltételek teljesülnek, a kötöttpályás rendszereknél ez ma már mindennapos gyakorlat. Elég, ha a 4-es metróra gondolunk. A nem kötöttpályás járművek esetében, például a robotpilóta rendszerek az utazási idő nagy részében már ma is tökéletesen elvezetik a repülőgépeket. A közutakon ennek a feltételrendszere még nem alakult ki, de hamarosan ez is bekövetkezhet.

– *És mi a másik fő kérdés?*

– Az, hogy milyen lesz az átmeneti periódus – amely nyilván nem rövid ideig tart majd –, amikor az önvezető és a hagyományos járműveknek együtt kell működniük a forgalomban? Közismert a közlekedéstervezéssel foglalkozó szakemberek szarkasztikus megjegyzése: az autonóm járművek már most abszolút biztonságosak – amíg nem találkoznak egy olyan másik járművel – ... amelyet ember vezet. És ebben van némi igazság.

– *Lehet már látni ilyen „önvezető” járműveket, netán kipróbálni?*

– Természetesen lehet, bár még nem a közutakon és nem minden érdeklődőnek. Ami látható: a járműgyártók nem tétlenkednek, már 2017-től kezdve évente egyre újabb, fejlettebb önvezető autókat mutatnak be a genfi-, párizsi autósalonok és több más autóshow keretében. London, Barcelona vagy Bécs egy-egy kerületében pedig tavaly már városi forgalomban is kipróbáltak önvezető autókat, bár csillapított és lehatárolt forgalmi környezetben.

– *Mit lehet tudni a tapasztalatokról?*

– Már ezek a járművek is – az induló műszaki színvonal ellenére – képesek megállni a helyüket. Az egy hétig tartó tesztüzemben biztonsági megfontolásokból ült ugyan sofőr is járműben, de a híradások szerint mindössze egyszer kellett közbeavatkoznia, amikor – Murphy idevágó törvénye szerint – Londonban egy „normál” jármű vezetője élesen a tesztkocsi elé vágott; ez az emberi tényező. Az önvezető flották képesek balesetmentesen közlekedni. A teherszállításban, speciális környezetben már a világ számos helyén elterjedtek. Nyilván, az ilyen híradások egyre gyakoribbak lesznek.

– *Tehát a műszaki feltételek javarészt már most adottak...*

– Valóban. Ha a környezeti feltételek is globálisan megteremtődnek, az autonóm járművek ugyanolyan gyorsasággal terjedhetnek el, mint például napjainkban az

elektromos meghajtású autóknál látunk. Javában zajlanak a „közúti” tesztelések, amelyekben a magyar szakemberek is jelentős szerepet vállalnak. Nagy szerencse, hogy a Kormány kiemelten támogatja az ügyet, részben ennek eredményeként Európában az elsők között épült fel az említett zalaegerszegi tesztpálya, ahol bérelt helyért, időpontért sorban állnak az autóiipari márkairodák. A távközlési ipar is tartja a lépést, a helyszínen tesztüzemben már működik az említett, nélkülözhetetlen 5G hálózat. Tehát a start előtt vagyunk, hamarosan kezdődhetnek a próbakörök, illetve van, ahol már ennél is előbbre járnak. Brit szakemberek szerint öt év múlva jelenhetnek meg a közutakon az első önvezető autók, s tíz esztendő szükséges, hogy a szalonokban is megvásárolhatóak legyenek. Ez, persze, mai prognózis – lehet több is, kevesebb is.

– *Hogyan kell elképzelni egy ilyen intelligens jármű berendezését, felszereltségét?*

– Ha megnézzünk egy fullextrás felsőkategóriás gépkocsit, amelybe sok biztonsági és kényelmi felszerelést építettek, már csak kevés különbséget láthatunk, a fedélzeti számítógép rejt szinte mindent. Szokták mondani az intelligens járművekre, hogy egy nagykapacitású számítógép és egy csomó szenzor, amely négy keréken gurul és még ... – emberek is ülnek benne. Ez egy fantasztikusan izgalmas fejlesztési terület, amelynek rengeteg jogi, műszaki, szervezési és ne felejtjük, biztonsági kérdése van.

– *Eddig az önvezető járművekről újdonságként, műszaki érdekességként beszéltünk. De hiába [beszéltünk, de hiába] a legokosabb jármű, ha nem egy komplex rendszer része. Ön néhány éve éppen ennek kidolgozásában vesz részt. Miről van szó valójában?*

– Nyilvánvaló, hogy a közlekedés kulcsszerepet tölt be a gazdaság és az egyének életében. Azt is kezdi elfogadni a társadalom, hogy a közlekedés digitalizációja elkerülhetetlen, ami az összefüggő intelligens közlekedési rendszerek kialakulását jelenti. Tágabb értelemben olyan egységes, digitális (adatvezérelt) ökoszisztéma jön majd létre, amelynek segítségével a közlekedési módok optimalizálhatók, költséghatékonyabbá tehetők, a környezeti terhelés csökkenthető, a közlekedés biztonsága, informáltsága és komfortja pedig javítható. Ez összetett feladat, szakemberek hada foglalkozik már ma is a tennivalókkal. Mi például a Közlekedéstudományi Intézetben az Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Iskolájával és a Budapesti Műszaki Egyetem több tanszékével közösen egy olyan országos rendszer kialakításán dolgozunk, amely az elérhető legmodernebb infokommunikációs alkalmazások segítségével teszi lehetővé a kontrollált együttműködést az összes közlekedési mód között. A cél, hogy drasztikusan csökkenjen a közlekedésből fakadó társadalmi veszteség, sokkal kevesebb legyen a baleset, ne frusztrálja az embereket a közlekedés és képesek legyenek az új közlekedési rendszerek is, akár a személyzet nélküli légi járművek, közkeletű elnevezéssel drónok is, mielőbb biztonságosan elterjedni. Ugyanakkor fontos cél, hogy ki lehessen alakítani olyan viselkedésalapú elemző és megelőző rendszereket, amelyek segítségével kiszűrhetővé válnak a társadalomra kirívóan veszélyes közlekedési helyzetek.

– *Ez utóbbi különösen időszerű és indokolt. Hogyan kívánják elérni?*

– A fejlesztési elképzelés lényege: a már ismert flottakövető megoldásokhoz hasonló közhiteles, hálózatba kötött rendszer kialakítása. Mivel adatvezérelt rendszerrel van szó, elengedhetetlen, hogy adatvédelmi szempontból feleljen meg az ide vonatkozó uniós rendeleteknek. Az Intelligens Közlekedési Rendszerek (egységes ITS ökosziszté-

ma...) kialakításának alapját egyrészt a közlekedésben részt vevő eszközök folyamatosan mért, digitálisan tárolt, továbbított, védett, feldolgozott és közhitelesen tanúsított adatai jelentik, másrészt pedig a közlekedési eszközöket vezetőik (az „objektív felelősség elve” alapján az üzembentartók) tudatába újonnan beépülő várakozás, és ennek következtében a közlekedési szabályok betartása/betartatása. Most az a feladat, hogy az említett adatok beérkezzenek a feldolgozás helyszínére, egységes szabványokon alapuljanak, tisztázott legyen a jogszabályi háttér.

– *Még mindig hiányzik egy láncszem: hogyan szűrhetők majd ki a társadalomra kirovóan veszélyes közlekedési helyzetek. A gyorsajtásra, súlyos szabályszegésekre gondolok...*

– Ez fontos, de csak az Intelligens Közlekedési Rendszerek egyik járulékos hatása. Ha ugyanis rendelkezésre állnak a közlekedésben részt vevők folyamatosan mért, digitálisan tárolt, továbbított, védett, feldolgozott és közhitelesen tanúsított adatai, amiről beszéltünk, például egy baleset felelősségi részletei vita nélkül rendezhetők lesznek. Ha majd a járművezetők ezt előre tudják, nagy fegyelmező erő lesz. Mindez csak fokozatosan vezethető be. Azt már tudjuk: Európában új szabályokat vezetnek be az autózásban, és a 2022 után eladott járművekbe számos új technológiát kötelező lesz beépíteni a biztonságosabb közlekedés érdekében. Az autókba adatmentőegység, egyfajta „feketedoboz” kerül, amelyből baleset után a rendőrség és a biztosító kiderítheti, hogy hoztunk-e hibás döntést. Mivel nemcsak a sebesség, hanem a sávtartás rögzítésére is lesz megoldás, elvileg az is egyértelmű lesz, hogy a sofőr záróvonalat is átlépett-e, vagy esetleg veszélyes módon, szabálytalanul előzött. Emlékeztetőként: a teherszállításban az adatrögzítő eszközök (tachográfok) bevezetését követően a kamionok és teherautók körében évente körülbelül 20 százalékkal csökkent a balesetek száma, ami a kutatások szerint elsősorban abból ered, hogy a sofőrök tudják, a baleset összes előzménye visszakereshető, a közlekedési szabályok betartása utólag bármikor ellenőrizhető.

– *Váltunk témát, s a jövőből lépünk vissza az időben nagyjából két évtizedet! 2002-ben lett a Kormányzati Portál munkatársa, ahol 2016 végéig dolgozott különböző beosztásokban. Projektmenedzser, stratégiai igazgató, informatikai biztonsági szakértő volt, számos olyan munkában vett részt, amelyek eredménye azóta mindennapjaink részét képezi. Hogyan kezdtek például az Ügyfélkapu kialakításához?*

– Az Ügyfélkapu kialakítását megelőzte egy széleskörű tudatosító kampány. Be kellett bizonyítani a társadalomnak, hogy az internet komoly dolgokra is használható. A 2000-es évek elején nem volt túl jó az internet megítéltetése és valóban kevés magyar tartalom volt rajta. Nagyon sokat köszönhetünk a bizalom megteremtésében, amely részben a *magyarország.hu*-n általunk elindított Párbeszéd Fórumnak volt köszönhető. Ez volt az első szolgáltatás, amely eGAMES néven nemzetközileg elismert e-demokrácia eredményeket tudott felmutatni. Persze, később a *Facebook* és a *social media* hamar túllépett ezen a szinten. Az Ügyfélkapu kialakításának alapvető szempontja a hasznosság és a praktikusság volt. A cégek is hamar rájöttek, hogy az online ügyintézés nagyon gyors és látványos eredményt is tudnak hozni, néha akár teljesen váratlanul. Például az adó-folyószámla lekérdezésének lehetősége is egy előre nem tervezett hasznosság, úgynevezett externália volt, amely manapság is népszerű lehetőség,

a cégek gyakran és szívesen használják. De tudok mondani másik hasonló, nem várt eredményt az infokommunikáció történetéből: ilyen lehetőség a rövid szöveges üzenet küldése is, amely túlszárnyalta az eredeti, tervezett fejlesztési elképzelést. Amikor a mobiltelefon-konstruktőrök az első generációs analóg rendszerek után az első digitális, GSM-fejlesztéssel foglalkoztak, a fő alkalmazási terület még a beszédátvitel, vagyis a telefonálás volt. Üzemviteli, kiegészítő lehetőségnek szánták benne a mobilos adatátvitelt, azaz rövidüzenet-szolgáltatást (Short Message Service, SMS). Végül a felhasználók körében lett ennek óriási sikere. Visszatérve az internetes ügyintézéshez: a felsőoktatási felvételi digitalizációja például azért kiemelkedően hasznos, mert évente a legfogékonyabb és -innovatívabb korosztályt köti a digitális világhoz. Ezek voltak a kezdetek, amelyek a napjainkban megújult *magyarorszag.hu*-hoz elvezettek. Ma már a néhány kattintással letudhatjuk az SZJA adóbevallásunkat, vagy az elérhető több száz online e-kormányzati szolgáltatást már teljesen természetes elvárásként éljük meg.

– *Magyarország 2000-ben vezette be a plasztikkártya-formájú személyazonosító igazolványt, ami akkor tetszetős újdonságnak számított. A tájékozottabbak azt is tudták, hogy úgynevezett gépi olvasásra alkalmas formában is tartalmazza az adatainkat. 2016-ban ezt is megújították, most már chipet is tartalmazó okos igazolványunk van. Nem sokan tudják, hogy az elektronikus személyazonosító igazolvány kidolgozásában biztonsági tisztviselőként vett részt, és bevezetésének több területen országosan ön volt a felelőse. Mit tud, és miért jó az eSZIG?*

– Az eSZIG valóban egy okos digitális eszköz. Legnagyobb jelentősége a sokrétű felhasználhatóság mellett, hogy úgynevezett eIDAS-konform eszköz, ami azt jelenti, hogy az Európai Unióban egységes használatot tesz lehetővé. Az ePASS funkciót a schengeni térségben például útlevélként is használhatjuk, az eID szolgáltatás révén a digitális éniunket tudjuk vele megszemélyesíteni, az eSIGN funkció révén pedig állampolgári elektronikus aláíróeszközként is használhatjuk.

– *Milyen irányban bővíülhetnek még az e-SZIG lehetőségei? Igaz, hogy lehet majd használni közlekedési bérletként is?*

– Sok, ma még nem használt lehetőség van, itthon és külföldön számos figyelemre méltó alkalmazást látunk. Mindennek az alapja a kompatibilitás, az a tulajdonság, hogy a kártyán lévő, gépileg olvasható adatok az új rendszerben, amelyben használni akarják, ugyanúgy működjenek, mint ahogy föltöltötték, tehát a különböző rendszerek összekapcsolhatók legyenek és

ehhez a mi jóváhagyásunk szükséges. Ez ma már nemcsak óhaj, hanem konkrét valóság. Ugyanis működik a Nemzeti Egységes Kártyarendszer-azonosító (NEK), az eSZIG megteremtette ezt a kompatibilitási funkciót is. Tehát a diákok utazási kedvezmény-jogosultságát már most föl lehet tölteni a csipes személyikbe, működik a MÁV-nál és kísérleti üzemmódban a debreceni helyi közlekedésben. Egyébként bárki hozzá tudja



eSZIG-olvasó kisterminál

rendeltetni az utazási jogosultságot az eSZIG-jéhez. A továbbiakban ennek általánossá tétele csak akarat, s legföljebb pénz kérdése.

– *Az embereket, különösen egy újdonság bevezetésekor, foglalkoztatja a biztonság. Mi történik, ha a kártya elvész, nem használhatják-e fel a benne lévő érzékeny adatainkat, sőt újjnyomatunkat illetéktelenek? Mi erre a garancia?*

– Az eSZIG komplex eszköz, titkosított adatokkal, amely a jelenleg elérhető legmagasabb biztonsági védelemmel rendelkezik. Amennyiben elvész, azonnal visszavonhatóvá válik. Mivel a felhasználáskor a rendszerek, amelyekben használni akarják, szinte minden esetben meggyőződnek az érvényességről, így nem lehet vele visszaélni. Ez nagyon hasonló a bankkártyáknál megszokott biztonsági szinthez, sőt annál egy kicsit szigorúbbnak is tekinthetjük. Azoknál a rendszereknél, ahol az eSZIG-et használjuk fel azonosítási eszközként, például az Elektronikus Egészségügyi Szolgáltatási Térben, ez a második úgynevezett birtoklásra alapuló azonosítási faktort (tényezőt) jelenti. Mivel az eSZIG szinte egy kicsit „mi magunk vagyunk”, biometrikusan szorosan hozzánk kötődik, nem szabad másnak odaadni felhasználásra. Ne is adjuk oda és ez egy nagyon fontos felhasználhatósági szempont. Minél több helyen tudjuk felhasználni, annál jobban kell vigyáznunk rá. Szerencsére, a védelmi szinteket úgy alakították ki, hogy minden eSZIG teljesen egyedi eszköz. Ezért is nem lehet nélkülözni a személyes jelenléteket a létrehozásakor, mert maga a chip technikailag nem másolható, nem reprodukálható.

– *Megragadom az alkalmat, hogy mint internet-biztonsági szakértőt külön is kérdezzem. Megdöbbenő, hogy mennyi veszély leselkedik ránk... Külön keretes betétben felsoroltunk néhányat. Mit kell tennünk, hogy biztonságos legyen az életünk az interneten is?*

SZÁMÍTÓGÉPES VISSZAÉLÉSEK, VESZÉLYEK: jogosulatlan adathozzáférés, módosítás – jelszavak feltörése – kéretlen levelek (spam) – hamis lánclevelek (hoax) – vírusok – féreg (worm) – trójaiak – rootkit-ek (rendszermagot fertőző kártevő) – zombihálózat (botnet) – reklámprogramok (adware) – kémprogramok (spyware), kártevő programok (malware) – hamis szoftverek (rogue software, scareware) – adathalászat (phising) – fertőző honlapok – adatforgalom eltérítése (Man-in-the-middle)

FIZIKAI VISSZAÉLÉSEK: jelszavak ellesése (observing passwords attack) – megtévesztésen alapuló csalások (Social engineering) – IT személyiséglopás (megszemélyesítés eltulajdonítása információs rendszerekben) – eszközök és adathordozók eltulajdonítása – szemétként dobott információ (kukabúvárkodás) – személyes / hivatali adatok megosztása közösségi hálózatokon

– Az interneten akkor vagyunk biztonságban, ha biztonságos számítógépről, biztonságos hálózatról, biztonságos alkalmazásokat használunk, és soha nem hisszük el hirtelen megrészegülve a lehetőségtől azt, amit első pillanatban látunk, akármennyire is tűnik vonzóknak. Például olyasmit, hogy minket választottak ki a közel négy milliárd felhasználó közül, akire a titkos nigériai herceg a mesebeli vagyonát rá akarja bízni. Komolyra fordítva a szót: a tudatos felhasználói viselkedésen nagyon sok múlik. Amennyiben valami olyan dologra akarnak minket rávenni, amely mögött lehet rossz szándékot feltételezni, minden esetben győződjünk meg más forrásokból is az információ valóságtartalmáról. Hirtelen felindultságból soha ne lépünk! Ne csak a rend-

szerünk legyen védett! Illegális dolgokat ne kövessünk el! Kirívóan nagy árkedvezmény vagy valami nagyon vonzó alkalmazás a leggyakrabban csapda szokott lenni. A legfontosabb, hogy csak minimális jogosultsággal használjuk a gépünket, feleslegesen ne legyünk rendszergazdák! A sok nem, vagy nagyon ritkán használt felesleges jogosultság megnöveli a támadhatóságunkat, illetve érdemes lesz ezekért hozzánk „betörni”. Mindez, persze csak az alsó, személyes szint, amely lehet akár egy buta tréfa vagy jól kitalált pénzszerzési akció különböző zsaroló vírusokkal. A számítógépek útján elkövetett bűnözés azonban többször lépett már szintet, olyan kibertámadásokról is beszélhetünk, amelyek mögött akár országok állhatnak. Utólagos elemzéseknél általában az derül ki, hogy a kihasznált sebezhetőség majdnem mindig mindössze egyetlen meggondolatlan számítógép-felhasználó óvatlanságán vagy hiszékenységén múlik...

– *Sok embernek szinte nyitott könyv az élete az interneten, különösen azoké, akik gyakran használják a közösségi médiát. Mit tanácsol nekik?*

– A jogosultság-beállítással csodákat lehet tenni. Fontoljuk meg, hogy milyen információt, milyen körben és mikor osztunk meg! A mindennapi életben is érdemes megfelelő távolságot tartani embertársainktól – nem csak világjárvány idején –, és egyben kellő nyitottsággal viszonyulni a környezetünkhöz. Ami a szemünk elé kerül, azt minden esetben figyeljük megfelelő kritikával. Lehet, hogy valakinek a jogosultságával vagy személyi profiljával visszaélnék és nagyon könnyen tudnak csöbe húzni minket is. Minden esetre, akit nagyon beszippantott a közösségi média, fokozottan ügyeljen a belépési jogosultságára és lehetőleg többlépcsős azonosítást használjon, vagy minimum riasztásokat küldessen magának a változásokról. A titkosítással nem védett levelezésekben vagy ingyenes szolgáltatásoknál kerüljük a bizalmas vagy érzékeny adatok küldését. Például okostelefonnal ne készítsünk inkrimínálható fényképet, pláne ne küldjük el sehova, még magunknak sem, soha ne tároljuk publikus felhőkben.

– *Van, akit bosszant, hogy különböző helyeken lemásolják iratainkat, igazolványainkat. Ön, aki ott dolgozott, ahol ezek készülnek, illetve nyilvántartásukat vezetik, mit ajánl ilyen esetekre? Szó nélkül hagyjuk?*

– Az Európai Unió nagy vívmánya a GDPR (Általános Adatvédelmi Rendelet), bevezetése óta ez a helyzet szerencsére jelentősen megváltozott. Már volt egy-két olyan precedens, amikor nagy büntetést kaptak a személyes adatainkkal visszaélésen ért szolgáltatók. Ma már nemcsak Európában, hanem az Egyesült Államokban és akár Kínában is megkülönböztetett figyelmet fordítanak a személyes adatok védelmére. Újabban a nagy szolgáltatók pontosan tudják, hogy az EU-ban adatvédelmi ügyek miatt komoly következmények lehetnek. Amennyiben úgy érezzük, hogy nem indokolt az igazolványaink lemásolása, nyugodtan kérdezzünk rá, hogy adatvédelmi szempontból rendben van-e, illetve hogyan kezelik a tőlünk elkért személyes adatainkat, lemásolt okmányainkat?

– *A gond, hogy ilyenkor többnyire függő viszonyban vagyunk... Lépünk azonban tovább! Idézzünk fel még távolabbi időket, nyíregyházi éveket: Főiskola, Szab-I-Net, KábelKom. Hogyan emlékezik ezekre?*

– Szép emlékeket idéznek fel. Az 1990-es évek elején a főiskola informatikai rendszereinek kiépítése és menedzselése jó alapozás volt a karrierem szempontjából. Fantasztí-

kusan innovatív és kreatív környezetet jelentett a főiskola, remek kollégákkal és hallgatókkal dolgozhattam együtt. A Szab-I-Net-tel, az első magyarországi kábeltévé-alapú szélessávú Internet szolgáltatás kialakításával, üzemeltetésével és fejlesztésével kicsit történelmet írtunk. Nem tudom, mi lehetett volna, ha akkor az önkormányzatok nem adják el a hálózatokat a UPC-nek..., nem látták meg a digitális jövő nagy lehetőségét. Most pedig a Vodafone, a világ legnagyobb mobilszolgáltatója – félmilliárd előfizető...



Kilencvenes évek eleje: ebben a főiskolai laborban „született” Nyíregyházán a kábeltelvízió és vezetékös internet.

– dollármilliárdokért vásárolta meg az UPC-t. Nekem is hihetetlen, hogy ezt a lavinát anno mi indítottuk el Nyíregyházán. Szerencsére, az általunk kezdett fejlesztéseknek ma is vannak tehetséges folytatói a megyénkben, a Nyíregyházi Egyetemen is.

– *Az elmúlt években külföldön is öregbítette a magyar szaktudás hírnevét, mégpedig nagyon eltérő időkben...*

– Ez szokatlan összekapcsolás, de valóban volt ilyen. A főiskolai időkben például a csíkszeredai, székelyudvarhelyi informatikai képzés megszervezésében vettem részt – jó régen volt. Az egyik első PC-s tanfolyamot én tartottam Székelyudvarhelyen. Később évekig jártam oktatni, vizsgáztatni. Májig jó kapcsolatom van több egykori tanítványommal, kollégákkal. Ami a külföldet illeti: sokat jártam szomszédos és távoli országokban, persze nem mindig tanítani, hanem tanulni is. 2005-ben Japánban például nemzetközi csapatban hathetes képzés keretében ismerkedtem az akkori japán e-governmenttel, a japán elektronikus közigazgatás fejlesztéseivel. Különleges feladatom volt 2010-ben: az Európai Unió megbízása alapján EU-szakértőként fél évig Albánia e-kormányzati fejlesztéseinek előkészítésében vettem részt. A nemzetközi kitekintést, a nyitottságot és a kapcsolattartást különösen fontosnak tartom.

– *Ha nem az adatvezérelt ökoszisztémával foglalkozik, mi köti le az érdeklődését?*

– Most sajátos a helyzet, mert jelenleg a disszertációm írom az Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskolájában – ennek is a közlekedésbiztonság a témája. Már túl vagyok a doktori szigorlaton, több publikációm megjelent, 2021 második felében tervezem a védésemet. Ezen kívül, az egészségügyi adatok EU-szintű digitális egységesítésén is dolgozom az ECHO H2020 projektben. Ha a kérdés a szabadidőre, a hobbira vonatkozna, kertészkedéssel nagyon szívesen foglalkozom. Imádunk a családdal túrázni és gyakran eljutunk színházba, koncertekre.

– *Hosszú ideje kétlaki életet él, Nyíregyházán és Budapesten. Családja hogyan viseli ezt?*

– Igaz, több mint húsz esztendeje ingázom. A feleségem sokáig itthon tartotta a frontot a gyerekekkel, akik időközben fel is nőttek. Anna lányunk már fül-orr-gégész rezidens orvos a nyíregyházi kórházban, Ágota lányunk idén végzett gyógyszerészként Debrecenben. Feleségem hat éve társult hozzám az ingázásban, jelenleg Budapesten

a békásmegyeri Veres Péter Gimnáziumban tanít biológiát és kémiát. Nyíregyházát nagyon szeretjük, jó itt élni – még ha átmenetileg ingázunk is.

– *Akkor talán fölösleges is a kérdés: hol érzi magát otthon?*

– Hevesen születtem, Debrecenben diplomáztam. Az első munkahelyem és szakmai sikereim kötődtek Nyíregyházához, ahol befogadó, kedves embereket ismertem meg. Itt alapítottunk családot, Sóstóhegyen építkeztünk. Így természetes, hogy ma is Nyíregyházán érzem magam otthon. Itt tudunk igazán kikapcsolódní, megpihenni.

– *Hogyan tervezi a jövőt?*

– Szerencsésnek érzem magam. Harmadszor kaptam olyan feladatot az élettől, amelyek megoldása során alakíthatom a jövőt: az első nagy lehetőség Nyíregyházán adódott, az akkor még ismeretlen kábeltévés internet műszaki megalapozásával és elindításával. Majd ezt követően a második alkalom Budapesten a kormányportálnál az e-kormányzati rendszer alapozásával, bevezetésével lehetett jelentős dolgot létrehozni. Jóleső érzés tudni, hogy az egyik legjobb projekt, amiben még ott részt vettem, az eSZIG volt, ma már négy és fél millió ember birtokolja, használja biztonságosan azt az egyre többet tudó okos igazolványt, amelynek születésénél ott lehettem. Most megint nagy lehetőség látszik. A Nemzeti Infokommunikációs Szolgáltatótól tizennégy év munka után hívtak át a Közlekedéstudományi Intézetbe, hogy segítsék kitalálni a jövőt, a közlekedés digitalizációját. Nehezen indult az újrakezés, el kellett fogadtatni, hogy noha nem vagyok közlekedési mérnök, mégis érdemben bele tudok szólni a közlekedés egészének átalakításába. Aztán kezemre játszottak a fejlemények: ma már egyre több szó esik az adatvezérlésről. Informatikai szempontból nem ez lesz az első nagy rendszer, amit sikerül alaposan felforgatni, új alapokra helyezni és átalakítani. Bízom abban, hogy még az aktív időmbe belefér a közlekedés mind nagyobb arányú komplex digitalizációja és ezzel sokkal biztonságosabbá tehetjük.

– *Ezek szerint tíz-tizenöt évre számít, miközben a terület fejlődése elképesztően gyors. Mi a legnehezebb?*

– Az emberi tényező. Az adatvezérelt – okos vagy intelligens – gépek, ha megfelelően munkába állították azokat, gyorsan, megbízhatóan dolgoznak, akár folyamatos munkarendben is. Aminek kialakításában most részt vehetek, az a korábbi munkáimnál is nagyobb hatású lesz. Arra vállalkoztam, hogy egy közös digitális platformra próbálok hozni látszólag egyszerre összebékíthetetlen három területet, amiről már korábban beszélünk: a vezetői motivációk, az infrastruktúra és az irányítás... Eleinte sokkal optimistább voltam, ma már kezdem kicsit reálisabban látni a lehetőségeket... Szép munka, izgalmas feladat. Meg kell oldanunk!



– *Interjúnk március elején készült, amikor még csak a koronavírus előszeléről hallottunk. Néhány nappal később berobbant a járvány, amely kijárási korlátozásokkal és más, szigorú intézkedésekkel korábban elképzelhetetlenül rövid idő alatt megváltoztatta szinte egész életünket. Pár nap alatt kellett a gyakorlatba ültetni mindazt, amiről addig csak távlatokban beszélünk: távmunka, távoktatás, megszokott lett az online vásárlás és ügy-*

intézés. Milyen tapasztalatokkal szolgált a COVID–19 az internetes szféra szakértőjének? – kérdeztük Bódi Antaltól lapzártánk előtt, június végén.

– Az egyik legfontosabb, hogy a koronavírus-járvány megfékezése, a megoldási lehetőségek keresése során a természettudományok szerepe és fontossága vitathatatlanul felértékelődött. A kritikus helyzetben bebizonyosodott, hogy az informatikai, távközlési, műsorszóró rendszerek és szolgáltatások létfontosságú szerepet töltenek be az államigazgatás, a gazdaság, az oktatás, a társadalom egészének életében. Az egészségügyi rendszerhez kapcsolódó adatterek működtetésében számos újszerű megoldás segítette a kijárási korlátozások közepette is nélkülözhetetlen emberi kapcsolatok menedzselését. Valódi ugrásszerű fejlődésnek, történelmi változásnak lehettünk szemtanúi azáltal, hogy az információ elektronikus eljuttatása (vagy lekérdezhetősége) alapfeltétellé vált az igazgatási, a logisztikai, a termelési és a szolgáltató rendszerek működése terén. A legnagyobb áttörést mégis abban látom, hogy az emberiség felismerte az otthoni munkavégzésben rejlő lehetőséget (– amit egyik korai publikációmban 1997-ben jósltam meg valódi alternatívaként ...) A megfelelés igénye magas követelményeket támasztott az infokommunikációs szektorral szemben, amelyről elmondhatjuk, hogy kimagaslóan teljesített. Ugyanakkor rámutatott olyan kihívásokra is, amelyekre sokkal jobban kell figyelni. Nyilvánvalóvá tette, hogy fel kell gyorsítani bizonyos fejlesztéseket, így például az ország teljes területét lefedő hatékony 5G hálózat kialakítását.

– A sokszor váratlanul bekövetkező változások sora hogyan hatott a számítógépes hálózatok biztonságára?

– Ez fontos téma. A földrészeken átívelő járvány bizonyította – amire a szakemberek egyébként számítottak –, hogy világunk a mai formájában rendkívül érzékeny és sebezhető. A számítógép-kommunikáció virtuális világának sérülékenységet a járvány idején megszorított kibertámadások jelezték. Számos egészségügyi intézményt vagy kutatóintézetet is megtámadtak, visszaélve a vészhelyzet adta szituációval és felfokozott várakozással. A valóságban pusztító járvány és a kibertérben tapasztalható kártékony tevékenység közötti párhuzam feltűnő, erre fokozott figyelmet kell fordítani.

– A műszaki fejlesztések számára jelentek meg kihívások?

– Ez elkerülhetetlen. A mostani pandémia és a jövőben várható hasonló helyzetek egyszerűen sürgetik a hatékonyabb és biztonságosabb műszaki megoldásokat. Kézenfekvő lenne például, hogy a folyamatban lévő 5G alaphálózat-fejlesztéssel egy időben az egész országban egyszerre hozzák létre az – akár a minden felhasználót elérő – optikai hálózatot. Sok új innovatív megoldás szolgálhatja a kényelmünket is. Megte-remtődtek például a *smart metering* – emberi közreműködés nélküli fogyasztásmérés – technikai feltételei, a *smart grid* alkalmazások pedig már automatikusan képesek növelni az elektromos hálózatok hatékonyságát, megbízhatóságát és gazdaságosságát. Az okosvárosok biztonságos kialakítása ellenáll a jövőbeli kibertámadásoknak: a *Zero Trust Modell* a rendszerek működésében kizárja az emberi tévedés vagy a rossz szándékú tevékenység lehetőségét. Mindezeket egyébként az eljövendő autonóm járművek, önvezető drónok és a több milliárd, internetes hálózatba köthető eszköz elterjedésével már egyébként sem tudnánk megkerülni. Viszont a mi felelősségünk, hogy olyan rendszer körül bábáskodjunk, amelyben kitüntetett helye lesz a biztonságoknak.

NÉVJEGY

BÓDI ANTAL (Heves, 1964. március 21.) Nagy családból indult, hetedik gyermekként. **Tanulmányok:** **Érettségi:** Gimnázium Heves (Eötvös József Középiskola, Szakiskola és Kollégium, 1982). **Diplomák:** okl. matematika-fizika-számítás-technika szakos középiskolai tanár, Kossuth Lajos Tudományegyetem, Debrecen (KLTE, 1990); okl. anyagtudományi mérnök-fizikus (KLTE, 1994); MBA mesterdiploma, menedzsment és infokommunikációs szakirány (BME, 2006); PhD hallgató, Óbudai Egyetem Biztonságtudományi Doktori Iskola (2017. évtől). **Karrier:** Bessenyei György Tanárképző Főiskola, Nyíregyháza, számítógép-központ vezető (1990–1999); Szab-I-Net Kht., ügyvezető. Az első magyarországi kábeltvév alapú szélessávú internet szolgáltatásának kialakítása, üzemeltetése és szolgáltatásfejlesztése (1996–1999); UPC Magyarország Kft. Budapest, Broadband és Chello fejlesztése (1999–2000); Antenna Hungária, új szolgáltatási modellek kidolgozása (2001–2002); Kopint-Datorg ZRt., Budapest, informatikai-biztonsági projektek előkészítése, menedzselése, a *www.magyarorszag.hu* Kormányzati Portál fejlesztésének és alkalmazásüzemeltetésének irányítása, részvétel az *Ügyfélkapu* szolgáltatás kialakításában (2002–2012); NISZ Nemzeti Infokommunikációs Szolgáltató ZRt. informatikai biztonsági referens, kormányzati informatikai-biztonsági projektek menedzselése, biztonsági auditok és sérülékenység-vizsgálatok szervezése, vezetése. Fontosabb projekt: eSZIG, elektronikus önkormányzati ügyiratkezelés (2012–2016); KTI Közlekedéstudományi Intézet, ITS tanúsítási irodavezető (2016-tól). **Család:** felesége Bódi Antalné okl. biológia-kémia szakos középiskolai tanár, gyermekei: dr. Bódi Anna rezidens orvos, dr. Bódi Ágota végzett gyógyszerész. **Nyelvtudás:** angol, orosz.