

A közlekedési adatok és az alkalmazott információtechnológiák megújulása

A cikk főként a közúti és a városi közlekedés terén a közelmúltban már hazánkban is kialakított és működő Intelligens Közlekedési Rendszerek (ITS) által biztosított új adatkörökre és adattartalmakra alapozva mutatja be a rendszerszerű felhasználási lehetőségeket, ill. az ehhez szükséges feltételeket.

Szűcs Lajos

üzviteli igazgató

Nemzeti Útdíjfizetési Szolgáltató Zrt.

e-mail: Szucs.Lajos@nemzetiudij.hu

1. BEVEZETŐ GONDOLATOK

A közlekedési beruházások méretezésének, megtervezésének továbbá optimális használatuk, működtetésük egyik alappillére az adatokon nyugszik. Egy hasonlattal élve: minél szélesebbek, szilárdabbak (megbízhatóbbak) ezek az adatok, annál több haszon, eredmény várható el az adott létesítmény létrehozásától és működtetésétől.

A közlekedéspolitikák fókuszának változása a fenntarthatóság, a multimodalitás és a szolgáltatások irányába terelte el a tervezéshez és működtetéshez szükséges közlekedési adatszükséglet változását is. Az általános jelenség érzékeltetésére szolgáljanak példának a közúti és városi közlekedésre kialakított Intelligens Közlekedési Rendszer (ITS) megoldások megtervezéséhez, létrehozásához és fenntartásához igényelt új adatkörök és új adattartalmak. Egy konkrét példa a pillanatnyi forgalomtól függő útvonalajánló alkalmazások vagy a multimodális útvonaltervező rendszerek, ahol számos, korábban mellőzhető vagy legfeljebb magas fokon aggregált formában igényelt információra elkerülhetetlen szükség van, de a létrehozott ITS megoldások maguk is hatványozottan növekvő adatmennyiség „megtermelésére” képesek, és ezáltal minőségileg is nagy javulásokat hoznak, az adatellátottságban.

A közlekedési szakmának tudatosabban számolnia kellene az ITS fejlődés okozta változásokkal

az adatok kezelésében és az adatok felhasználásában. Az adatgyűjtések és az adatcserék kialakult módszerei és eljárásai az eddig járt utakon nehezen átlátható és kontrollálhatatlan helyzetet eredményeznek. A felhasználók számára, a jövőben racionalizáltabb struktúrában szükséges az adatokat biztosítani, sokkal rendszerszerűbben, egyszerűbb hozzáférési módokon, mint ahogy az máig a kialakult gyakorlatban történik.

Szűkítetten, a közúti és városi közösségi közlekedési rendszereknél maradvá, újszerű közlekedési adatokat állítanak elő mind a nagy szolgáltatói rendszerekben, pl. útdíjak, elektronikus menetjegy és bérletrendszerek, közigazgatási rendszerek, mind a forgalomfigyelő vagy forgalomirányító és parkolási rendszerekben. Az ITS fejlődése nyomán magukban a járművekben is rengeteg adat „termelődik”. Emellett a járművek egymásközi kapcsolatában és a forgalmi rendszerekben, az infrastruktúrával való kapcsolataiban tömeges új információ áll elő. A közlekedési szolgáltatók és a megrendelők, illetve a felügyeletet gyakorló hatóságok multifunkcionális információinak kuszaságában egy célzottan közlekedési tematikájú adattárház létrehozása teremthet az adattermelők és adatfelhasználók között jó minőséget biztosító, rendezett kapcsolatot. Az adattermeléssel együtt fejlődött – szerencsére kissé még azt megelőzve is – az adatfeldolgozás technológiája. Az új adattárház-technológiai és adatbányászati eszközök léte segíti a tennivalók elvégzését a közlekedés területén is.

A „Big Data” technológiák lehetőségeit a közlekedési szakterületen napjainkban kezdik alkalmazni. A közlekedők szokásainak az internetes „lábnyomokból” történő elemzése a szokásjellemzők megismerésének és felhasználásának új korszakát nyitja meg. A „Dolgok Internetje” (Internet of Things - IoT) korszak, amely a szenzorokkal felszerelt eszközök internetre kapcsolódását és „automatizált – machine to machine” adattermelését jelenti, már elkezdődött, és ez az adatokról kialakított hagyományos elgondolásainkat felülíró, új megközelítéseket hoz előtérbe.

Kérdés, a szinte felmérhetetlen mennyiségű új információt jelentő korszakban, hogy miként alakul a „hagyományos” módon előállított és feldolgozott közlekedési adatok használhatósága? Feltételezhető, hogy az ITS szolgáltatások adatainak elsődleges és újrahasonosítása, az IoT eredetű új adatkörök és információ tartalmak mellett a hagyományos módon képzett területi, demográfiai, járműstatisztikai, forgalomelemzési, beruházási költség, stb. adatbázisok felhasználásának is megmarad a szerepe. De hasznot hoz-e a korábban elképzelhetetlen adatbőség vagy zavarokat okoz? A hagyományos és újszerű adatforrások, a feldolgozási technológiák sikeres egyesíthetősége szerencsére pozitív jövőképet, az eddigi történések alapján biztató kezdeti eredményeket mutat.

2. A KÖZLEKEDÉSPOLITIKÁK ÉS A KÖZLEKEDÉS ADATSZÜKSÉGLET VÁLTOZÁSA

A közlekedés állítja elő általában a nemzeti GDP-k 5-8%-át, attól függően, hogy egy adott országnak milyen a gazdasága és a gazdaságának mekkorák az áruszállítási igényei, amely függ a földrajzi elhelyezkedéstől, valamint a termelési kooperációs és a kereskedelmi kapcsolatrendszerétől. A személyszállítás esetében a teljesítmények szoros kapcsolatot mutatnak a GDP mértékével és dinamikájával. A korszerű közlekedéspolitikáknak le kell követnie tartalmukban – és emiatt a megalapozó adataik tekintetében is – a közlekedés belső és a külső rendszerkapcsolatokban (területfejlesztés, környezetvédelem, foglalkoztatás, idegenforgalom) mutatkozó fejlődést. A közlekedési módok tekintetében a gazdaságilag fejlett országokat a légi közlekedés arányának növekedése és

az intermodalitás iránti, társadalmi és szakmai igények erőteljes jelentkezése jellemzi. A gazdaság jelentős fejlettségi fokán álló és a nagy népsűrűségű körzetekben a magas szintű mobilitást eredményező, az egyéni közlekedés kifejlődését biztosító motorizáció és az azt megalapozó közúti infrastruktúra ellenére – vagy éppen a mutatók problémái miatt – a gépkocsi-tulajdonlás társadalmi méretű igényének korábbi növekedése helyett egyfajta telítődés, és a „mobilitás mint szolgáltatás” (mobility as a services - MaaS) iránti trend kezd kibontakozni. A klasszikus honnan-hová közlekedés személyközlekedési és áruszállítási modellek alapadatait egyre követelőbben, a dinamikákra is pontosabb válaszokat adó, a miétre és mikorra vonatkozó adatok iránti igények egészítik ki.

A közlekedéspolitikák kimunkálása során a közlekedés minden ágazatában a megbízhatóbb, sokféle adat összevetésével kipróbált és pontosabb információk iránt hatványozott igénynövekedés mutatkozik. Az áruszállításnak szembe kell nézni a gyártók és kereskedők „just in time” elvárásaival. A személyközlekedésnek, a személyszállításnak a hatékony és kényelmes multimodális szolgáltatásokhoz széles körben és gyorsan elérhető adatok szükségesek a menetrendekről, a menetrendek megvalósulásáról, az infrastruktúra aktuális kapacitás helyzetéről, és nem a nagyobb infrastruktúra vagy forgalmi egységek hosszabb időn át megfigyelt átlagos értékeire, hanem egy adott helyre és időpontra vonatkozó pillanatnyi utazási feltételekre vonatkoznak az új információs igények (MaaS). Az információtartalmak szolgáltatások mennyiségét és minőségét célzó igényváltozásai mellett egyre erősödik a rendszerszintű közlekedésbiztonság, a vagyonszükséglet és a hatékonyságjavítás iránti társadalmi igény is. („Zero fatal accident”). A közlekedéspolitikáknak tükröznie kell ezeket az elvárásokat. Az infrastruktúra-fejlesztés és -fenntartás klasszikus fejezetein túl az infrastruktúra és forgalom menedzsmentjének kérdéseit tárgyaló, az új információs hátterekre építhető ITS fejezetek is rendre megjelennek az utóbbi időkben készült dokumentumokban.

Az egyes közlekedési vállalkozások és szolgáltatók működéséhez szükséges, önmaguk termelte és „fogyasztotta” adatokon kívül a közelmúltig szinte csak hatósági jogkörű szervezetek, a tervezők és

a beruházók használtak nagyobb átlagértékekre, hosszabb idősorokra kitekintő közlekedési adatokat. A közlekedési szolgáltatásokban rejlő gazdasági lehetőségek általános felismerése, a szabályozott piaci mechanizmusok érvényesülése, illetve az egyes közlekedési szolgáltatások átláthatóbb közszolgáltatásokká alakításának követelménye, továbbá az előbb említett igények kiszolgálásának üzleti potenciálja igényt keltett és még fokozottan kelt a közeljövőben a valós vagy közel valós idejű közlekedési adatok iránt. Másképpen megfogalmazva, a „hagyományos” közlekedési adattermelők és adatfelhasználók viszonylagosan zár körén túl az intermodalitás igényeitől motivált, vagy a kapcsolódó szolgáltatásokat (kereskedelem, biztosítás) végzők részéről igény mutatkozik az újszerű adatokra, illetve azok célzott felhasználására. Az adatönellátás időszakából a piaci termelés felé fejlődik a folyamat.

3. AZ ITS FEJLŐDÉS OKOZTA VÁLTOZÁSOK AZ ADATOK KEZELÉSÉBEN

A terjedelmi korlátok és az áttekinthetőség megőrzése okán, főként a közúti és városi közlekedésre fókuszálnak a további részletek, de minden alágazatban megfigyelhető, hogy a közlekedési rendszer domináns szereplői, közfeladatot ellátó szervezetei mellett gyorsan növekvő számban jelennek meg különböző alap- és kapcsolódó szolgáltatásokat nyújtó gazdasági társaságok. A közlekedés területén multinacionális nagyvállalattól a start-up mikro-vállalkozásokig a skála minden fokán tevékenykednek szakosodott és már csak az információk gyűjtésével, feldolgozásával és elosztásával, illetve értékesítésével foglalkozó cégek. Az újabb szolgáltatások mellett természetesen a régi szolgáltatók is megváltoztatják a korábbi információigényeiket. Az áttekinthetőség mélyebb részleteit azért célszerű a közúti és városi közlekedés példáján át bemutatni, mert a piac törvényszerűségei a nagyszámú vállalkozás és a tömegével közlekedő egyének okán talán e területen a legjobban érzékelhetők a trendek. Ezért a konkrétumokat tekintve, a továbbiakban a közúti alágazat az informatikai és telematikai rendszereinek az „Intelligens Közlekedési Rendszerek”-nek (az „ITS”-nek), és az ITS-sel sokrétű kapcsolatot mutató „Smart City”-knek a példáján át kerül bemutatásra a közlekedési adatok kibővülő funkcionalitása.

Az ITS kiterjed a járműiparra [példának említhető: az Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) egyre inkább világszabványokká váló vezetéstámogató megoldásai], az infrastruktúrára (pl. az euro-regionális Easyway és Crocodile néven ismert hazai vonatkozásokkal is bíró forgalommenedzsment támogató programok), továbbá a közlekedési szolgáltatókra és az ügyfeleikre (pl. hazai vonatkozásokban a BKK – FUTÁR, NEJP, NESZIP, e-Matrica és HU-GO), valamint a magánszférára (Telekocsi, UBER, Taxify, iGO, WAZE) is. A Smart City megoldások sok helyi sajátosságot tartalmaznak, nem is csak közlekedésre értelmezettek, de mobilitással kapcsolatosan lényegüket tekintve ezek is integrált ITS megoldások, gyakran az egyéni és a közösségi közlekedés telematikai eszközökre épülő alkalmazásaival ötvözve.

Felismerve a határokon átnyúló ITS szolgáltatók előnyeit és jelentőségét az Európai Unió Parlamentje és Tanácsa kiadta a 40/2010/EK sz. irányelvet (ITS irányelv) az „Intelligens közlekedési rendszereknek a közúti közlekedés területén történő kiépítésére, valamint a más közlekedési módokhoz való kapcsolódásra vonatkozó keretről”. Az ITS irányelv jogharmonizációját a 48/2012. (VIII.23.) NFM rendeletben végezte el a magyar kormányzat. Az irányelvben foglaltak egységes megvalósítását segítik a Bizottság 885/2013/EU, 886/2013/EU, 962/2015/EU számú felhatalmazáson alapuló rendeletei a teher- és haszongépjárművekkel igénybe vehető biztonságos és védett parkolóhelyekre vonatkozó információs szolgáltatásnyújtásról, a közlekedésbiztonsággal kapcsolatos, a minimális általános forgalmi információk lehetőség szerinti, térítésmentes biztosításáról, illetve az EU egészére kiterjedő, valós idejű forgalmi információs szolgáltatások nyújtása tekintetében történő kiegészítéséről. A rendeletek egyik sarkalatos kérdése a „National Access Point” – a „Nemzeti Hozzáférési Pont” kialakítása minden tagországban, amely egy deklarált és meghirdetett internetes oldalon keresztül hozzáférést biztosít a közúti forgalommal kapcsolatos kötelezően közreadandó és választhatóan közreadható, hiteles információkhoz. Az ITS irányelv alapján további rendeletek készülnek, amelyek lehetővé teszik azon hátrány lefaragását, amit a jogi szabályozás mutat a műszaki fejlesztés és a szabványosítás eredményeihez mérten.

Az információigény-növekedés okaira történő rámutatás után áttérve az információszolgáltatás helyzetének értékelésére, megállapítható, hogy eddig jellemzően az volt a gond, hogy akinek közúti vagy városi közlekedésre vonatkozó információra volt szüksége, az vagy maga „termelte meg” azokat, vagy ha „körön kívüli” volt, akkor aktuális feladatának megoldásához korlátozott mennyiségben és nehezen jutott hozzá. A már használatba vett ITS vagy ITS-t támogató rendszerek erősen döntögetik ezeket a korlátokat. A tehergépjármű flottakövetési szolgáltatás keretében az üzemeltetők a teljes útvonalról kapnak információt, amely az időpont-tartózkodási hely mellett a jármű, a motor, az üzemanyag-felhasználás, a sebesség vagy a rakomány aktuális adataira (pl. hűtőköcsik esetében a külső-belső hőmérséklet) kiterjed. A flottakövetők köréből kiemelhető mintegy húsz gazdasági társaság, amelyek megszerezték a 3,5 tonna össztömeg feletti tehergépkocsikra vonatkozó hazai HU-GO útdíjrendszerben az ún. minősített útdíj „Bevallási Közreműködő” státuszt és feladatot. Ezek a teljes feladatuk ellátása során minden általuk kezelt adatkörből kiemelve, csak a hazai díjasított utak igénybevételéről szolgáltatnak a Nemzeti Útdíjfizetési Szolgáltató Zrt.-nek adatokat. Ezen módon a közel 2700 elemi útszakaszon napi átlagban mozgó, nagyságrendileg 120-140 ezer jármű rengeteget „termel”. A HU-GO útdíjrendszerben a főúthálózat nehéz-teherautó forgalmáról mintegy évi 600 millió elemi tranzakció során képződik adat, amely mellett az úthasználat jogosultság vizsgálatához a HU-GO rendszer 110 díjfizetési ellenőrző keresztmetszetben 7x24 órában folyamatosan, további 300 úthálózati ponton esetileg, kétórás intervallumokban monitorozza a forgalmat. A személygépkocsi közlekedést illetően éves szinten 2 millió hazai és 3 millió külföldi rendszám esetében kerül úthasználati jogosultság vásárlási (e-matrica) és ellenőrzési adat rögzítésre a NÚSZ Zrt. használati díj (HD vagy e-matrica) rendszerében részben az értékesített jogosultságokról, részben az ellenőrző pontokon történő áthaladásról. Az útdíjfizetés és annak kontrollja számára felgyűlt forgalmi adatok a díjelszámolási felhasználási funkciójuk beteljesítése után, vagy amellett, a személyes adatok védelmének tiszteletben tartásával, közadatként, egyszeri vagy többszöri újrahasznosítással újabb értéket teremthetnek. Tárolási kapacitásban mérve a teljes útdíjrendszer mintegy 100-150 TB adat

kezelését jelenti, évi 7 TB-os (terabyte= 7x10¹² Byte) ütemben keletkezik az új adat.

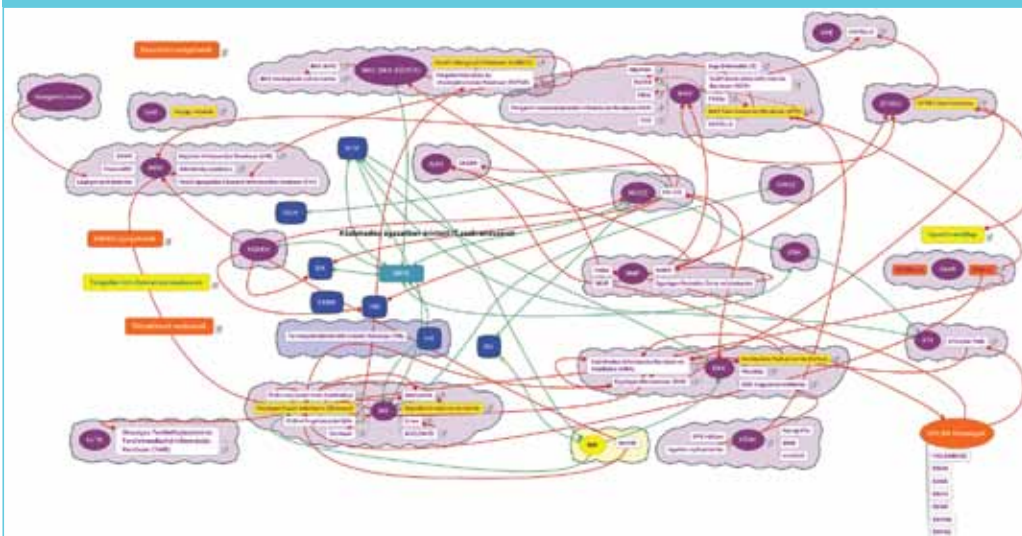
A bevezetés alatt álló elektronikus közösségi közlekedési jegyek alkalmazása szintén százmillió nagyságrendben termel adatokat. A hatályos EU rendelkezés szerint (305/2013/EK rendelet az EU tagországok interoperábilis eCall segélyhívó rendszeréről) 2017 januárjától új személygépkocsi csak akkor helyezhető üzembe az EU-ban, ha az eCall berendezéssel (GPS alapú helymeghatározó és GSM kommunikációs kombinált eszköz) felszerelt, ami az új telematikai megoldásokra épülő szolgáltatások elterjedését segíti elő. A mobilkommunikációt eddig terhelő, relatívan magas roaming díjak lebontása – lebomlása új lendületet adhat az adatok képződésének.

4. AZ ADATCSERÉK JELENLEGI ÉS JÖVŐBENI RACIONALIZÁLT STRUKTÚRÁI

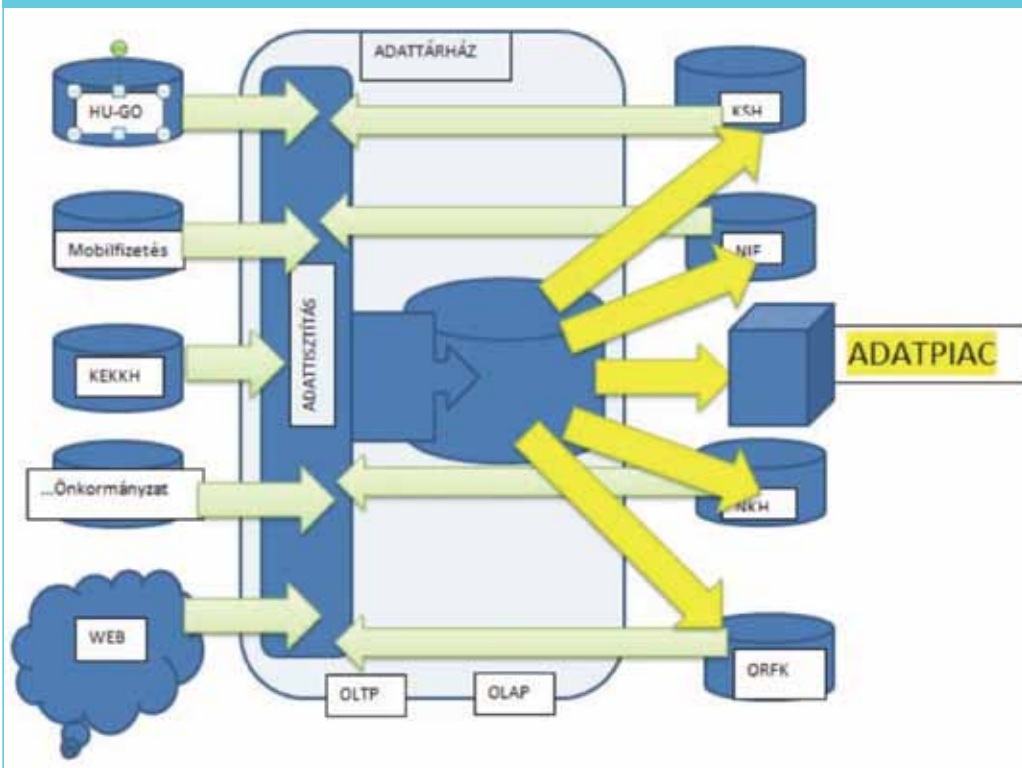
A hatóságok munkájában az egyes adatok többszörös hasznosítása nem új törekvés, történetileg folyamatosan épülnek az újabb és újabb logikai és fizikai kapcsolati lehetőségek az adatbázisok között. Egy-egy új társadalmi vagy gazdasági igény egy vagy több adatszolgáltatási kötelezettséget keletkeztet, illetve ír elő a jogszabályokban. Ez a folyamat egy eseti fejlődésnek megfelelő ad hoc struktúrát hozott létre. Jó esetben duplikátumok nélküli, interfészen át megvalósítható adatcserek alakultak ki. E fejlődés eredményeként a közlekedéssel kapcsolatos adatok körében az 1. sz. ábrán sematizált – a teljeséget nem tükröző – kapcsolatrendszere jött létre.

Látható, hogy az egyre szövevényesebbé váló – és a bemutatott ábrában csak a közigazgatás, hatósági és közszolgáltatási vagy közszolgáltatásszerű elemekre korlátozott – adatátadások struktúrája közel sem optimális az adat- és információmenedzsment mai igényei szempontjából, az adatminőség, valamint a többszörös újrahasznosítás terén. A javulás az adatvagyon centralizált kezelésével, egy adattárházi, illetve adatpiaci funkció megteremtésével érhető el. Az 1. ábrán látható helyzetkép adattárházi sémára lehetséges átrendezhetősége – csak a főbb közreműködők jelzésével, a logikai adatkapcsolatok ábrázolása nélkül – látható a 2. ábrán.

1. ábra: A közlekedési adatok jelenlegi felhasználási kapcsolatrendszere



2. ábra: A közlekedési jövőbeni adattárhízi felhasználási struktúrája



A 2. ábra a leegyszerűsített struktúrával azt kívánja érzékelteni, hogy napi hatósági, építetói és szolgáltatói feladatokhoz kapcsoló rendszeres adatáramlások szövevényes, ezért hibákat rejtő, költséges jelenlegi gyakorlatát (1. ábra) ésszerű felváltani egy olyan centrális, strukturált adatáramlást biztosító, a tranzakciós adatbázisokból az információkat valós időben „sokdimenziós adatkockába” transzformáló (OLTP, OLAP – lásd később) megoldással, amit adattárháznak, Data Warehouse-nak neveznek. Mint az a közlekedéspolitikával foglalkozó bekezdésekben is említésre került, a korábbi alágazati szemléletű közlekedéspolitikákat már általánosnak mondható módon a komplex és intermodális igények miatt az összközlekedési szemlélet váltja fel, így az adattárházat is összközlekedési relációban érdemes felállítani.

Az adattárházi technológia és centralizált adatáramlás alapja a minőség javításának (adattisztítás) és a többszörös újrahasznosítás – egysátozás, adatvédelmi szempontból is kellő biztonságot jelentő – megoldhatóságának. A közigazgatási és közszolgáltatási szereplőknek jogszabályokban lehet előírni az adattárházba történő adatszolgáltatási, ugyanígy, a transzparens működésükhöz szükségesnek látott adatbeszerzési kötelezettségeiket. A piaci szereplők az adattárház mellett, automatikusan aktualizálódó metaadat-adatbázis útján egyszerűen, és a közadatok újrahasznosításának költségtakarékos módján olcsón juthatnak megbízható adatokhoz gazdasági tevékenységük elvégzéséhez. Az adatpiac kialakulása után létrejönnek azok a rendszeres adatvásárlási igények is, amelyeknek a közlekedési adattárházat működtető szervezet már piaci alapú adatbeszerzéssel és piaci értéken történő értékesítéssel felelhet meg, megtartva kormányzati (hatósági) és önkormányzati célú felhasználási jogszabályokon alapuló „üzletágait” is.

5. ÚJSZERŰ KÖZLEKEDÉSI ADATOK (TARTALMI OLDAL)

A közutakon közlekedők nagy része már ma is rendelkezik mobil kommunikációs eszközzel. Egyre több ember mobil internetkap-

csolatot használó 3G - 4G (közszöbön: 5G) „okostelefonnal” közlekedik, és dinamikusan növekvő számban mozgás közbeni szolgáltatásokat (navigáció, „dugófigyelő”, közlekedési hírek) vesz igénybe. A mobilkommunikációs szolgáltatók szintén milliárdos nagyságrendű adattal rendelkeznek az előfizetőik cellopozícióiról és mozgásairól, az ezekből kinyert „Floating Car Data – FCD” adatok forgalmazásából származó bevételeikkel értékben is mérhetővé vált az adatok újrahasznosításának haszna. Az átvett adatokkal azután a megvásárló részéről újabb értéket lehet teremteni, például a dinamikus forgalmi információkat felhasználó navigációs szolgáltatásokban.

A járművek – egyelőre csak automatizált rendszereik számára, a vezetést támogató rendszerek esetében a vezetőik, és néhány esetben telematikai eszközökkel kiközvetítetten az üzemeltetésüket segítő szolgáltatók (szerviz szolgáltatók) számára – termelnek adatokat. Az egymást követő járművek féklámpáinak sorozatszerű bekapcsolódása vagy a jegesedésre figyelmeztető külső hőmérők jelei, a kerék megcsúszásoknál beavatkozó ABS/ESP rendszerek működése, az esővíz érzékelésével működésbe lépő ablaktörlők vagy a teherautóknál egyre jobban terjedő optimális vezetést segítő rendszerek információi, ha kijutnak a járműből, – ami a szintén terjedő „CAN BUS” rendszerű belső jeltoyábbítás miatt inkább ma már csak szándék kérdése – újabb tömeges információt tesznek hozzáférhetővé a forgalomáramlás egyenletessége, az útmeteorológia, a járművezetői szokások, a jármű és járművezetők viselkedésének tekintetében. Az adatátvitelre rendelkezésre áll a mobilkommunikációs technológia, a kommunikációs eszköz okostelefon vagy az e-Call berendezés formájában is rendelkezésre áll. Ezen a területen az adatcsere sokkal egyszerűbben és nagyságrendekkel olcsóbban lehetséges, mint akár öt évvel ezelőtt. Az adatcserek vonatkozásában a mobilkommunikációs megoldásokat eddig fékeztek a magas roaming díjak, rövidesen ezt a „féket” is feloldják.

A mobil internet szolgáltatások igénybevételenek rohamos terjedése szinte mérhetetlen adatmennyiséget termel a közlekedők és uta-

sok egyéb „melléktevékenysége” során, mint a térképi helyek, valamely szolgáltatások vagy adott termékek keresése az interneten. A honnan-hova utazások és szállítások kétdimenziós ábrázolása és értékelése az idősorok figyelembevételével folyamatában három dimenzióssá alakítható, ami egy nagyon lényeges tervezési vagy éppen operációs információt tár fel. A „melléktevékenységek” során képződő adatok széles körű elemezhetőségét megteremti a modern internetes technológia, az információ keresések összerendezhetősége, az internetes „lábnyomok” követhetősége.

Az internetet különböző cselekvéseink során nap mint nap használjuk. E-maileket küldünk és fogadunk asztali számítógépen, notebookon, „okostelefonon”, a munkahelyünkön, otthonunkban, illetve mobil módban bárhol a 3G/4G hálózaton vagy WIFI pontokon. Fényképeket készítünk, küldünk, a telefonszámunkat is megadva a GPS alapú szolgáltatásokat veszünk igénybe tájékozódásunkhoz, közlekedésünkhöz, vagy akár fotóink elektronikus elküldéséhez, mappákba rendezéséhez. Számos információ után kutatunk az interneten munkafeladataink ellátása és szabadidős programjaink szervezése érdekében, utazási jegyeket vásárolunk, vagy egyéb elektronikus kereskedelmi szolgáltatásokban keresünk megoldást a mindennapi élet gondjaira. Gyakran többféle közösségi médiaszolgáltatást veszünk igénybe. Az ún. „cross-device tracking” módszer a különböző internetes oldalak „cookie”-jai („sütit”) segítségével, a használt eszközeink azonosítóinak (ID) összekapcsolásával lehetővé teszi, hogy a különböző csatornákon, böngésző szoftvereken, de emellett akár különböző eszközökön (asztali PC, tablet, mobiltelefon) összerendelhető legyenek az egy felhasználóhoz tartozó felhasználói szokások. A közlekedők mozgásával kapcsolatosan is megtehető ez az összerendelés, mert az internetes helyek látogatása, a keresések és vásárlások, valamint a fizikai helyváltoztatások között a korreláció megteremthető, ezzel a jövőre mutató közlekedési viselkedések is előre jelezhetőek. Az internetes „lábnyomok” (lokációk és időpontok, szokások, cselekvések) elemzéséből meglepően magas megbízhatóságú előrejelzések adhatók rövid távra (12 óra) az elemzett egyedek

várható közlekedéséről. Kiemelt közönségszámot vonzó nagyrendezvények közlekedésének, eseti forgalmának megtervezéséhez minőségi ugrást jelentenek a várható forgalmakat előrebecslő, az internetes információforrásokra és módszerekre alapozott módszerek.

Az említett internetes főtevékenységek, mint keresés, vásárlás, közösségi oldalakon megosztott információk „mellékes” információinak egy része a közlekedés tervezői, az operátorok, de az egyének számára is valójában lényeges információ, mert az emberek nem azért vesznek igénybe szolgáltatásokat, vásárolnak termékeket, intéznek ügyeket, mert éppen arra jártak, hanem azért közlekedtek, hogy elérhessenek megcélzott szolgáltatásokat, termékeket, elláthassanak feladatokat. Ez az internetes technológia által megnyitott kapcsolt információk feldolgozása és értelmezése lehetővé teszi a honnan-hova klasszikus közlekedési modellek helyett általánosságban a honnan-hova-miért-mikor kérdésre válaszoló modellek kidolgozását, a korábbi említés szerint, időben dinamizálhatóan, elemzően a múltra vonatkozóan és előretekintően a jövőre. A forgalmak hosszabb időintervallumban megfigyelt jellemzői vizsgálhatók hónapokra, évekre aggregált átlagszámok (Átlagos napi Forgalom – ANF) mentén, mert ez az adattartalom alkalmas a lassan változó infrastruktúra vagy a járműpark fejlesztési kérdéseinek megválaszolásához, de az operatív, dinamikus forgalomszabályozási célra történő felhasználás valós vagy közel valós idejű azonnaliságban a ma már rendelkezésre álló tömeges, rövid periódusban megfigyelt adatok gyors elemzésére van szükség. A valós idejű forgalomszabályozási intézkedések vagy jövőbeni forgalmi események prediktív meghatározása vonatkozásában az adatok idő szerinti értékének érzékeltetése céljával egyszerű példaként egy útvonal ajánlási probléma megoldása említhető. Egy nagyobb tömegeket vonzó esemény után a távozók forgalma és a rendezvény közelében egyéb okból gépkocsival közlekedők együttesen, egy rövid időintervallumban, erősen átírják a helyi forgalom szokásos paramétereit, tehát egy ideálisan működő – a prediktív forgalmakkal is kalkuláló útvonalkereső – adott időben nem tervezi az útvonalat a rendezvény

helyszíne közelében, és ezzel nem irányítja egy majdan éppen lassú haladást lehetővé tevő csúcsgalmas útszakaszra a navigációs támogatót igénybe vevő felhasználót.

Az ITS-ben definiált – és itt most részletesebb kifejtés nélkül is megemlíthető – V2V (jármű-jármű vagy C2C vezető–vezető), V2I (jármű–infrastruktúra), vagy a V2G (jármű–hatóság) kommunikáció, a „Connected Car” (C-ITS) ITS megoldások, vagy a K+F fázist éppen túllépő „platooning” (közúti járműszerelvény vonat) alkalmazások mindegyike megvalósítja az ember nélküli automatikus adatcserét az interneten át az egyes eszközök, illetve az alkalmazások között. Ezt a világot az ITS illetékességi körén túl is felfedezték. Ezeket a megoldásokat a már említett „Internet of Things” körébe tartozónak – az eddigi kommunikációs szereplők átalakulása nyomán az „Emberek Internetje” analógiájára – „a Dolgok Internetjének” lehet tekinteni. A közlekedési adatok az eddigi szükségesség és nehéz hozzáférhetőség időszakából napjainkban a zavarba ejtő bőség időszakába fordulnak át. Az ITS rendszerekhez köthető adatok átláthatósága és a szabványosítás segítése érdekében a világ több magas fejlettségű országa mintájára, az Európai Unióban már az 1996-2002. évek között az akkori EU Kutatási Keretprogram során, a meghatározó iparági szereplők bevonásával kidolgozták azt az European ITS Framework Architecture-t (EITSA), amelyet a hazai CONNECT program keretében követve, 2000-2008 között a magyar ITS keretszerkezetként (HITS) is definiáltak. A keretszerkezet elemei és kapcsolatai azokra a közlekedési jellemzőkre mutatnak rá, amelyek egységes értelmezése és rendszerbe szervezése az adatcserét megbízhatóvá, egyszerűvé tehetik, sőt megteremtik az IoT világban kiterjedő automatizált adatcsere alapjait is. Az IoT hatására az EITSA ma is jelentős felrészítésre szorul.

6. ADATBÁNYÁSZATI LEHETŐSÉGEK ÉS KAPCSOLÓDÓ TENNIVALÓK A KÖZLEKEDÉSI ADATOK TERÜLETÉN (FELDOLGOZÁSI TECHNOLÓGIAI OLDAL)

Az információtechnológia terminológiájában adatbányászatnak nevezik azokat az eljárásokat, amelyek segítségével fel lehet tárni eddig

fel nem ismert törvényszerűségeket, adott valószínűség mellett mutatkozó logikai kapcsolatokat. A 21. században eleinte csak a kutatók körében kezdett egyre nagyobb népszerűségnek örvendeni az adatbányászat. Ennek két oka van: egyrészt a növekvő versenyhelyzet miatt a piaci élet szereplőinek óriási az igénye az adatbázisokban megbújó további hasznos információkra, másrészt az adatbányászat a maga nehézségeivel, multidiszciplináris voltával a kutatni, gondolkodni, újszerű problémákat megoldani vágyók igényeit is kiszolgálja. Az egyszerű operatív célra „amúgy is” bevitt adatokat és a felhasznált adatokat az operatív adatbázisokban megtaláljuk, célirányos matematikai módszerekkel, átvizsgálásukkal újszerű felfedezések tehetők, kreatív szakmaisággal azok okai meghatározhatók. Technikailag a tranzakciós adatbázisokból az adatokat át kell rendezni egy adattárházba, amely folyamat adattisztítást, szűrést, keresztpróbákat is magába foglaló művelet sor – és ezúton „meg lehet nyitni az adattárházat”. Az átrendezés nem csak áttöltést jelent. Az elsődleges adatfeldolgozást szolgáló adatbázisok általában relációs alapú logikai adatkapcsolatokra épülnek a nagyszámú és gyorsan teljesítendő tranzakciók műveleteinek elvégzése érdekében, az adattárházak sokdimenziós adatkockákba rendezik az adatokat, előkészítve azokat a sokféle nézetből történő elemzések teljesítményigényeire. Az adatbányászathoz egyrészt az alkalmas adatstruktúra követelmény, másrésztől annál hasznosabb eredmények várhatók, minél komplexebb a tartalom és minél jobb minőségű az elemzett adatok köre. Adattisztításnak tekintjük azt a folyamatot, ami az adatbányászat eredményességének előfeltétele, ennek segítségével javítható az adatok minősége és rendezettség.

A nagy haszonnal működtethető közlekedési adatbányászathoz három síkon szükséges intézkedések:

- A személyes adatok védelmére és közadatok újrahasznosításának rendjére vonatkozó törvényi szabályozások kemény feltételekkel szabályozzák a létrehozandó közlekedési adatpiacot (is). A természetes személyek adatainak kezelését illetően a célhoz kö-

töttség követelménye hiányában nem lehet adatokat gyűjteni és/vagy a tranzakciókhoz tartozó megőrzési kötelezettség idején túl tárolni egy adattárházban, valamely fontossá váló, de még fel nem ismert összefüggés esetleges feltárása céljából. Közgazdasági oldalról annak is teljesülnie kell, hogy a közpénzből létrehozott adatok újrahasonosítását, a piaci értéküktől függetlenül, a jogszabályban rögzített módon, csak az újrafeldolgozás költségének megtérítésével, maximálisan +5% nyereségtartalommal növelhető árszinten kell biztosítani. A magánforrásokból finanszírozottan előállított adattartalmat természetesen piaci értékén lehet forgalmazni, ami komoly nyereségtartalmakat jelenthet, ezzel ösztönzést egy új szolgáltatási terület kialakulására. Két vagy több primer közadat-forrásból a közadat újrahasonosítás szabályai szerint olcsón beszerzett adatokból egy információfeldolgozó vállalkozás már nagy piaci értékű adatokat állíthat elő különböző adatbányászati eszközökkel. Létező analógiákból felismerhető, hogy a közlekedés nem csak helyváltoztatási szolgáltatást „termel”, hanem a bőséggel képződő adataival újabb hozzáadott értéket is, amelyet nyilván más ágazatok (távközlés, ipar, kereskedelem, mezőgazdaság, idegenforgalom) marketing vagy éppen operatív tevékenységében is hasznosulhatnak.

Tehát, az első intézkedést igénylő feltétel a jogi szabályozás, amely az említett két meghatározó törvény mellett a jobbiztonságot nem csökkentő módon lehetőséget ad a természetes személyek célhoz-kötött adatkezelésének alapjain, a természetes személy azonosítását lehetetlenné tevő, de az egyediség (entitás) ismérvével felruházott adatok további kezelésére. Megoldandó ez úgy, hogy a természetes személyhez kötődő újabb adatok ugyanezen entitáshoz még hozzárendelhetők legyenek, de a hozzárendelés pillanatában már ne lehessen tudni, hogy mely természetes személlyel azonosítható az egyed, az azonosító egy vissza nem fejtethető jelsorozat legyen.

- A másik intézkedést igénylő vonatkozás a piac megteremtése, amihez a közlekedésben egy vagy több adattárház létrehozásán át ve-

zet az út, a hazai realitásokat tekintve, nagy valószínűséggel, közvetlen állami közrehatással. Ennek oka az, hogy elsődlegesen, de nem kizárólag (pl. FCD, egyéb internetes adatok) nagy közigazgatási, állami vagy önkormányzati tulajdonú szolgáltatói rendszerekben képződnek tömegével a közlekedési adatok, általában a saját működési célú adattermelés és -felhasználás szűkös finanszírozásával. Az adatok adattárházi célú, valós idejű feldolgozására (online transaction processing (OLTP) – online transaction analysing processing (OLAP)) a korszerű informatikai rendszerek technológiai szempontból lehetőséget adnak. Ahhoz, hogy adatcsere interfészek épüljenek ki, adattárházi technológiákkal, adattárházba szervezve állhassanak rendelkezésre adatok, jelentős központi és intézményi kapcsolt beruházások szükségesek, amelyek összességének nagyságrendje pár tízmilliárd forint. Ez a beruházási igény akkor nagy, ha pl. az eddigi ITS beruházások kiadásaihoz mérjük, de gyorsforgalmi út fejlesztésben kifejezve, mindössze 10-20 km úthossz beruházási értékével mérhető össze az informatikai fejlesztés költsége. A „műfajában” relatívan nagy beruházási és fejlesztési összegekkel szemben azonban a közlekedés ösztársadalmi hatékonyság javulásában (tekintettel az 5-8%-os GDP hányadra) egy-két éves időtartammal számolható a megtérülés, ami megfontolásra érdemesen rövid idő. Mi a nehézség akkor? Az áthidalandó nehézséget az okozza, hogy egy komplex közlekedési adattárház létrehozásának beruházási terhe és a konkrét eredmények haszna nem együtt, az adattárházi oldalon jelentkezik, hanem a terhek az adattárháznál, a hasznok más szolgáltatóknál, más szervezeteknél realizálódnak, csak ösztársadalmi szinten mutatkozik „egyben” az eredmény. A közigazdászok az ilyen problémák megoldására persze már régen feltalálták a mikro és makro környezetben indirekt módon ható ösztönzőket, de a megvalósulási folyamat beindításához, a közlekedési adatpiac létrejöttéhez a konkrét eszközöket részben jogszabályi elrendelésekkel (a kötelezettségek ellátásához szükséges beruházási és működési többletforrás biztosításával), részben gazdasági szabályzó eszközökkel kell megvalósítani.

- A harmadik intézkedési terület a jellemző szemléletmód megváltoztatása. Egy közlekedési szolgáltató vagy egy infrastruktúra-kezelő adatai megoszlanak közérdekű és üzleti titok jellegű adatokra. A két csoport között a határvonal egyáltalán nem éles, viszont keményen képviselik álláspontjaikat az adatkezelők a vélt érdekköreik határvonalai mentén. A „Big Data” korszakában az üzleti titkot képező adatbirtoklás új értelmezést kíván, mivel más adatkezelési körbe tartozó, de egymással kapcsolatban levő adatelemek, egymásra nézve is rávilágítanak a tevékenység „titkolt” adattartalmára. Egy konkrét példával: egy adott útszakasz forgalmát, más adatok figyelembevételével annak összetételét megmutatja a klasszikus forgalomszámlálás, de az útdíjszedés is, és a telekommunikáció „melléktermékeként” az FCD. A jövőben az IoT adatok feldolgozása, az egyre inkább terjedő Internetes adatbányászás útján még több információ kerül nyilvánosságra, ami visszamutat a példabeli forgalmi adatokra. A korábbi adatmonopóliumok ezzel bizonyosan leépülnek. Ezzel együtt a múlt örökségként a jogszabályban esetlegesen bizalmas minősítést nyerő adattartalmakon túl az „információ hatalom” elvet próbálja megőrizni az adatbirtoklás vonatkozásában az a máig ható régi szemlélet, amit a társadalom általános transzparencia irányában képviselt igénye és a Big Data módszerek az információtechnológia oldaláról egyaránt túlhaladottá, sőt tarthatatlanná tesznek. A sokféle módon előálló és egymásból előállítható illetve rekonstruálható adatok vonatkozásában egyes szakértők már zavaró információ „dust”-ról (porról, porviharról) cikkeznek, és hangsúlyozzák, hogy a lényegi vagy még inkább elsődleges információk tekinthetők értékeknek, amelyek aránya a mért redundanciák alapján ma csak az összes megjelenő információ 4% -a körül lehet.

7. A „BIG DATA” LEHETŐSÉGEI A SZAKTERÜLETEN

A sürgető szemléletváltásnak van egy másik motivációja is, ez az említett Big Data módszerek fejlődése. Első világméretű elismerést talán akkor kapott a módszer, amikor 2009-ben, az USA-ban, a H1N1 vírus felbukkanása és

rohamos terjedése az idővel való versenyfutásban legyőzte a világ legfejlettebb egészségügyi rendszereinek egyikét. Az egészségügyi kormányzat két hét késéssel (amiből egy a megbetegedett emberek késői bejelentkezéseiből eredt, a másikat az adatfeldolgozás ideje tette ki) tudta csak érzékelni az influenza terjedését, ami az eleinte szűkös oltóanyag mennyiséggel való gazdálkodás, a logisztika megszerzése, egyszóval a megelőzés és a betegség miatt kieső munkanapok csökkentése szempontjából nem volt elégséges.

Az egészségügyi rendszer hivatalos adatszolgáltatása mellett, az emberek milliói kerestek interneten információt az influenza tünetekről, kezelésekről, gyógyszerekről, és a Google 450 millió féle kérdézési minta szűrésével meghatározta azt a 45 féle kérdézt tartalmazó kombinációt, ami a 2 hetes késelemmel bíró szövetségi egészségügyi statisztika igazolása szerint nagyon jól mutatta a H₁N₁ földrajzi terjedését. A múlt adataival történő validálással nagy valószínűséggel megbízhatónak mondható, a valós idejű adatok, sőt nagy megbízhatóságú előrejelzések álltak az egészségügyiek rendelkezésére a vírus terjedéséről, hatékonyabbá váltak az ellene való intézkedések, célirányosabbá válhatott az oltóanyag logisztika is. A megmentett emberéletből, a ledolgozhatóvá vált munkaórákból milliárd USD mértékben lehetett számszerűsíteni az adatok gyors rendelkezésre állásából származó eredményeket.

A Big Data technológiák segítenek abban, hogy a tömeges adatok hasznos eredményeket produkálva feldolgozhatók legyenek, az első látásra össze nem illő morzsák között felismerhetővé váljon a kapcsolat, erősödjön a kiadott eredmények megbízhatósága, a tömeges, adott relációban részben érdektelen adathalmazokból ki lehessen választani az értékeseket, és azok kerüljenek felhasználásra.

Rátekinteni arra, hogy mekkorára nőtt a világunk adathalmaza érzékeltethető a következőkkel. Egy átlagos oldal szerkesztett szöveg mérete 10-30 KB (103 byte). Egy zeneszám 5 Mb (106 byte), egy kétórás videofilm a felbontástól függően 1 GB- 10GB (109 byte).

A megszokott környezetünkhöz mérten a Big Data esetében nagyon nagy adatmennyiségekről beszélünk. Az otthoni környezetben is gyakran előfordul 1 TB (1012 Byte) méretű háttértárolókon már 6 millió könyv vagy több százezer nagyfelbontású fotó fér el. Becslések szerint 2003-ig a világban 5 EB (Exa-byte : (1018 Byte),) mennyiségű adat keletkezett, ez 2011-re 400-szorosára nőtt (1,8 ZB – Zeta-byte : 1021 Byte), a jelenben becsülhetően ennek ezerszeresét 5 YB (Yotta-byte : 1024 Byte), meghaladó tárolt adat van a világunkban.

Egy dolog az adattárolás, más az adat-(újra) hasznosítás. A megoldást a Big Data módszereket használó információ keresés és feldolgozás kínálja, amely módszerek ezekben a méretekben verhetetlenül a legolcsóbbak és a módszertanok fejlődése eredményeként az elemzések egyre pontosabbak. Az interneten elérhető adatok száma és félesége az évekkel ezelőtt megfogalmazott Hilbert törvény szerint 30 hónaponként nő a duplájára. (A közismertebb Moore törvény szerint a processzorok teljesítménye 18 hónaponként duplázódik.) Az Oracle és CISCO adatai szerint 2012-ben még csak 9 milliárd internetes eszköz volt forgalomban, 2050-re 50 milliárdot várnak (IoT). 2020-ra a Föld adatainak kétharmadát a „felhőben” (a felhasználók számára virtuális tárolóeszközökön) tárolják, ami a keresések egyszerűsége szempontjából lényeges. A keletkező éves adatmennyiséget újabban már a Hilbert törvényt meghaladóan becsülik, és 2020-ra a mai adatmennyiség 50-szeresét prognosztizálják, annak alapján, hogy a most rendelkezésre álló adatok 90%-a (!) az elmúlt két évben keletkezett.

Az adatok többségének jellemzője, hogy nagyon nagy méretekben létezik, elosztott csoportosulásai lazán strukturált adatok, ezzel együtt gyakran hiányosak és adat-értékeik tekintve nehezen hozzáférhető tartalmúak. Egyre gyakrabban időbélyegzővel ellátott eseményeket rögzítődnek és véletlenszerű következtetéseket lehet módszertanilag rajtuk alkalmazni. Sok esetben a „Milyen állapotból mi következik?” megállapítása az új érték, de a miértekre is kinyerhető a válasz más elemzésekkel. Egy fontos új eredmény: az emberek várható viselkedéséből a sokaság viselkedé-

sére, szokásjellemzőire megbízható eredményeket szolgáltatnak a Big Data elemzések, amelyek pontosabbak és operatívabbak, mint például, amit a közlekedés területére visszatérve a szokásos utazási jellemzők statisztikai felvétele biztosít.

A módszertant természetesen kisebb adatkörökre is haszonnal lehet alkalmazni. A közelmúltban a BKK és az MTA SZTAKI Big Data Kutatói Csoportja hasznos eredményeket hozó „hackaton”-t szervezett a MOL BUBI rendszer használóinak szokáselemzésére, a működés hatékonyságának javítása céljából, ahol a korreláció keresések, a viselkedésminták elemzéséből levezetett eredmények új depónálási és kerékpár-szétosztási javaslatokra mutattak rá.

8.A HAGYOMÁNYOS VAGY AZ ÚJSZERŰ ADATFORRÁSOK, FELDOLOGOZÁSI TECHNOLÓGIÁK CÉLRAVEZETŐBBEK?

A közlekedés adatainak új szemléletű felhasználási módját a kérdésben megfogalmazott kettős fejlődési irány jellemzi.

Az egyik, a múlt kusza és össze nem függő adatstruktúráinak, adatcseréinek korszakát felváltó adattárház koncepció, amely az OLTP-re OLAP-ra épülő adattárházi módszerekkel a kifejezetten közlekedési célú informatikai rendszerek adatainak a feltárására és a hasznosíthatóságára épül, és a szolgáltatók, a munkájukat felügyelő hatóságok vagy közszolgáltatás megrendelők jogszabályokba rögzített tevékenységeihez kínál elsődlegesen hatékony megoldásokat. A kormányzat részéről sürgető lenne az első fontos, ma még hiányzó szabályozási lépések megtétele ennek elősegítéséhez.

A teljesség igénye nélkül röviden áttekinthető, hogy az ágazati informatikai fejlődésre nagy hatással bíró személyszállítási szolgáltatásokról szóló 2012. évi XLI. törvény, az autópályák, autótutak és főutak használatáért fizetendő megtett úttal arányos díjról szóló 2013. évi LXVII. törvény mellett, a 1171/2014. (III. 26.) Korm. határozat is megszületett már, az

egy közúti közlekedési rendszerek közötti együttműködési képesség feltételeinek megteremtéséről, valamint az e rendszerek által gyűjtött adatok kölcsönös felhasználása jogi kereteinek kialakításáról. A jogi megalapozáson túl az adattermelés volumenében is fel-futott, közúti vonatkozásban kiépült HU-GO útdíjrendszer, az Elektronikus Közúti Áruforgalom-ellenőrző Rendszer (EKÁER), és megvalósulás felé tart a Nemzeti Tengelysúly Mérő rendszer is (TSM). Emellett elkezdődtek egy közlekedési adattárház létrehozását célzó előkészítő műhelymunkák, hogy a jelenleg elég szövevényes adatigényt és adat-szolgáltatásokat minőség és ráfordítás szempontjából egyaránt optimalizálni lehessen. A közúti alágazat az intelligens közlekedési rendszerek fejlődése révén megnyíló újszerű információtartalmak és azok kapcsolati rendszere struktúrájának meghatározására jó kiindulást ad a Magyar ITS Architektúra (HITS 2008), amelyet azonban a kidolgozása óta eltelt időszak fejleményei miatt, mint korábban említésre került, fel kell frissíteni. A közösségi közlekedésre vonatkozó létező és fejlesztések eredményeként a keletkező szolgáltatói tartalmak a Transmodel (2006: Transmodel verzió 5.1 hivatalosan is elfogadta a CEN európai szabványként, EN12896) és SIRI (Service Interface for Real Time Information - szolgáltatói interfész valós idejű adatcseréhez szabvány) alapján modulszerűen illeszthetők az adattárházhoz. A Transmodel átfogó elméleti modelljének alapján kapcsolható rendszerre fejleszthetők a ma még kevés kivételtől eltekintve csak koncepcionális szinten álló valós idejű közösségi közlekedési információk rendszerek. Ide tartozóan az operatív működést biztosító topológián, menetrendeken, viteldíj alrendszereken túl az utastájékoztatósi, az utazás előtti, utazástervezési információk rendszerek is.

Terjedelmi okokból csak említeni lehet, hogy más közlekedési alágazatokban is épülnek ki a forgalom menedzselését megalapozó informatikai rendszerek, egy-egy példával alátámasztva, a vasút területén az Európai Vasúti Forgalmi Menedzsment rendszer (ERTMS), a belvízi hajózásban a Folyami Információs Szolgáltatások (RIS), vagy a légi közleke-

désben a funkcionális légtér blokkok (FABs) légitforgalom irányítási rendszere. Ugyanígy működtetnek vagy már a kiépítésnél tartanak a különböző közlekedési alágazatok a korszerű helyfoglalási és jegyrendszerekkel, ami az adatok mennyisége szempontjából a „mennyiség árthat a minőségnek” következményekkel járhat, de új elemezhetőségi területeket nyit meg. Egy tény: minden friss alágazati informatikai alkalmazás nyit az internet irányába, az „internetes lábnyom” mélyül és terebélyesedik.

Az összefüggések keresésére alkalmas matematikai és számítástechnikai megoldások szerencsére ugyanezen alapokon, ugyan-ezen tempó mentén képesek fejlődni, ezzel elkerülhetjük az információkba fulladást. Sőt, minőséget lehet javítani az információk feldolgozásában, mind a sebességet, mind a pontosságot illetően. A szakmai információk közelmúltig létező korlátait átlépve olyan pontosságú és felbontású közlekedési modellek hozhatók létre az új eszközökkel és módszerekkel, ami alapján a közlekedési szolgáltatók hatékonyan és magas szolgáltatási színvonalon kielégíthetik a 21. század emberének mobilitási igényeit.

A fejezet címében szereplő kérdés az, hogy a primer közlekedési célú adatokból történő költséges adattárház építés vagy az olcsó Big Data módszerek és az Internet információinak újszerű feldolgozása ad hatékonyabb választ a kiszélesedett adatigényekre? A válasz fentiek alapján egyértelmű, a kettő kombinációjától várható a legjobb eredmény. A célirányos internetes Big Data elemzések a jövőben hasznos kiegészítésül szolgálhatnak egy közlekedési adattárház számára is, ahol az OLTP/OLAP technológiával bevitt adatokból levezetett eredményeket, az abból származtatható tudást a Big Data feldolgozások eredményei gazdag és árnyalt szokásjellemzői attribútumokkal finomíthatják, illetve bővíthetik.

(A cikk a KTE XVII. Közlekedésfejlesztési és beruházási konferenciáján Bükfürdőn, 2016.április.21-én elhangzott előadás tartalmára épül.)

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Csepregi Dániel (MEC): Eszközökön át VG Smart Data konferencia 2015
- [2] Mészáros József (cognitive): Értelmet nyerő adatok HVG Smart Data konferencia 2015
- [3] Salánki Viktor (Magyar Telekom): A TELCO adatok értéke – kihasználatlan aranybánya? HVG Smart Data konferencia 2015
- [4] Rényi Balázs (hps group): Social Data - Social Mining HVG Smart Data konferencia 2015
- [5] Dr. Bodon Ferenc: Adatbányászati algoritmusok <http://people.inf.elte.hu/kiss/12dwhdm/adatbanyaszat.pdf>
- [6] <http://www.nickyintheclouds.com>
- [7] Sidló Csaba (ELTE): Összefoglaló az adattárházak témaköréről. <http://scs.web.elte.hu/Work/DW/adattarhazak.htm>
- [8] EITSEFA, HITS: www.frame-online.net



The renewal of traffic data and applied information technology

The article presents the systematic use options and the necessary conditions required for them in road and urban transport, based on new data fields and data contents provided by the Intelligent Transport Systems (ITS), established and used in Hungary recently.

As the ITS applications haven't been around for a long time in domestic transport, this topic is particularly relevant. The proposal to the legal regulation of long-term retrospective data use is a process that will take a long time to implement, and creating a data warehouse which will provide an important condition for efficient data use and will also require a lot of cost and resources.



Die Erneuerung von Verkehrsdaten und der angewandten Informationstechnologien

Der Artikel beschreibt die systemartige Verwendungsmöglichkeiten und die dafür erforderlichen Bedingungen auf der Grundlage neuer Datenfelder und Dateninhalte, die durch die vor kurzem auch in Ungarn ausgestatteten und schon funktionierenden intelligenten Verkehrssysteme (ITS) im Strassen- und Stadtverkehr zur Verfügung gestellt werden. Dieses Thema ist besonders relevant, da die ITS-Anwendungen hier eine wirklich kurze Vorgeschichte haben. Die Erarbeitung des Vorschlags für die gesetzliche Regelung der langfristigen, retrospektiven Datennutzung ist ein Prozess, dessen Realisierung eine längere Zeit erfordert. Auch die Ausgestaltung einer Datenbank, die eine wichtige Voraussetzung für die effiziente Datennutzung ist, erfordert einen hohen Arbeitsaufwand und hohe Kosten.