

Tudományos közlemény

Az utastájékoztatási rendszerek és a létfontosságú közlekedési infrastruktúra védelem kapcsolatának vizsgálata

Beküldve: 2021.11.26.
Elfogadva: 2023.11.30.
Online közzétéve: 2024.11.29.

ID **DR. LÉVAI ZSOLT** szenior kutató, tudományos munkatárs, KTI Magyar Közlekedéstudományi és Logisztikai Intézet, Közlekedésfejlesztési Kutatóközpont, Hálózattervezési Osztály, levai.zsolt@kti.hu

Kivonat: A közlekedési szolgáltatást igénybe vevők körében mindig is igény mutatkozott az utazással kapcsolatos információkra. Éppen ezért az utasok megfelelő tájékoztatása a személyszállítási szolgáltatási színvonal egyik kiemelt területe. A cikk azt a kapcsolatot vizsgálja, hogy miképpen lehet az utastájékoztatás a létfontosságú közlekedési infrastruktúravédelem segítségére, illetve szükséges-e magukat az utastájékoztató rendszereket is védeni.

Kulcsszavak: közforgalmú közlekedés; személyszállítás; utastájékoztatás; létfontosságú rendszerek védelme; rendkívüli események

Investigation of the relationship between the passenger information systems and the critical transport infrastructure protection

Abstract: There has always been a demand for travel information among passengers using transport services. This is why providing passengers with adequate information is a priority area for passenger transport service quality. This article examines the relationship between how passenger information can help to protect critical infrastructure and whether it is necessary to protect the passenger information systems themselves.

Keywords: public transportation; passenger service; passenger information; critical infrastructure protection; unwanted outcomes and incidents

Bevezetés

Jelen cikkben a közforgalmú közlekedési eszközzel bonyolított utazásokra fókuszáltam, mert a személyszállítási utastájékoztatás elsősorban az ilyen típusú utazásokhoz kapcsolható. Egyrészt azért, mert minden – a közlekedési vállalatok által nyújtott – szolgáltatás nincs a fejünkben, másrészt – bár sok esetben a menetrend naponként ismétlődik – bármelyik utazás során előfordulhatnak olyan szituációk, amikor menet közben plusz információra van szükség az adott utazás lebonyolításához, ugyanis a saját utazását illetően az utas dönt a rendelkezésre álló információk alapján.

Információ szükséges az utazás előtt a tervezési fázisban, az utazás alatt a lebonyolítás támogatására, az utazás utáni elszámoláshoz és a keletkezett problémák kezeléséhez.

Rendkívüli helyzetekben (például üzemzavar, természeti hatás, baleset stb.), amelyek a tervezett utazást befolyásolhatják, megnő az utastájékoztatás szerepe, ugyanis ahhoz, hogy akadályoztatás esetén az utas dönteni tudjon utazása folytatásáról vagy esetleges megszakításáról, megfelelő mennyiségű és minőségű információra van szüksége. Megfelelő információk hiányában a károkozás mértéke tovább nőhet (például az így kialakuló káosz miatt). Ezek alapján kutatási hipotézisként feltételezem, hogy az utastájékoztató rendszerek és megfelelő működésük, mint a közforgalmú közlekedés elválaszthatatlan elemei, a létfontosságú közlekedési rendszerelemek részei, ezért védelmük fontos annak érdekében, hogy betölthessék segítő és tájékoztató szerepüket az utazással kapcsolatos emberi döntések meghozatalában.

E feltételezés alapján vizsgálom az utastájékoztatási rendszerek sebezhetőségét, illetve azt, hogy ezek a rendszerek mennyire használhatók a létfontosságú rendszerelemek védelmében. A hipotézis vizsgálatát analitikus módszerrel végzem el, ugyanis a konkrét témát tárgyaló szakirodalom nagyon kis számban áll csak rendelkezésre.

A cikk első részében bemutatom az utastájékoztatás jelenlegi módozatait annak érdekében, hogy megvilágítsam

a terület védelmével kapcsolatos összefüggéseket. Az egyik alapvető kérdés, hogy az utastájékoztatási rendszerek mennyire vannak kitéve támadásoknak. A cikk második részében azokat a kapcsolódási pontokat vizsgálom, amelyeknél az utastájékoztatás képes bizonyos védelmi funkciók betöltésére. A vizsgálatokból eredő következtetésem levonása után javaslatokat teszek az utastájékoztatási rendszerek védelmi feladatainak erősítésére.

Az utastájékoztatás meghatározása és módozatai

Az utastájékoztatás elsősorban a személyszállítási szolgáltatásokról ad információt. Maga az információ a felvevő (utas) számára jelentéssel bír és valamilyen cselekvést vált ki belőle. Az információra a helyváltoztatással kapcsolatos döntések meghozatalához van szükség. Az utastájékoztatási tevékenység ennek megfelelően:

- megkönnyíti az utasok számára az utazás lebonyolítását;
- befolyásolja az utasokat a közlekedési módok közötti választásban;
- az utasok megfelelő irányításával fokozza a közlekedés hatékonyságát.

Ahhoz, hogy az utastájékoztatást hozzá lehessen kapcsolni a létfontosságú rendszerek védelméhez, először bemutatom a különböző módozatokat.

Vizuális (látható) utastájékoztatás

A legtöbb információt a szemünkkel érzékeljük. Az összes információ több mint 90 %-át a szemünk továbbítja a környezetből (Ábrahám et al., 2014). Nincs ez másként a közlekedéssel kapcsolatos információk esetén sem. Éppen ezért azt mondhatjuk, hogy a vizuális utastájékoztatásnak kiemelt szerepe van a közforgalmú közlekedésben. A vizuális információk közé sorolhatók azok a berendezésekkel adott információk, képjelek, piktogramok és feliratok, amelyeket az utasok látás útján érzékelnek és vesznek tudomásul.

Ahhoz, hogy ezek az információk az utasok számára észrevehetőek legyenek, a következő követelményeknek kell megfelelniük (Szabó, 1984):

- láthatóság;
- könnyű észrevehetőség;
- figyelemfelhívó jelleg;
- színük és megvilágításuk emelkedjen ki a környezetükből;
- érvényességük alatt őrizték meg alakjukat és színüket;
- egyértelműség.

Mindez azért is fontos, mert ezeknek az információknak a felvétele sok esetben utazás közben történik, így a koncentráció megoszlik a mozgáskoordináció (haladás) és az érzékelés (olvasás) között.

A fenti követelmények kielégítésének egyik módja a megfelelő színek kiválasztása. A környezettől jelentősen eltérő színű tábla vonzza a figyelmet, tekintetünk önkéntelenül is arra téved. Ugyanakkor bizonyos színösszeállításokat harmonikusnak, másokat nem összeillőnek érzünk. Az utastájékoztatás színválasztása akkor lesz megfelelő, ha erős a kontraszt az információs eszköz és a környezet között, illetve az információs eszköz háttéré és a rajta elhelyezett szöveg vagy piktogram színe között.

A könnyű észrevehetőség úgy biztosítható, hogy az információt nem takarjuk el más tárgyakkal és az egyes információkat úgy helyezzük el, hogy egymásra se legyenek zavaró hatással (például közel elhelyezett táblák feliratai messziről összemosódnak). Az információkat megjelenítő felületeket lehetőleg az utasáramlás irányában kell elhelyezni.

Ugyancsak kiemelt jelentősége van az egyértelműségnek. Az egyes jelek értelmezésére menet közben csak kevés idő áll rendelkezésre, ezért a bonyolult jelek nem érik el a kívánt hatást, és nem hajtjuk végre az elvárt cselekvést sem.

Az 1. ábrán felirat és piktogram is látható. Számunkra a képi jel értelmezését segíti a felirat, egy külföldi utasét, amennyiben nem ért magyarul, nem. Éppen ezért a használt képi jeleknek szöveg nélkül is egyértelműeknek kell lenniük, hogy mindenki azt és csak azt a jelentést értse alatta, amit az információadó közölni kívánt.



1. ábra Fényképezni (felvételt készíteni) tilos táblák

Forrás: Szabó Krisztina felvétele

Ezen a ponton érjük el a kapcsolódást a létfontosságú rendszerek védelméhez (a továbbiakban LRV): az LRV azon kívül, hogy az épített infrastruktúrát kívánja megóvni, figyelemmel kell, hogy legyen a használókra (utasok, személyzet) is. Ez a helyzet fordítva is igaz: egy kiemelten védett infrastruktúraelemről (például lezárásáról) az utasokat is megfelelően kell tájékoztatni.

Auditív (hallható) utastájékoztatás

A hallható utastájékoztatás kiegészíti a látható tájékoztatást, szerepe akkor nő meg, ha a vizuális utastájékoztatás nem áll rendelkezésre (például meghibásodnak a peron- és az összesítő kijelzők), vagy nem észlelhető a teljes területről, esetleg az utas nem figyel rá. Az auditív utastájékoztatás lehet élőszavas vagy hangszórón keresztül adott szóbeli tájékoztatás. A hangszórón keresztül adott tájékoztatás kétféle lehet: élő vagy gépi bemondású.

A hallható utastájékoztatásban az érthetőségnek kulcsszerepe van. Amennyiben a beszéd érthetetlen, vagy a technikai feltételek nem megfelelőek (például az átviteli rendszer torzítja a hangot, esetleg túl halk vagy túl hangos), illetve külső zavaró körülmények lépnek fel (például egy járó motorú jármű közelében vagyunk), nem halljuk, vagy nem értjük az információt, és ezért nem hajtuk végre a kívánt cselekvést. Ennek a problémának egy veszélyhelyzet kialakulásakor döntő szerepe lehet. A beszéd érthetősége a kiejtésen, a hangsúlyozáson és a beszédtempón is múlik, a megfelelő hangerő, hangszín és hangmagasság mellett. Ezeket a paramétereket gépi utastájékoztatás esetén be lehet állítani, azonban élőszavas tájékoztatás esetén ez a bemondó tekintetében egyénfüggő.

A gépi tájékoztatás hátránya a monotonitás. Egy nagyforgalmú közlekedési csomópontban a sűrű járatindulás és -érkezés miatt a bemondások száma viszonylag nagy és a bemondások között kevés idő telik el. Éppen ezért az állandó hangszínen és hangerővel bemondott közleményeket az utas egy idő után már nem veszi észre. Ennek elkerülésére használatos a dallamgenerátor által előállított és lejátszott szignál, ami megtöri a monotonitást, felkelti a figyelmet és elválasztja a közleményeket.

Az élőszavas tájékoztatás hátránya az eltérő beszédkészség, ugyanakkor az élőszóval bemondott közlemények jelentősége bizonyos rendkívüli helyzetekben megnőhet. Különösen igaz ez, ha egy közleményt idegen nyelven kell bemondani. Az LRV során döntő fontosságú lehet az élőszóval adott közlemények érthetősége és az arra adandó megfelelő reakció.

Utastájékoztatás az állomásokon, terminálokon

A közlekedési terminálokon az utastájékoztatás elsődleges feladata az utas és a jármű kapcsolatba hozása. Ez kiegészül még a jegyváltási lehetőségek jelzésével, de a 21. század harmadik évtizedében az utazási jogosultság megszerzése egyre inkább online módon történik.

Az állomási, úgynevezett induló- és érkezőkörzeti információk alapvetően háromfélék lehetnek. Az első körbe sorolhatók a statikus (vizuális) információk, amelyek állandók (például a vágányok számozása általában nem változik egy vasútállomáson). Ezek az információk elsősorban az utasok állomáson belüli tájékozódását segítik, vagyis azt, hogy adott szolgáltatásokat (például jegypénztárt, étel-miszerboltot, csomagmegőrzőt, bankot stb.) merre találják, emellett segítenek a terminál közvetlen környezetének megismerésében (utcák, városi közösségi közlekedési

megállók stb.) A második a féldinamikus információk köre, amelyek egy menetrendi időszakban változatlanok (például vonatszám). A harmadik csoportba tartoznak az úgynevezett dinamikus információk, ahol az információk folyamatosan, a közlekedés lefolyásának megfelelően változnak. Az adott információ tehát időben korlátozottan áll rendelkezésre, mert ezek az utastájékoztató berendezések általában időbeni kötöttségre épülnek, ami azt jelenti, hogy a szöveg a tájékoztató táblán a járatok közlekedésének megfelelő időrendben jelenik meg, és a járat indulása vagy megérkezése után törlődik. A féldinamikus és a dinamikus információk pontossága között adott időpillanatban eltérés lehet a közlekedés lefolyásától függően (például az érkezési vágány megváltozása miatt).

Az utas járatának szükséges információit azok közlekedési időadata szerint találja meg. A legfontosabb információk egy sorban jelennek meg, így az utas össze tudja kapcsolni a járatát (járatszám, vonatszám stb. alapján) az indulási vagy érkezési hellyel (vágányszám, kocsállás, kapu, móló stb.) Ennek a sorrendnek akkor nő meg a szerepe, amikor veszélyhelyzet miatt például egyes járatokat törölni, vagy más időpontra kell tenni. A járat törlését közölni kell az utassal, ami nem lehet egyenlő azzal, hogy adott járat nem jelenik meg a kijelzőn. A törlés tényét „törölve/cancelled” felirattal kell jelezni. Hasonlóan kell eljárni késés esetén is, amikor a menetrend szerinti adatot kell jelezni, és a várható késés idejét ehhez képest megadni (akár új időpont, akár a késési perc kiírásával, akár bemondással).

Utastájékoztató a járműveken

A járműveken történő utastájékoztató egyik feladata az utas és ülőhelyének egymáshoz rendelése, illetve a leszállás elősegítése. Amennyiben adott járatra lehetséges az ülőhely foglalása, szükséges a kocsik és az ülőhelyek megjelölése, hogy az utas pontosan a megvásárolt ülőhelyet foglalhassa el. Erre szolgálnak a ma már több kocsiban felszerelt kocs- és ülőhelyszám-táblák. Ezek egy járat szempontjából statikus adatok, hiszen a járat közlekedése során nem változnak meg. Ugyancsak ilyenek tekinthető az iránytábla, amely a járat útvonalát tartalmazza (amennyiben alkalmazzák). Emellett egyéb kiegészítő információk is adhatók (például a jármű pillanatnyi sebessége).

A járművön fontos lehet a következő megálló előrejelzése annak érdekében, hogy az utas időben fel tudjon készülni a leszállásra. Ez történhet vizuális és auditív módon is. Az auditív utastájékoztató a közlekedési társaság és az utas közötti kommunikáció része is. Az indulás utáni köszöntés megnyugtatóan hathat az utasra, biztonságérzetét növelheti.

A járművekben az élősavas utastájékoztató szerepe szintén a rendkívüli események bekövetkezésekor válik fontossá. A fedélzeten az utasok irányítása bizonyos kritikus helyzetekben csak élőszóval történhet, megnyugtatósukra, a pánik elkerülésére szükséges a nyugodt és hozzáértő élősavas tájékoztató.

Egyes járműveken szükséges és kötelező a biztonsági tájékoztató, ilyen a menekülési útvonalak jelölése, amelynek egyik ismert jelölését mutatja a 2. ábra.



2. ábra Vészkiárat jelölése

Forrás: saját felvétel

Utastájékoztató az online térben

A mai kor kommunikációja már egyre inkább az online térben zajlik, így az utasok is sokkal könnyebben elérhetők például a saját mobilkészülékeiken keresztül. Ez az utastájékoztatóban mindenképpen előnyt jelent, hiszen így személyes információk is adhatók (például egy repülőtéren a beszállási kapu közlése elektronikus üzenetben).

Az online utastájékoztató lényegében ma már minden szükséges információt meg tud adni. Elvi kérdésként fogalmazható meg, hogy a publikált (például internetes felületeken, weboldalakon közzétett) információk segítségével

lehetnek-e valamilyen ártó szándékú cselekedet tervezéséhez és elkövetéséhez, ugyanis a terrorizmus egyik fő célja az áldozatszám maximalizálása (Lévai, 2019b).

Kétségtelen tény azonban, hogy a valós idejű (online) utastájékoztató nagy segítséget jelent az utas számára a már többször említett helyváltoztatási döntések meghozatalában. Az, hogy mikor érkezik a megállóba a következő járat, mennyit késik egy vonat, adott időjárási körülmények között indul-e a hajójárat, mind-mind a mindennapi életet könnyíti meg, és ez a társadalmi és gazdasági fejlődés elősegítője lehet. A valós veszély azonban az ilyen esetekben is fennáll, hiszen ezek az adatok segítenek beazonosítani az egyes járművek valós helyzetét és információkat nyújthatnak például a járatok aktuális utasforgalmáról is. Ezeket az információkat pedig a kritikus infrastruktúrák ellen tervezett akciók elkövetői is felhasználhatják.

A létfontosságú közlekedési infrastruktúra elemek és az utastájékoztató kapcsolata

Ebben a fejezetben az utastájékoztató szempontjából érdekes létfontosságú közlekedési infrastruktúraelemeket határozom meg. Azt mutatom be, hogy az általánosan definiált létfontosságú közlekedési infrastruktúra elemeken hol működik utastájékoztató, annak érdekében, hogy utána vizsgálni tudjam a két rendszer kapcsolatát.

Jellegükönél fogva az épített infrastruktúrának olyan meghatározó elemei vannak, amelyek sérülése jelentősen korlátozhatja egy adott ágazat országban belüli igénybevételét. Az ilyen létfontosságú elemek rombolása és kiesése emberi áldozatokkal járhat, jelentős gazdasági és társadalmi károkat képes okozni¹. Ezeket az elemeket nevezzük kritikus vagy létfontosságú rendszerelemnek, amelyek védelme a tulajdonosnak (állami vagy magán) alapvető érdeke (Bonnyai, 2019).

A továbbiakban azt vizsgálom, hogy az ilyen rendszerelemek közül melyek hozhatók kapcsolatba az utastájékoztatóval. Miután az utastájékoztató a személyszállításához köthető szolgáltatás, ezért leginkább az ezzel kapcsolatos elemekre érdemes koncentrálni.

A személyszállítási szolgáltatások az utasok számára az egyes megállóhelyeken, állomásokon, terminálokra érhetőek el, így az utastájékoztató ezen a helyeken is meg kell jelennie. Ennek megfelelően a kritikus elemeken is megtalálható ez a szolgáltatás. Az utasok számára nyújtott állomási információszolgáltatás tájékoztatást közöl a forgalom alakulásáról, segít az állomási szolgáltatások elérésében, irányítja az utasokat, illetve figyelmeztetéseket is ad (például: „Kérjük, a vágány mellett vigyázzanak!”). E sokrétűség kiemeli az utastájékoztató fontosságát, korszerű utastájékoztató rendszer nélkül egy terminál működésében zavarok állhatnak be. Az érkező és induló járatok nagy száma miatt az élőszavas tájékoztatás nem hatékony, egyrészt a kevés igénybe vehető munkatárs (információs munkatárs), másrészt a gépi utastájékoztatónál ismertetett hátrányok miatt. A forgalmi technológiában bekövetkező legapróbb módosulás kommunikálása is nehézségekbe ütközhet, így a technológia szükséges merev betartása a zavar szétterjedését okozhatja.

A következő elemcsoport a közlekedési pályák köre. A pályát itt most az állomások közötti infrastruktúraelemként értelmezem, vagyis ezeken a szakaszokon a járművek menetrend szerint – kevés kivételtől eltekintve – nem állnak meg (a közúti jelzőlámpáknál való megállást nem sorolom ebbe a körbe). Szigorúan tekintve a vasúti közlekedés területén a megállóhely nyíltvonalis szolgálati helynek minősül, vagyis a vonat menetrend szerint a nyílt pályán áll meg. Ezért kijelenthető, hogy a vasúti megállóhelyeket kivéve a pálya kritikus elemein (például hidakon, alagutakban) nem alkalmaznak utastájékoztatót.

Vannak olyan létfontosságú rendszerelemek, helyiségek, amelyek a pályák és a rajta közlekedő járművek működését biztosítják (például villamos állomások, járműtelepek, hangárak), de ezek nincsenek megnyitva az utasok előtt, így ott utastájékoztató sem szükséges.

Külön szükséges foglalkozni a járművekkel. A fedélzeti utastájékoztató bemutatása során már hangsúlyoztam a veszélyhelyzetek kialakulásakor az élőszavas tájékoztatás fontosságát. Rendkívüli események természetesen a nyílt vonalon is történhetnek, azonban az ilyen esetekben a pálya üzemeltetője nem tájékoztatja az utasokat, illetve bizonyos esetekben nincs ilyen (például nemzetközi vizeken és a levegőben). Ez a feladat a közlekedési társaságra hárul. Amennyiben van kijelölt infrastruktúrakezelő, akkor ő tájékoztatja a közlekedési társaságot az adott helyzetről, majd a közlekedési társaság tájékoztatja az utasokat. Időjárás okozta veszélyhelyzetről is a közlekedési társaság értesül elsőként, így az ilyen szituációkban szükséges követendő magatartásról szintén neki kell tájékoztatni az utasokat.

¹ Zöld könyv a kritikus infrastruktúrák védelmére vonatkozó nemzeti programról. A Kritikus Infrastruktúra Védelem Nemzeti Programjáról szóló 2080/2008. (VI. 30.) Korm. határozat 1. sz. melléklete. <http://www.kozlonyok.hu/kozlonyok/Kozlonyok/10/PDF/2008/31.pdf> (2021. november 10.)

Kérdésként merülhet fel, hogy maga az utastájékoztatási rendszer kritikus infrastruktúra elemnek tekinthető-e? Georg Hermes definíciója szerint a közlekedési infrastruktúrába tartoznak azok a hosszú élettartamú földhöz kötött létesítmények, amelyek a mobilitás kielégítéséhez járulnak hozzá (Hermes, 1998). Erdősi Ferenc a közlekedési rendszert közlekedési infrastruktúrára és közlekedési szolgáltatásokra osztotta (Erdősi, 2000). A személyszállítási szolgáltatásokról szóló 2012. évi XLI. törvény² a személyszállítási szolgáltatásokhoz kapcsolódó rendszerként határozza meg az utastájékoztatási rendszert, így a szolgáltatások kategóriájába sorolható. Ebből következően az utastájékoztatást nem lehet közvetlenül a közlekedési infrastruktúra részének tekinteni, így nem kritikus infrastruktúra elem.

Ugyanakkor a fenti elemzésből világossá válik, hogy a létfontosságú közlekedési infrastruktúra állomási elemein üzemelő utastájékoztatási berendezések nagyon fontos hatást gyakorolnak a terminálok működésére, üzemi működésüket jelentősen befolyásolják, illetve a fedélzeti utastájékoztatás is nagymértékben segíti a menet közben kialakuló zavarhelyzetek megoldását. Az utastájékoztatási elemek ezért jelentős szerepet játszanak a rendkívüli események kezelésében, így a védelmet rájuk is ki kell terjeszteni.

A létfontosságú rendszerelemek és az utastájékoztatás kapcsolata kimutatható, amennyiben magának az utastájékoztatási rendszernek a terrorfenyegetettségét elemezzük. A utastájékoztatási rendszerek terrorfenyegetettségének meghatározásakor a közlekedési rendszerek és a terrorizmus kapcsolatából érdemes kiindulni. Ezt a kapcsolatot több, korábbi cikkben elemeztem szerzőtársaimmal (Lévai, 2019a; Lévai, 2019b; Lévai – Üveges, 2020; Albert et al., 2021; Lévai et al., 2021; Horváth – Lévai, 2021; Lévai – Tóth, 2022). Az elsősorban az online térből érkező fenyegetésekkel Maros Dórával írt cikkünkben foglalkoztunk (Maros – Lévai, 2023). A cikkek és tanulmányok legfőbb megállapításai, hogy a terrorizmus veszélyt jelent a közlekedési rendszerre, annak „puha” célpontja, mert a közlekedési rendszer könnyen támadható és az áldozatok száma a tömegszerűség miatt nagy lehet. A terrorizmus is keresi azokat a lehetőségeket, amelyek könnyebbé teszik az akciók végrehajtását, így például az informatika felhasználása már nem teszi szükségessé a helyszíni jelenlétet. Az utastájékoztatás pedig, mint nyílt hozzáférést rendszer, lehetőséget kínálhat a terroristák számára a közforgalmú közlekedési rendszerek elleni támadásra.

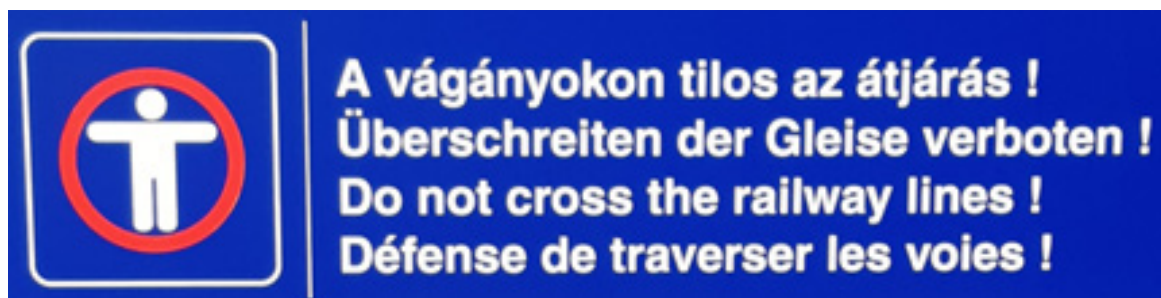
Az utastájékoztatási rendszerek terrorfenyegetettségének vizsgálatát két szempont szerint érdemes elvégezni. Egyrészt vizsgálni szükséges, hogy maguk a rendszerek mennyire kitéttek támadásoknak, másrészt szükséges annak meghatározása, hogy a rendszerek információi alapján elkövethetők-e terrorcselekmények. A vizsgálatot csak az elektronikus rendszerekre folytattam le, mert bár a statikus, papíralapú rendszerek is meghackelhetők, csak egy adott tájékoztató tábla környezetében okoznak zavarokat, hatásuk nem jelentős. A vizsgálat módszertana biztonsági okokból jelen cikkben nem részletezhető.

A létfontosságú közlekedési infrastruktúra elemek védelmi lehetőségei az utastájékoztatás felhasználásával

Az nyilvánvaló, hogy táblával és hangosbemondással nem lehet tervezett terrortámadásokat megakadályozni, ugyanakkor a létfontosságú rendszerelemek védelme nem csak a terrorcselekmények, hanem olyan balesetek vagy gondatlan cselekmények megakadályozását is jelenti, amelyek jelentős hatással lehetnek az egyes közlekedési infrastruktúrák működésére. Ebben az esetben láthatók az utastájékoztatás védelmi feladatai. A következőkben az ilyen, előre megfontolt vagy gondatlan cselekmények megelőzésének lehetőségeit vizsgálom. A szakirodalomban ilyen jellegű vizsgálat nem lehetséges fel, így elemzésem új szempont szerint határozza meg az utastájékoztatás szükségességét.

Vizuális utastájékoztatás során a piros színt kell használni a tiltó táblák esetében. Piros lehet a kép kerete, maga a kép vagy a felirat. Ezt hangsúlyozhatja az adott cselekvést szimbolizáló piktogram áthúzása is szintén pirossal. A táblák színösszeállítását fehér – piros – fekete. A háttér minden esetben fehér, mert ezen emelkedik ki legjobban a piros szín. A szöveg és az ábra lehet piros vagy fekete. Az áthúzás minden esetben piros színű (3. ábra).

² 2012. évi XLI. törvény a személyszállítási szolgáltatásokról 4. § (2) bekezdés e) pont (2022. április 10.)



3. ábra Korlátozó tábla

Forrás: saját felvétel

A figyelemfelhívó táblák színe már eltérő lehet. Alapvetően a sárga háttér előtti fekete szín a használatos (4. ábra), mert a sárga háttér jól kiemeli a fekete szöveget vagy ábrát. A közlekedési lámpák analógiáját használva a sárga a „Figyelj!” színe.



4. ábra Figyelmeztető tábla

Forrás: saját felvétel

Az élősavas tájékoztatás területén fontos a határozott és érthető beszéd. Szükséges a monotonitás megtörése, ezért a veszélyhelyzeti információkat ténylegesen élőszóval kell bemondani. A megfelelő reakció sikeressége nagymértékben függ az auditív utastájékoztatásnál leírtaktól.

A létfontosságú infrastruktúrák egyes elemei hatásosan védhetők az utasok előli elzárással is (például forgalomirányító helyiségek). Ezeket a területeket meg kell jelölni, ami lehetséges tiltó táblákkal, illetve az adott területet fizikailag el lehet keríteni, így egy kerítés már képezhet olyan fizikai akadályt, amely adott esetben megfelelő védelmet biztosíthat a kritikus infrastruktúraelemek részére. Szükség esetén a személyes védelem, illetve a kamerás megfigyelés is megoldást jelent.

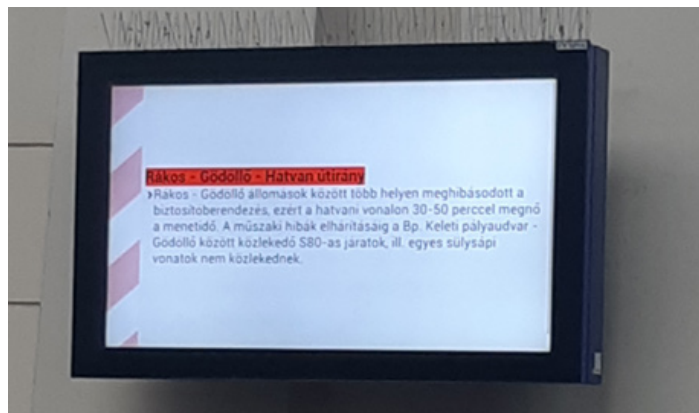
A táblák nem csak adott hely megközelítésének tiltását szolgálják, hanem más cselekmények végrehajtását is megtilthatják. A fényképezés tilalma például az LRV szempontjából is fontos, annak érdekében, hogy a védett objektumokról ne lehessen olyan felvételeket készíteni, amelyek elemzésével az esetleges terrorakciók előkészíthetők. Természetesen a tábla önmagában nem akadályozza meg a felvétel készítését, ugyanakkor, mint tiltó eszköz, kisebb mértékű szabályozó szerepe lehet.

A gondatlan cselekedetek megelőzését szolgálhatják a figyelemfelhívó szövegek. A közlemények aktivizálódhatnak automatikusan (például a metróban a védelmi szőnyegre való rálépéskor, ha a vonat nem áll a peron mellett), illetve szóban elhangozhatnak a cselekmény észlelésekor (például valaki felmászik egy vasúti kocsira). A megfelelő érellyesség és beszéd (hangerő, érthetőség stb.) ilyen esetekben kulcsfontosságú lehet.

Mint korábban említettem, a létfontosságú rendszerek védelme az utasok védelmét is jelenti, ezért az utastájékoztatás veszélyhelyzeti esetekben elsősorban az utasok testi épségét igyekszik megóvni. Ilyenek lehetnek az érintett helyszín kiürítésére vonatkozó információk, illetve a helyszín megközelítésének megakadályozása. Természetesen ehhez élőerőt is igénybe kell venni, ugyanakkor a megfelelő(élősavas, statikus vagy elektronikus) utastájékoztatás is sokat segíthet a helyzet enyhítésében.

Szükséges az informálás annak érdekében is, hogy az utasok a megfelelő döntést meg tudják hozni, illetve az esetleges konfliktusok elkerülése érdekében is. A tájékoztatás folyamatossága kiemelt jelentőségű, azaz a

bekövetkezett változásokról szintén értesíteni kell az utasokat, így a dinamikus utastájékoztató berendezéseknek kiemelt jelentőségük van ebben az esetben. Nagyobb állomásokon használnak úgynevezett haváriumonitort, ahol a rendkívüli eseményekről tájékoztatják az utasokat (5. ábra). Itt is kiemelt szerepe van a piros színnek, amelyről felismerhetők a kritikus információk. Fontos, hogy a haváriumoniterek működésére előszóban is (például hangszórókon keresztül) felhívják az utasok figyelmét.



5. ábra Havária monitor

Forrás: saját felvétel

Rendkívüli események bekövetkezésekor kérdésként merül fel, hogy az utasok tájékoztatását végző személynek milyen információk vannak a birtokában. Információhiány esetén az utasok szakszerű és pontos tájékoztatása nem lehetséges, ilyenkor elegendő lehet egy tájékoztatás az információk közlésének várható idejéről.

Alapesetben az utasokat tájékoztatni kell (Harmatos et al., 2004):

- a bekövetkezett esemény okáról;
- a várható késésről/törlésről;
- a csatlakozásokról (meglétéről vagy elmaradásáról);
- az esetleges kerülő útirányokról;
- a szolgáltatás pótlásáról (amennyiben lehetséges).

Természetesen adott rendkívüli helyzetet minden másként értékel, egyedi problémája adódhat. A fedélzeti utastájékoztatót végzők egyik kiemelt feladata az utasokkal való törődés. A lehetőségekhez képest megoldást kell találni a felmerült (egyedi) problémákra.

A nagy kiterjedésű rendkívüli helyzetek kommunikációját már általában átveszi az adott társaság kommunikációs szervezete, azonban a nyílt pályán az előszavas utastájékoztató maradt a fő szerep.

A nagyobb terminálok egyben átszállási csomópontok is. A veszélyhelyzeti utastájékoztató akkor tekinthető megfelelőnek, ha ez a különböző alágazati rendszerekbe integráltan működik, és már a terminálra igyekvő utasok figyelmét felhívja a rendkívüli eseményre (például, hogy adott irányú járatok máshonnan indulnak). Kifejezetten előnyös, ha az utas nem az adott terminál bejáratánál találkozik először a rendkívüli helyzettel, hanem időben értesül erről, és a döntését így tudja meghozni. A rendkívüli helyzetek megoldását megkönnyíti, ha minél kevesebb utassal kell számolni. Ehhez megfelelően integrált, a közlekedési alágazatok között kommunikáló utastájékoztatói rendszer kiépítése szükséges annak érdekében, hogy az utasok már a helyszín megközelítésekor (például a repülőtérről tartó gyorsvasúton) információt kaphassanak a rendkívüli helyzetről.

A létfontosságú rendszerek védelmének feladat körébe nemcsak a megelőzés, hanem a károk enyhítése és következményeinek felszámolása is beletartozik. Ez sérült vagy rombolt infrastruktúra esetén a kerülő útirányok és a járatok pótlásának lehetőségét jelenti. E két feladat sikeres megoldása elképzelhetetlen megfelelő utastájékoztató nélkül. A megfelelő kerülő útirányok kiválasztása után szükséges az utassal közölni a járat további útvonalát, a nem érintendő megállókat, a többlet megállókat, illetve a kieső megállókba történő eljutás módjait is. Ha egy adott úticélt ezzel a járatokkal és a lehetséges csatlakozásokkal nem lehet elérni, azt is közölni kell az érintett utasokkal. Ugyanakkor a járat pótlásáról is gondoskodni kell a lehetőségekhez képest, ezért vizsgálni kell más közlekedési hálózatok bevonását is. E helyütt ismét hangsúlyozni szeretném az integrált személyszállítási információs rendszer szükségességét.

Az eredetitől eltérő útvonalat és célállomást, valamint a megváltozó megállási rendet az érintett járatnál jelezni kell. Ez segíthet az utasnak a döntése meghozatalában (például elutazik adott járatokkal az ideiglenes célállomásra és

onnan egy családtagja gépkocsival hazafuvarozza). Éppen ezért az úton rekedt utasok biztonságérzetének kialakításában rendkívül fontos az elérési útvonalak ismertetése. A 6. ábrán a MÁV-START Zrt.-nél alkalmazott megoldás látható.



6. ábra Eltérő útvonal és megállási rend jelzése

Forrás: MÁV-START Zrt. (2017: 18)

Az 1. táblázat összefoglalja az egyes LRV területek védelmére felhasználható utastájékoztató eszközöket.

1. táblázat Az LRV területein felhasználható utastájékoztató eszközök

<i>LRV elem (infrastruktúra és esemény)</i>	<i>Utastájékoztató eszköz</i>	<i>Egyéb védelem</i>
irányítóközpont	piktogram	kerítés, biztonsági őr
gondatlan cselekmény	figyelemfelhívó szöveg (írott és bemondott)	
rendkívüli esemény		
terminál	élőszó (gépi és emberi)	
	kijelző (havária monitor)	
fedélzet	élőszó, piktogram	
kárenyhítés		
pótlás, helyettesítés	élőszó, táblák	

Forrás: saját szerkesztés

Következtetések és javaslatok

A cikk előző fejezeteiben megállapítottak alapján az utastájékoztató és a létfontosságú közlekedési infrastruktúrávédelem kapcsolatáról az alábbi következtetések vonhatók le:

- az utastájékoztató rendszerek támadása jelentős zavarokat okozhat a közforgalmú közlekedés lebonyolításában;
- az utastájékoztató részének a rendkívüli eseményekről való tájékoztatás;
- a létfontosságú rendszerek védelmének részeként értelmezhető utasvédelem a megfelelő utastájékoztatóval elősegíthető;
- a terminálok elhelyezett tiltó és figyelemfelkeltő táblák önmagukban nem képesek a megfelelő védelem kialakítására, ugyanakkor kihelyezésükkel elősegíthető a sikeres védekezés;
- a létfontosságú rendszer elemek kiesésekor szükséges kerülő útirányok és járatpótlási lehetőségek kommunikációja kiemelten fontos feladat.

Következtéseim alapján kimutatható az utastájékoztató rendszerek fenyegetettsége, így azok joggal nevezhetők a létfontosságú közlekedési infrastruktúraelemek részének. Különösen igaz ez azokra a rendszerekre, amelyek elektronikus adatkapcsolatban állnak az irányítási rendszerekkel. Megállapítható tehát, hogy az utastájékoztató rendszereknek lehetnek a létfontosságú rendszerek védelmével összefüggő feladatai, amelyekkel kapcsolatban az alábbi javaslatokat teszem.

1. A terrorfenyegetettség elleni védelem erősítése megfelelő hálózatok alkalmazásával

A közforgalmú közlekedés utastájékoztatási rendszerét javasolom zárt hálózatba kötni, ahol nem ismertek a hálózathoz csatlakozás feltételei, azaz a hálózathoz való hozzáférés ne nyílt hálózatokon keresztül történjen (Lévai – Üveges, 2020). Azokat a rendszereket, amelyek adatkapcsolatban állnak az irányító rendszerekkel, ugyancsak szükséges belső, privát és zárt hálózatba kötni, amelyben a hálózat elemeinek biztonságát már a gyártó szavatolja. Ez azt eredményezi, hogy az irányító- és ellenőrző rendszerektől kapott dinamikus adatok nem jelennek meg az interneten. Bizonyos adatok esetében ez problémát okozhat, ugyanakkor a szolgáltatóknak célszerű komplex módon vizsgálni azt, hogy az interneten publikált adatok együttesen milyen kockázatot jelentenek (Albert et al., 2021). Ennek megfelelően szükséges az online felületeken adott utasinformációk felülvizsgálata kibervédelmi szempontból, és annak meghatározása, hogy mi számít közérdeknek, melyek azok az adatok, amelyeket mindenképpen szükséges az online térben kommunikálni.

2. Az utastájékoztató rendszerek kiesésekor a forgalmi technológia legszélesebb körű betartása

Önmagában is elvárás a közforgalmú közlekedés szereplőitől, hogy a nemzetközi és hazai szabályozásokban előírt technológiai utasításokat tartsák be, ugyanakkor ez az utastájékoztató rendszerek kiesése (meghibásodása, támadása stb.) esetén kiemelt fontosságú. Az ilyenkor rendelkezésre álló statikus és féldinamikus rendszereken nem lehetséges a változtatások azonnali megjelenítése, ezért szükséges a megtervezett forgalmi technológia (például vasútállomási üzemi terv) betartása. Minden változtatás csak élszóval hozható az utasok tudomására. A megfelelő minőségű tájékoztatás érdekében szükséges a LRV-hez tartozó rendkívüli közlemények bemondásának gyakorlása, hogy éles helyzetben ne okozzon gondot a tájékoztatás minősége.

3. A tervezett integrált személyszállítási információs rendszer kommunikációjának megvalósítása rendkívüli helyzetben

A rendkívüli események bekövetkezésekor a kritikus információk kommunikációs határfoka javítható, ha az minél szélesebb utasréteget ér el. Értem ez alatt azt, hogy nem csak azok szereznek információt a bekövetkezett eseményről, akik az adott vonalon utaznak, hanem azok is, akik a probléma kialakulásának helyszíne felé utaznak, történjen az akár más szolgáltató járatával is. Javasolom ezért egy integrált személyszállítási információs rendszer tervezetének elkészítését a rendkívüli események egységes kommunikációs felületének kialakítása céljából. A platformnak képesnek kell lennie nemcsak az események bekövetkezésének közlésére, hanem a bekövetkezett rendkívüli esemény következményeinek felszámolása érdekében tett intézkedések megfelelő kommunikációjára is, úgymint járatpótlás, kerülő útirányok közlekedési lehetőségei, az esemény felszámolásának várható időpontja stb. A rendkívüli események kommunikációjának ugyanis az a kulcskérdése, hogy az utas valamennyi releváns információ birtokában legyen, és ennek megfelelően tudjon döntést hozni.

4. Intelligens vasútirányítási és -felügyeleti rendszerek utastájékoztatási funkciójának kialakítása

Tokody Dániel doktori értekezésében (Tokody, 2020) egy integrált intelligens vasútfelügyeleti rendszer kialakításának lehetséges elemeit mutatja be. A rendszer képes a vasúti közlekedés automatikus vezérlésére és felügyeletére, ugyanakkor a szerző nem tér ki az utastájékoztatási funkciókra, amely az általam felvetett megoldások szerint kapcsolódhat ezekhez a rendszerekhez. Ezért javasolom, hogy az integrált intelligens vasútfelügyeleti rendszerek egészüljenek ki utastájékoztatási funkciókkal is, amelyek biztonságát a cikkben részletezett kibervédelmi megoldások szerint kell kialakítani. Ehhez javasolom felhasználni Bódi Antalnak az ITS (Intelligent Transport System) ökoszisztéma és a közlekedési információbiztonság megteremtése tárgyában végzett kutatási eredményeit is (Bódi, 2020).

Összefoglalás

A közlekedés összetettsége és veszélyessége miatt sok esetben nem az előre tervezett keretek között valósul meg az utazás. A rendkívüli helyzetek okozta kihívások növelik az utastájékoztatás szerepét, hiszen az ilyen helyzetekben az utasnak döntenie szükséges az utazás folytatását illetően. Ezt csak magas minőségű utastájékoztatás esetében teheti meg megfelelően. Egyes esetekben pedig elképzelhető, hogy maguknak az utastájékoztatási rendszereknek a sérülése vagy egy ellenük intézett (kiber)támadás okozza a rendkívüli helyzetek bekövetkezését.

Cikkemben azt vizsgáltam meg, hogy a terrorizmus elleni védekezés részeként számontartott létfontosságú közlekedési infrastruktúravédelem kiterjeszthető-e a személyszállítási információs rendszerekre, illetve, hogy

magukat a rendszereket tekinthetjük-e a kritikus közlekedési infrastruktúrávédelem részének.

Vizsgálatom eredményeként kijelenthető, hogy a megfelelő utastájékoztató segíthet a létfontosságú rendszer-
elemek védelmének megvalósításában, így emberéletek megóvásában.

A cikk végén az előző fejezetek megállapításaiból levont következtetések alapján javaslatokat fogalmaztam meg
annak érdekében, hogy az utastájékoztató kellően elősegítse a létfontosságú közlekedési rendszer-
elemek és nem utolsó sorban az utasok védelmét, ezáltal növelve a közforgalmú közlekedés biztonságát.

Felhasznált irodalom

- Ábrahám György et al. (2014): Műszaki Optika, BME-MOGI, Budapest (elektronikus kiadvány). https://www.mogi.bme.hu/TAMOP/muszaki_optika/book.html (2024. augusztus 27.)
- Albert Ágota et al. (2021): A közlekedési rendszerek és az információs terrorizmus kapcsolata, Felderítő Szemle, 201, 18–58. o.
- Bódi Antal (2020): Információbiztonság a közlekedés mint létfontosságú rendszer-
elem esetében, in: Deák Veronika (szerk.): Az IBTV. gyakorlata, Éves továbbképzés az elektronikus információs rendszer
biztonságáért felelős személy számára 2020, Nemzeti Közszolgálati Egyetem, Közigazgatási Továbbképzési Intézet, Budapest, 37–79. o.
- Bonnay Tünde (2019): Történeti áttekintés, in: Bognár Balázs – Bonnyai Tünde (szerk.): Kritikus Infrastruktúrák védelme I., Dialóg Campus Kiadó, Budapest, 29–46. o.
- Erdősi Ferenc (2000): A kommunikáció (közlekedés-távközlés) szerepe a terület és településfejlesztésben, VÁTI Dokumentációs Osztály, Budapest, 356 o.
- Harmatos János – Kárpáti László – Lévai Zsolt (2004): Állomási és forgalmi technológiák, MÁV Rt., Baross Gábor Tisztképző Intézet, Budapest, 275 o.
- Hermes, Georg (1998): Staatliche Infrastrukturverantwortung Rechtliche Grundstrukturen netzgebundener Transport- und Übertragungssysteme zwischen Daseinsvorsorge und Wettbewerbsregulierung am Beispiel der leitungsgelassenen Energieversorgung in Europa, Jus Publicum 29, Mohr Siebeck, Tübingen, 578 o., <https://doi.org/10.1628/978-3-16-158153-3>
- Horváth Attila – Lévai Zsolt (2021): A magyarországi vasúthálózat létfontosságú rendszer-
elemeinek azonosítása, in: Földi László (szerk.): Szemlények a katonai műszaki tudományok eredményeiből I.,
Ludovika Egyetemi Kiadó, Budapest, 131–146. o.
- Lévai Zsolt (2019a): A vasúti szektor védelmi lehetőségei terrorakciók ellen, Közlekedéstudományi Szemle, 69:5, 50–71. o. <https://doi.org/10.24228/KTSZ.2019.5.5>
- Lévai Zsolt (2019b): Vasút és terrorizmus: „puha” célpontok a terroristák célkeresztjében, Katonai Logisztika, 27:4, 86–113. o. <https://doi.org/10.30583/2019/4/086>
- Lévai Zsolt – Úveges András József (2020): A vasúti közlekedés informatikai adatvédelme, Felderítő Szemle, 19:2, 103–139. o.
- Lévai Zsolt – Molnár Balázs – Munkácsy András (2021): A turisztikai célú vasúti utazások piaci változásának turizmusbiztonságra gyakorolt hatásai, XI. Nemzetközi Közlekedéstudományi Konferencia, 2021. június 10–11., Győr, 222–233. o.
- Lévai Zsolt – Tóth Bence (2022): A vasútállomásokon alkalmazható védelmi intézkedések és az utazási idő összefüggésének turizmusbiztonsági szempontú vizsgálata, in: Szemlények a katonai műszaki tudományok eredményeiből III., Ludovika Egyetemi Kiadó, Budapest, 307 – 322.
- Maros Dóra – Lévai Zsolt (2023): Kibertámadások a vasúti közlekedésben, Városi Közlekedés, 58:4–59:1, 20–25. o.
- MÁV-START Zrt. (2017): MÁV-START Értesítő, 2017:21 (elektronikus kiadvány). <https://docplayer.hu/230332833-Ertesito-2017-21-szam-tartalom.html> (2024. augusztus 29.)
- Szabó Béla (1984): Utastájékoztatói ismeretek, KÖZDOK, Budapest, 197 o.
- Tokody Dániel (2020): Intelligens vasúti informatikai és biztonsági rendszerek fejlesztése, doktori (PhD) értekezés, Óbudai Egyetem, Biztonságtudományi Doktori Iskola, Budapest, 168 o.