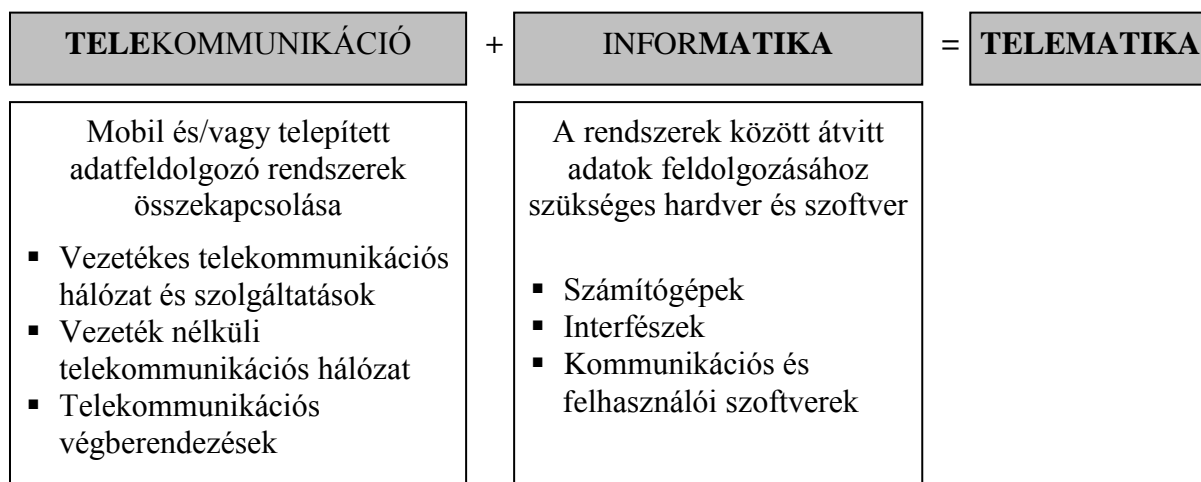


1. Bevezetés

A személyközlekedési igények kezelhetők egyrészt az igények lehetőség szerinti leépítésével, másrészt az igényeknek a befolyásolásával, a forgalmi áramlatoknak az elvezetésével. A személyforgalmi áramlatok korszerű elvezetése olyan integrált közlekedési rendszerben oldható meg, melyben a különböző utazási módok, a közforgalmú és az egyéni közlekedés illeszkednek egymáshoz. Ennek a közlekedési alrendszernek az egyes összetevőihöz, működési folyamataihoz kapcsolódnak a telematikai rendszerek. Ezek integrálásával a forgalomirányítás, a tájékoztatás, a díjbeszedés, az utasbiztonság, stb. funkciók egységes módon támogathatók, fejleszthetők. Ezáltal a személyközlekedés minősége, hatékonysága fokozható.

A *telematika* egy mesterségesen alkotott fogalom, a *telekommunikáció* és az *informatika* szavak összetételével képezhető. A közlekedési telematika a közlekedési információk felvételével, átvitelével, tárolásával, feldolgozásával és felhasználásával foglalkozik. A telematika alkalmazása a személyközlekedésben valamennyi résztvevő (pl. működtetésért felelős hatóság, üzemeltető társaságok, utasok) számára előnyökkel jár. A telematika definícióját az 1. ábra foglalja össze.



1. ábra A telematika definíciója

2. A telematikai alkalmazások céljai a személyközlekedésben

A helyváltoztatási igények csökkentésének (leépítésének) eszközei a következők:

- távmunka (teleworking),
- távoktatás (e-learning),
- elektronikus kereskedelem, stb.

Az igények befolyásolásánál, a forgalmi áramlatok elvezetésénél a telematikai alkalmazások céljai a következők:

- a közlekedési infrastruktúra kapacitáskihasználásának növelése,
- a forgalmi áramlatok egyenletes, zökkenőmentes (menetrend szerinti) levezetése, az energiafelhasználás és a balesetek számának csökkentése,

- növelt értékű, teljes körű, dinamikus információszolgáltatás,
- korszerű menetdíjbeszedés,
- a közlekedési eszközök közötti átszállások (csatlakozások) biztosítása,
- a váratlan események, üzemzavarok hatékony kezelése,
- a közlekedéstervezéshez szükséges adatok gyűjtése,
- személy- és vagyonvédelem (szubjektív és objektív biztonság növelése).

Az eddigi tapasztalatok azt mutatják, hogy a mobilitás alapjaiban módosítható, befolyásolható és így elemeinek aránya is változtatható. Ez azt is jelenti, hogy a jövőben olyan integrált forgalomszabályozó telematikai rendszereket szükséges megteremteni, amelyekkel a mobilitás irányíthatóvá, szabályozhatóvá válik.

3. Alkalmazási területek

Mivel - fejlett körülmények között - a forgalomszabályozó rendszer integrálja a személyközlekedési telematikai rendszerek jelentős részét, ezért a forgalomszabályozó rendszer alrendszerének összefoglalása lehetővé teszi az alkalmazási területek nagy részének áttekintését is. Az integrált rendszer elemeit a funkciókat is figyelembe vevő csoportokban célszerű vizsgálni.

A telematikai rendszerekben a teljes információkezelési folyamatnak a következő részfolyamatai különböztethetők meg a közlekedés szempontjából:

- információ-felvétel és –gyűjtés (információk kiválasztása és rögzítése),
- információátvitel (a felvétel és a felhasználás helyének különbözőségéből adódó távolság áthidalása, a térbeliség kezelése),
- információátvitel (az adatgyűjtés és az adatfelhasználás idejének különbözőségéből adódó feladat, az időbeliség kezelése),
- információfeldolgozás,
- információátvitel (a felhasználási helyre),
- információ-felhasználás.

Ennek megfelelően a legfontosabb alrendszereket az 1.-3. táblázatok foglalják össze. Az analóg vagy digitális alapú információátvitel a hagyományos és a legkorszerűbb telekommunikációs technikákkal, a vezetékes, vezeték nélküli (földbázisú, műholdbázisú) vagy ezek kombinációjaként létrehozott vegyes megoldásokkal valósítható meg. Az adatátvitelnél a nyílt (publikus) és a saját (társaságokhoz tartozó, nem publikus) hálózatokat alkalmazzák. Az információátvitel és –feldolgozás funkciója általában ugyanazon alrendszerekben valósul meg.

1. táblázat Az információkat felvevő és gyűjtő alrendszerek

A alrendszerek típusainak megnevezése
parkolást támogató (P+R, B+R) információs rendszerek
közlekedési hálózat korlátozásainak (pl. építkezések) adatait szolgáltató rendszerek, szervezetek
a hálózat folyamatos figyelését végző, a forgalom nagyságát mérő rendszerek
a járművek automatikus azonosítását, helymeghatározását végző rendszerek
városba bevezető autópályák, autópályák forgalmi tájékoztatását, szabályozását végző rendszerek
közlekedésmeteorológiai (időjárás, útfelületi) információkat szolgáltató rendszerek
környezetterhelési (levegőszennyezési, zajterhelési) információkat szolgáltató rendszerek
speciális forgalmi létesítményeket (pl. alagutak, hidak) figyelő rendszerek
váratlan forgalmi események kezelését segítő rendszerek (segélykérő rendszerek), szervezetek

A forgalomszabályozó integrált rendszer meghatározó eleme a közlekedésmenedzselő központ, melynek alkotói a forgalomirányító és a forgalmi tájékoztató alrendszerek, valamint az integrált adatbázist kezelő alrendszer. Az adatbázisban megfelelő struktúrában vannak

tárolva az információgyűjtő alrendszerektől származó adatok. A központban rendelkezésre álló „nyers” vagy képzett, értéknövelt információkat a forgalomirányító és tájékoztató végberendezések használják fel.

2. táblázat Az információtároló és -feldolgozó alrendszerek

Az alrendszerek típusainak megnevezése
intermodális forgalomirányító központ alrendszere <ul style="list-style-type: none"> ▪ egyéni közlekedést irányító központ ▪ közforgalmú közlekedést irányító központ az utasbiztonsági funkciókkal kiegészítve <ul style="list-style-type: none"> – <i>operatív irányítás (járműkövetés, helymeghatározás, menetrendi terv-tény adatok összehasonlítása, zavart járművek kiszűrése, forgalmi helyzet előrejelzése, csatlakozások biztosítása, járműüzemi paraméterek, kihasználtság, üzemanyag-felhasználás, stb. folyamatos figyelése, beavatkozások)</i> – <i>jelzőlámpa befolyásolás (tömegközlekedési járművek előnyben részesítése)</i> – <i>térben-időben rugalmas (igény szerinti) tömegközlekedési szolgáltatás irányítása</i> – <i>járműdiszpozíciók, személyzeti diszpozíciók készítése</i>
intermodális tájékoztató (mobilitási) központ alrendszere <ul style="list-style-type: none"> ▪ egyéni közlekedéssel kapcsolatos tájékoztató központ ▪ parkolással kapcsolatos tájékoztató központ ▪ közforgalmú közlekedéssel kapcsolatos tájékoztató központ

3. táblázat Az információt felhasználó forgalomirányító és tájékoztató végberendezések

A végberendezések típusainak megnevezése
parkolást támogató információs rendszerek változtatható információtartalmú kijelzői
analóg és digitális rádiós rendszerek (FM, DAB, DMB) [személyhez] vagy járműhöz rendelt készülékekkel
változtatható információtartalmú kijelzők a városban az út (kerékpárút) mentén
mobil, személyi telematikai készülékek Internet csatlakozással (WAP funkcióval)
forgalomirányító jelzőberendezések (jelzőlámpák)
sebességbefolyásoló jelzőberendezések
egyéni járművek fedélzeti tájékoztató, navigációs berendezései
személyi számítógépek Internet csatlakozással
utasinformációs terminálok
mobiltelefon (rádiós, műholdas) élőszavas vagy automatikus tájékoztatással
utasforgalmi létesítménynél telepített tájékoztató végberendezések
közforgalmú járműben elhelyezett tájékoztató végberendezések
vezetékes telefon élőszavas vagy automatikus tájékoztatással
televízió teletext szolgáltatással

Az irányítás és tájékoztatás alapinformációi közé tartoznak a helyzet- és állapotinformációk, melyeket a helymeghatározó rendszerek és a járműveken telepített mérő berendezések szolgáltatnak. A közforgalmú járművek ezen információi direkt módon – központi beavatkozás nélkül – is felhasználhatók pl. a jelzőlámpák befolyásolására (tömegközlekedési járművek aktív előnyben részesítésénél, szelektív járműazonosítással), a csatlakozások biztosításához vagy az utasforgalmi létesítménynél telepített végberendezések vezérléséhez.

Az *irányítás* – melynek eszközei között szerepel a korlátozás és a tiltás is – történhet az útvonal menti eszközökön (jelzőlámpák, telepített szabályozó végberendezések) keresztül vagy a járművezető fedélzeti irányításával. A központon keresztül a jelzőlámpák befolyásolása indirekt módon valósul meg. A közforgalmú közlekedést irányító központ közreműködésével a közforgalmú járművek csatlakozásainak biztosítása szintén indirekt módon történik.

A *tájékoztatás* különböző végberendezéseknél, különböző formákban történhet és a közölt információk köre, megjelenési formája, stb. is eltérő. A járműfedélzeti tájékoztató

végberendezések körébe tartoznak a közforgalmú járművekben elhelyezett végberendezések, illetve az egyéni járművekben a rádiós rendszerek készülékei és a tájékoztató, navigáló berendezések. Az utasforgalmi létesítménynél telepített végberendezések általában csak a közforgalmú közlekedés információit közlik, vezérlésük a központon keresztül indirekt módon is történhet. A tájékoztató berendezések jelentős része alkalmas a közforgalmú és az egyéni közlekedésre vonatkozó, valamint a parkolókkal kapcsolatos információk megjelenítésére is. A központtal folytatott kommunikáció lehet egy- vagy kétirányú. Tájékoztatói funkciót lát el az ideális haladási sebesség megválasztását támogató sebességbefolyásoló jelzőberendezés is. A személyes igényeknek megfelelően közölt információk segítségével a közforgalmú közlekedés „individualizálódása” érhető el.

Az alkalmazási területek, funkciók egymástól nem elszigeteltek, hanem szoros kapcsolatban vannak egymással. Az ilyen integrált rendszerek a létező hagyományos technológiák, valamint a legkorszerűbb információs és kommunikációs technológiák összekapcsolásával hozhatók létre.

A forgalomszabályozó rendszeren, és annak alrendszerain kívül a következő telematikai rendszereket alkalmazzák a személyforgalmi áramlatok menedzselésében:

- elektronikus díjbeszedő (helyfoglaló) rendszerek,
- utasbiztonsági funkciókat (pl. vészhelyzet bejelentése, videokamerás felügyelet, gyalogos gázolás megelőzése) támogató rendszerek,
- gyalogos közlekedőket irányító (személyi navigáló) rendszerek,
- fogyatékosok helyváltoztatását támogató rendszerek.

További, a közforgalmú közlekedésben alkalmazott telematikai rendszerek:

- járműtelephelyi műveleteket (pl. karbantartás, javítás) irányító rendszerek,
- járműtelephelyek biztonsági felügyeletét támogató rendszerek.

4. Jövőbeli megoldások

Ha a telematika jövőbeli fejlődési irányait tekintjük a személyközlekedésben, nagyon különböző jövőképek vannak. Számos esetben felmerülnek még megoldandó problémák, amelyek lehetnek gazdasági jellegűek (pl. az elektronikus díjfizetési rendszerek költséghatékonyságával kapcsolatban) vagy jogi jellegűek (pl. személyes adatok védelme videokamerás megfigyelésnél), stb. A következőkben néhány fontosabb alkalmazási terület egy-egy lehetséges fejlődési irányát tekinthetjük át.

a., Mobil (rádiós) kommunikáció és helymeghatározás

A műholdbázisú helymeghatározás mellett a teljesen új fejlesztésű, lényegesen olcsóbb, a GSM technológiát és a mobiltelefonokat felhasználó helymeghatározási módszer (cellák távolságának „bemérése”) már a közeljövőben valós alternatívát jelent. Legalábbis azokon a területeken, ahol a pontossági követelmények nem túl magasak. Ennek az eljárásnak az az előnye a műholdbázisú helymeghatározással szemben, hogy az alagutakban (pl. metrónál) is alkalmazható, feltéve, hogy a mobiltelefon hálózatot kiépítették.

b., Elektronikus díjbeszedés (e-ticketing)

A közösségi közlekedéshez való hozzáférést „nehezíti” a díjfizetési eljárás és - nem egységes díjszabás esetén - a fizetendő díj kiszámításának módja. Ezen a területen már a közeljövőben jelentős változások várhatók. A chipkártyás, készpénz nélküli fizetést már számos közlekedési társaság alkalmazza. Néhány nagyobb társaság, vagy közlekedési szövetség már az automatikus díjbeszedő rendszerek fejlesztését vagy a bevezetését végzi.

Ehhez azonban mind az utasok számára (legegyszerűbben kezelhető, széles körben elfogadott), mind a szolgáltató számára (költséghatékony) a megfelelő megoldást kell megtalálni. Például az ún. CICO (check in/check out=ki- és bejelentkezéssel) rendszerek, még az érintkezésmentes megoldást tekintve sem jelentik a fejlődés végét. Kedvezőbb megoldásnak tűnnek a szintén érintkezésmentesen működő, az utasok jelenlétének érzékelését végző ún. BIBO (be in/be out) rendszerek, mivel ez az eljárás semmilyen műveletet nem kíván az utastól. Ezek az említett fejlesztések azonban jelentős költségvonzattal járnak.

A legkevésbé költséges megoldás – amely mind az utasok, mind a közlekedési társaságok számára kedvező – a mobiltelefon alkalmazása díjbeszedésre, ami lehetővé teszi a társaságok közötti átjárhatóságot is. A rendelkezésre álló technikai lehetőségeket tekintve, reális cél, hogy az utasok ki- és bejelentkezzenek, vagy a jelenlétüket automatikusan érzékeljük a mobiltelefonnal.

Az elektronikus díjfizetési rendszerek esetében a díjképzésnél egyre nagyobb hangsúlyt kap a használat arányos fizetés. A díjakat lehet differenciálni, például a használat időpontja és helye szerint. Ehhez azonban szükséges a helymeghatározó rendszerek alkalmazása is.

c., Utasbiztonsági funkciók

A közösségi közlekedési rendszerekben nagymennyiségű utas „áramlik”, nagy az utas koncentráció, így különösen fontos a biztonság felügyelete, a balesetek, bűncselekmények megelőzése/elhárítása. A videokamerás megfigyelő rendszerek egyre inkább elterjednek, mind a járművek fedélzetén, mind pedig az utasforgalmi létesítményeknél. A megfigyelésnél fontos szempont az utasok személyes adatainak védelme. A megfigyelésnek egyrészt megelőző hatása van a potenciális bűnelkövetőkkel szemben, másrészt pedig lehetővé teszi a bűnelkövetők azonosítását. A járműfedélzeti kamerák segítségével a kihasználtság figyelése, a kihasználtsági adatok gyűjtése is megoldható.

A közösségi járművek és a gyalogosok, kerékpárosok, motorkerékpárosok, stb. ütközésének elkerülését is segíthetik telematikai rendszerek. A járművekbe olyan figyelmeztető rendszert építenek, amelynek az érzékelő berendezése (radar, lézer, mikrohullámú vagy video technológiával) figyelmezteti a vezetőt a jármű előtt lévő veszélyekről, személyekről. Az érzékelők (szenzorok) továbbfejlesztésénél a hibás riasztások számának a csökkentése és a „pásztázással” lefedett terület növelése a cél. Az összeütközést elkerülő rendszer különösen hasznos éjszaka és rossz látási viszonyok (pl. eső, köd) esetén. A rendszer hatékonysága növelhető, ha veszély esetén nemcsak a járművezetőt figyelmezteti, hanem a jármű sebességét automatikusan csökkenti, vagy azt esetleg megállítja.

d., Gyalogos közlekedők irányítása (személyi navigáció)

Olyan tájékoztató rendszereket is fejlesztenek, amely egy városon belül két tetszőleges pont között elvezeti a helyváltató személyt. A rendszer útitervkészítő és navigáló funkciókat lát el, kombinálja a gyalogos és a közösségi járművel végzett mozgásokat. A szolgáltatás mobil, személyi telematikai készüléken keresztül vehető igénybe. Az útiterv megjeleníthető térképes formában (pl. palm-top zsebszámítógépen) vagy szöveges formában (pl. „hagyományos” mobiltelefonon). A szolgáltatás kiterjedhet az egyéni motorizált közlekedőkre is, ebben az esetben a személygépkocsik navigációs készüléke a végberendezés. A felkínált útiterv általában eszközváltásra, a közösségi közlekedés használatára ösztönzi az egyéni közlekedőt.

Fejlett esetben a navigációhoz felhasználják a helyváltató személy aktuális helyzetinformációit, amelyet műholdas helymeghatározó rendszer végberendezése szolgáltat.

A végberendezésen keresztül az utas az aktuális helyétől függő információkhoz juthat. Egy ilyen készülék képes a GPS/GALILEO rendszer jeleinek vételével helymeghatározásra, valamint UMTS, WLAN és Bluetooth technológiájú adatátvitelre is.

A felhasználó (utas) helyétől függő információs szolgáltatásokat nyújtó rendszereknek három alapvető komponensük van. Ezek a következők:

- helymeghatározó rendszer,
- adatátviteli rendszer,
- digitális térképek (Geographic Information System=földrajzi információs rendszer).

e., Mobiltelefonok alkalmazása a személyközlekedésben

A személyközlekedésben jellemző fejlődési irány a mobiltelefonok elterjedése, a funkciók körének bővülése. A mobiltelefonok (vagy fejlettebb esetben a mobil személyi telematikai készülékek, PDA-k) által kínált lehetőségek még nincsenek teljesen kihasználva. A jelenleg használt mobiltelefonok (az adattárolási, -feldolgozási és megjelenítési funkciókat bővítve) a későbbiekben felhasználhatók a helymeghatározás, a forgalmi előrejelzés, a tájékoztatás, az elektronikus díjbeszedés, a vészhelyzet bejelentés, és a forgalmi személyzet vezénylésének eszközeként is. Az UMTS adatátviteli technológia alkalmazásával az említett funkciók lényegesen nagyobb sebességgel és nagyobb megbízhatósággal lesznek végrehajthatók.

5. Összefoglalás

A telematika személyközlekedési alkalmazása széleskörű, szinte valamennyi funkcióhoz kapcsolódik. A közlekedési fejlesztéseket egyrészt a közlekedési funkciók telematikai támogatásának igénye, másrészt pedig a folyamatosan bővülő információtechnológiai eszköztárnak a közlekedés célú felhasználási lehetősége motiválja.

Az említett fejlődési irányokhoz tartozó, szinte valamennyi rendszert már kifejlesztették, kipróbálták Európában. Ez azt mutatja, hogy ezek a rendszerek „életképesek”, a gyakorlatban alkalmazhatók. Az is világosan látszik, hogy ezen megoldások elterjesztése a személyközlekedésben nem egy „egyszeri vállalkozás”, hanem egy hosszú folyamat, tekintettel a résztvevők nagy számára, és a fejlesztési feladatok nagyságára.

Az eddig említettekben számos utalás található a személyközlekedési telematikai fejlesztések, az integráció előnyeire, aktualitására. Mindebből kitűnik a kapcsolatos munkálatok, a kutatás-fejlesztési feladatok kellő idejű, összetételű, folyamatos és céltudatos végzésének szükségessége.

6. Irodalomjegyzék

- [1] Aurich, H.-Konietzka, L.: Mobilitätsmanagement, Mobilitätszentrale, Mobilitätsberatung. (*Internationales Verkehrswesen*. 52. évf. 2000/5. p. 203-206.)
- [2] Csiszár, Cs.: Az integrált intelligens utasinformatikai rendszer modellje. (*Ph.D. értekezés. Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, 2001.*)
- [3] Csiszár, Cs.: Nagy települések személyforgalmának integrált dinamikus irányítása telematikai eszközökkel. (*Városi közlekedés*. XLIV. évf. 2004/2. p. 84-97.)
- [4] Csiszár, Cs.: Elektronikus utastájékoztató rendszerek a helyi közösségi közlekedésben. (*Közlekedéstudományi Szemle*. XLV. évf. 2004/4. p. 147-155.)
- [5] Közlekedéstudományi Egyesület: Telematika a városi és regionális közlekedésben. (*A Közép-Európai Közlekedéstervezési Szeminárium kiadványa. Budapest, 2001.*)
- [6] Verband Deutscher Verkehrsunternehmen: Telematik im ÖPNV in Deutschland. (*Düsseldorf, 2001.*)