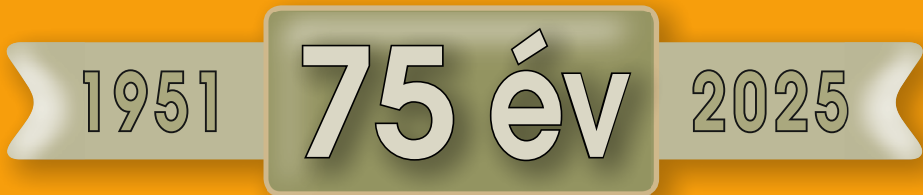


LXXV. ÉVFOLYAM 4. SZÁM
2025. AUGUSZTUS

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE



A KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI EGYESÜLET SZAKLAPJA
ALAPÍTVA 1951-BEN

PÁLYÁZATI FELHÍVÁS A CZÉRE BÉLA-DÍJ ELNYERÉSÉRE 2025.

A KTE 2015. május 21-én egyben megtartott Országos Elnökségi Ülésén és Küldöttközgyűlésén meg-alapította a **Czére Béla-díjat**.

Czére Béla jelentős vasúti és tudományos munkája és eredményei mellett Egyesületünkben is több fon-tos tisztséget töltött be és látott el kiválóan. Az Egyesület az Ő nagyformátumú személyének emlékére, valamint szellemi örökségének továbbvitelére hozta létre a nevével fémjelzett díjat. A Czére Béla-díjat 2025-ben két kategóriában hirdetjük meg, amelyet a KTE szokásos év eleji ünnepélyes Országos Kibő-vített Elnökségi Ülésén adunk át.

KATEGÓRIA I. (TANULMÁNY, KUTATÁSI ANYAG, CIKK):

Pályázati feltételek:

1. Tárgykör: közlekedéstörténet
2. Minimum 10 – maximum 20 gépelt oldalas önálló, magyar nyelvű és rövid összefoglalót tartal-mazó anyag
3. KTE tagság nem feltétel
4. A díjat nem nyert pályázatokkal egy alkalommal újra lehet indulni

KATEGÓRIA II. (KÖNYV):

Pályázati feltételek:

1. Tárgykör: közlekedéstörténet
2. A tárgykörnek megfelelő tartalmú négy évnél nem régebben megjelent könyv
3. A pályamű lehet többszerzős vagy szerkesztett kiadvány¹
4. KTE tagság nem feltétel
5. A díjat nem nyert pályázatokkal egy alkalommal újra lehet indulni

A DÍJAKKAL JÁRÓ JUTALMAK

A díjakkal nettó 25.000,- Ft pénzjutalom és egy, Czére Béla életéről szóló, „Egy élet a vasút szolgálata-ban” című könyv jár.

A PÁLYÁZAT BENYÚJTÁSA

Benyújtási határidő: 2025. szeptember 29. 13:00

A pályázati anyagot (I.) esetén nyomtatott és elektronikus változatban, (II.) esetén elektronikus válto-zat hiányában két példányban kérjük benyújtani a KTE címére, 1066 Budapest, Teréz krt. 38. II/235. Személyes benyújtásra: H-Cs: 9:00-15:00 óra között van lehetőség. Az elektronikus változatot kérjük a szemle@ktenet.hu címre továbbítani. Tárgy: Pályázat a Czére Béla-díjra.

Kérjük, hogy a pályázati anyagon jól olvashatóan szerepeljen a pályázó neve és elérhetősége (lakcím, e-mail cím és mobiltelefonszám) és annak megjelölése, hogy az (I.) vagy (II.) kategóriában vesz részt.

A pályázatokat a Czére Béla-díj Bizottság bírálja el. Az eredményhirdetés és díjátadás a Bizottság javas-lata alapján az éves KTE Közgyűlésen történik.

Budapest, 2025. június 16.

Dr. Horváth Balázs
főtitkár

¹ A pályázatot a főszerkesztő vagy a szerkesztő nyújthatja be.

KÖZLEKEDÉSTUDOMÁNYI SZEMLE
A közlekedési szakterület tudományos lapja
VERKEHRSWISSENSCHAFTLICHE RUNDSCHAU
Zeitschrift des Ungarischen Verein für Verkehrswissenschaft
REVUE DE LA SCIENCE DES TRANSPORTS
Revue de la Société Scientifique Hongroise des Transports
SCIENTIFIC REVIEW OF TRANSPORT
Publication of the Hungarian Society for Transport Sciences

Megjelenik kéthavonta
www.ktenet.hu

ALAPÍTOTTA:
a Közlekedéstudományi Egyesület

Főszerkesztő: Dr. Katona András
Főszerkesztő-helyettes: Dr. Lakatos András
Szerkesztőbizottsági tagok: felkérés alatt

SZERKESZTŐSÉGI TITKÁR:
Ráczné dr. Kovács Ágnes
Tel./fax: 353-2005, 353-0562
E-mail: szemle@ktenet.hu
DOI szerkesztő: dr. Török Ádám

SZERKESZTŐSÉG:
1066 Budapest, Teréz krt. 38. II. 235.

FELELŐS KIADÓ:
Dr. habil. Horváth Balázs,
a Közlekedéstudományi Egyesület főtítkára

KIADJA:
Közlekedéstudományi Egyesület
1066 Budapest, Teréz krt. 38. II. 235.
www.ktenet.hu

NYOMDAI KIVITELEZÉS:
Kontraszt Nyomda, Pécs • www.kontraszt.hu
Felelős nyomdavezető: Barta Ákos

TERJESZTŐ:
Magyar Posta Zrt. Központi Hírlap Iroda
1089 Budapest Orczy tér 1. Telefon: 36-1-476300

ISSN 0023 4362

A folyóiratunkban megjelenő cikkek nyíltan hozzáférhető digitális tartalomnak tekinthetők. A cikkeket a szerkesztőség az EPA-ban és a REAL-ban online elérhetővé teszi.

A cikkek tartalma nem minden esetben egyezik a szerkesztőség véleményével. Kéziratot nem örzünk meg.



TARTALOM

Dema Munef Ahmad – Bencze Zsolt
– **Gáspár László**
Fenntarthatóság a hídgazdálkodásban2

Köller László
Előzmények és tanulságok a vasúti ingatlan-
fejlesztés történetéből • 1. rész12

Stánicz János – Török Ádám
Generációk szerepe a vasúti közlekedés, karban-
tartás területén a folyamatban lévő infrastruk-
túra és eszközpark fejlesztések hatására25

Balázs Gábor
A Nyugat tükreben: karrierépítés, jövedelmi
viszonyok és társadalmi mobilizáció a magyaror-
szági vasutaknál az I. világháborúig39

Melléklet
Közlekedésbiztonság – Közlekedési környezetvédelem
Dr. Henézi Diána – Rosta Roland
Sémák találkozása a közlekedésbiztonságban52

A KTSZ egyes számai ingyenesen, online el-
érhetők a <https://ojs.mtak.hu/index.php/ktsz>
linkre kattintva.

Print formátum éves előfizetési díja (6 lapszám):

- nem KTE tag egyéneknek és cégeknek:
10 000 Ft/év, egyes lapszámok ára 1700 Ft/db
- egyéni KTE tagoknak: 5000 Ft/év,
egyes lapszámok ára: 850 Ft/db

Egyes lapszámok a KTE Titkárságán megren-
delhetők (1066 Budapest Teréz krt. 38., Tel.: 36-
1-3532005, e-mail: szemle@ktenet.hu)

Fenntarthatóság a hídgazdálkodásban

Dema Munef Ahmad¹ – Bencze Zsolt² – Gáspár László^{3*}

¹Széchenyi István Egyetem, Közlekedésépítési és Vízmérnöki Tanszék, Győr

²PhD, Ferrobeton Zrt., Dunaújváros

³DSc, Széchenyi István Egyetem, Közlekedésépítési és Vízmérnöki Tanszék, Győr
és KTI Magyar Közlekedéstudományi és Logisztikai Intézet Nonprofit Kft. Budapest

*felelős szerző

e-mail: demamunahmad@gmail.com, bencze.zsolt@ferrobeton.hu, gaspar@kti.hu

Absztrakt

A közutak egy ország gazdasági életének meghatározó jelentőségű elemét képezik. Azokon belül a hidak megfelelősége kiemelt fontosságú a nemzetgazdaság szempontjából. Újabban egyre nagyobb szerephez jutnak a fenntarthatóság (sustainability) szempontjai. Az irodalomkutatás eredményeire támaszkodva áttekintik a közúti hidakkal kapcsolatos gazdálkodás (Bridge Management) fenntarthatósági kérdéseit, kitérve az Épületinformációs Modellezés (BIM) szempontjaira. Bemutatják, hogy ezeken a területeken világszerte milyen fontosabb eredményeket értek el, illetve melyek a fő fejlesztési irányok.

Kulcsszavak: fenntarthatóság, kockázatelemzés, hídügy, hídgazdálkodás, Épületinformációs Modellezés (BIM)

DOI:<https://doi.org/10.24228/KTSZ.2025.4.1>

1. BEVEZETÉS

A közutak egy ország gazdasági életének meghatározó jelentőségű elemét képezik. Ezen belül a hidak megfelelősége is kiemelt fontosságú a nemzetgazdaság szempontjából. Újabban egyre nagyobb szerephez jutnak a fenntarthatóság (sustainability) szempontjai. Cél, hogy egy készülő PhD-értekezés (Ahmad, 2025) kutatási eredményeire támaszkodva a közúti hidakkal kapcsolatos gazdálkodás (Bridge Management) fenntarthatósági kérdéseit tekintsék át, kitérve az Épületinformációs Modellezés (BIM) egyes, a tárgykörben elért, nagyrészt külföldi eredményeire.

2. FENNTARTHATÓSÁG

2. 1. A fenntarthatóságról általában

A globális fenntarthatósági válság a 21. század egyik leginkább kritikus kihívása, amelyet olyan összefüggő problémák váltanak ki, mint az éghajlatváltozás, a biológiai sokféleség csökkenése, a környezetszennyezés és az erőforrások kimerülése. Ezek mindegyike fenyegeti a hosszú távú fejlődést és a bolygónk stabilitását (Arora et al., 2018). Ezek a környezeti kihívások – a gazdasági egyenlőtlenségekkel és a társadalmi igazságtalanságokkal együtt – válságok egész sorát hozzák létre, amelyek a fenntarthatóságra irányuló globális erőfeszítéseket aláássák (An-sori & Yusuf, 2023).

A legújabb tanulmányok olyan "poliválság" forgatókönyvekre is rávilágítanak, ahol több globális válság – például éghajlati vészhelyzetek, geopolitikai instabilitás és világjárványok – kölcsönhatásba lép egymással, növelve a kockázatokat és megnehezítve a fenntarthatósági erőfeszítéseket (Lawrence et al., 2024). A globalizáció növelte a kihívásokat, felgyorsítva az erőforrások kimerülését, a gazdasági egyenlőtlenségeket és a környezet romlását, ami kiemeli a globálisan koordinált fenntarthatósági politikák szükségességét (Liu et al., 2014). Ezek az összefüggések azt mutatják, hogy a gazdasági zavarok, a környezetromlás és a társadalmi instabilitás mélyen összefonódnak, és holisztikus és integrált fenntarthatósági stratégiákat igényelnek (Moallemi et al., 2022). A globális fenntarthatósági kihívásokhoz jelentősen hozzájáruló ágazatok közül az építőipar kiemelkedik jelentős környezeti lábnyoma, gazdasági befolyása és társadalmi hatása miatt (Moshood et al., 2024). Az ágazat felelős a globális energiafogyasztás 40%-áért, a CO₂-kibocsátás 39%-áért és a teljes erőforrás-kitermelés közel 30%-áért, így a fenntarthatósági beavatkozások kulcsfontosságú területe (Ayarkwa et al., 2022). A fenntartható építési gyakorlatra való áttéréshez a zöld technológiák, az energiahatékony anyagok és a körforgásos gazdaság elveinek átvételére van szükség, biztosítva az egyensúlyt a gazdasági rugalmasság, a környezeti felelősségvállalás és a társadalmi befogadás között (Moshood et al., 2024). Ezenkívül a fenntarthatóság integrálása az építőiparba javítja az egészségesebb lakókörnyezetet, a közösség jólétét és az infrastruktúra hosszú távú rugalmasságát (Yilmaz et al., 2015).

Míg a fenntarthatósággal kapcsolatos kihívások továbbra is fennállnak, a válságok katalizátorként működhetnek az átalakuló változásokban és a politikákban, addig a vállalati stratégiákban és az intézményi keretekben a fenntarthatóság-vezérelt megoldások irányába történő eltolódást idézhetnek elő (Pahl-Wostl et al., 2023). A tudósok azzal érvelnek, hogy a rendszerszintű reformok, – amelyek a gazdasági növekedés, a környezetvédelem és a társadalmi méltányosság egyensúlyára összpontosítanak – elengedhetetlenek a jövőbeni fenntarthatósági kockázatok mérsékléséhez (Arora et al., 2018). Ezeknek az egymással összefüggő kihívásoknak a kezelése összehangolt

globális erőfeszítéseket igényel, a tudományos kutatás és a technológiai innovációk kulcsszerepet játszanak a fenntartható fejlődési utak irányításában (Molnár et al., 2002).

A következőkben a három fenntarthatósági pillért érintjük.

2. 1. 1. Gazdasági fenntarthatóság

A gazdasági fenntarthatóság és a fejlődés egyik alappillére, amely hangsúlyozza a hosszú távú gazdasági növekedés fenntartásának képességét, miközben a környezeti, társadalmi és kulturális felelősségek között egyensúlyt teremt (Elsawy et al., 2023). Hatékony erőforrás-allokációt, a gazdasági ingadozásokkal szembeni ellenálló képességet és a jövő generációit támogató pénzügyi rendszereket igényel (Caldarola et al., 2023). A fenntartható gazdaságok biztosítják, hogy a pénzügyi növekedés hozzájáruljon a társadalmi jóléthez, miközben összhangba hozza a jövedelmezőséget a környezeti és társadalmi szempontokkal (Gaikwad, et al., 2024).

Az építőipar kulcsfontosságú szerepet játszik a gazdasági fenntarthatóságban, a globális GDP hozzávetőlegesen 13%-át adja, és milliárdok foglalkoztat világszerte (Yilmaz et al., 2015). A költségátültérések, a nem hatékony erőforrás-gazdálkodás és a projektek késése azonban gyakran aláássák a fenntartható gazdasági növekedés lehetőségeit (Ayarkwa et al., 2022). E kihívások mérséklése érdekében az építési projekteknek életciklus-költségszámítási (LCC) módszertant kell alkalmazni, előtérbe kell helyezni az energiahatékony tervezést és a fenntartható beszerzési gyakorlatot (Tunji-Olayeni et al., 2018). Ezek a stratégiák nemcsak a működési költségeket csökkentik, hanem növelik az infrastruktúra hosszú távú gazdasági értékét, miközben minimalizálják a környezeti hatásokat (Eklová, 2020).

Ezen túlmenően a fenntartható építés a megújuló anyagok, a moduláris építési módszerek és a zöld technológiák használatának elősegítésével növeli a piac ellenálló képességét (Moshood et al., 2024). Ezek az innovációk csökkentik az építési költségeket, kibővítik a piaci lehetőségeket és nagy értéket előállító munkahelyeket teremtenek, támogatva a gazdasági diverzifikációt (Pahl-Wostl et al., 2023).

A fenntartható infrastruktúrába való befektetés erősíti a gazdasági stabilitást, az összekapcsolhatóságot és az életminőséget, megerősítve a hosszú távú fejlesztési célkitűzéseket (Elsawy et al., 2023). A szakpolitikai keretek kritikus szerepet játszanak a gazdasági fenntarthatóság előmozdításában a zöld befektetések ösztönzése, a megújuló energiával kapcsolatos projektek támogatása és a fenntarthatóság-vezérelt szabályozások betartatása révén (Moshood et al., 2024). A kormányoknak, az iparági vezetőknek és a közösségeknek együtt kell működniük olyan szabályozási keretek létrehozásában, amelyek elősegítik a pénzügyi rugalmasságot, miközben fenntartják a környezeti felelősséget (Ayarkwa et al., 2022).

2. 1. 2. Környezeti fenntarthatóság

A környezeti fenntarthatóság a természeti erőforrások megőrzésére, a szennyezés csökkentésére és az éghajlatváltozás mérséklésére összpontosít, az ökológiai egyensúly fenntartása érdekében a jövő generációi számára (Arora et al., 2018). Hangsúlyozza az alapvető erőforrások – köztük a víz, a levegő és a talaj – kimerülésének minimalizálását, miközben a biológiai sokféleséget előmozdítja és az üvegházhatású gázok kibocsátását csökkenti (Moshood et al., 2024). A környezeti fenntarthatóság eléréséhez szükség van a hulladékcsökkentésre, a szénlábnyom minimalizálására és a megújuló energiaforrások támogatására, biztosítva, hogy a fejlesztés az ökológiai egészséget ne veszélyeztesse (Ayarkwa et al., 2022). Az építőipar nagy energiafogyasztása, anyagfelhasználása és szén-dioxid-kibocsátása miatt jelentős hatással van a környezeti fenntarthatóságra (Eklová, 2020). Az a globális energiafelhasználás 36%-áért és az energiával összefüggő CO₂-kibocsátás 39%-áért felelős, így jelentős mértékben hozzájárul a klímaváltozáshoz (Moshood et al., 2024). A hagyományos építési módszerek gyakran az élőhelyek pusztulásához, túlzott hulladéktermeléshez és az erőforrások elégtelenségéhez vezetnek, tovább súlyosbítva a környezet tönkretételének folyamatát (Ayarkwa et al., 2022). E kihívások mérséklése érdekében az iparnak fenntartható építési technológiákat kell alkalmaznia, például környezetbarát anyagok felhasználásával, energiahatékony épülettervek elfogadásával és az építési hulladék minimalizálásával (Tunji-Olayeni et al., 2018).

A fenntartható építési gyakorlatok nemcsak csökkentik a környezeti károkat, hanem javítják a hosszú távú erőforrás-hatékonyaságot is. Az olyan innovációkat, mint a zöldtetők, nap-elemek és energiahatékony fűtési, szellőzési és hűtési rendszerek, beépítik a modern építési projektekbe a fenntarthatósági teljesítmény fokozása érdekében (Moshood et al., 2024). Ezenkívül az életciklus-értékelési (LCA) módszerek lehetővé teszik az építőipari szakemberek számára a környezeti hatások értékelését a projekt minden szakaszában – a tervezéstől a bontásig –, ami megalapozottabb fenntarthatósági döntésekhez vezet (Yilmaz et al., 2015).

A környezeti fenntarthatóság elérése az építőiparban a kormányok, az iparági szereplők és a közösségek együttműködését igényli. A fenntartható építési módszerek elfogadásával, a fejlett technológiák kihasználásával és a környezetvédelmi előírások betartásával az iparág jelentősen csökkentheti ökológiai hatását, miközben támogatja a hosszú távú fenntarthatósági célkitűzéseket (Moshood et al., 2024).

2. 1. 3. Társadalmi fenntarthatóság

A társadalmi fenntarthatóság a jólét, a méltányosság és az életminőség javítására összpontosít mind a jelen, mind a jövő generációi számára (Gaikwad et al., 2024). A fejlesztési kezdeményezéseknek figyelembe kell venniük a lakosság sokszínű szükségleteit, biztosítva a társadalmi kohéziót, csökkentve az egyenlőtlenségeket és elő kell segíteniük a közösségi részvételt (Eklová, 2020).

Az építőipar kulcsszerepet játszik a társadalmi fenntarthatóság alakításában, mivel közvetlenül befolyásolja a városi környezetet, a munkaerőpiacokat és a közforgalmú infrastruktúrát. Az infrastruktúra-fejlesztésen, a lakásprojekteken és a közforgalmú tereken keresztül, az építkezés hatással van arra, hogy az emberek hogyan élnek, dolgoznak és hogyan lépnek kapcsolatba közösségeikben (Ayarkwa et al., 2022). Az iparág azonban sürgető társadalmi kihívásokkal is szembesül, mint például a rossz munkakörülmények, a foglalkozás-egészségügyi kockázatok és az érintettek nem megfelelő bevonása (Tunji-Olayeni et al., 2018). E problémák enyhítése érdekében az építési projekteknek előtérbe kell helyezniük a tisztességes munkavégzést, a munkahelyi biztonságot és az aktív közösségi részvételt (Moshood et al., 2024).

A társadalmi fenntarthatósági elvek építkezésbe való integrálása nemcsak a közösségek javát szolgálja, hanem javítja a projektek eredményeit is. Az érintettek erős elkötelezettsége bizalmat épít, csökkenti a konfliktusokkal kapcsolatos késéseket és hosszú távú társadalmi előnyöket biztosít.

A társadalmi fenntarthatóság elérése az építőiparban együttműködési megközelítést igényel a kormányok, a kutatók, valamint a helyi közösségek között. A társadalmi méltányossággal, az érintettek bevonásával és a kulturális érzékenységgel projektekbe ágyazásával az iparág rugalmas, befogadó társadalmakat hozhat létre, amelyek támogatják a hosszú távú jólétet és fejlődést (Ayarkwa et al., 2022).

2. 2. Fenntarthatóság a hídügyi projektekben

A hidak a közlekedési infrastruktúra kritikus elemei, mivel megkönnyítik az utasok és az áruk mozgását, közben leküzdik a természetes és a mesterséges akadályokat. Fejlődésük felgyorsult az elmúlt években a gazdasági növekedés és az urbanizáció következtében, ami a hídépítések felfutásához vezetett világszerte (Jeong et al., 2018), (Wan et al., 2019), (Zhao et al., 2019). Alapvető funkciójuk ellenére azonban a hidak jelentős környezeti, gazdasági és társadalmi kihívásokat jelentenek. Hozzájárulnak az üvegházhatású gázok (ÜHG) kibocsátásához, és életciklusuk során jelentős anyag- és energiaforrások felhasználását igényelik. Ezenkívül a tervezési fázis hibái és az építési utómunkálatok tovább súlyosbíthatják az erőforrások felhasználását és a környezeti hatásokat (Du et al., 2013). A sok előregedett, rehabilitációt vagy újjáépítést igénylő híd mellett az infrastrukturális igények növekedésével is számolni kell, ezért elengedhetetlen a hídprojektekkel kapcsolatos kockázatok feltárása és mérséklése (Fang et al., 2023).

A fenntarthatóság kezelése a hídprojektekben a hosszú távú környezeti, gazdasági és társadalmi következményeik miatt prioritássá vált. A hidaknak jelentős környezeti lábnyomuk van, elsősorban az alapanyagok kitermeléséből, az energiafogyasztásból és az építés, az üzemeltetés és a karbantartás során keletkező károsanyag-kibocsátásból (Milić et al., 2024). Ezért e hatások csökkentése érdekében a

fenntarthatósági elvek integrálása alapvető fontosságú a híd teljes életciklusa során, miközben a jövő generációi számára, a funkcionalitást, a biztonságot és a hatékonyságot biztosítják (Navarro et al., 2021). A fenntartható hídprojektek életciklus-értékelést (LCA), kockázatkezelési stratégiákat és fejlett technológiákat, például épületinformációs modellezést (BIM) tartalmaznak a teljesítmény fokozása és az üvegházhatású gázok kibocsátásának csökkentésére, az energiafogyasztásra és az erőforrások kimerülésére összpontosítva (Nahangi et al., 2021). Az életciklus-értékelés (LCA) kulcsfontosságú eszköz a hidak környezeti hatásainak értékelésében, az anyagkitermeléstől az életciklus végén történő ártalmatlanításig (Du et al., 2013). A legfontosabb fenntarthatósági intézkedések közé tartozik a megújuló anyagok beépítése, az energiahatékonyság javítása az építési folyamatokban, valamint a környezetbarát fenntartási technológiák alkalmazása (Venkateswaran, 2021). Ezenkívül a BIM-technológiák integrációja pontos adatkezelést és megalapozott döntéshozatalt tesz lehetővé, megtartva a kedvezőbb és fenntarthatóbb anyagválasztást és a hídtervek optimalizálását, a hosszú távú környezeti előnyök érdekében (Wan et al., 2019).

A környezetvédelmi szempontokon kívül, a gazdasági fenntarthatóság elengedhetetlen a hidak hosszú távú funkcionalitásának biztosításához. A hídprojektek gazdasági fenntarthatósága magában foglalja a költségek optimalizálását a teljes életciklus során, beleértve az építést, az üzemeltetést, a fenntartást és az élettartam végi bontást. A többkritériumú döntéshozatali (MCDM) módszereket a költségek, a teljesítmény és a fenntarthatósági célok közötti kompromisszumok értékelésére gyakran használják (Penadés-Plà et al., 2016). A fenntartható hídtervezési megközelítés a pénzügyi megvalósíthatóságot a fenntartási költségek minimalizálásával és az élettartam meghosszabbításával biztosítja. A kockázatkezelési keretrendszerek bevezetése a gazdasági fenntarthatóságot támogatja azáltal, hogy a környezetromlással és a szerkezeti kudarcokkal kapcsolatos pénzügyi kockázatokat feltárja, segítve a megalapozottabb befektetési döntéseket (Feghhi et al., 2024).

A fenntarthatóság a hídprojektekben a társadalmi szempontokra is kiterjed, a közösség jólétére, biztonságára és hozzáférhetőségére

összpontosítva. A hidak jelentősen alakítják a tájat az összeköttetés javításával, a gazdasági lehetőségek előmozdításával és az alapvető közlekedési kapcsolatok megteremtésével (Venkateswaran, 2021).

A technológiai fejlesztések, különösen a BIM és a digitális építési eszközök a hídprojektek fenntarthatóságának javításában kulcsszerepet játszanak (Wan et al., 2019). A BIM megkönnyíti a valós idejű adatmegosztást, az érdekelt felek közötti együttműködést és a fenntarthatósági értékeléseket az életciklus minden szakaszában (Nahangi et al., 2021). Az LCA (Életciklus-értékelés) módszerekkel integrálva a BIM-et, lehetővé válik a környezeti hatások számszerűsítése, segítve a fenntartható anyagválasztást és a hatékony építési technikákat (Du et al., 2013). Ezek a technológiák hozzájárulnak a fenntartási költségek csökkentéséhez és a fenntarthatósági szabványoknak való megfeleléshez. Ezenkívül a kockázatalapú menedzsment megközelítések támogatják a fenntarthatóságot azáltal, hogy kezelik a környezet romlásával, a szerkezeti hibákkal és a pénzügyi bizonytalanságokkal kapcsolatos potenciális veszélyeket. A proaktív kockázatkezelési stratégia biztosítja, hogy a fenntarthatósági szempontok beépüljenek a tervezési, a kivitelezési és a fenntartási szakaszokba, csökkentve a váratlan költségeket és mérsékelve a hosszú távú környezeti következményeket. A gazdasági, a környezeti és a társadalmi tényezők közötti kölcsönhatások megértése kiegyensúlyozottabb megközelítést tesz lehetővé, amely támogatja a hosszú távú fenntarthatósági célkitűzéseket (Milić et al., 2024). A hidépítés fenntarthatósága holisztikus megközelítést igényel, amely integrálja a környezeti, a gazdasági és a társadalmi tényezőket a teljes életciklus során. Az életciklus-értékelés végrehajtása, a fejlett technológiák, például a BIM és az átfogó kockázatkezelési stratégiák alkalmazása révén a hídprojektek javíthatják a hosszú távú teljesítményt, minimalizálhatják a környezeti hatásokat és társadalmi előnyöket generálhatnak.

2. 3. Kockázat a hídügyi projektekben

Ahogy a városok urbanizálódnak és fenntartható fejlődésre törekednek, úgy a gazdasági növekedés, a társadalmi jólét és a környezeti fenntarthatóság egyensúlya egyre fontosabbá válik. Ebben az összefüggésben – a mobilitás, a

kereskedelem és a gazdasági terjeszkedés lehetővé tételében – a közlekedési szektor létfontosságú szerepet játszik (Ivanova et al., 2013). Bár a hidak elengedhetetlenek az összeköttetéshez, jelentős kockázatokat és kihívásokat jelentenek, különösen a környezeti fenntarthatóság, az erőforrás-gazdálkodás és a gazdasági megvalósíthatóság terén. A közlekedési infrastruktúra bővítése hozzájárul az üvegházhatású gázok kibocsátásához, az erőforrások kimerüléséhez és a termőföldek feldarabolódásához, ami hatással van a biológiai sokféleségre és az ökoszisztéma stabilitására (Marzouk et al., 2014). E kihívások ellenére a fenntarthatósági intézkedéseket – az éghajlati viszonyokkal, a talaj stabilitásával és a helyspecifikus korlátokkal kapcsolatos költségek és bizonytalanságok miatt – gyakran figyelmen kívül hagyják (Lee et al., 2025). A hídprojektek összetettsége több, egymással összefüggő kockázatnak teszi ki azokat, amelyek befolyásolják a költségeket, az ütemezést, a minőséget és az általános fenntarthatóságot is. A kockázat, tágabb értelemben, ismert bizonytalansággal járó esemény, amelyet a hatás valószínűsége és súlyossága alapján mérnek (Renault et al., 2016). Míg a kockázat és a bizonytalanság központi szerepet játszik a fenntartható infrastruktúra-fejlesztésben, a fenntarthatósági elemzésekben gyakran alábecsülik azokat (Krysiak, 2009).

Az egyik tanulmány (Du et al., 2013), három kategóriába sorolja a hídügyi projektek kockázatait:

- környezeti kockázatok (anyagválasztás, szénlábnyom-kezelés, szélsőséges időjárási események és természeti katasztrófák),
- gazdasági kockázatok (költségtúllépés, ellátási lánc zavarai, pénzügyi bizonytalanság, termelékenységi problémák),
- társadalmi kockázatok (biztonsági aggályok, az érintettek bevonása és a munkakörülmények).

26 tanulmány szisztematikus áttekintésével, azonosították a BIM segítségével kezelhető kulcsfontosságú kockázatokat, beleértve az információkezelést, a dokumentumautomatizálást, az erőforrások elosztását és a szerkezetit karbantartást (Ahmad et al., 2024). Huszonegy kínai tanulmány metaelemzése megállapította, hogy a biztonsági kockázatok gyakran a környezeti feltételekből, az anyagminőségből, a műszaki

problémákból, a vezetési gyakorlatból és a munkaerő kompetenciájából fakadnak. Az extrém időjárás, a tervezési hibákat és a rossz tervezést határozták meg a projekt késések és a költségek növekedésének fő okaként (Shan et al., 2024).

A további kutatások a kockázatokat belső (projektspecifikus) és külső (kontextusfüggő) kockázatokba sorolják, amelyek hatással vannak az érintettek elégedettségére, a strukturális teljesítményre és a projekt rugalmasságára (Nugroho et al., 2020). A belső kockázatok közé tartozik a menedzsment elégtelensége és az építkezések késése, míg külső kockázat, például, a politikai instabilitás, a zsúfoltság, a földvásárlási viták és a szabályozási korlátok. Tekintettel a hídügyi projekteket érintő kockázatok széles skálájára, átfogó kockázatkezelési stratégiákra van szükség a kihívások azonosításához, számszerűsítéséhez és mérsékléséhez (Agárdy et al., 2000).

A kockázatkezelés a hídügyi projektekben a költséghatékonyság, a biztonság, a minőség és a környezeti fenntarthatóság elérésében kritikus szerephez jut. Több kutatási munka a kockázatokat a nemzeti és a nemzetközi tényezők, a pénzügyi stabilitás, a piaci feltételek, a tervezés bonyolultsága és az építésszervezési kihívások alapján tovább osztályozza (Srinives, 2019).

A kockázatkezelés és a fenntarthatósági stratégiák integrálásával a hídügyi projektek a bizonytalanságokkal szemben ellenállóbbá válhatnak, biztosítva a tartósságot, a költséghatékonyságot és a minimális környezeti hatást. Ez a proaktív megközelítés elengedhetetlen ahhoz, hogy az infrastrukturális projektek a változó globális igényeknek megfeleljenek, miközben az éghajlatváltozással, a gazdasági ingadozásokkal és a társadalmi kihívásokkal kapcsolatos kockázatok visszaszoríthatók.

3. ÉPÜLETINFORMÁCIÓS MODELLEZÉS (BIM)

3.1. A BIM-ről általában

Az Épületinformációs Modellezés (BIM) olyan digitális módszertan, amely a projektdatákat, a vizualizációt és a létesítménykezelési eszközöket integrálja, a tervezési, az építési és a fenntartási folyamatok javítása érdekében. Legújabban

a BIM-et termékként, együttműködési folyamatként és a létesítmény életciklus-kezelésének nagy jelentőségű eszközeként ismerik el. Elsődleges célja a projektinformációk rögzítése és rendszerezése, hogy megkönnyítse a hatékony döntéshozatalt az eszköz életciklusának minden szakaszában (Wei et al., 2021).

Az évek során a kormányok, a cégek és a szervezetek egyre szélesebb körben alkalmazzák a BIM-et, annak számos előnye miatt. A BIM néhány elterjedt meghatározása:

- valamely létesítmény fizikai és funkcionális jellemzőinek digitális reprezentációja, amely a létesítményről szóló információkhoz tudásforrásként szolgál, és megbízható alapot képez az életciklus kezdeti döntésekhez (NIBS, 2015);
- olyan integrált folyamat, amely a projektek megértését nagymértékben javítja, és előrelátható eredményeket tesz lehetővé; ennek a láthatóságnak a következtében javul a pontosság, csökken a pazarlás, és megalapozott döntéseket lehet hozni a folyamat korai szakaszában (Autodesk, 2012);
- az épületadatok előállítására és hasznosítására szolgáló üzleti folyamat, az épület tervezéséhez, megépítéséhez és üzemeltetéséhez annak teljes életciklusa során; ez lehetővé teszi az összes érdekelt számára, hogy – a technológiai platformok interoperabilitása révén – ugyanahhoz az információhoz egyidejűleg hozzáférjenek (NBS, 2021).

A 3D modellezés és az adatintegráció révén, a BIM javítja a projektkoordinációt és együttműködést, megkönnyíti a valós idejű kommunikációt a tervezők, a vállalkozók és a tulajdonosok között, csökkenti a hibákat (Huang, et al., 2021).

Előnyei ellenére, a BIM bevezetése jelentős akadályokba ütközik, beleértve a pénzügyi, a műszaki és a szabályozási kihívásokat (Ullah et al. 2019). Számos tanulmány kiemeli az akadályokat: a nagy bevezetési költségek, a korlátozott szakértelem és a műszaki készségek, a változásokkal szembeni ellenállás, valamint a kihasználatlanság a fenntartási fázisban (Hoang et al., 2020).

A BIM az előzőek ellenére forradalmasította az építőipart, jelentős hatékonysági, fenntarthatósági és együttműködési előnyöket biztosítva.

A kutatás és a technológiai fejlődés előrehaladtával a BIM infrastrukturális projektekbe történő integrálása – a hosszú távú fenntarthatóság és hatékonyság eléréséhez – kulcsfontosságú lesz.

3. 2. BIM alkalmazások a hídgazdálkodásban

Az épületinformációs modellezés (BIM) viszonylag új technológia a hídépítésben, de – a szerkezeti elemek pontos, numerikus ábrázolását biztosító 3D modellek használatával – a tervezési pontosságot, az együttműködést és a megépíthetőséget jelentős mértékben javíthatja (Rolfen et al., 2021). Számos tanulmány igazolta, hogy a BIM az előző tényezők érvényesülése esetén képes javítani az infrastruktúrát, különösen nagy mértékű részletességet és összetettséget igénylő hídprojekteket. A több életciklus-fázis közötti interoperabilitás elősegítése érdekében bővíthető hídinformációs sémát fejlesztettek ki, amely a tervezési, az építési és a fenntartási folyamatokat javítja (Marzouk, 2014).

Kanadai kutatók bevezették a BrIM (Bridge Information Modeling, Híd Információs Modellezés) keretrendszert, amely a Bridge Management System (BMS), a Hídgazdálkodási Rendszer olyan funkcionális elemeit kapcsolja össze, mint az adatbázisok, az ellenőrzési modulok és az állapotértékelési eszközök. Később automatizált költség- és időgazdálkodási rendszert fejlesztettek ki a hidakhoz, amely lehetővé teszi teljesítményük nyomon követését, a költségbecslést és a projekt valós idejű megfigyelését előre meghatározott vagy pedig a felhasználó által beállítható paraméterek segítségével (Marzouk, 2014).

Újabb fejlesztési lépésként, az elvi és a részletes hídtervezés optimalizálásához, az építkezések sorrendjéhez, az építésmenedzsmenthez, az ütemezéshez és a valós idejű folyamatfigyeléshez BIM-alapú megoldásokat vezettek be, biztosítva a jobb hatékonyságot a projekt teljes életciklusa alatt. A BIM és a modern képfalkotási és -számítási technológiák integrálásával keretrendszert javasoltak a híd vagyongazdálkodásának javítására, különösen a lézeres szkennelés és a modern textúrafelismerés felhasználásával, a szerkezeti hibák, például repedés, süllyedés és korrózió kimutatására (Chan et al., 2016).

A BIM-et a hídfenntartási és -javítási programok fejlesztésére is hasznosítják. Vizuális keretrendszert dolgoztak ki a betonhídelemek állapotának nyomon követésére, az Excel segítségével a számszerű elemzéshez és a Revit segítségével a vizualizációhoz, emellett automatizált valós idejű információcsere-platfomot hoztak létre a romlási arányok nyomon követésére és a karbantartási ütemezés optimalizálására (Dawood, 2018). Kialakították a hidak életciklus-kezelési stratégiáját, amely integrálja a BIM-et az IoT (Dolgok Internetje) technológiával és az adatelemzésekkel, lehetővé téve az automatizált szerkezeti értékeléseket és a prediktív (előrejelző) fenntartást (Zhao et al., 2019).

Kínában egyesítették a BIM-et és a GIS-t (Térinformatikai Rendszert), döntéstámogató platfomot biztosítva a hídkarbantartáshoz. Megközelítésük abból állt, hogy az IFC formátumú BIM modelleket térelemzés céljából térinformatikai modellekké alakították át. Ezt a megközelítést aztán webalapú, térinformatikai rendszerbe integrált, hídkézelő rendszerbe alkalmazták, amelyekkel a BIM-modellek valós hídfelügyeleti alkalmazásokhoz módosíthatók (Wan et al., 2019).

A biztonsági ellenőrzés és a fenntartási döntéshozatal javítása érdekében, a hídinformáció-kezelés integrált keretrendszerét is javasolták, biztosítva a szerkezet biztonsági előírásainak betartását (Ciccone et al., 2022). Ezt kibővítve, intelligens hídkézelési és -karbantartási rendszert vezettek be, amely a szerkezeti problémák proaktív észlelésére és megoldására valós idejű megfigyelő eszközöket használ, csökkentve ezzel a leromló hidakon a balesetek bekövetkezésének valószínűségét (Zhou, 2022).

Újabb BIM-alapú Bridge Maintenance System (BMS) rendszert fejlesztettek ki a hibakezelés digitalizálására. Módszerük 3D-s hídhiba-könyvtár (BIM3D) létrehozását, a hibainformációk osztályozását és kódolását, és ezen adatok átfogó vizsgálati adatbázisba történő integrálását foglalta magában. Ez a digitalizált megközelítés lehetővé teszi a gyorsabb hibaaazonosítást, a strukturált karbantartási tervezést és – végeredményben – a híd hosszabb élettartamát.

Míg számos tanulmány tárta fel a BIM-alkalmazásokat a hídkezelésben, még további kutatásokra van szükség a gyakorlati megvalósítási stratégiák finomítása, a BIM és más digitális eszközök közötti interoperabilitás javítása, valamint a BIM hídprojektekben történő alkalmazásakor a hosszú távú költséghatékonyság felmérése érdekében. E területek kezelése hozzájárul a BIM-technológia fejlesztéséhez és a fenntartható infrastruktúra-fejlesztésben betöltött szerepének optimalizálásához.

4. NÉHÁNY ÖSSZEFOGLALÓ MEGJEGYZÉS

Az előbbieken a fenntarthatóságnak egyik lényeges és időszerű alkalmazási területével, a közúti hidakkal foglalkoztunk. A közlekedési infrastruktúrának ezen nagy jelentőségű eleme sok kutatási munka témáját adta, rámutatva a nemzetgazdaságban betöltött szerepére, az általa nyújtott gazdasági előnyökre, valamint azokra a veszteségekre, amelyekkel a forgalomból való időleges kiesése vagy funkcióinak kényszerű korlátozása esetében kell számolnunk. Újabbban világszerte egyre sokasodnak azok a vizsgálatok, illetve azok eredményei alapján kifejlesztett modellek, amelyek a jelen gazdasági előnyeivel akár szembe állítva, a fenntarthatóság kérdését vetik fel, mint az utánunk következő nemzedékek irányában megnyilvánuló társadalmi felelősségérzetet. Jelen cikk ez utóbbi területen nyújt nemzetközi szakirodalmi szemlét, a közúti hidak szakterületére összpontosítva, külön kiemelve a BIM jelentőségét ezen a területen.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Ahmad, D.M. (2025). Development of a Sustainable Bridge Management Model (SBMM) integrating Risk Management, BIM, and LCSA. PhD Thesis. Doctoral School of Multidisciplinary Engineering Sciences, Széchenyi István University, Győr (under review)
- [2] Arora, N. K., Fatima, T., et al. (2018). Environmental sustainability: Challenges and viable solutions. *Environmental Sustainability*, 1, 309–340. <https://doi.org/10.1007/s42398-018-00038-w>
- [3] Ansori, S., Yusuf, R. (2023). Addressing the global environmental crisis: Strategies for sustainable development. *West Science Social and Humanities Studies*, 1(02), 63–75. <https://doi.org/10.58812/wsshs.v1i02.190>
- [4] Lawrence, M., Homer-Dixon, T., et al. (2024). Global polycrisis: The causal mechanisms of crisis entanglement. *Global Sustainability*, 7, 1–36. <https://doi.org/10.1017/sus.2024.1>
- [5] Wenping, L., Hongling, G. (2014). Improve the Design and Construction of Bridge Projects: A Case Study of a Long-Span Steel-Box Arch Bridge Project. *International Journal of Advanced Robotic Systems*. <https://doi.org/10.5772/58442>
- [6] Enayat, A. M., Sibel, E., Lei, G., Hadjikakou, M., Liu, Q., Kwakkel, J., Reed, P. M., Obersteiner, M., Guo, Z., Brett, A. B. (2022). Early systems change necessary for catalyzing long-term sustainability in a post-2030 agenda. *One Earth*, 5, 1–20. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.06.003>
- [7] Moshood, T.D., Rotimi, J.O., Shahzad, W. (2024). Enhancing sustainability considerations in construction industry projects. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-04946-2>
- [8] Ayarkwa, J., Opoku, D.-G. J., Antwiafari, P., Yi Man Li, R. (2022). Sustainable building processes' challenges and strategies: The relative important index approach. *Cleaner Engineering and Technology*, 7, 100455. <https://doi.org/10.1016/j.clet.2022.100455>
- [9] Global Alliance for Buildings and Construction. (2022). 2022 Global Status Report for Buildings and Construction. United Nations Environment Programme.
- [10] Pahl-Wostl, C., Odume, O. N., Scholz, G., De Villiers, A., Amankwaa, E. F. (2023). The role of crises in transformative change towards sustainability. *Ecosystems and People*, 19(1). <https://doi.org/10.1080/26395916.2023.2188087>
- [11] Molnár, I., Gáspár, L., Lublós, L., Bakó, A., Kolozsi, Gy. (2002). Hungarian 5-year Bridge Maintenance and Rehabilitation Program, as a part of Asset Management. IABSE Symposium Report. 86, 34-42. <https://doi.org/10.2749/222137802796336180>

- [12] Elsaywy, M., Youssef, M. (2023). Economic Sustainability: Meeting Needs without Compromising Future Generations. *International Journal of Economics and Finance*, 15(10), 23–31. <https://doi.org/10.5539/ijef.v15n10p23>
- [13] Caldarola, B., Mazzilli, D., et al. (2023). Economic complexity and the sustainability transition: A review of data, methods, and literature. *arXiv preprint arXiv:2308.07172*. <https://arxiv.org/abs/2308.07172>
- [14] Tunji-Olayeni, P. F., Mosaku, T. O., Oyeyipo, O. O., Afolabi, A.O. (2018). Sustainability strategies in the construction industry: Implications on Green Growth in Nigeria. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 146(1), 012004. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/146/1/012004>
- [15] Jeong, Y., Kim, W., Lee, I., Lee, J. (2018). Bridge inspection practices and bridge management programs in China, Japan, Korea and U.S. *Journal of Structural Integrity and Maintenance*, 3 126-135. <https://doi.org/10.1080/24705314.2018.1461548>
- [16] Wan, C., Zhou, Z., Li, S., Ding, Y., Xu, Z., Yang, Z., Xia, Y., Yin, F. (2019). Development of a Bridge Management System Based on the Building Information Modeling Technology. *Sustainability*, 11, 4583. <https://doi.org/10.3390/su11174583>
- [17] Zhao, Z., Gao, Y., Hu, X., Zhou, Y., Zhao, L., Qin, G., Guo, J., Liu, Y., Yu C., Han D. (2019). Integrating BIM and IoT for smart bridge management. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 371 (022034), <https://doi.org/10.1088/1755-1315/371/2/022034>
- [18] Du, G. Karoumi, R. (2013) Life cycle assessment of a railway bridge: comparison of two superstructure designs, *Structure, and Infrastructure Engineering*, 9(11), 1149-1160, <https://doi.org/10.1080/15732479.2012.670250>
- [19] Fang, Z.; Yan, J. et al. (2023) Systematic Literature Review of Carbon Footprint Decision-Making Approaches for Infrastructure and Building Projects. *Appl. Energy* 335, 120768. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.120768>
- [20] Milić, I., Bleiziffer, J. (2024). Life cycle assessment of the sustainability of bridges: methodology, literature review and knowledge gaps. *Frontiers in Built Environment*, 10. <https://doi.org/10.3389/fbuil.2024.1410798>
- [21] Navarro, I., J., Yepes, V., Martí J. V. (2021). Sustainability life cycle design of bridges in aggressive environments considering social impacts. *International Journal of Computational Methods and Experimental Measurements*, 9(2) 93-107. <https://doi.org/10.2495/CMEM-V9-N2-93-107>
- [22] Nahangi, M., Guven, G., Olanrewaju, B., Saxe, S. (2021). Embodied greenhouse gas assessment of a bridge: A comparison of preconstruction. *Building Information Model and Construction Records. Journal of Cleaner Production*, 295, 126388. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.126388>
- [23] Venkateswaran, B. (2021). Sustainable practices in bridge construction. *Journal of Sustainable Construction Materials and Technologies*, 1(6), 24–28. <https://doi.org/10.29187/jscmt.2021.56>
- [24] Penadés-Plà, V., García-Segura, T., Martí, J., V., Yepes, V. (2016). A Review of Multi-Criteria Decision-Making Methods Applied to the Sustainable Bridge Design. *Sustainability*, 8, 1295. <https://doi.org/10.3390/su8121295>
- [25] Feghhi, M., Khedmatgozar Dolati, S. S., Mehrabi, A., Malla, P., Tabiatnejad, D. (2024). A New Framework for Condition and Risk Assessment for Sustainable Management of PT Bridges. *Sustainability*, 16(22), 9703. <https://doi.org/10.3390/su16229703>
- [26] Bahamid, R.A. Doh, S.I. (2017). A Review of Risk Management Process in Construction Projects of Developing Countries. *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.* 271, 012042. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/271/1/012042>
- [27] Agárdy, G., Gáspár, L., et al. (2000). Adaptation of PONTIS BMS to Hungarian conditions. 4th Bridge Engineering Conference, Adelaide, Australia, 61-70.
- [28] Wei, J., Chen, G., Huang, J, Xu, L., Yang, Y., Wang, J., Sadick, A.-M. (2021). BIM and GIS Applications in Bridge Projects: A Critical Review. *Applied Science*, 11, 6207. <https://doi.org/10.3390/ap11136207>

- [29] National Institute of Building Sciences (NIBS). (2015). National BIM Standard – United States (NBIMS-US). URL: <https://www.nationalbimstandard.org/>
- [30] National Building Specification (NBS). (2021). URL: <https://www.thenbs.com>
- [31] Huang, Z., Tu, C., Li, G. (2021). Application of BIM Technology in Bridge Engineering and Obstacle Research. 7th International Conference on Environment and Renewable Energy, IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 798 (012013). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/798/1/012013>
- [32] Ullah, K., Lill, I., Witt, E. (2019). An Overview of BIM Adoption in the Construction Industry: Benefits and Barriers. 10th Nordic Conference on Construction Economics and Organization (Emerald Reach Proceedings Series), Vol. 2, 297-303. Emerald Publishing Limited, Bingley, <https://doi.org/10.1108/S2516-285320190000002052>
- [33] Hoang, G., Vu, D., et al. (2020). Benefits and challenges of BIM implementation for facility management in operation and maintenance face of building in Vietnam. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 869, 022032. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/869/2/022032>
- [34] Rolfsen, C, N., Lassen, A, K., et al. (2021). ECPPM 2021 - eWork and eBusiness in Architecture, Engineering and Constructions. Chapter: The use of the BIM-model and scanning quality assurance of bridge constructions. 1st edition, Taylor & Francis group.
- [35] Shim, C., Yun, N., Song, H. H. (2011). Application of 3D Bridge Information Modeling to Design and Construction of Bridges. Procedia Engineering, 14, 95-99. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2011.07.010>
- [36] Marzouk, M. M., Hisham, M. (2014). Implementing earned value management using bridge information modeling. KSCE Journal of Civil Engineering, 18, 1302–1313. <https://doi.org/10.1007/s12205-014-0455-9>
- [37] Chan, B., Guan, H., Hou, L., Jun, J., Blumenstein, M., Wang, J. (2016). Defining a conceptual framework for the integration of modelling and advanced imaging for improving the reliability and efficiency of bridge assessments. J Civil Struct Health Monit 6, 703–714. <https://doi.org/10.1007/s13349-016-0191-6>
- [38] Dawood, M. (2018). BIM Based Bridge Management System. In: Şahin, S. (eds) 8th International Conference on Engineering, Project, and Product Management (EPPM 2017). EPPM 2017. Lecture Notes in Mechanical Engineering. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-74123-9_17
- [39] Ciccone, A., Suglia, P., Asprone, D., Salzano, A., Nicoletta, M. (2022). Defining a Digital Strategy in a BIM Environment to Manage Existing Reinforced Concrete Bridges in the Context of Italian Regulation. Sustainability, 14, 11767. <https://doi.org/10.3390/su141811767>
- [40] Zhou, Z. (2022). An Intelligent Bridge Management and Maintenance Model Using BIM Technology. Mobile Information Systems, 2022, 7130546, 9 p. <https://doi.org/10.1155/2022/7130546>
- [41] Li, S., Zhang, Z., Lin, D., Zhang, T., Han, L. (2023). Development of a BIM-based bridge maintenance system (BMS) for managing defect data. Sci Rep 13, 846. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-27924-6>



Sustainability in Bridge Management

Keywords: sustainability, risk analysis, bridges affair, bridge management, Building Information Modelling (BIM)

Public roads are a key element of a country's economic infrastructure. Within this context, the conformity of bridges is of utmost importance to the national economy. Recently, sustainability considerations have been playing an increasingly important role. Drawing on the results of the literature re-view, the sustainability issues in the field of bridge management are reviewed. The main achievements in these areas worldwide and the main directions for improvement are presented.

Előzmények és tanulságok a vasúti ingatlanfejlesztés történetéből • 1. rész

Köller László

e-mail: laszlo.koeller@gmail.com

Absztrakt

A cikksorozat a vasúti területek ingatlangazdálkodásáról szól a rendszerváltozástól napjainkig. A piacgazdaságban az ingatlan szerepe visszanyerte a gazdaságban a hagyományos szerepkörét, jelentősége a vasúti területek használatában is megnőtt. Ennek alapján a cikk bekívánja mutatni a vasúti ingatlangazdálkodás szerepkörét és célkitűzéseinek változásait a kezdetektől a komplex vasút- és ingatlanfejlesztési tervek kidolgozásáig. Konkrét példákon keresztül ismerteti a vasúti területek hasznosítási kérdéseit és az ezekből levonható tanulságokat. Külön csoportban kerülnek tárgyalásra a vasútállomások, személypályaudvarok és az ettől némileg eltérő adottságú árufuvarozási területek, rendezőpályaudvarok területének hasznosítási tervei és azok eredményei, kudarcai. A cikksorozat végén a konkrét példák alapján összefoglalásra kerülnek az eddigi gyakorlatból levonható általános következtetések, javaslatok, aminek aktualitását adja a sajtóban utóbb elhíresült Rákosrendező térségi barnaövezeti fejlesztési program.

Az 1. részben a vasúti ingatlanfejlesztés általános kérdései és a konkrét példák közül a Nyugati pályaudvar bemutatása szerepel.

Kulcsszavak: vasúti ingatlangazdálkodás, kincstári tulajdonú vasúti területek, részvénytársasági tulajdonú vasúti területek, vasúti területek ingatlanhasznosítása, vasúti barnaövezetek, komplex vasút- és ingatlanfejlesztési tervek, vasúti területek integrálása, vasút és területfejlesztés

DOI:<https://doi.org/10.24228/KTSZ.2025.4.2>

1. AZ INGATLANGAZDÁLKODÁS ELŐZMÉNYEI

A magyar vasúti hálózat az európai fejlődéssel összhangban a 19. század második felében épült ki az akkori korszak technikai, vasútüzemi igényeinek megfelelően. Az így kiépült gerinchálózat folyamatosan bővülve képes volt betölteni az iparosodó társadalom igényeit, egyben mintegy motorját képezte a korabeli fejlődésnek. Napjainkra a vasút társadalmi szerepe ugyan módosult, de továbbra is meghatározó a közlekedési munkamegosztásban. Ugyanakkor a vasúti személy- és áruszállítási igények változása és a technikai fejlődés együtt lényegesen módosította a vasútüzemi technológiát és ezzel összefüggésben a vasúti területek használatát. A vasútvillamosítás általánosabbá válása, az ütemes közlekedési rendszer megjelenése, a motorvonatok fokozatos elterjedésével az ingavonati rendszerre való áttérés, új vonali és állomási biztosítóbereendezések telepítése, automatizálás, az áru fuvarozási trendek és az elegyrendezési technológiák megváltozása mind visszahatnak a területgazdálkodásra is. A változások hatása különösen a 20. század második felétől volt tapasztalható. Az 1989-től bekövetkezett társadalmi-gazdasági rendszerváltozás e területeket is alapjaiban érintette.

Ezek a folyamatok tették szükségessé a vasúti ingatlangazdálkodás, ezen belül a terület-használat újragondolását. A MÁV ingatlangazdálkodási szervezetének követni kellett az átalakulásokat. Első lépésként a zártkörű részvénytársasággá alakulást a korábban homogén vasúti ingatlanvagyonra a kincstári és részvénytársasági tulajdonra való szétválasztással oldották meg. Az alapelv, hogy a vasútüzem közvetlen lebonyolításához tartozó területek kerültek a kincstári vagyonba, míg a kiszolgáló létesítmények és egyéb funkciók területei részvénytársasági tulajdonba.

A vasútüzemi technológiaváltás lehetővé, sőt sürgetővé tette a vasúti ingatlanhasznosítás alapelveinek kidolgozását. A technológiai fejlődés révén jelentős, a továbbiakban a vasútüzem számára nem szükséges területek szabadultak fel, el kellett kerülni az elavult vasútüzemen alapuló területpazarló gazdálkodás konzerválását.

A jól szervezett ingatlangazdálkodás, mint jelentős tartalékforrás javítja a vasút gazdaságosságát, és az ingatlanhasznosítási bevételeken túlmenően átfogó projektekkel a város- és vasútfejlesztési érdekek egyesítésével a vasút versenyképességét fokozzák.

A vasúti területek ingatlanhasznosítási szempontból három fő csoportba oszthatók:¹

1. 1. Nyíltvonali területek

A nyíltvonali területek alapvetően a vasúti pálya és tartozékai helybiztosítására szolgálnak, így amíg forgalom van ezek a területek nem idegeníthetők el. Területhasznosításra a vonalas jellegből eredően csak korlátozottak a lehetőségek, elsősorban a nyomvonal menti kiszögelések, mint pl. funkcióját veszített vasúti őrházak, a megszűnt vasúti átjárók körzete vagy az egyéb okból már a vasútüzemhez nem szükséges területsávok jelentettek lehetőséget. Az ingatlangazdálkodás első körében ezek felmérésre kerültek, és ingatlanrendezésük folyamatosan megtörténik. Ezek a sávok a párhuzamos utak szélesítésénél, a kerékpárutak elhelyezésénél jöhetnek számításba. Korlátozó tényezőt jelent a vasúttal párhuzamos különféle vezetékek helyzete. Jellemzően ezek a területek MNV Zrt. tulajdonában vannak, és kezelője a vasúttársaság, összességében ingatlanhasznosítási szempontból érdektelenek.

1. 2. Állomási és megállóhelyi területek

Ingatlanhasznosítási szempontból a legjelentősebbek az állomási és megállóhelyi területek. E téren jelentős területtartalékokkal, alulhasznosított területekkel számolhatunk, egyben jellegükönél fogva többnyire a település szempontjából központi helyet foglalnak el, és jó lehetőség kínálkozik a városszerkezetbe való beillesztésre. Az ingatlanhasznosítás kezdetén alapvetően rövid távú és elsősorban bérleti hasznosítás volt a jellemző akár a technológiaváltás miatt felszabaduló területekre, akár az utasforgalmi épületek kihasználatlan részeire vonatkozóan. A bérleti szerződések ugyan bevételt képeztek a vasút gazdálkodásában, de a hosszú távú érdekeket figyelmen kívül hagyó, kellően nem előrelátó

1 A hazai közlekedési hálózatok hatékonysága, versenyképessége növelésének lehetőségei a nemzetközi tapasztalatok alapján" (HAVER) 2003. MTA Világgazdasági Intézet

módon megkötött szerződések későbbi fejlesztések akadályát is képezhetnék. Első körben a könnyen felszabadítható ingatlanrészek kerültek bérlet vagy elidegenítés útján hasznosításra, amelyek közül a leghasznosabbnak az állomási, megállóhelyi területek mentén kialakított P+R és B+R parkolóok telepítése bizonyult, gyakran az önkormányzatokkal közös fejlesztésként. Erre az áru fuvarozási technológia megváltozása révén a korábbi rakodóterületek és rakodók területének felszabadulása adott a legtöbb esetben lehetőséget és főleg az elővárosi forgalmat lebonyolító vonalakon egyben jelentős utasforgalmi vonzerőt képez a vasút számára.

1. 3. Üzemi területek

A vasút egyben ipari húzóágazat is volt, a vasúti létesítmények gyártására, karbantartására szakosodott üzemek telepítésével. Ma ezek egy része kihasználatlan kapacitással rendelkezik, funkcióváltásra, sőt sok esetben bezárásra is sor került. Ilyen üzemi területet képeznek a járműjavító bázisok, gépészeti létesítmények vagy pl. a vasúti kertészetek, amelyek az adott településen egységes tömböt képeznek, és ingatlanhasznosításukra funkcióváltás esetén kerülhet sor. Ezek a létesítmények döntően a települések külső övezeteiben az ún. barna övezetben helyezkednek, amely átalakuló övezetben a funkcióváltásra kijelölt vasúti ipari létesítményeknek is szerepük van. Átfogó fejlesztési program hiányában ugyanakkor ezeknek a területeknek, létesítményeknek csak a bérleti hasznosítása jellemző, ami a rövid távú érdekek miatt az ingatlan fokozatos leamortizálásához vezet.

2. KOMPLEX VASÚT- ÉS INGATLAN- FEJLESZTÉSI TERVEK KIDOLGOZÁSÁNAK SZEMPONTJAI²

Az ingatlangazdálkodás „hőskorának” tapasztalatai hozták meg az igényt a hosszú távú célokat alapul vevő komplex vasút- és területfejlesztési tervek kidolgozására, mivel hatékony és versenyképes ingatlanfejlesztés csak az adott település területfejlesztésével összhangban dolgozható ki eredményesen. Erre elsősorban a nagyforgalmú vasútállomások, a lecsökkent

kapacitású vagy üzemben kívüli rendezőpályaudvarok és a használaton kívüli üzemi létesítmények alkalmasak.

2. 1. A vasúti területek településszerkezeti adottságai

A kiépítés időszakában a vasút a korszak meghatározó alpinfrastruktúráját jelentette, ami alapja volt az adott város, település gazdasági, ipari, közigazgatási és kulturális fejlődésének. A gyorsan kiépült vasúti infrastruktúra ma behálózta a főváros és a vidéki nagyvárosok területét, törekedve arra, hogy a megépült állomások, fejpályaudvarok az utasokat a város belső területéig elvigyék, amely lehetőség utaslogisztikailag kedvező.

Ugyanakkor a vasúthálózat kiépülése óta a városszerkezet a nagyvárosokban jelentősen megváltozott. A vasút közelsége pozitív tényezőként jelentett a befektetők számára, emiatt a túlnyomórészt beépítetlen területeken át vezetett vasútvonalak környezete fokozatosan beépítésre került. A külső övezetekben a vasúti szállításra berendezett ipari létesítmények nem okoztak városszerkezeti gondot, sőt már a 19–20. sz. fordulójától megkezdődött a vasúti területek mentén a lakóövezetek létesítése a jó közlekedési lehetőség, később az alacsonyabb telekár miatt. Ez a tendencia elsősorban a fővárosra és a megyeszékhelyek többségére vonatkozik.

Napjainkra a vasútvonalakra való ráépülés elsősorban környezetvédelmi gondot jelent, amit tovább terhel a külső övezetben lévő összefüggő ipari telepek funkciómódosulása. Ennek oka, hogy a volt ipari üzemek területén gyakran lakóparkok, új lakóövezetek létesültek a vasúttal párhuzamos területeken. Ezekre a helyszínekre fokozottan érvényes, hogy az új létesítmények építetőjének a feladata a vasútüzemből eredő környezeti hatások kivédése, ami az új létesítmény megfelelő távolságban való elhelyezésével, tájolásával, szükség esetén zajvédő szerkezetek létesítésével érhető el.

Ma a vasút egyrészt tovább őrzi és a tervezett elővárosi fejlesztések révén növelheti érték- növelő szerepét egy-egy adott körzet személy- és áruszállítási funkciója révén, másrészt a

2 A budapesti személypályaudvarok, kiemelt állomások komplex vasút- és ingatlanfejlesztési javaslata 2004. MÁV Zrt. Vezérgazgatóság Fejlesztési és Forrásallokációs Főosztály

beépítettség révén egyre fokozódó elválasztó és környezeti befolyása miatt értékcsökkentő hatása is van. Sok esetben a város túlnötte vasúthálózatát. Ez az ipari övezetek funkciómódosulásával tovább erősödik.

A motorizáció rohamos fejlődésével, a közúthálózat volumene és terhelése dinamikusan növekszik, emiatt a szintbeni közúti–vasúti keresztvezetések nagy száma egyre több gondot okoz.

Ugyanakkor nem támogatható a vasút kitelepítése a városból, hanem korszerű eszközökkel a városszerkezetbe való integrálást kell biztosítani, aminek eszköze a komplex vasúti és ingatlanfejlesztési tervek elkészítése. Ez közös érdeke az utazó közönségnek, a vasúti környezetben élőknek, az adott településnek és a vasútnak egyaránt.

2. 2. A komplex ingatlanfejlesztési tervek kidolgozásának előfeltételei és módszere

A komplex ingatlanfejlesztési tervek készítésével érintett kiemelt állomások, fejpályaudvarok esetében elsődrendű feladat a pályaudvar távlati szerepének tisztázása. Ennek ismeretében el kell készíteni az állomás távlati vasútfejlesztési tervét, amely rendezi a pályaudvar végleges vágányhálózati képét, megadja az ehhez szükséges fejlesztési (visszafejlesztési) területet.

Ezzel párhuzamosan meg kell határozni a pályaudvaron, állomáson nem nélkülözhető vasúti funkciókat. Fel kell mérni az adott vasúti területen a meglévő funkciókat, és csoportosítani a következők szerint:

- a pályaudvar, állomás működtetéséhez nélkülözhetetlen, helyben biztosítandó funkciók,
- a pályaudvar, állomás területétől független, de pótlandó, megmaradó funkciók,
- pótlás nélkül megszüntethető funkciók és kihasználatlan területek.

A pályaudvar, az állomás vasútfejlesztési terve és funkcióvizsgálata alapján lehet kezdeményezni az állomás közvetlen környezetére is kiterjedő szabályozási terv elkészítését, ami a vasútüzemi kérdések – mint alapadottság – tisztázása után lehetővé teszi a hasznosítható területek városszerkezetbe való beillesztését. Általános

tapasztalat, hogy az egyes pályaudvarokon, állomásokon nincs közvetlen hasznosítható terület. A legtöbb vasúti területésáv valamilyen funkcióval rendelkezik, így felhasználásuk pótlási, kitelepítési költségek nélkül nem kalkulálható. Ugyanakkor tény, hogy a funkcióval kitöltött területek zöme alulhasznosított és rossz a kihasználtságuk, és akár helyben akár más vasúti területen való pótlásuk kisebb területen is megoldható.

A városszerkezetileg értékes belső övezetekben a ma alulhasznosított területek feltárásán kívül a városszerkezetbe való integrálás másik módja a pályaudvar, állomás felülépítése. Ebben az esetben az előzőekhez hasonlóan kell eljárni, de jóval nagyobb körütekintéssel, mivel egy felülépítés után a vágányhálózat utólagos korrekciójára, módosítására nem lesz mód. A vágányhálózati terv kidolgozásánál már figyelembe kell venni a felülépítés szempontjait, és a vágány elrendezésnél biztosítani kell ehhez az építéshez szükséges pillérkiosztás helyigényét. Fontos a vasútépítési és városfejlesztési munkák ütemezhetőségének, megvalósíthatósági szakaszokra való bontásának meghatározása, mivel ez lényegi befolyással van a közös vasúti-, városfejlesztési projekt gazdaságosságára.

Ezek előre bocsajtása mellett vizsgáljuk meg, vajon adottak-e a vasútfejlesztési feltételek a barna övezeti hasznosításra. Elmondható, hogy a kiemelt vasúti csomópontok szinte mindegyike rendelkezik vasútfejlesztési koncepcióval, tervvel, a fővárosi vasúthálózatnak minden időszakban volt átfogó vasútfejlesztési stratégiája. Ennek alapidokumentuma a fővárosban a Budapesti Vasútfejlesztési Koncepció és továbbfejlesztett változatai. A koncepció fontosságát jelenti, hogy korábban ezt a közlekedési tárca, a MÁV és a Főváros közösen fogadta el. Az újabban készült koncepciókra ez ugyan már nem mondható el, de minden esetben egyeztetésre került sor az egyes szereplők között. Néhány példa az elmúlt évekből: MÁV Zrt. vállalati szinten kidolgozott elővárosi koncepció, rendezőpályaudvari koncepció, majd ezek alapján a tervezői konzorciumok által készített S-Bahn Koncepció, Nemzeti Közlekedési Stratégia és Országos Vasútfejlesztési Koncepció, Budapesti Agglomerációs Vasúti Stratégia (BAVS). A koncepciók készítése mellett természetesen szükség van a részletesebb tervekre.

Néhány példa a közelmúltból a vasúti barna övezetek feltárását is szolgáló műszaki tervek: Nyugati vonalcsoporthoz engedélyezési terve, Keleti vonalcsoporthoz tanulmányterve, V0 projekt MT, NSV budapesti átvezetés EMT, nyugat-magyarországi masterplan, kelet-magyarországi masterplan. Természetesen ezek a koncepciók, stratégiák nem pótolják a pontos vágánygeometriát, így területhasználatot megszabó részletes műszaki tervek elkészíttetését sem.

Ezek előre bocsajtása után nézzük meg, hogy az elmúlt években – a teljesség igénye nélkül – milyen komplex vasút- és ingatlanfejlesztési tervek, esetenként projektek születtek, és melyek ezek tanulságai. Elsőként a személypályaudvarok ingatlanfejlesztési lehetőségei, majd külön fejezetben az ettől kissé eltérő rendezőpályaudvari és üzemi területek hasznosítási lehetőségei kerülnek bemutatásra.

3. SZEMÉLYPÁLYAUDVAROK, KIEMELT VASÚTI CSOMÓPONTOK KOMPLEX VASÚTI- INGATLANFEJLESZTÉSI VIZSGÁLATAI

3. 1. Nyugati pályaudvar – siker és kudarcok

A komplex vasút- és ingatlanfejlesztési tervek közül elsőként a Nyugati pályaudvar kerül ismertetésre, mivel itt érdemi megvalósulásról is beszámolhatunk, továbbá hazánkban egyedülállóként itt került sor vágányzóna felülpépítésére, továbbá a legszerteágazóbb, legtöbb tanulságot adó kezdeményezések itt történtek. A pályaudvar fejlesztése azonban csak kismértékben teljesült, a további próbálkozások és tervek viszont számos tanulsággal szolgálnak.

Budapest-Nyugati pályaudvar a Budapest–Vác–Szob és a Budapest–Cegléd–Szolnok–Nyíregyháza, valamint az azokból kiágazó vonalak, mint az esztergomi, veresegyházi és a lajosmizsei vonalak budapesti végpontja. Az agglomerációs utasforgalom lebonyolítása mellett részt vesz a nemzetközi, illetve a belföldi távolsági forgalom lebonyolításában is. A nemzetközi és IC forgalom mértéke a mindenkori menetrendi szerkezet szerint módosul, de állandó tényezőnek lehet venni a pályaudvar forgalmi összetételében az elővárosi forgalom meghatározó szerepét.

A pályaudvar tömegközlekedési kapcsolatai jók, városszerkezeti adottsága a nemzetközi szakirodalomban is példaértékűként szerepel. A pályainfrastruktúra az időszakonként megtörtént felújítások ellenére átépítésre szorul, az infrastruktúra elemek közül a legkritikusabb az avult biztosítóberendezés, aminek cseréje csak komplex infrastruktúra-fejlesztés keretében hajtható végre. A pályaudvar vágányhálózata és területhasználata jórészt ma is őrzi még a kiépítéskori állapotot, ami területpazarló módon az akkori technológiának megfelelően legyezőszerűen szétterülő vágányhálózattal, tolási mozgások miatt sok tárolóvágánnyal és ma már nem használatos kiszolgáló létesítményekkel valósult meg.

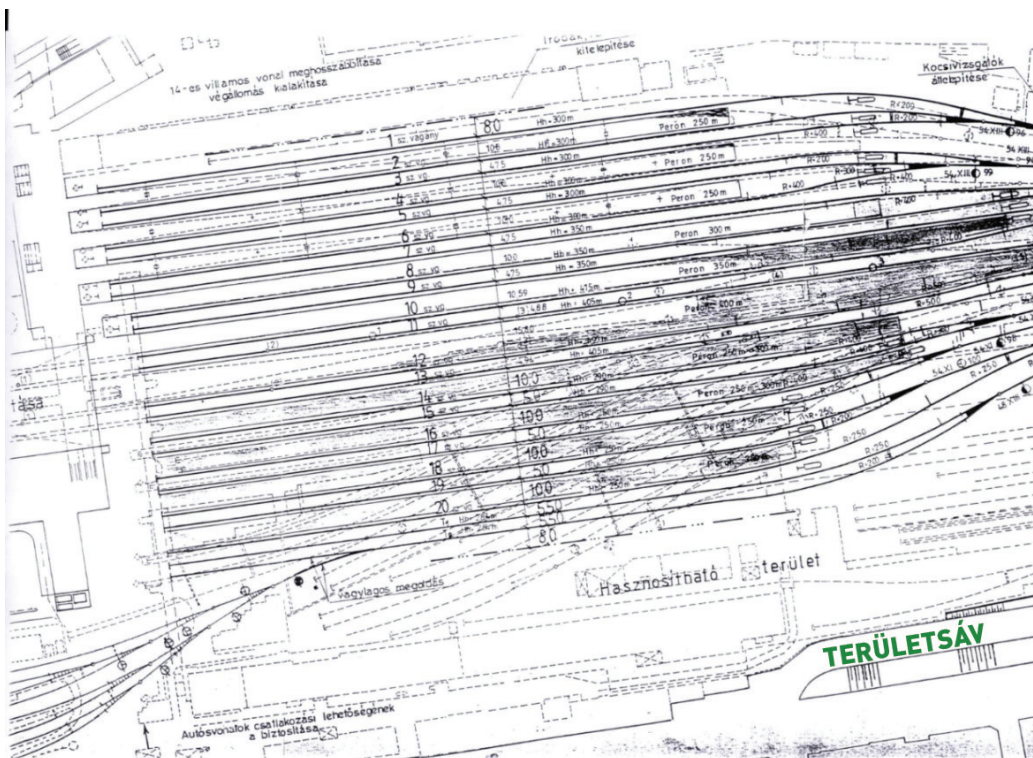
A pályaudvar fejlesztése:

3. 1. 1. Kezdetek

A pályaudvar átépítésére több fejlesztési terv, koncepció készült, amelyeknek alapját a 270/1997. számú tanulmányterv adja, 20 peronos vágánnyal 251-415 m-es használható hosszakkal. A terv megoldja a peronos vágányok végleges helyükre kerülését, illeszkedik a távlati vonali fejlesztési koncepciókhoz – ceglédi irány III., IV. vágány csatlakoztatása –, biztosítja a forgalom által igényelt tárolókapacitást és az ingavonati rendszerű közlekedés feltételezésével egyben ingatlanfejlesztésre alkalmas területeket szabadít fel (1. sz. ábra)

3. 1. 2. WESTEND projekt

Ez a terv tette lehetővé a WESTEND fejlesztést és a pályaudvar mindkét oldalán további ingatlanhasznosítási területsávok biztosítását. A WESTEND projekt keretében értékesítésre kerültek a Váci úti oldalon felszabadítható területek, továbbá elsőként itt valósult meg felülpépítéssel párosult ingatlanhasznosítás (2. sz. ábra). A fejlesztés keretében az elővárosi funkciót betöltő 1-6. sz. vágányok kerültek a végleges helyükön átépítésre, míg fölötté tetőterasz és parkoló került kiépítésre. A projekt városképi eredménye, hogy az intenzív beépítéssel a Váci út vasút felőli oldala integrálódott a városszerkezetbe, a korábbi, belső városias területbe nem illeszkedő kereskedelmi telep felszámolásával.



1. sz. ábra: Nyugati pu.270/997 fejlesztési terv részlet (forrás: MÉLY-KÖZ Kft.)



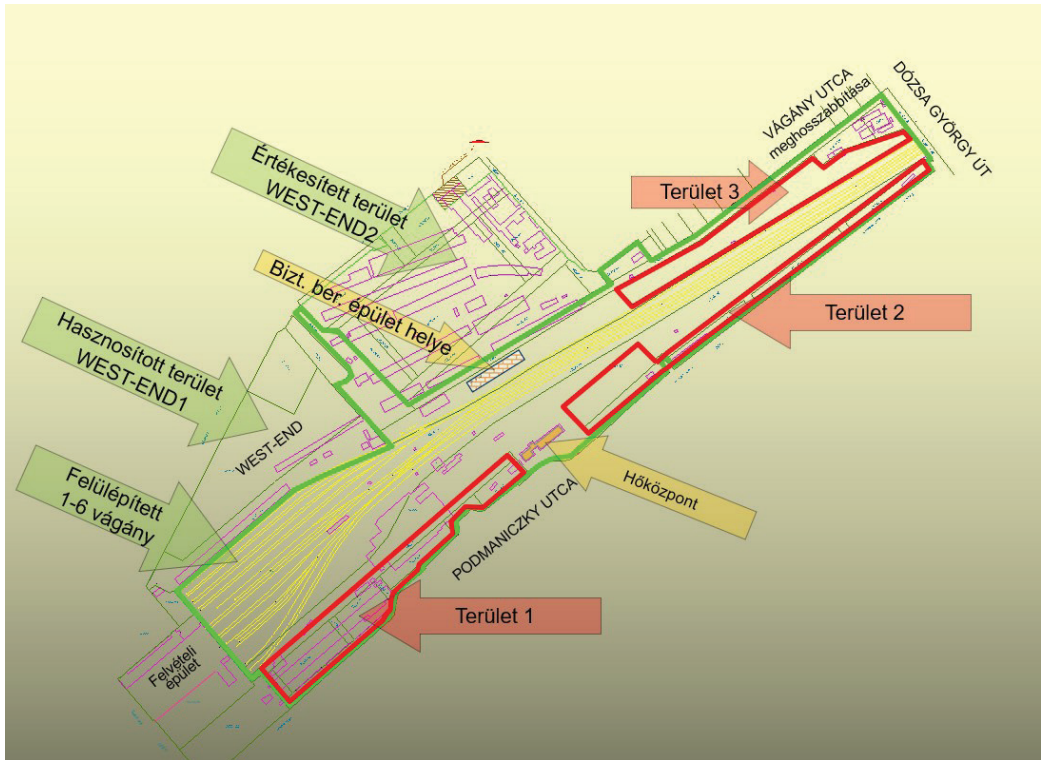
2. sz. ábra: Nyugati pu. felülepített vágányok, tetőterasz és parkoló a vágányok fölött (forrás: saját)

A felülepítés érdekében a korábbi vasútfejlesztési terv aktualizálásával véglegesítésre került a pályaudvar vágányhálózata az 1–6. vágányok és a rendezési tervben előirányzott további felülepítési lehetőségekkel a pillérkiosztásnak megfelelő vágánykiosztással. A vasútfejlesztési terv és az ezen alapuló Kerületi Szabályozási Terv

(KSzT) három további ingatlanhasznosítási területet tárt fel (3.sz. ábra):

1-es terület: Podmaniczky utcai oldali felvételi épület Ferdinánd híd közötti szakasz

Az ingatlanhasznosítási területen műhelyek, irodák, a kormányzati motorszín és vágányai,



3. sz. ábra: Nyugati pu. ingatlanfejlesztése a WESTEND időszakában (forrás: saját)

valamint 7 tároló-tisztítógépvágány volt. Ezek egy része nem kapcsolódott szorosan a vasútüzemhez (anyagellátó központ, pályafenntartási főnökség, a nagyrészt már funkcióját veszített központi osztószertár épületei). A vasúti vágányok a fejlesztési terv szerint megszüntetésre kerülhetnek és az ingatlanfejlesztéshez szükséges terület felszabadításához a vágányok a teljes kiépítés előtt is visszabonthatók.

2-es terület: Podmaniczky utcai oldal Ferdinánd híd Dózsa György út közötti szakasz

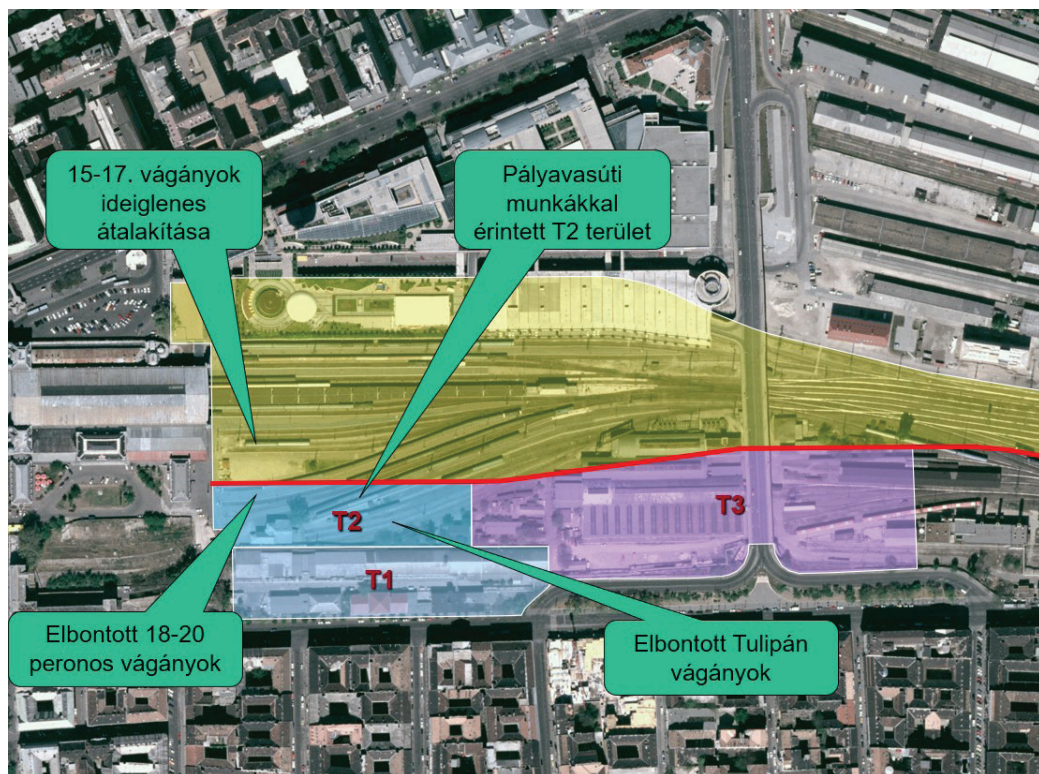
A KSzT a Podmaniczky utca mentén a beépítés folytatásával kívánja elérni a vasúti terület építészeti lezárását és egységes városi utcakép kialakítását. A hőközpont és a Dózsa György út közötti elkeskenyedő területsávban raktárak irodák, a MÁV Jegynyomda, üzemelő vágányok, valamint bérbe adott terület voltak. A beépítés a vágányhálózat helyén csak az állomási rekonstrukció megvalósítása után ütemezhető.

3-as terület: Vágány utca menti terület a Ferdinánd híd – Dózsa György út között

A vasútfejlesztési terv a Vágány utca mentén is szabadít fel a Dózsa György út felé kiszélesedő területsávot ingatlanfejlesztésre, amit a lecsökkenthető tárológépvágány kapacitás tesz lehetővé, az ingavonati közlekedésre való áttérés előfeltételével. A területsáv döntő része a KSzT előírása szerint a Vágány utca meghosszabbítására használható fel, övezeti besorolása is közlekedési célú maradt (KLVA).

3. 1. 3. Kormányzati Negyed projekt

A WESTEND beruházást követően újabb lépést a Kormányzati Negyed létesítésének ötlete hozott a pályaudvar életében. A Podmaniczky utca mentén, a KSzT szerinti 1-es ingatlanhasznosítási területen tervezett épületkomplexum létesítéséhez aktualizálásra került a pályaudvar fejlesztési terve. Itt jól megmutatkoztak a beruházói és a vasútüzemeltetói érdekelletének. Készültek 14-16-18-20 vágányos változatok, végül a 18 vágányos lett a kompromisszum, és meghatározásra került a felszabadítható terület határa, amely



4. sz. ábra: Nyugati pu. Kormányzati Negyed projekt előkészítő munkái (forrás: saját)

határvonal a mai napig érvényes a pályaudvar menti barna övezeti hasznosítások terén. A fejlesztés számolt az átépítésre kerülő forgalmi vágányok és a tárolóvágányzóna felülépítési lehetőségével, aminek helyigényét a tervezett vágánygeometria biztosította.³

A projekt a terület jogi rendezése, MNV Zrt.-hez való kerülése, a pótlási, kitelepítési és vágány átalakítási munkák elvégzéséig, valamint a beépítés nemzeti tervpályázatáig jutott el. Az előkészítő munkák során a fejlesztési terület biztosításához elbontásra kerültek a területet metsző 18-20-as peronos vágányok, pótlásukra pedig kiépítették a 15-17-es ideiglenes vágányokat (4. sz. ábra), mivel végleges helyükre csak a végleges állomási geometria megvalósításával kerülhettek volna.

A nagyszabású terv „zöld” településfejlesztési célokat is kitűzött, amelyet az épületekre kiírt nemzetközi tervpályázat eredménye, valamint

a felülépítendő vágányzóna zöldövezeti hasznosítása tükröz, megteremtve a vasút által választott két területsáv közötti környezetbarát átjárási lehetőséget. A városszövethez való illeszkedést az 5. sz. ábra látványterve szemlélteti. Módosult a terv szerint a közúti átvezetés is a Ferdinánd híd helyett térszint alatti kialakítással. A projekthez így számos kapcsolódó fejlesztés társult, amelyek jelentősen növelték a létesítmény tervezett forrásigényét. Ez közrejátszott a projekt elhalásában.

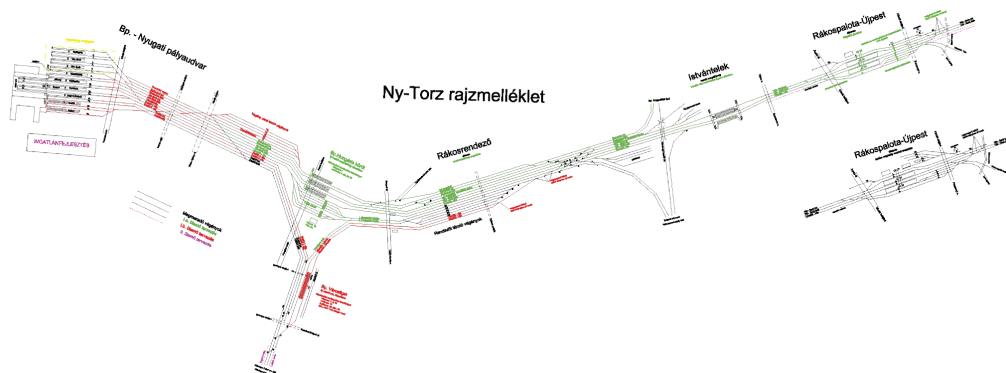
3. 1. 4. „S-Bahn koncepció

A budapesti elővárosi vasúti forgalom továbbfejlesztését szolgáló ún. „S-Bahn” koncepció megalapozásként a MÁV Zrt. kidolgoztatta Nyugati vonalcsoport I/A és I/B ütem néven a vasútvonal fővárosi bevezető szakaszának átfogó fejlesztési tervét. Ez a fejpályaudvar fejlesztésén kívül tartalmazza a becsatlakozó

³ Budapest-Nyugati pályaudvar Kormányzati Negyed létesítésével összehangolt rekonstrukciója 2007. MÁV Zrt. Vezérigazgatóság Fejlesztési Főosztály



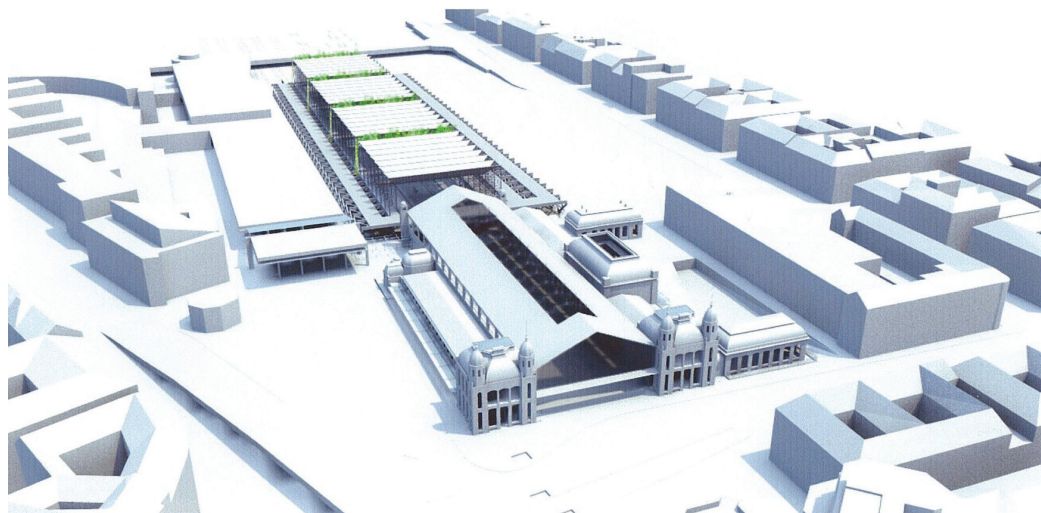
5. sz. ábra: Kormányzati Negyed látványterve (forrás: Építészfórum)



6. sz. ábra: Nyugati vonalcsoport fejlesztési terve (forrás: GEOVASÚT Kft.)

vasútvonalak kritikus szakaszainak fejlesztését is: Budapest-Nyugati pu /bez/ - Rákospalota-Újpest /bez/, ill. a ceglédi irányban Városliget mh /bez/, szakaszokat. A fejpályaudvari rekonstrukció ugyanis önmagában nem képes megoldani a bevezető vonalszakaszok kapacitásproblémáját (6. sz. ábra).

Építési ütemezési szempontból célszerűen az I/A ütemmel a Hungária körútnál tervezett új vasúti megálló és Rákospalota-Újpest közötti szakasszal indítandó a rekonstrukció, majd ezt követi az I/B ütem a fejpályaudvar átépítésével. A peronos vágányok vágányspecifikációja biztosítja, hogy az egyes vonalakra érkező/induló vonatok forgalma azonos peroncsoportról



7. sz. ábra: Nyugati pu. tervezett új csarnoképület (forrás: MÁVTI Kft.)

történjen. A pályaudvari peronos vágányokhoz 10 vonali vágány csatlakozik. Az állomás tervezett vágánygeometriája biztosítja a távlati menetrend lebonyolításához szükséges párhuzamos vágányutakat. A vágánytengely-távolságok 20-25 m-es áthidalással lehetővé teszik a vágányzóna felülépítését, továbbá már ekkor figyelembevételre került a Kelenföldet a Nyugattal összekötő vasúti alagút felszíni kilépési helyének biztosítása is. A projekt az ún. Állatkerti deltában új forgalmi-üzemi épület létesítését is tartalmazta, ahol a tervezett elektronikus biztosítóberendezés létesítményei is helyet kaphatnak. Az engedélyezési tervszinten kidolgozott fejlesztés kiterjedt Nyugati pályaudvaron a korábbi felülépítés helyett az Eiffel épület folytatásában új csarnoképület létesítésére. A tervezett impozáns épület azonban városszerkezetileg visszalépést jelentett, mivel fizikai akadályt képezne a két kerület közötti átjárásban a korábban tervezett felülépítés helyett (7. sz. ábra).



3. 1. 5. Liget2 projekt

A Nyugati vonalcsoport fejlesztése forráshiány miatt a 2014-2020-as uniós ciklusban nem indult el. Ugyanakkor a vonalcsoport vasútfejlesztési terve lehetőséget adott a pályaudvar és tágabb körzete városszerkezeti tovább gondolására. A neves építész, Finta József dolgozott ki Liget2 projekt néven új megoldást a pályaudvari rekonstrukció városfejlesztési célokkal összehangolt megvalósítására. A merész javaslat célja az Eiffel épülettől kezdődően a vasúti vágányok lefedésével és a szélső szabad területek igénybevételével, továbbá az Állatkert tervezett bővítésével együtt a Városligetig húzódó összefüggő zöld zóna kialakítása, benne a Podmaniczky utca mentén a „zöldbe rejtett” épületekkel (8. sz. ábra).



8. sz. ábra: Liget2 projekt látványterve (forrás: Finta Stúdió)

3. 1. 6. BAVS fejlesztési program

A közelmúlt fejleménye, hogy kidolgozásra került a **Budapesti Agglomerációs Vasúti Stratégia (BAVS)**, amely a budapesti elővárosi vonalak fejlesztésére irányuló ún. „S-Bahn” koncepciót váltotta fel. A BAVS célja a fővárosba befutó mind a 11 vasútvonalon és a 4 HÉV vonalon versenyképes vasúti szolgáltatással, és az ezt lehetővé tevő infrastruktúra-fejlesztéssel a forgalom megduplázása.

Eszközei:

- az elővárosból 15 perces járatsűrűség biztosítása valamennyi vonalon az ehhez szükséges kapacitásbővítéssel,
- a fejpályaudvari végállomásos rendszer meghaladása,
- a módváltási lehetőség biztosítása, átjárhatóbb, átszállásmentes hálózat.

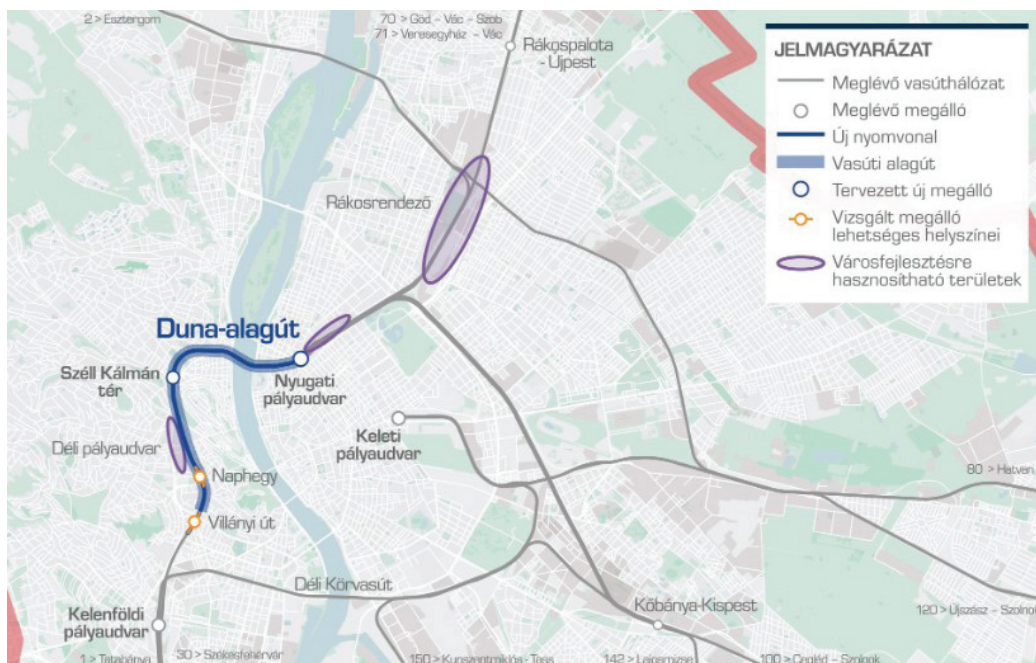
Ezek teljesítése érdekében szükséges:

- a főváros belső vasúthálózatának átalakítása a Déli és a Külső Körvasút fejlesztése,
- a Kelenföld és a Nyugati között tervezett vasúti alagút létesítése (9. sz. ábra),
- a szentendrei, ill. csepeli/ráckevei hévek belváros alatti összekötése (5-ös metró),

- új megállók létesítése,
- akadálymentes, klimatizált járművek beszerzése,
- tarifaközösség,
- digitalizáció, központi forgalomirányítás, jegyértékesítés.

A fejlesztések megvalósítása révén új menetrendi kapcsolatok jöhetnek létre, a főváros belső vasúti hálózata is aktívan szerepet tud vállalni a közösségi közlekedésben és egy komplex, az elővárosi régiót kiszolgáló forgalmi rendszer jönne létre új viszonylatokkal (10. sz. ábra).

Az előző célkitűzések alapvetően meghatározzák a Nyugati pu. fejlesztését. Szükségessé vált a korábbi tervek felülvizsgálata elsősorban a Kelenföld - Déli - Nyugati alagúthoz és a körvasúti közlekedéshez való jobb illeszkedés szempontjából. Egyrészt a vasúti alagút részletesebb tervének birtokában, másrészt a vonali vágányspecifikáció helyett személyszállítási szegmens szerinti specifikáció vizsgálatával. A felülvizsgálat eredményeként kidolgozásra került a pályaudvar új fejlesztési terve. Döntés született, hogy a vasúti alagút csak személyszállításra kerül kiépítésre, így az „S-Bahn” koncepcióban már vizsgált alagút felszíni kilépési helye módosult, és a Nyugatinál egy kétszintű pályaudvar került



9. sz. ábra: A tervezett vasúti alagút nyomvonala (forrás: BFK)



a keleti oldalon található, az egykori kormányzati negyed jelenleg használaton kívüli területei, a jelenleg vasúti járműkarbantartásra, tárolásra vagy egykor rakodásra szolgáló területek,



amelyek funkcióváltást követően felszabadíthatók, további üresen álló vagy funkció nélküli és jelenleg bérbeadott, az egységes területhasználat érdekében kijelölt javasolt területek. Az így felszabadítható terület elérheti az állomás területének akár 30-40%-át is.⁴

Köller L.



12. sz. ábra: Nyugati pályaudvar kétszintű kialakításának látványterve

A Nyugati pályaudvar ingatlanfejlesztési programja a megvalósult WEST-END projekt és felülépítés révén sikeresnek tekinthető, másrészt kudarc, mivel ennek továbbvitele forráshiány, költségvetési szerepvállalás elmaradása és a célkitűzések többszöri változása miatt eddig elmaradt.

E számunk lektorai

Dr. Füleki Péter
Dr. Katona András
Dr. Majdán János
Dr. Tóth László



Background and Lessons from the History of Railway Property Development. Part 1

Keywords: railway property management, real estate utilisation, treasury-owned railway land, joint-stock company-owned railway land, utilisation of railway land for real estate, railway brownfield sites, complex plans for the development of railways and real estate, integration of railway land and land development.

This series of articles is about property management in railway areas from the change of regime to the present day. In a market economy, real estate has regained its traditional importance in the economy, its importance in the use of railway areas has also increased. Building on this, the article explores the evolving role and objectives of railway property management, from the beginning to the development of complex railway and property development plans. Through concrete examples, it describes issues relating to the use of railway land and the lessons that can be learned from them. Railway stations, passenger stations, and freight transport areas, marshalling yards, which have slightly different characteristics, are discussed in a separate group, along with their utilization plans and results and failures of them. At the end of the article series, the general conclusions and suggestions drawn from the practice so far are summarised based on concrete examples. At the end of the series of articles, general conclusions and recommendations based on specific examples will be summarized, which are particularly relevant considering the recently publicized brownfield development program in the Rákosrendező area.

In Part 1, general issues of railway property development are discussed, and the Western Railway Station is presented as an example.

Generációk szerepe a vasúti közlekedés, karbantartás területén a folyamatban lévő infrastruktúra és eszközpark fejlesztések hatására

Stánicz János^{1,2}, Török Ádám¹

¹BME Közlekedéstechnológiai és Közlekedésgazdasági Tanszék

²MÁV Személyszállítás Zrt.

e-mail: torok.adam@kjk.bme.hu, stanicz.janos@mavcsoport.hu

Absztrakt

Az Európában zajló gazdasági folyamatok és a hozzá kapcsolódó mobilitási igény növekedése, valamint a kitűzött klímapolitikai célok eléréséhez elengedhetetlen a vasúti közlekedés átalakítása, ami nem valósítható meg a digitalizáció és automatizálás széles körű alkalmazása nélkül a közlekedés ezen alágazatában sem. Ugyanakkor a kialakult munkaerőpiaci helyzet és a folyamatosan csökkenő és elöregedő szakembergárda pótlása minden vasúttársaság számára kulcsfontosságú kérdés, amire megoldást kell találniuk. A cikkben ennek vizsgálata érdekében a generációkutatás keretében a szerzők meghatározták azokat a sajátosságokat, preferenciákat, amelyek alapján kialakítható az a stratégia, ami lehetővé teszi a vasúttársaságok munkahelyeinek vonzóná tételét. A vizsgálatok középpontjába a magyarországi népességre vonatkozó adatok alapján elkészített kimutatások kerültek, és az ott várható munkaerőpiaci változásokat tekintettük a kutatásunk kiinduló pontjának. Ezt követően a folyamatban lévő és várható vasúti hálózatfejlesztések, digitalizáció és automatizálás hatását vizsgáltuk meg, amelynek eredménye a változást követően szükséges létszám meghatározásában ad iránymutatást. Kiemelve azokat a területek, ahol a változás eredményeként új kompetenciák megszerzését kell biztosítani a vállalatnál tovább dolgozó munkavállalók számára.

Kulcsszavak: vasúti közlekedés, generációk, karbantartás

DOI:<https://doi.org/10.24228/KTSZ.2025.4.3>

1. BEVEZETÉS

A munkaerőpiaci trendek azt mutatják, hogy a szakképzett munkaerőre egyre nagyobb mértékben szükség van, ugyanakkor az igény kielégítéséhez nem minden esetben áll rendelkezésre a kellő mennyiségű és a megfelelő kompetenciákkal rendelkező munkaerő. Amennyiben a vizsgálatunkat a közlekedés és azon belül a vasúti közlekedésre fókuszáljuk, akkor ez a fenti megállapítás fokozottan igaz. Magát a problémát tekintve számos okot találhatunk, ami ide vezetett, amelynek elemzése ezáltal szintén összetett feladat. Kezdhetjük az oktatási rendszer által kibocsátott szakemberek számának csökkenésével, amelynek egyik oka a vasúti munkaerőpiac felvételi lehetőségeinek szűkülése, és persze az is hozzájárult, hogy nem volt elég vonzó ez a pálya.

Fontos szempont azt is áttekinteni, hogy miként tudjuk a vasúti pályát vonzóvá tenni, amihez viszont elengedhetetlen, hogy ismerjük kik számára kell ezt vonzóvá tennünk. Mindez nem lehetséges anélkül, hogy megismerjük a munkaerőpiacon aktívan résztvevő generációkat, azok sajátosságait, elvárásait, motivációjuk eszközeit és a tanulási preferenciájukat. Mindezek mellett figyelembe kell vennünk a vasút világában jelenleg folyó fejlesztéseket, amelyek kihatnak a jövőbeni munkaerő igényekre. Ugyanakkor azt sem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy a jelenlegi vasúti közlekedésben foglalkoztatottakat miként érintik a várható fejlesztések.

A vasúti közlekedés – személy- és áruszállítás – napjainkban egyre nagyobb jelentőséggel bír, hiszen a fenntartható gazdasági fejlődés a megfelelő mobilitás biztosítása nélkül nem valósítható meg. A környezetre gyakorolt hatása tekintetében a vasút messzemenően a legjobb szállítási mód. A vasúti közlekedést így jelentősen bővíteni kell ahhoz, hogy az Európai Zöld Megállapodásban rögzített kötelezettségeknek eleget téve a szállításból eredő CO₂ kibocsátást 2050-re 90%-kal csökkentsük. A vasúti fejlesztések kiterjednek az Unió országait összekötő hálózat fejlesztésére, új nagysebességű vasúti pályák létesítésre, a kapcsolódó szolgáltatások fejlesztésére, a járműállomány és a hozzá szükséges karbantartási rendszerek megújítására.

Az EU Bizottságok fenntartható és intelligens mobilitási stratégiájának célja alapján az Európát átszelő nagysebességű vasúti közlekedésnek

2030-ra, míg a vasúti áruszállításnak 2050-re kell a duplájára bővülnie. („Foglalkoztathatóság a vasúti ágazatban a digitalizálás és az automatizálás fényében” CER, ETF EDA Rail projekt összefoglaló jelentés)

2. GENERÁCIÓKUTATÁS, GENERÁCIÓK ÉS AZOK JELLEMZŐI

Mielőtt a munkaerőpiacon lévő generációk megszerzésének lehetőségét megvizsgálánk célszerű az egyes generációkat elemezni, sajátosságait, motivációi felismerni, hiszen ennek birtokában tudunk majd megfelelő vállalati stratégiát kialakítani a felvételük és megtartásuk érdekében. Amennyiben azt gondoljuk, hogy az emberek bizonyos ismérvek alapján csoportokba, generációkba sorolása a modern kor kezdeményezése, akkor ebben tévedünk. Erre már sokkal korábban sor került, hiszen a szakirodalom említést tesz olyan generációkról, mint az „Aranykor” generációja vagy épp a különböző történelmi fázisokhoz kötődő „Reformáció kori” vagy „Erzsébet kori” generációk. Szóval ahhoz, hogy a nemzedékekkel egyáltalán érdemben foglalkozzunk meg kell határoznunk a generáció definícióját.

Ebben a szakirodalom több megközelítést alkalmaz:

„A generációt olyan személyek csoportjaként határozzuk meg, akik ugyanabban a korszakban születtek, ugyanazon időszak formálta őket, és ugyanazon társadalmi markerek voltak hatással rájuk – más szóval a generáció egy azonos életkor és életszakasz, létfeltételek és technológia, események és tapasztalatok által összekapcsoltak csoportja” (Szabó-Szentgróti et al., 2019)

„Sok tulajdonság, jellemző vagy viselkedési forma van, amelyeket ma egyes nemzedékekkel azonosítunk, és érdemes ismerni őket, ellenben köbe vésett tényként tekinteni ezekre – a médiában és a közbeszédben jelenleg megjelenő formájuk szerint – kifejezetten káros.” (Nemes Orsolya, 2019)

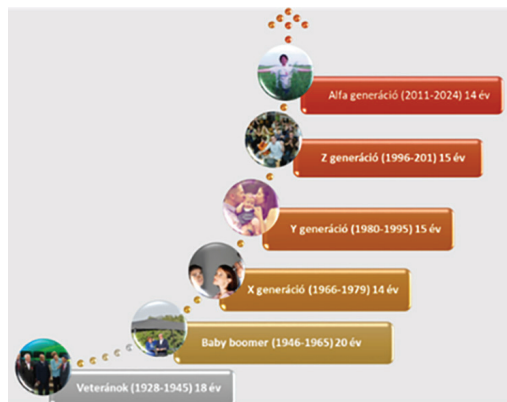
„Mannheim (1969) szerint egy korcsoport akkor tekinthető generációnak, ha valamely közös immanens tulajdonság, nemzedéki tudat, közösségi jegyek jellemzik őket, s ehhez három feltétel szükséges: a közös tapasztalat (élmény); a tényleges egymásra orientálódás és a közös helyzetértelmezés, attitűdök, cselekvési formák.”

McCrindle és Wolfinger (2010) meghatározása szerint „a generáció olyan személyek tömbje, akik ugyanabban a korszakban születtek, ugyanazon időszak formálta őket, egyező társadalmi jellemzők voltak hatással rájuk, azaz egy azonos életszakasz, létfeltételek, technológia, események és tapasztalatok által összekapcsolt csoport” (McCrindle, Wolfinger 2009, idézi Csehné Papp 2017: 125).

Kupperschmidt (2000): „Beazonosítható csoport, amelynek tagjai azonos születési időszakkal, korral, lokációval és jelentős életeseményekkel rendelkeznek a kritikus fejlődési éveikben.”

Látható, hogy nem egyszerű a helyzet, hiszen már a definíció sem egységes, ami mutatja a problémakör összetettségét és nem is beszélve azokról a részletekről, amelyek megbújnak a felszín alatt.

A kutatásunk esetében a Magyarországon elfogadott születési év szerinti csoportosításban készült a generációk besorolása, amelyet az 1. számú ábrában foglaltunk össze:



1. sz. ábra: Generációk felosztása születési év szerint
(forrás: a szerzők saját szerkesztése)

A felosztás alapján látható, hogy a mai magyar társadalomban hat generáció él egymás mellett, de, ha figyelembe vesszük, hogy 2025-től már a Béta generáció is jelen van úgy elmondható, hogy a történelem során talán soha nem volt egyszerre ennyi generáció jelen a mindennapjainkban, ami viszont még összetettebbé teszi a vizsgálatainkat a generációkutatásban. Jelen kutatás során a Béta generációval érdemben nem foglalkoztunk, hiszen sajátosságaik vizsgálatához még nem áll rendelkezésre olyan mennyiségű információ, amely ezt megalapozná tenné.

Mielőtt az egyes generációk sajátosságait bemutatnánk, azt is fontos megjegyeznünk, hogy a felosztásban szereplő születési dátumok és intervallumok által meghatározott besorolások, illetve a határdátumok közelében születettekre a szomszédos időszak hatásai befolyással – társadalmi, környezeti, attitűdi – bírnak. Nem lehet kijelenteni továbbá azt sem, hogy az egyes meghatározott generációkon belül mindenkire egységesen igazak a megfogalmazott jellemzők, hiszen nem mindegy, hogy az egyes személyek mely életszakaszban tartanak és ez alatt milyen hatások érték, amik alakították személyiségüket. Ezt megfogalmazva akár 2-3 csoport is kialakul a generáción belül, amelyek eltérő sajátosságokkal bírnak.

Alapvetően az egyes generációk általános jellemzőit az alapján tudjuk meghatározni, hogy az adott időszakban születettekre, mint csoportra milyen „közös” élmények, környezeti hatások, társadalmi elvárások, és egyéni helyzetek bírtak befolyással és alakították életüket. Ezt az irányelvet követve vizsgáltuk majd foglaltuk össze a fent említett hat generáció jellemzőit.

2. 1. Veteránok (1928-1945)

Nevezik őket „csendes” generációnak is, akik szinte kivétel nélkül nyugdíjba vonultak már, bár néhányuk még aktív a koruk ellenére. Részben a Boomerek, és részben az X generáció szülei. A II. világháború előtt, alatt születettek, így ez számukra meghatározó élmény volt. Talán pont ezért mindennél többet jelent számukra a „biztonság”. A tapasztalataik – az éhezés, a hiány – alapján fontos számukra a „van”, „legyen”, a tartalékolás ennél a nemzedéknél elengedhetetlen (pénz, élelmiszer stb.). Ez jelenti számukra a biztonságot. Életükben meghatározó szerepet töltöttek be a diktatórikus, féldiktatórikus rendszerek. Fontos számukra a kötelességtudat, az intézményrendszerbe vetett hit. Média használatban az írott sajtó jelentős szerepet töltött be, majd a rádió és aztán a televízió, digitális platformok használata elenyésző, sőt idegenkednek is tőle, ezért bizalmatlanok vele szemben. Fontos számukra a család, a családi kapcsolataikban a hierarchia dominál, bizalom tekintetében csak a szűk környezetük az, akikben megbíznak.

2. 2. Baby boomerek (1946-1966)

A II. világháborút követően születtek, és életüket a gazdasági fellendülés, az újjáépítés, újrakezdet jellemezte. A háborút követően ebbe a nemzedékbe tartozók átélhették az ugrásszerű népességnövekedést. A generáció egy része napjainkra már nyugdíjba vonult, ugyanakkor még megtalálhatók a mai munkaerőpiacon. Az életük egyik jellemzője az optimizmus, jellemzik őket a versenyszellem, felelősségtudat, individualizmus. Értéknek tartják a kemény munkát, a lojalitást. Ők az X és Y generáció szülei. A demográfiai intézkedések eredményeként jellemző ebben az időszakban a születések számának nagyarányú növekedése, ami a generáció létszámában megmutatkozik. Hierarchikus rendszerben nőttek fel, ennek eredményeként meghatározó jellemző a rang és presztízs. Fontos szerepet töltöttek be a társadalmi struktúra formálásban, kiemelkedő számukra a család szerepe. Hosszú távra tervez, jellemzik őket az élethosszig tartó munka, hűség, elkötelezettség, a megszerzett tapasztalat tisztelete. A technológia robbanásszerű fejlődése felnőtt koruk alatt indult el. Még készítettek hagyományos fotót, de már a polaroid és aztán a digitális képszítés is gyakorlattá vált számukra. A digitális platformok használatát meg kellett tanulniuk, a számítástechnika már idősebb korokban érte el őket, de még nyugdíjazásuk előtt találkoztak vele a munkahelyükön. Fontos számukra a személyes kapcsolattartás, de van közöttük jónéhány, aki az online világban is mozog.

2. 3. X generáció (1966-1979)

Nevezik őket „Digitális bevándorló”-nak is. A technológia gyors fejlődésének korában nőttek fel. Jellemzően a szocialista érában voltak gyerekek és a felnőtté válásuk a rendszerváltás éveiben történt Magyarországon. A nemzedék hidat alkot a hagyományos és modern értékek között. A múlt és a jövő generációi között fontos szerepük van. Nem hisz mindenben vakon, kérdései vannak, nem fogadnak el valamit, csak azért „mert az úgy volt régen”. Átélték, hogy a családban mindenki dolgozott – anya, apa – és sokszor magukról gondoskodtak a mindennapokban. Éhesek az információkra és azok megszerzésére a lehető leghamarabb sort kerítenek. Meghatározó számukra az előmenetelük, nyíltak és szókimondók, néha más generációk rájuk

aggatták a „törtető” jelzőt. Fontosnak tartják a munkával, a tanulással töltött időt, de az én idő megléte is döntő számukra, nehezen találják az egyensúlyt. Az egyéni felelősségvállalás kiemelt helyet foglal el értékrendjükben, felvállalják a véleményüket. Médiafogyasztásukra jellemző, hogy olvasnak újságot, néznek tv-t és rádiót is hallgatnak, de már az online csatornákat is szívesen használják. A jelenlegi munkaerőpiac gerincét adják, a gazdasági élet fontos szereplői, ami jelentős terheket ró rájuk. Fontos számukra a keretrendszer, de a szabad és rugalmas munkavégzés iránti vágyuk is. Telefon és email, de a személyes megbeszélések sem állnak távol tőlük. Értelmetlennek tartják a véget nem érő megbeszéléseket, meghatározó számukra a hatékonyság. Preferálják az egyéni munkavégzést, mert itt meg tudják mutatni magukat, ami alapján léphetnek felfelé a ranglétrán.

2. 4. Y generáció (1980-1995)

Nevezik őket az „ezredforduló” nemzedékének, de a „netes” generáció vagy „digitális bennszülöttek” elnevezés is megjelent. Meghatározó szerepet tölt be az életükben az internet, a „háló”, felnevelésüket befolyásolta a digitális technika robbanásszerű fejlődése. Gyakran ők tanítják szüleiket a digitális technika használatára. Szüleik szeme-fényei voltak, központi helyet foglaltak el a családban, így felértékelődött az önértékelésük és jellemző rájuk az „én” központúság. Meghatározó esemény volt életükben a 2001. szeptember 11. eseménye, az azt követő terrorizmus és az az elleni totális háború. Ez az a generáció, akiről azt mondják, hogy „talán soha nem nő föl”. Tanulmányaikat elhúzták, később költöztek el szüleiktől, vagy épp tanulmányaik után ismét hazaköltöztek. A családalapítás elodázása jellemző rájuk. Fontos számukra a szabadidő, ami akár a munka rovására is mehet. Szeretik a csoportmunkát, ha abban megtalálják a kellő rugalmasságot, ugyanakkor maguk az elvárásaik magukkal és környezetükkel szemben is, kreatívok és innovatívok. Az interaktivitást életük minden területén fontosnak tartják, szeretnek mindent megvitatni, tanulásban is a csoportszellem dominál. A munkahelyi siker és a megfelelően magas bér prioritás számukra, ami miatt akár munkahelyváltást is meglépnek, ha az új helyen ezt, mint lehetőség meglátják. Sajnos a hamis énkép miatt sokszor csalódnak a munkahelyen és azt érzik, hogy

nem becsülik meg őket. Döntő számukra a mobilitás. Erre a generációra jellemző mondat „ha elég pénzem lenne, nem dolgoznék többet”. Fontos szerepet tölt be életükben az online tér, de társas kapcsolataikban jellemző a személyes kontakt is. Meghatározó számukra a visszacsatolás szinte mindenről, és lehetőleg azonnal. A nemzedék jellemzője a megosztott figyelem, több dolgot csinálnak egyszerre, ez akár lehet a két munkahelyen való elfoglaltság is. Az első generáció, aki a boldogulásához – munka, magánélet – nem fél segítséget kérni,

2. 5. Z generáció (1996-2010)

Ők a „digitális őslakosok”, az életüket az internethez „bekötve” élik minden pillanatban. Jellemzően ők élnek a legkisebb családban, a testvéreik száma alacsony, anyukájuk már „idősebb korában” szülte őket. Ezt a generációt szokták az „Igaz Generáció”-nak is nevezni, mert hittél és idealisztikusan közelítenek a világhoz. Mivel egy folyamatosan változó világba születtek, így számukra nem okoz gondot a „változás” megélése. Minden módon használják az internet világát, gyűjtik és megosztják az információkat, fontos számukra a folyamatos kapcsolat a világgal, de ez főként a virtuális térben történik. Összemosódik számukra a virtuális és a valós világ határa. A kapcsolattartásra felhasználják a megszerzett technológiákat. Természetes nekik, hogy bárhol, bármikor, bárkivel fel tudják venni a kapcsolatot. Az első olyan generáció, aki egy globalizált világban nőtt fel. Földrajzi helytől függetlenül ugyanazok a hatások érték őket – ugyan azt eszik, ugyan azt a zenét hallgatják, ugyanazokat az eseményeket látják, filmeket nézik. Életük során egyre inkább eltűntek a fizikai határok, szabad az út a világ megismeréséhez. Ez a nemzedék az, aki számára elképzelhetetlen, ha nincs elérhető internet hálózat. Kiemelt helyet foglal el életükben a vizualizáció, a szemléletes példákon keresztül értik meg a működést és nem a szövegértelmezések által. Fontos számukra a környezettudatosság, amit preferálnak, ha megjelenik a vállalati célok között. Meghatározó számukra a társadalmi felelősségvállalás, ami a saját értékrendjükben is megjelenik. Bátrak, kezdeményezőbbek a korábbi generációknál, és nem kételkednek saját adottságaikban, képességeikben sem. Amennyiben valamivel nem elégedtek, akkor szinte azonnal tovább lépnek, nem aggódnak az új helyzet miatt. Fontos számukra

az álmaik megvalósítása, amiért komoly áldozat meghozatalára is képesek. Kommunikációjukra jellemző az azonnaliság, mind kifelé, mind pedig a válasz tekintetében, kevésbé türelmesek. Szeretik a csapatmunkát, ami elsősorban az online térben zajlik, de nem zárkoznak el a személyes közös munkától sem. Rugalmasok, de ugyan ezt várják el velük szemben is a környezettől (pl. hol, mikor, hogyan dolgozzanak).

2. 6. Alfa generáció (2011-2024)

A generáció tagjai még fiatalok, és még mindig a tanulási szakasz jellemző mindennapjaikra. Az okos eszközök, a tabletek, a számítógépek világa veszi őket körül. Ugyanolyan része mindennapi életüknek, mint a hagyományos játék vagy épp a szabadtéri játszótér. Gyorsan sajátítja el a digitális eszközhasználatot, már néhány évesen „barangolnak” az interneten. Felnövésük során, a mindennapjaikban előtérbe kerül az online kommunikáció, ami vélhetően később problémát okozhat a felnőtt kori személyes kapcsolattartásban. Az online élet és kapcsolattartás hatással lehet a megfelelő önbecsülésük kialakulásában, hiszen a folyamatos összekapcsolódás egy folyamatos összehasonlításra is lehetőséget ad számukra. A valódi „face to face” kapcsolat háttérbe szorul. Szembesülnek a digitalizált világ kihívásaival, úgymint a nagyfokú függőség, a mérhetetlen mennyiségű információ, és már találkozhatnak a digitális zaklatással is. A korábbi generációhoz képest még inkább jellemző rájuk a megosztott figyelem és a megosztott munka/feladatvégzés, a globalizáció és a mobilitás, aminek eredményeként tanulmányaikat akár több országban folytatják. Kommunikációjukra jellemző a rövid üzenet, okos eszközön, amire azonnali választ várnak. Munkájuk során nem lesz ritka, hogy országról országra „vándorolva” élik meg a munkasikereket. Fontos szerepet fog betölteni életükben a mesterséges intelligencia. Leginkább olyan munkahelyet képzelnek el, ahol saját maguk főnökei lehetnek.

A generációk sajátosságaival foglalkozó szakirodalom áttekintésében egy nagyon furcsa irányvonalra lettünk figyelmesek. Áttekintve a különböző nemzedékek jellemzőit, szinte kivétel nélkül minden szerző alapvetően a generációk közötti különbségekre helyezi a hangsúlyt, akár összehasonlítás, akár elemzés, akár a munkahelyi együttlét aspektusából vizsgálja őket.

Természetesen fontos az eltérések feltárása, ugyanakkor, ha a generációk kapcsolatrendszerében szeretnénk eligazodni, illetve a kapcsolátépítést szeretnénk a fókuszba helyezni, akkor sokkal inkább a halmazok közös metszetét kell

analízist elvégezni a táblázatban összefoglalt – és akár még további jellemzőkkel kibővített – információk alapján, amelyből a munkahelyeken kialakításra kerülő csoportok esetére hasznos információkat tudunk nyerni.

Generáció elnevezése	Veterán	Baby boomer	X generáció	Y generáció	Z generáció	Alfa generáció
Születési évek	1928-1945	1946-1965	1966-1979	1980-1995	1996-2010	2011-2024
Generáció intervallum	18 év	20 év	14 év	15 év	15 év	14 év
Sajátos elnevezés	Csendes generáció	Proféták	Digitális bevándorlók	Millennialis, digitális bennszülött	Globális nemzedék, digitális óslakosok	Az új csendes generáció
Befolyásoló hatások	II. Világháború, gazdasági válság	II. Világháborút követő újjáépítés, gazdasági fellendülés	A technológia gyors fejlődése, rendszerváltás, multik megjelenése	2001. szeptember 11., a technológia robbanásszerű fejlődése	A globalizált világ folyamatosan és gyorsan változik	Okoseszköz az életük része születésüktől fogva, COVID-19 járvány
Alapértékeik	Biztonság	Elkötelezettség, lojalitás	Szabadságvágy, kockázattűrő képesség, munka és magánélet egyensúlya	Az „én”-központúság jellemzi	Önmaguk szabad kifejezésének a lehetősége, környezettudatosság	Érzékenység a környezeti változásokra, sokszínűség, tolerancia
Szabályok szerepe	Fontos számukra a család és a kötelességtudat, az intézményrendszerbe vetett hit.	Hierarchikus rendszerben a rang és presztízs	Résztvétel alapuló demokratikus vezetés	Konkrét célok és pontos munkaleírás mellett legyen kellően rugalmas a rendszer	Erős társadalmi tudat, aktívan formálja a világot maga körül	Nem a tartalmi tudás, hanem az alkalmazás tudása a legfontosabb
Kommunikáció	Az adott szó jelentősége	A személyes kapcsolattartást preferálja	Szókimondó, nyílt	Interaktív, vitassunk meg mindent	Gyűjtik és megosztják az információt	Az online tér az a hely, ahol minden rendelkezésre áll számukra
Közösségi kapcsolatok	Fontos számukra a család, a családi kapcsolatok	Család, munkahelyi közösségek fontos szerepe	Baráti kapcsolatok, szingli életmód, alternatív kapcsolatok	Csoportkapcsolatok elsőbbsége	Összemosódik a virtuális és valós tér határa	A virtuális világ a legfőbb szint, minimális a személyes kapcsolat
Médiahasználat	Írott sajtó, rádió és tv, de a digitális platformok használata nem preferált	Írott sajtó, rádió és tv, de a digitális platformok használata is megjelenik	Írott sajtó, rádió és tv, valamint az online csatornák használata is hangsúlyos	Fontos szerepet tölt be életükben az online tér és a digitális platformok	Az élet elképzelhetetlen internet nélkül	Függőség kialakulása, szembejövő digitális zaklatással
Változások	Élethosszig tartó állás	A változásokra érzékenyen reagálnak	Nem hisz el mindent csak azért, mert az úgy volt	Változások tudatos kezelése, döntések meghozatala	Ha szükséges, akkor gyorsan vált, nem aggódik fölöslegesen	Gyors információfeldolgozás, innovatív gondolkodás
Motivációk	Kitűzött cél elérése esetén előrelépés a karrierlétrán	Rang, presztízs, fizetés, bizonyítási vágy	Változatos munka, siker, visszacsatolás, a hiteles kommunikáció	Karrier, pénz, figyelem, dicséret	Önmegvalósítás, világmegváltó munka, önfejlesztés	Kiemelt szerepet tulajdonítanak az MI-nek (AI-nak).

1. sz. táblázat: Generációk jellemzői (forrás: a szerzők saját összeállítása)

megtalálunk. A kutatás következő részében a generációk jellemzőit foglaltuk össze, ami a szerzők által összeállított 1. számú táblázatban található.

Jelen kutatásban részletesen nem végeztük el, de érdemesnek tartanánk egy további kutatásban a generációk összevetését és azok SWOT

3. GENERÁCIÓK A MAGYARORSZÁGI MUNKAERŐPIACON

Amennyiben a munka világát, a hazai munkaerőpiac nemzedékek szerinti összetételét vizsgálni szeretnénk, akkor tisztában kell lennünk a Magyarországi népesség kor és nem szerinti eloszlásával, illetve a sokaság generációk közötti



2. ábra: Magyarország népességének megoszlása kor és nem szerint
(forrás: a szerzők saját összeállítása a KSH 2024. évi adatai alapján)

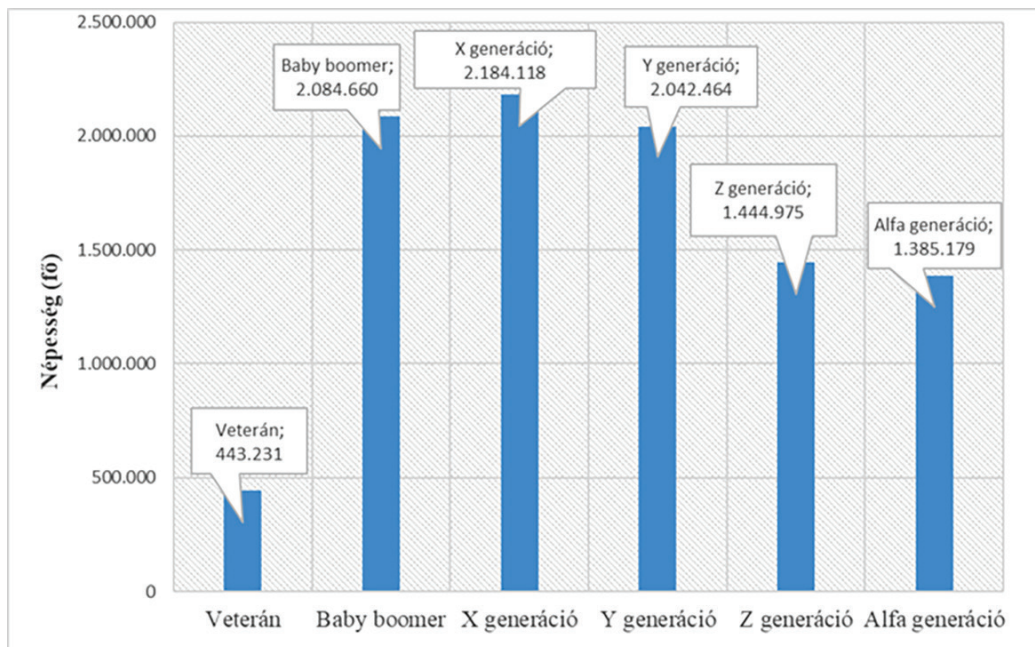
megoszlásával. Ennek bemutatására készítettük el a KSH 2024. december 31-i adatai alapján Magyarország népességének kor szerinti és generációk közötti eloszlását. Ebben a vizsgálatban még a teljes – mind a hat – generációs besorolást figyelembe vettük, ugyanakkor a munkaerőpiaci elemzéseket, már csak a négy releváns – baby boomer, X, Y és Z generációk – csoportra végeztük el.

A magyarországi népesség kor és nem szerinti megoszlását bemutató diagram összeállításánál a 90 év fölötti népesség összevontan szerepel, ami a statisztikai adatok alapján készült és a kutatás végeredménye szempontjából nem releváns. A megoszlást bemutató 2. sz. ábra vizuálisan jól szemlélteti a társadalmunk elöregedését, amivel a kutatásunkban csak a munkaerőpiacra vonatkozó mértékig foglalkoztunk, a gyökérok vizsgálatára nem tértünk ki.

Valójában a hazai munkaerőpiacon azok a generációk, akik aktívan jelen vannak, azok a baby boomer, X, Y és Z generációk. A vizsgálataink

során eltekintettünk attól, hogy a fenti teljes generáció spektrum tagjai közül azokra is kitérjünk, akik aktív munkavállalóként részt vesznek továbbra is a munka világában, akkor is, ha már koruk alapján nyugdíjasként szerepelnek a besorolásban. Látható a 3. sz. ábra alapján, hogy jelenleg a munkaerőpiac aktív létszámának gerincét az X és Y generáció adja, majd őket követi a folyamatosan belépő Z generáció. Amennyiben emellett megnézzük az 2. számú ábrán a korfát, akkor azt érdemes komolyabban megvizsgálni különösen az elkövetkező 10 év tekintetében.

Az elemzés eredményeként állítottuk össze a következő 10 évre vetítve a munkaerőpiacról várhatóan kilépő és belépő emberek számát, amit a 4. sz. ábra mutat be. Mivel arról nem áll rendelkezésre információ, hogy a Z generáció tagjai munkába állására melyik életévükben kerül sor, így azt az egyszerűsítést alkalmaztuk, miszerint 20,5 éves korukban kerülnek a munkaerőpiacra aktív dolgozóként. Ebben az egyszerűsítésben figyelembe vettük a közép- és



3. sz. ábra: Magyarországi népesség generációk közötti megoszlása

(forrás: a szerzők saját összeállítása a KSH 2024. évi adatai alapján, az 1. számú ábra intervallumainak figyelembevételével)

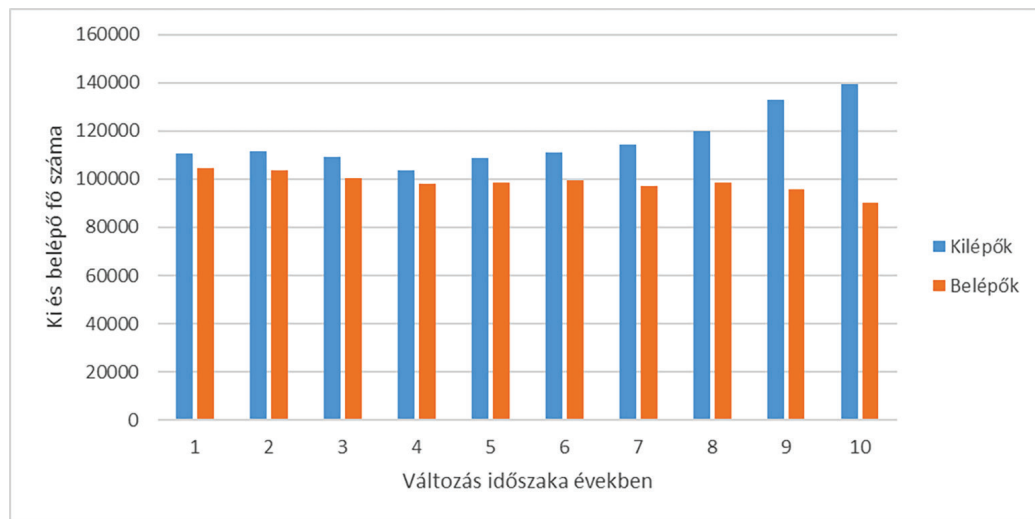
felsőfokú iskolarendszerű képzésben való részvételt és figyelmen kívül hagytunk a 18 év alatti munkába állás lehetőségét. Az egyértelműen látható, hogy a kilépők száma minden évben meghaladja a várható belépők számát. Ami az elemzésből szembetűnő, hogy az 5. és 10. év között ez az eltérés egyre nagyobbá válik és folyamatosan nyílik az olló. A hazai munkáltatók elé ez a helyzet komoly kihívást állít, az egyre szűkülő munkavállalói rétegből kell megnyerni a szükséges kompetenciával rendelkező potenciális jelölteket. Emellett kiemelt figyelmet kell fordítaniuk a megszerzésen túl a megtartásukra, a szükséges elkötelezettségük kialakulására.

Rövid távon és csak átmeneti jelleggel megoldást jelent a nyugdíjas munkavállalók visszafoglalkoztatása – esetleg a nyugdíjkorhatár emelése, mint társadalmi szinten bevezetendő intézkedés –, de ezzel csak a probléma előadására kerül és nem megoldásra.

Amennyiben a magyarországi demográfiai adatokat irányadónak tekintjük a közlekedés területére is és azt levetítjük a vasúti közlekedésben foglalkoztatott munkavállalókra, akkor az

eddig munkaerőgondokon túl, további foglalkoztatási problémák keletkezhetnek, amennyiben nem sikerül egy ütőképes, attraktív stratégiát kialakítani a Z generáció bevonására. A szerzők eddigi tapasztalata alapján, nem csupán az éppen aktuálisan belépő generációk megnyerésére kell hangsúlyt fektetni, hanem a már aktív generációk – jelenleg X és Y – megnyerése is kiemelt feladat. Ez különösen azért fontos, mert az egyéb piaci szereplők is igényt tartanak a szakképzett munkaerőre nem csak a vasútvállalat. Sok esetben vonzóbb ajánlattal a megnyert és esetleg belső képzéssel „betanított” munkavállalókat szeretnék elcsábítani. Erre elsősorban azokban a munkakörökben kerül sor, ami speciális ismeretek, tudás megszerzését igénylik, illetve amely munkavállalói körben foglalkoztatottak száma kevés és utánpótlásukhoz jelentős idő és anyagi ráfordítás szükséges.

A vasúti gyakorlatban a teljesség igénye nélkül csak néhány példát említve ilyen munkakörök a mozdonyvezető, a gépész és villamosmérnök, de a vasúti járművek karbantartását végző villamos és mechanikus járműszerelő, a járműgyártásban résztvevő hegesztő, lakatos, de ide



4. sz. ábra: Magyarországi munkaerőpiacról kilépő és belépő munkavállalók száma az elkövetkező 10 évre vetítve. (forrás: a szerzők saját összeállítása a KSH 2024. évi adatai alapján)

tartoznak a különböző forgalomirányítók is. Amennyiben azt is figyelembe vesszük, hogy jelenleg a vasúti hivatás nem feltétlenül tartozik a legvonzóbb pályák közé, akkor fokozottan igaz az a megállapítás, hogy kulcsfontosságú a megfelelő munkaerőpiaci stratégia a munkaerő megszerzése és megtartása érdekében.

4. A VASÚTI ALÁGAZAT FEJLESZTÉSE, DIGITALIZÁCIÓ, AUTOMATIZÁLÁS

Az európai vasúti közlekedésre globálisan rá nézve mindenképp elmondható, hogy jellemző rá az a sokszínűség, ami számos területen megmutatkozik. Így az alkalmazott technikák, technológiák, piaci nyitottság, szereplők száma, állami befolyásoltság mértéke, foglalkoztatottak összetétele – férfiak és nők aránya – stb.

Visszatekintve az elmúlt öt évre, azt mondhatjuk, hogy a vasúti közlekedés területére is jelentős hatást gyakorolt a majd 2 éven át tartó COVID-19 világjárvány. A vasúti dolgozóknak ebben a környezetben kellett biztosítaniuk a vasúti közlekedés fenntartását, az utasok biztonságát és a saját egészségük megőrzésére is energiát kellett fordítaniuk. A bezárások és mobilitási korlátozások nyomán hatalmas visszaesés volt tapasztalható az igénybevétel

oldaláról. Ugyanakkor az alapszolgáltatások fenntartásáról gondoskodni kellett, így számos új kihívással szembesült a vasúti piac. A járvány kapcsán szintén a szerzők munkatapasztalata alapján azt lehet megállapítani, hogy számos területen nagy lépést tettünk meg, így hangsúlyoznánk a digitalizációt, amely korábban nem, vagy csak részben használt elemeket vezetett be az általános napi gyakorlatba. Kiemelnénk első sorban az otthoni munkavégzés lehetőségének megjelenését számos munkakörben, ami sokkal kényelmesebbé és mobilabbá tette az irodai munkavégzést. Második óriási előrelépés az online megbeszélések bevezetése. Ezzel a korábbi helyhez kötött megbeszélések máris bárholnán megtarthatóvá váltak, ezzel nem kevés utazási és egyéb meddő időt megspórolva a munkavállalók számára. A harmadik vívmány az elektronikus aláírás bevezetése a vállalatoknál. Ezzel a különböző dokumentumok aláírási, engedélyezési és hitelesítési folyamata a papír alapú dokumentumhoz képes jelentősen felgyorsult és napok helyett órák alatt megtörtént.

A 2020 évi. (2021 júliusában közzétett) uniós referencia-forgatókönyv szerint 2050-ig mind az áru-, mind a személyszállítás részaránya jelentős mértékben növekedni fog. Az EU referenciamodellje szerint a vasúti személyszállítás a nagysebességű hálózatok terjeszkedésének, valamint az átfogó TEN-T törzshálózat

kiépítésének köszönhetően növeli részarányát. Valószínűsíthetjük, hogy tovább erősíti a vasúti közlekedés szerepét és versenyképességét a IV. Vasúti csomag, amely a közúti személyforgalom egy részét hosszú távon a vasútra tereli. A jelenlegi és a jövőbeni feladatokra tekintettel nem kétséges, hogy a vasúti ágazat különböző területe komoly munkaerő-ellátási nehézséggel fog szembesülni a várható teljesítmény növekedés és a hálózat bővítése okán.

Mint azt a 4. sz. ábrán bemutattuk a vasúti munkaerőpiacról a nyugdíjba vonulás miatt jelentős munkaerő kiáramlás várható, ugyanakkor annak pótlása a kellő vonzerő hiányában aggodalomra adhat okot. Az elkészült tanulmány alátámasztja, hogy a létszámpótlás egyik akadálya a fiatalabb generációk körében, hogy a vasúti közlekedés nem kellően vonzó szakma. A szakemberek összecsengő véleménye, hogy az egyik negatív tényező a munkakörülmények, amelyet biztosítani tudnak a vasúttársaságok, így a többműszakos és nem szokványos időben végzett munka, ami gátló tényező. Ezt a hatást tovább erősíti, hogy az ágazati bérek és egyéb pénzbeli és nem pénzbeli juttatások mértéke is alacsonyabb más gazdasági ágazatokhoz képest. A probléma kezelésére olyan megoldást kell találniuk a vasúttársaságoknak, amely hosszú távon biztosítja a működéshez szükséges, megfelelő kompetenciával rendelkező szakszemélyzetet.

Az EDA Rail projektben résztvevő partnerek egybehangzó véleménye szerint a digitalizálás, az automatizálás és az „intelligens vasutak” irányába való elmozdulásban rejlik a lehetőség, hogy vonzóbbá tegye a vasutakat mind a személyszállítás, mind az áruszállítás ügyfelei, mind a munkavállalók számára. Az elvégzett digitalizálás és automatizálás számos munkakör esetében mérsékelni tudja a szakemberek hiánya miatt kialakuló nyomást, amit részben a hatékonyság növelésével, részben pedig a tényleges jelenléti személyzet igényének csökkenésével érhetünk el.

Mint azt a korábbiakban bemutattuk a legkövetkező időn belül az adminisztratív területen foglalkoztatottak esetében jelenthet áttörést a további digitalizáció. Ugyanakkor jellemzően a vasutaknak nem ezen a területen jelentkeznek a szakemberellátási problémái, hanem a

végrehajtó szolgálatnál. A következő szegmens a jegyértékesítés és egyéb kereskedelmi tevékenységek, valamint a jegyellenőrzés területe, ahol jelenleg gyors ütemben folyik az átállás az elektronikus berendezések alkalmazásával. Az itt foglalkoztatott munkavállalók esetében a fejlesztés üteme részben megoldást jelenthet a nyugdíjba vonuló létszám kezelésére, de nem szabad figyelmen kívül hagyni, hogy számos esetben vannak olyan tevékenységek, részfeladatok, amelyekre nincs digitalizált megoldás.

Jelentős területet ölel föl a vasúti infrastruktúra felügyelete és a forgalomirányítás lebonyolítása, ahol szintén dinamikus fejlesztések, várhatók. Itt mindenképp előrelépést jelent az az irány, ami már az elmúlt években megkezdődött, miszerint a vasúti pályák felújítása a hozzá kapcsolódó biztosítóberendezés és forgalomirányítás korszerűsítését is eredményezi. Természetesen ezzel a lokális humán erőforrás igény – váltókezelő, forgalmi szolgálattevő – jelentősen csökken, ugyanakkor a központi forgalomirányítás, valamint a korszerűbb biztosítóberendezések felügyelete újabb létszám-szükségletet generál. Meg kell jegyeznünk azt is, hogy az új feladatok minőségben, kompetenciákban a korábbtól lényegesen magasabb elvárást támasztanak a munkavállalókkal szemben. Emellett, a munkavállalók igénybevétele is eltér a korábbiaktól, így megnő a pszichikai terhelés, míg a korábbiakhoz képest a fizikai igénybevétel jelentősen csökken.

A digitalizáció mellett kiemelt jelentősége lesz az elkövetkező időszakban a vasúti üzem automatizálásának. A vasúti fejlesztésekkel foglalkozó kutatások, tanulmányok mindegyike kiemeli, hogy az Automatic Train Operation (ATO) meghatározó jelentőségű és nagy hatással lesz a vasúti közlekedés további térnyerésére. A vasúti közlekedés kiemelten alkalmas az automatizált közlekedési rendszer bevezetésére. A vasút merev infrastrukturális tervezése kellő határozottságot ad a forgalom lebonyolítására, szemben a közút több lehetőséget kínáló útválasztásával szemben. A közlekedési ágazaton belül, már számos olyan rendszer került bevezetésre, ahol az automatizálás elvét alkalmazzák (pl. városi metróhálózat, reptéri terminálokat összekötő vasutak). A vasúti közlekedés automatizálásától számos előnyt várnak a

támogatói, így a nagyobb megbízhatóságot, a késések jelentős csökkenését, a biztonság növekedését és nem utolsósorban a javuló menetrendszerűség és kiszámíthatóság eredményeként az adott infrastruktúrán több vonat tud keresztül haladni ugyanazon idő alatt. Összességében ezzel a társadalmi szinten jelentkező növekvő, mobilitási igény kiszolgálására biztosítható a szükséges háttér.

A hagyományos üzemtől az automata vasútüzemig több lépésben jutunk el, amely során más-más részelemek kerülnek teljesen automatizálásra, amelynek a végén érjük el a teljesen automata közlekedést. Mivel itt egy összetett rendszerről van szó így a jármű és pálya oldali feltételeknek egyaránt teljesülniük kell, ami mellett ezek online kommunikációját is biztosítani szükséges.

Ez a folyamat elvezet oda, hogy a mozdonyvezetők szerepe fokozatosan megváltozik, és a most még hiányszakmaként kezelt munkakörre a jelenlegi formájában ezeken a vasutakon nem lesz szükség. Ugyanakkor napjainkban és még jónéhány éven keresztül elengedhetetlen a jelenlétük és feladatvégzésük a forgalom lebonyolítása érdekében.

Az automatizált vasútüzem és vasúti forgalomirányítás, felügyelet digitalizációja közvetlen hatással van a karbantartási munkák tervezésére és elvégzésre egyaránt. Az eszközök hálózatba kapcsolása (Internet of Thing) növekvő lehetőségeivel és csökkenő költségével megvalósíthatóvá válik a gördülőállomány és az infrastruktúra felügyeleti rendszerekhez történő csatlakoztatása. Ezáltal a rendkívüli meghibásodások és igénybevétel alapú karbantartás-szükséglet meghatározható, előre jelezhető, tervezhető. Végso eredménye az eszközök rendelkezésre állásának növekedése, ami a meghibásodások miatt, előre nem tervezhető kiesett idő csökkenését eredményezi.

A korszerű vasúti járművek esetében, már az elmúlt 10 évben dinamikus fejlődött a járműre telepített diagnosztikai eszközök száma és intelligenciája. Ugyanakkor azt tapasztalhatjuk, hogy a járműgyártók és a járműveket karbantartók nem egyforma mértékben használják ennek előnyeit. A járműgyártók törekszenek a

minél nagyobb mértékű digitalizáció megvalósítására a vasúti személykocsik, motorvonatok és mozdonyok esetében, ami mellett a karbantartó személyzet részére a keletkezett információkhoz való hozzáférés nem teljeskörű. Ennek okait nem elemezzük, viszont megítélésünk szerint jelentős potenciál van az igénybevétel alapú karbantartások, rendkívüli meghibásodások előrejelzésében.

A teherszállítás esetében a vasúti üzem szervezésének, lebonyolításának egyik fontos eleme a rendezőpályaútdaroknál zajló vonatok összeállítás, rendezése és útnak indítása, valamint az út során a vonat/feladott áru nyomon követése. Jelenleg jelentős élőmunka időráfordítást igényel a vasutaktól ennek megvalósítása, ami befolyásolja a tehervonatok menetrendszerűségét és az infrastruktúra terhelését.

A digitalizáció és automatizálás erre a területre is kínál megoldást, ami nem más, mint a Digital Automatic Coupling (DAC), az automata kapcsolókészülék. A járművek hagyományos módon végzett össze- és szétkapcsolása időigényes feladat, és az élőmunka igénye is magas. A DAC központi vonó-, ütköző- és kapcsolókészülék alkalmazásával, nem csak a járművek össze- és szétkapcsolása valósítható meg rugalmasan, hanem lehetőséget biztosít a korábbi hagyományos – csavarkapcsos – megoldás vonatterhelési korlátjának átlépésére, így hosszabb és nagyobb terhelésű vonatok közlekedhetnek a hálózaton. Ezzel részben megteremtődik az egyik feltétel a Bizottság által megfogalmazott azon cél eléréséhez, hogy a vasúti áruszállítás részaránya növekedjen. A DAC rendszer kiépítése nem csak a járműkapcsolások automatikus megvalósítására szolgál. A hozzá kapcsolódó fejlesztések eredményeként a járműveken kiépítésre kerülnek új funkciók. Ezáltal megvalósul a járműállapot figyelése érzékelőkkel, járműkövetési rendszerrel, kocsik és rakományuk azonosítása hálózati eszközökkel, villamosenergia-ellátást biztosító rendszerrel, beépítésével pedig további lehetőségek nyílnak a rakomány biztonságos szállítására. A kiépítést követően a megvalósuló intelligens eszköz nélkülözhetetlen alapja az Európa-szerte átjárható, hatékony, teljesen digitalizált teherszállítási műveleteknek és a vasúti hálózat jelentős kapacitásbővítésének.

5. GENERÁCIÓKUTATÁS ÉS A DIGITALIZÁCIÓ HATÁSAI A MUNKAERŐIGÉNY TÜKRÉBEN

A kutatás során a generációk sajátosságai rámutattak arra, hogy nem lehet egységesen kezelni a már aktív munkát végző és a közeljövőben munkába álló generációkat, hiszen jelentősen eltérnek a preferenciáik, ami meghatározza a rendszerbe – adott vállalat, adott feladatának elvégzésére létrehozott csoport – illeszthetőségük és rendszerben tartásuk módját.

Mind a toborzás, mind pedig az adott munkakörben történő foglalkoztatásnak a Z generáció esetében el kell térnie a korábban alkalmazott módszerektől. Míg korábban hagyományos eszközként bevált módszerek – újsághirdetés, plakát, reklám stb. – voltak a toborzásra, mára azok a Z generáció kialakult preferenciái miatt alkalmatlanokká váltak, és nem teszik vonzóvá a vasúti pályát számukra. Ez azt jelenti, hogy már nem tudjuk a szokásos módon megszólítani őket, ha nem kellően attraktív a csatornánk.

További kiemelt feladat, hogy a felvételre kerülő Z generációs munkavállalóval történő betanítási folyamatot is át kell alakítani, mert a szokásos ismeret és tudásátadás nem működik. Nem használható a könyv és a mechanikus betanítás, ha az azokban lévő tudásátadás nem kelti fel az érdeklődést. Amennyiben mégis ezt akarjuk alkalmazni, akkor a Z generációs munkavállaló elhagyja a pályát. Összességében tehát a digitalizáció vívmányait kell használnunk a betanításra, információ-átadásra, amit elősegít a vasúti eszközök digitalizálása és automatizálása. Ugyanakkor a hagyományos módszereket sem szabad elvetni a toborzásban és munkába állítás területén, hiszen a munkaerő piacról nem csak Z generációs munkavállalók érkezésre kell számítani, hanem a vasúti szakma vonzerejének növelésével számos frekvenciát területe – forgalomirányítás, járműkarbantartás, mozdonyvezetés stb. – más generációból is érkehetnek potenciális munkavállalók. Amennyiben arra is hangsúlyt helyez a vasút-vállalat, hogy nem egyszerűen a fiatalabb nemzedékek igényeinek megfelelő teret alakít ki, hanem a két/ több generáció egy csapatban történő foglalkoztatására is figyel, akkor megkezdődhet a fordított irányú tudásátadási folyamat, ami azt jelenti, hogy az idősebb generáció tagjai tanulhatják meg a korszerű eszközök, alkalmazások használatát a fiatalabbaktól.

A másik fontos hatás, ami a munkavállalói körre hat az a vasúti üzem területén megvalósításra kerülő digitalizáció és automatizálás. Kiemelt területek a forgalom- és üzemirányítás, a vasúti áruszállításhoz kapcsolódó kocsi- és vonatrendezési feladatok, a jelenlegi értékesítési csatornák átrendeződése miatt a front személyzet szerepe, a back-office feladatokban bekövetkező automatizálás is jelentős hatással bír. A karbantartási feladatok – vasúti infrastruktúra, vasúti jármű – területén szintén várható átrendeződés, amelynek eredményeként sokkal hangsúlyosabbá válik a megelőző, igénybevétel alapú karbantartás, aminek eredményeként a rendkívüli meghibásodások száma jelentősen csökken. Amennyiben az előrejelzések szerint a fent bemutatott folyamatok – digitalizáció, automatizálás, hálózat és járműfejlesztés – végbe mennek, akkor a jelenlegi rendszerben foglalkoztatott munkavállalók egy része azzal szembesül, hogy nem rendelkezik az új technológiák alkalmazásához a szükséges kompetenciákkal. Ez elsősorban azokon a területeken lesz kiemelten érzékelhető, ahol a munka fizikai elvégzése volt a hangsúlyosabb. Ezekben az esetekben a vasút-vállalat munkaerő-megtartó szerepe kulcskérdés, amennyiben biztosítja számukra az átképzésnek, az új kompetenciák megszerzésének lehetőségét. Erre olyan belső képzési struktúrát kell kialakítani a vasút-vállalatoknak, amely a fejlesztések – automatizálás, digitalizáció – ütemének megfelelő átképzési/ új tudás szerzési lehetőségét kínálja a munkavállalók számára.

Míg az X generáció a munkahely stabilitását és az önálló munkavégzést preferálja, addig az Y generációs munkavállalóknak kifejezetten fontos a folyamatos szakmai fejlődés megteremtése. Emellett a legtöbb kreatív ötlet is tőlük érkezik – próbapadok, karbantartási rendszer ésszerűsítése. Szeretik az érdekes kihívásokat adó feladatokat, ugyanakkor, ha ezt nem találják meg akkor akár munkahelyet is váltanak. A Z generáció elsősorban pénzt akar keresni, kevésbé jellemző rájuk a hivatástudat. Kifejezetten dinamikusak, ha rövid távú feladatokat kell megoldaniuk, de már egy több napos járműhiba keresése során elvesztik az érdeklődést. Inkább a diagnosztikai rendszerek használata, mint sem a kétkezi munka köti le az érdeklődésüket. Nehezen viselik a hierarchikus szervezeti felépítést, ugyanakkor a csapatban ők azok, akik ha probléma van már is a telefonjukhoz

nyúlnak és megoldást keresnek. Az Alfa nemzedék még a tanulási fázisban van, de már lát-szik, hogy az előző generációhoz képest az „én” központúság fokozottan előtérbe kerül, ami a munkahelyükön is megjelenik majd. Sokkal inkább támaszkodnak az AI és az interaktív technológiák által nyújtott lehetőségekre, mint sem a közvetlen megélésre.

Összegezve a cikkben bemutatottak a jelenlegi és a várható munkaerőpiaci változások irányát. Felhívtuk a figyelmet a szükséges lépések megtételének fontosságára, ami nélkül a vállalat iránti elkötelezettség nem alakítható ki a belépő munkavállalók esetében. Az aktív munkavállalókért folytatott küzdelemben nem mindegy, hogy milyen stratégiát folytat a vállalat, mert ez meghatározó jelentőségű a jövőbeni munkaerő-összetétel kialakításában.

A munkaadók, azon belül a vasútvállalatok nincsenek egyszerű helyzetben, mert a jövőben megvalósuló fejlesztések eredményeként a kialakuló új környezetben kell vonzóvá tenni a fiatalabb generációk számára a vasúti közlekedésben szerepet játszó szakmákat, és biztosítani kell a belső munkaerőpiac működtetéséhez elengedhetetlen belső képzési rendszert a munkavállalók megtartására.

A munkaerőpiacra belépő nemzedékek jellemzői, a technológiai fejlődés, az újonnan érkező technológiai ismeretek integrálására, valamint a vasúttársaságoknál meglévő tudás megőrzésének és átadásának gyakorlatára nincs kiforrott és bevezetett rendszer. Nagyon fontos, hogy ennek a rendszernek tartalmaznia kell azokat az elemeket, ami megvalósítja a tényleges működést, valamint a mentori/ tutori hálózatot és a hozzá kapcsolódó motivációs rendszert.

FELHASZNÁLT IRODALOM

[1] Bakewell, C., Mitchell, V-W. (2003), „Generation Y female consumer decision-making styles”, *International Journal of Retail and Distribution Management*. 31, p.95-106

[2] Csehné Papp. I. (2017): A Z generáció munkához való viszonya. In: Mészáros A., Lestyán K. (szerk.) *Generációso(k)k – Tanulmányok a generációk témakörében*. Gödöllő: Szent István Egyetemi Kiadó. 124-139.

[3] Deal, Jennifer J. – Levenson, Alec (2016): *Generational Conflict at Work*

[4] Eckhart Voss (2022): Foglalkoztathatóság a vasúti ágazatban a digitalizálás és az automatizálás fényében. CER, ETF EDA Rail projekt összefoglaló jelentés. 2022. augusztus

[5] Howe, N. & Strauss, W. (1991): *Millennials Rising: The Next Great Generation*. New York,

[6] Kiss Imola (2019): *Generációk az újkorban*, Budapest

[7] Kupperchmidt, B. R. (2000): *Multigenerational employees: strategies for effective management*. The Health Care Manager

[8] Mannheim K. (1969): A nemzedéki probléma. In Huszár T. – Sükösd M. (szerk.): *Ifjúságszociológia*. Budapest: Közgazdasági és Jogi Könyvkiadó,

[9] McCrindle, M., Wolfinger, E. (2009). *The ABC of XYZ. Understanding the Global Generations*. Sydney: University of New South Wales Press.

[10] Nemes Orsolya (2019): *Generációs mítoszok*, HVG Kiadó, Budapest

[11] Strauss, W., Howe, N. (1991). *Generations: The History of America's Future, 1584 to 2069*. New York: Harper Perennial, William Morrow and Company

[12] Schuman, H. – Scott, J. (1989): *Generations and collective memories*. *American Sociological Review*, old. 359-381.

[13] Szabó-Szentgróti Gábor – Gelencsér Martin – Szabó-Szentgróti Eszter – Berke Szilárd (2019): *Generációs hatás a munkahelyi konfliktusokban* *Vezetéstudomány / Budapest Management Review* 50(4):77-86. <https://doi.org/10.14267/VEZ-TUD.2019.04.08>

[14] Zeffane, R. (2022): *Human Resource Management: People and Organizations*. Cambridge University Press.

[15] Zombainé Tarnótzky Krisztina (2015): *Generációk összehasonlítása, különös tekintettel a Z generáció és tanáraik között fellelhető különbségekre*, Budapesti Gazdasági Főiskola Kereskedelmi, Vendéglátóipari és Idegenforgalmi Kar, old. 12–18.



The Role of Generations in Rail Transport and Maintenance, in the Light of Ongoing Developments in Infrastructure and Equipment

*Keywords: rail transport, generations,
maintenance*

Economic developments in Europe, the associated increase in demand for mobility and the achievement of climate policy objectives are all impossible without a transformation of rail transport. This transformation cannot be achieved without widespread digitalisation and automation in the rail sector. At the same time, the current labour market situation and the need to replace an ageing and shrinking workforce are key issues that all railway companies must address. This article presents the results of a generational study that identified the characteristics and preferences of the workforce. This information can be used to develop strategies that will make railway companies' workplaces more attractive. The research focused on data-based statements about the population of Hungary, with the expected changes in the labour market there forming the starting point. That was followed by the examination of the impact of ongoing and anticipated rail network developments, digitalisation and automation. The results of this will provide a guidance about the number of employees required following these changes. This highlights areas where the change should result in the acquisition of new competences for employees who continue to work for the company.



A Nyugat tükrében: karrierépítés, jövedelmi viszonyok és társadalmi mobilizáció a magyarországi vasutaknál az I. világháborúig

Balázs Gábor

főlevéltáros, Magyar Nemzeti Levéltár

e-mail: balazs74g@gmail.com

Absztrakt

A hazai vasúti béreket elemezve, illetve azokat a bajorországi példával összehasonlítva kijelenthető, hogy Magyarországon az alsóbb kategóriákban kisebb mértékben, a hivatalnokok esetében pedig a bajorországgal hozzátvetőlegesen egyező mértékben emelkedtek a jövedelmek.

A vasútnál dolgozók – különösen a fizikai munkát végző munkások – a század elején nem voltak elégedettek a munkakörülményeikkel és a jövedelmi helyzetükkel. Mindezt a frusztrációt az is erősítette, hogy más állami alkalmazottak jövedelme a század első éveiben jelentős mértékben javult.

A politikai vezetés is érzékelte a problémát: az 1907. évi illetményszabályozást tartalmazó törvény tárgyalásakor ugyanis maga Hoitsy Pál, a pénzügyi bizottság előadója hívta fel a figyelmet arra a tényre, hogy a vasutasok panaszai nem egyszerűen csupán azért reálisak, mert a drágaság miatt a korábbi években a megélhetési viszonyok romlottak, hanem amiatt is, mert néhány évvel korábban, 1904-ben a más ágazatokban dolgozó állami tisztviselők fizetése is komolyabb mértékben emelkedett.

Mindent egybevetve azt mondhatjuk, hogy az I. világháború kitöréséig a vasúti munkavállalók esetében megteremtődtek és rögzültek az anyagi stabilitást biztosító jövedelmi keretek. Ez hangsúlyozottan igaz a hivatalnokokra, mert ott az emelkedés nem maradt el még a vizsgált nyugati példától sem.

Ez a több évtized alatt elért, megfelelő életszínvonalat garantáló jövedelmi struktúra azonban a kitörő világháború miatt folyamatosan meggyengült, elértéktelenedett. Mindezt a hadviseléssel járó többletterhek is nehezítették. Ez azonban már a hazai vasutasság történetének következő fejezetéhez tartozik.

Kulcsszavak: munkástörténet, államvasutak, munkaerő-toborzás, magánvasút-társaság, pályamunkás, illetménytábla, fizetésen kívüli juttatások, jövedelmi struktúra

DOI:<https://doi.org/10.24228/KTSZ.2025.4.4>

1. VASUTASOK TÁRSADALOMTÖRTÉNETI MEGKÖZELÍTÉSÉBEN

A vasút az iparosodás alapvető eleme, illetve szimbóluma. Szerepét, a társadalomra és a gazdaságra gyakorolt hatását számos tudományág vizsgálta szinte születése pillanatától.

A humán tudományok művelői foglalkoztak többek között a vasúti építmények építéstörténetével, de elemezték a vasút mint motívum megjelenését is a művészetben és az irodalomban is.

Sigrid Amedick álláspontja szerint a történettudományon belül különösen azok a tanulmányok fontosak, amelyek a vasút mint az iparosodás motorja gazdasági jelentőségével foglalkoznak. Emellett a vasutak fontos szerepet játszanak olyan speciális területeken is, mint a háború és a gyarmati történelem vagy a technikatörténet. Végül, de távolról sem utolsó sorban a közlekedéspolitikai és közlekedésföldrajzi szempontú megközelítések is árnyalják, illetve pontosítják a vasút és a vasutasok történetének kutatása révén folyamatosan kikristályosodó képet.

Nagyon fontos arra is felhívni a figyelmet, hogy a munkások társadalomtörténetének vizsgálata kezdetben inkább a munkásmozgalom történetét („Arbeiterbewegungsgeschichte”), tehát a munkásság politikai szerveződésének lépéseit és szervezeteiket vizsgálta. Ezt követően inkább a munkásság munka- és életkörülményeinek megismerése került a fókuszba („munkástörténet”, „Arbeitergeschichte”).¹ Jelen írás inkább a „munkástörténet” szempontjait igyekszik követni.

Nagyon fontosnak tartottam, hogy a magyarországi folyamatok bemutatásához egy objektív mércét, egy viszonyítási alapként jól használható referenciapontot tűzzek magam elé. Erre a célra pedig a társadalmilag és gazdaságilag ekkor (is) előttünk járó nyugat-európai, elsősorban németországi vasutakat választottam ki.

Álláspontom szerint egyebek mellett azért is érdemes a németországi vasutasok történetét, munkavégzésük feltételrendszerét viszonyítási alapként használni, mert a Lajtától nyugatra lezajló folyamatok, illetve a történések gazdasági-politikai-társadalmi keretei számos ponton mutatnak kisebb nagyobb fáziskéséssel hasonlóságot a hazai vasutasság történetével.

A legfontosabb hasonlóság, – ami alapjaiban határozta meg szinte a kezdetektől a vasutasok életét, mentalitását, érvényesülési lehetőségeit –, hogy mind Németországban, mind pedig hazánkban a vasutasok történetük legnagyobb részében állami alkalmazottak voltak.

Németországban viszonylag korán kiépült az állami vasúti rendszer. Egyes tartományokban ez már a 19. század közepén végbement – Bajorországban például már 1844-ben, Poroszországban pedig az 1880-as években.²

Néhány évtizedes késéssel ugyan, de a németországi folyamatokkal csengenek egybe a magyarországi változások is. 1876-ban történt a Magyar Keleti Vasút törvényi felhatalmazáson alapuló államosítása. Ezt követően rövid idő leforgása alatt szinte egyeduralkodóvá vált az állami tulajdon a Magyar Királyságban. Amint már említettük, a vasutasok állami alkalmazotti státusza nálunk is hasonló következményekkel járt, így többek között a vasutasok szervezkedésének, egységes érdekképviselésének lehetőségeit lehetetlenítette el.

A kelet-európai vasutak fejlődése alapvetően különbözött az angliai, az USA-beli és a franciaországi vasutak történetétől. Ezekben az országokban ugyanis a vasutak magán-részvénytársaságok tulajdonában voltak, így a vasutasok magánjogi szerződéses jogviszonyban álltak munkáltatójukkal, ami értelemszerűen egy teljesen más típusú kapcsolatot eredményezett.³

- 1 Sigrid Amedick: Männer am Schienenstrang. Sozialgeschichte der unteren bayerischen Eisenbahnbeamten. Stuttgart, 1997. Klett-Cotta. 9. p.
- 2 Gadanez Béla kiemeli annak jelentőségét, hogy bár az európai vasutak kezdetben magánkézben voltak, az 1873-as gazdasági válságig egyetlen országban sem került sor nagyobb méretű államosításra. A vasút-államosítások sorát 1875-ben Otto von Bismarck, a „vaskancellár” nyitotta meg, aki felismerte, hogy a közforgalomban levő vasút hatásos eszköz lehet a kormány kezében gazdasági és politikai céljainak eléréséhez. (Gadanez 1981, 561. p.) lásd még: Magyar vasúttörténet. 1-7. Kovács László (főszerk.) Budapest, 1995-1999. Közlekedési Dokumentációs Kft. (1-5), Székely Kft. (6, 7)
- 3 Három vizsgálati területet alakult ki ezen a területen. Egyrészt a közlekedésföldrajzi és gazdaságtörténeti problémák vizsgálata révén a vasútnak az egyes helyek és régiók társadalmi szerkezetére gyakorolt közvetlen és közvetett hatásának megismerésére nyílik lehetőség. Más kutatók kultúrtörténeti és mentalitástörténeti oldalról közelítenek a vasút témaköréhez. A kutatások harmadik csoportja pedig a vasútépítő munkások munka- és életkörülményeit vizsgálja. (Amedick 1997, 9. p.)

Cserhádi Katalin a magyar fejlődéssel kapcsolatban kiemelte annak jelentőségét, hogy nálunk az államvasutak személyi állományának jelentős részét közalkalmazotti szerződés alapján alkalmazták, ami korlátozta az egyesülési szabadságot, és többek között kizárta a sztrájkot mint az érdekképviselet potenciális lehetőségét.

Cserhádi Katalin emellett a vasúttal kapcsolatos történeti kutatások magyarországi eredményeit számba véve azt is hangsúlyozta, hogy a történettudományban nálunk is elsősorban a technikatörténeti megközelítések dominálnak és nem a társadalomtörténeti szempontokat szem előtt tartó vizsgálódások. A vasút dolgozóinak életkörülményei, előmeneteli, érvényesülési lehetőségei és egyéb társadalomtörténeti problémakörök ritkán foglalkoztatták eddig a kutatókat, ami egyebek között azért is jelentős adóssága a magyar történettudománynak, mert a vasutasok „társadalma” rendkívül összetett volt: iskolázottságuk, jövedelmi viszonyaik, életfelfogásuk jelentős méretében különbözött, aminek megértése nélkül pedig egy-egy korszak teljes társadalomtörténete sem ragadható meg hitelesen és kellően árnyaltan.⁴

2. A 19. SZÁZADI VASUTASSÁG TÁRSADALMI HÁTTERE

A közép-európai vasutak megjelenésével egy alapvetően más jellegű munkaadó lépett be az országoknak a gazdaságába. Kezdetben az alacsonyabb beosztások esetében a vasutak szinte az egész társadalom felé nyitottak voltak, de elsősorban az alsóbb osztályok, kiváltképpen a fizikai dolgozók számára ígértek érvényesülési lehetőséget.

De hogyan tudnánk a vasúthoz szegődő, ott boldogulásukat kereső embereket tipizálni?

A bajorországi alsóbb beosztású tisztviselők, munkások között meg kell említenünk azokat a személyeket, akik a születő kapitalizmus kezei között akár személyes tulajdonságaik, akár versenyképtelen tudásuk vagy egyéb okok miatt nem tudtak boldogulni.

Alapvető rekrutációs bázist jelentettek emellett a mezőgazdasággal foglalkozó tömegek, elsősorban azok a személyek, akik különböző okok miatt nem remélhettek önálló egzisztenciát a korabeli társadalomban. Gondolunk itt a földnélküli mezőgazdasági dolgozókra, az elegendő föld nélküli kisgazdákra, és végül a gazdálkodó birtokosok azon fiaira, akik nem örökölték akkora vagyont, ami számukra a függetlenséget biztosító önálló gazdálkodást lehetővé tette volna.⁵

Nyilvánvaló tehát, hogy az első időkben a belső munkaerő-toborzás korlátozott lehetőségei miatt a társadalom különböző részeiből, eltérő családi háttérrel rendelkezők töltötték be az alacsonyabb vasúti beosztásokat. Mindent egybevetve az alacsonyabb rangú vasúti tisztviselők társadalmi háttere leképezte a 19. század második felében és a 20. század elején Bajorországra jellemző gazdasági és társadalmi szerkezetet, amely még mindig mezőgazdasági állam volt. Ez azt jelentette, hogy a kisipar változatlanul jelentős súlyt képviselt, mert csak viszonylag kevés nagy és modern ipari vállalat működött ekkor még. A gazdálkodók és a kereskedők közül kerültek a legtöbben a vasutasok közé.⁶

Ha azonban megvizsgáljuk ezt a két réteget, akkor a gazdálkodók és a kereskedők motívumrendszere és mentalitása között különbségeket látunk. Azt tapasztaljuk, hogy minél alacsonyabban az adott vasutas szakmában foglalkoztatottakkal szemben támasztott műszaki követelmények, annál nagyobb a vasúthoz felvételt nyertek között a gazdálkodók és napszámosok aránya. Az önálló és az alkalmazott kereskedők vasúti szolgálatba került fiai esetében azonban más tendenciákat látunk. Ők ugyanis inkább a több műszaki tudást igénylő beosztások felé tendáltak, tehát mozdonyvezetők és kocsikísérők, esetenként raktározók vagy a kocsikísérők asszisztensei lettek. Az ok minden bizonnyal az lehetett, hogy mivel a kézművesek és az ipari munkások fiai számára nem volt olyan nagy a távolság az apjuk szakmája és a vasúti szolgáltatás ezen ágában végzett tevékenység között, mint például a gazdálkodók fiainál, az új foglalkozásuk nem kívánt alapvetően más mentalitást, mint amit a származási családjukból hoztak magukkal.⁷

4 Cserhádi 2016, 15. p.

5 Amedick 1997, 134. p.

6 Amedick 1997, 169. p.

7 Amedick 1997, 165. p.

A vasút munkaerő szükségletének kielégítését szolgálták azok az elsősorban szakmunkás végzettségű munkavállalók is (elsősorban a fémiparosok), akiknek a képzettsége magasabb, a munkaerőpiaci pozícióik pedig stabilabbak voltak. Őket elsősorban a magániparhoz képest is magas munkabér vonzotta a vasúthoz.⁸

Magyarországon a vasutasok második és harmadik generációjának tagjai közül mind többen voltak olyanok, akiknek már apja is vasutas volt. Kimutatható, hogy felvételnél elsőbbséget élveztek azok, akik vasutas családból származtak. A német példához hasonlóan hazánkban is vasutas dinasztiák alakultak ki, ami sok esetben a folyamatos státuszemelkedést is magával hozta: sok vasúti szolgáló fiából már altiszt lett, később pedig sok altiszt gyermeke nyerte el a hivatalnoki rangot. Szemléletesen jelzi mindezt az a tény, hogy az 1909/10-es tanévben a Vasúti Tisztképző Tanfolyam hallgatóinak 50%-a vasutas családból származott, tehát minden bizonynyal olyan szülők gyermekeiről van itt szó, akik maguk is már kisebb beosztásokban szolgáltak a vasúton, majd gyermekeiket a biztos megélhetést nyújtó és egyúttal magasabb státuszt jelentő vasúti hivatalnoki pálya felé orientálták.⁹

A magyarországi vasutasok társadalmi hátterének vizsgálatakor tanulmányoztuk a MÁV-nál vezetett szolgálati táblázatokat. Ebben az egyébként rendkívül adatgazdag irattípusban feltüntettek a vasút előtti munkahelyeket is. Ezek a rovatok azonban tapasztalataink szerint esetlegesek, számos esetben nem töltötték ki azokat, amennyiben pedig igen, akkor nagyon jelentős eltérések voltak azok pontosságában, illetve adattartalmában.

A vasutasok felső rétegének származásával kapcsolatban minden bizonnyal a vasúti tisztképző tanfolyamok iratanyagának (elsősorban

természetesen az anyakönyveknek, képesítő vizsgajegyzőkönyveknek) tudományos igényű feldolgozása hoz majd komoly eredményeket.¹⁰

A magyarországi vasutasság első generációjának társadalmi hátterét vizsgálva nem felelkezhetünk meg arról az alapvető tényről sem, hogy az abszolutizmus idején a magyarországi vasutasok többsége német és cseh anyanyelvű volt, a vasút szolgálati nyelve pedig hosszú időn keresztül a német volt. Ez nyilvánvalóan abból adódott, hogy az osztrák vasutak kiegészítő részét képező magyarországi vasútvonalak szakképzett személyzete az első időkben a Habsburg-monarchia gazdaságilag fejlettebb tartományainak vasutasaiból került ki.

A kiegyezés után a magyar kormány megkezdte a vasutakon a magyar nyelv használatának bevezetését: 1872-ben miniszteri rendelet kötelezte az országos közlekedési vállalatokat, hogy 1874. január 1-től az állam hivatalos nyelvét használják. A végrehajtás azonban nem volt egyszerű feladat tekintettel arra, hogy 1872 márciusában a vasúti személyzet még közel fele nem magyar származású volt, és még magyarul is csak az egyötöde beszélt. Egy 1878 végi kimutatás arról tanúskodik, hogy a MÁV-nál az alkalmazottak 6,5%-a, a magánvasút-társaságoknál a hivatalnokok 36%-a, a szolgáltnak pedig a 26,3%-a nem magyar származású volt.¹¹

3. EGY ÚJ MENTALITÁS ALAPELEMEI

A vasutasok mentalitásának, ahogy általában mindenfajta közszolgálati hivatásnak egyik alapvető eleme a *biztonság* volt. Akár a Lajtától nyugatra, akár keletre elemezzük a vasutasok mentalitását, mindig kiemelt szempont volt

⁸ Amedick 1997, 134. p.

⁹ A MÁV első, 200 személyes fiúnevelő-intézetét 1896-ban nyitotta meg Szegeden, majd 1897-ben Kaposvárott a jórészt horvátországi munkahelyeken szolgálatot teljesítők gyermekeinek, 1905-ben pedig Szatmárnémetiben. Ezekbe pályázat útján vették fel a vasutasok 6–12 éves korú gyermekeit. A felvételt nyert, szerencsés hallgatók ingyen kaptak lakást, ellátást, felsőruhát, tankönyveket és tanszereket. Mindez a MÁV hosszú távú gondolkodását bizonyítja. (Gadanez Béla: A vasutasok létszáma, megoszlása, gazdasági és szociális helyzete a századelőn. Történelmi szemle, 1981 (24. évfolyam) 568. p.) Lásd még bővebben: Czére Béla: A vasúti tisztképzés 100 éve 1887–1987. Közlekedési Dokumentációs Vállalat. Budapest, 1987.

¹⁰ Ezzel kapcsolatban lásd: Majdán János: A vasúti tisztképzés Magyarországon, mint az élethosszig tartó tanulás intézményesített kerete. Felnőttnevelés, művelődés. Acta Andragogiae et Culturae sorozat. 21. szám. Andragógia és közművelődés. A 2006. szeptember 26–27-ei Durkó Mátyás Konferencia és Jubileumi Szakmai Találkozó konferenciakötete. Szerk.: Dr. Juhász Erika. Debrecen, 2008. 200–207. p. A kutatás elméleti problémáival kapcsolatban lásd: Cserhádi Katalin: A vasúttörténet társadalomtörténeti szegmensének kutatási problematikái. In: Horváth Csaba Sándor. Ezerarcú vasút: vasút – történet - írás. (2016) 15–30. p.

¹¹ Gadanez 1981, 562. p.

a kiszámíthatóság és a tervezhetőség a vasút kötelékébe belépő emberek számára. Ez a világszemlélet alapjaiban tért el az iparosok és a kiskereskedők gondolkodásmódjától, amelyet a folyamatosan változó piaci viszonyokhoz való napi alkalmazkodás kényszere formált.¹²

A vasutas munka hatalmas magyarországi társadalmi elismertségére jellemző, hogy 1902-ben Nagyváradon már egy rosszul fizetett váltóőri állásra is 1600 pályázó jelentkezett.¹³

A vasutas identitás másik alapvető eleme volt a *munkahelyi hierarchiához és fegyelemhez való másfajta viszonyulás* is, amely sok esetben új volt a kisiparral, a mezőgazdasággal vagy a kereskedelemmel foglalkozó, és ezen foglalkozások mentalitását generációk óta magáénak valló családok vasút kötelékébe került gyermekei számára.

A Bajor Államvasutak esetében Amedick ugyanennek jelentőségét emeli ki, amikor rámutat arra, hogy a sok esetben a magyarországihoz hasonló társadalmi háttérű, alsóbb vasúti tisztviselők a 19. században egy újfajta, hierarchikusan szervezett nagyvállalatba integrálódtak. Ebben a munkamegosztási rendszerben utasításoknak kellett alávetniük magukat, ami alapjaiban tért el a kézművesek és kereskedők szabadon és önállóan folytatott gazdasági tevékenységétől. Ez még annak ellenére is így volt, hogy egy kisipari vagy kiskereskedelmi vállalkozás működését és sikerességét is minden esetben jelentősen determinálták az adott nemzetgazdaság belső folyamatai, a konjunkturális és a dekonjunkturális időszakok állandó váltakozásai.¹⁴

Végül a vasutasok mentalitásának, magatartási mintázatának fontos alapeleme volt a *szakmai tudás, illetve képzettség sajátos értelmezése*. Mind a német, mind a magyarországi vasutak esetében az alacsonyabb beosztású, a gyakorlati üzemeltetést végző alkalmazottak esetében szinte teljesen indifferens volt, hogy azok milyen hivatalos képesítéssel és szakmai tapasztalattal rendelkeztek pályájuk kezdetén.

A vasútnál a hangsúly a felelősség- és a kötelességtudaton volt, a „cég”-hez való lojalitáson, a folyamatos rendelkezésre álláson. Távolról sem véletlen az sem, hogy a német vasúti terminológia (és természetesen a sok esetben tükörfordítást alkalmazó magyar is) számos alsó pozíció megnevezésében a „wärter” „őr” utótagot szerepelteti.

Ahogyan a következő fejezetben látni fogjuk, a „vasutas” fogalmába nagyon különböző jövedelmi helyzetű, társadalmi státuszú munkavállalók tartoztak. Mindezek eredőjeként igen komoly különbségek lehettek a vasúti dolgozók életmódjában, mentalitásában.

4. A VASUTASOK LÉTSZÁMA ÉS BELSŐ TAGOLÓDÁSA

Mind Németországban, mind Magyarországon a születő kapitalizmust kiszolgáló vasút évről évre növekvő számú alkalmazottat igényelt. A Bajor Államvasút esetében 1844, az alapítás éve és 1914 között óriási volt a növekedés: míg kezdetben csupán néhány száz embert foglalkoztatott, hetven évvel később már 65 000 főre nőtt az alkalmazottak létszáma.

Ezt a fejlődést plasztikusan jelzi, hogy 1907-ben Bajorországban a körülbelül kétfélmillió férfi munkavállaló közül hozzávetőlegesen minden harmincötödiknek az államvasút adott munkát. Önmagukban csak az alsóbb tisztviselők („Untere Eisenbahnbeamten”) kitették a dolgozó férfiak körülbelül egy százalékát. A vasút így messze a legnagyobb munkaadó volt a korabeli Bajorországban.¹⁵

Hazánkban az 1890-es népszámlálás szerint a vasutakon 35 844, a javítóműhelyekben 4213 fő dolgozott.¹⁶ A vasutasság összlétszáma 1900-ban 75 377 fő volt, ennek azonban 56,7%-át ideiglenes jelleggel, nem állandó kinevezéssel foglalkoztatta a MÁV. Ők díjnokok, gyakornokok és napibéresek voltak. A MÁV 1900-ban ideiglenes minőségen alkalmazta a foglalkoztatottak 56,7%-át. Ezeknek az alkalmazottaknak a 84%-a a munkás kategóriába tartozott, többségük

12 A németországi vasutasok gondolkodását is hasonlóan jellemezhetjük. Lásd: Amedick 1997, 343. p.

13 Szpirulisz 1972, 25. p.

14 Amedick 1997, 343 p.

15 Amedick 1997, 38. p.

16 OL Közmunka és Közlekedési Minisztérium 7793/1972. és az 1890. 1910. népszámlálás alapján. Az 1890-es adatok a Magyar Birodalomra vonatkoznak. Közl.: Szpirulisz Ildikó: A vasutas dolgozók társadalmi helyzete. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1972. 22. p.

pálya-, műhely- és raktármunkás volt. A szolgák több mint 20%-a, az altisztek közel 10%-a, a hivatalnokok 16%-a ideiglenes jogállású alkalmazott volt. A MÁV ekkor még szinte kizárólag a vasúti forgalom közvetlen lebonyolításához feltétlenül szükséges személyzetet alkalmazta végleges minőségben, évi állandó fizetéssel.¹⁷ A létszám 1900-ban 79 870-re, 1910-re pedig már 129 456-ra emelkedett.

A vasutasok között más termelőágazatokhoz képest magas volt az üzemi tisztviselők és a mérnökök számaránya: 1890-ben a foglalkoztatottak 16,46% volt üzemi tisztviselő, 2,46% mérnök, illetve 23,75% volt a munkások és napszamosok aránya. A bányászat és az ipar egészében ezzel szemben 0,25%-os és 0,09%-os arányt látunk a mérnököknél, a tisztviselők pedig 2,52%-ot képviseltek.¹⁸

Fontos azonban felhívni arra a figyelmet, hogy a vasutasok világa összetett volt: nagyon különböző anyagi helyzetben lévő, illetve alapvetően eltérő társadalmi osztályokhoz tartozó emberek sokaságát foglalta magába. Korszakunkban a MÁV hierarchiájának élén álló *elnökigazgató*, továbbá a 18–20 vasútigazgató, a MÁV Igazgatóság szak- és ügyosztályvezetői, az üzletvezetőségek, a forgalmi főnökségek, a legnagyobb pályaudvarok és fűtőházak, a főműhelyek vezetői, a MÁV-felügyelők és főfelügyelők, mindösszesen hozzávetőleg 180–200 ember minden kétséget kizáróan a magyar társadalom korabeli uralkodó osztályához, az ország politikai és gazdasági vezető rétegéhez tartozott. Nagyjából ennyien voltak azok a fiatal, még beosztott főtisztviselők és tisztviselők, akiket származásuk, családi vagyonuk alapján szintén ide sorolhatunk. A király nemességgel, miniszteri tanácsosi cím adományozásával ismerte el a MÁV-nál kulcspozíciókat betöltő főtisztviselőket.¹⁹

Érdemes név szerint is megemlékeznünk a Magyar Államvasutak első számú vezetőiről. Az első volt a sorban igazgatói minőségben Stempf Károly, aki 1868-tól 1872-ig vezette az állami vasúttársaságot. Őt 1872 és 1884. április 1-je között Dunaszentgyörgyi Tolnay Lajos követte szintén igazgatói titulussal. Ekkor „átkeresztelték” az első számú vezető elnevezését elnökgazgatóra. Dunaszentgyörgyi Tolnay Lajos tehát ettől az időponttól egészen 1885. december 12-ig ebben a beosztásban vezette a MÁV-ot. Ő emellett miniszteri tanácsosi rangot is viselt. Nyugalomba vonulását követően a Budapesti Takarékpénztár és Országos Zálogkölcson Részvénytársaság igazgatóságának elnöke, valamint több helyi érdekű vasút igazgatósági tagja, illetve elnöke, 1887 és 1896 között pedig a kormánypárt országgyűlési képviselője volt.

Ezt követően ideiglenes jelleggel Nagy László alelnök irányította a társaságot néhány hónapig, 1886. május 25-ig, majd Lukács Béla államtitkár lett az elnökgazgató 1887. február 17-ig. A sorban Ludvig Gyula mérnök következett 1909. május 31-ig. Ő már 1883-tól a MÁV igazgatósági üléseinek rendes tagja volt, 1887-től pedig miniszteri tanácsosi rangban negyedszázadon át töltötte be a lendületesen fejlődő MÁV elnöki pozícióját. Ő is vállalt politikai szerepet: 1893-tól a magyar főrendiház élethosszigan kinevezett tagja lett.

Csákányi Marx János miniszteri tanácsos volt a következő elnökgazgató: ő 1914. január 22-ig állt az Államvasutak élén. Korszakunk utolsó elnökgazgatója Dunaszentgyörgyi Tolnay Kornél államtitkár 1918. november 12-ig volt hivatalban.²⁰

A dualizmus kori társadalomtörténeti kutatások alapján az „úri középosztályhoz” a MÁV hivatalnoki illetménytáblázat III. és IV. rangfokozatába tartozókat tekinthetjük. Létszámuk

17 37 A m. kir. kormány 1900. évi működéséről és az ország közállapotairól szóló jelentés és statisztikai évkönyv. Bp. 1901.; A Vasúti szaknaptár az 1901. évre (Szerk.: ocskói Ocskay Gusztáv, XIV. évf. Bp. 1900.) szolgálati helyenként közölte a MÁV végleges dolgozóinak névsorát, feltüntetve szolgálati címüket és beosztásukat. Így lehetővé vált a megközelítőleg pontos foglalkozási statisztika elkészítése Közli: Gadanecz 1981, 588. p.

18 OL Közmunka és Közlekedési Minisztérium 7793/1972. és az 1890. 1910. népszámlálás alapján. Az 1890-es adatok a Magyar Birodalomra von. Közli: Szpirulisz Ildikó: A vasutas dolgozók társadalmi helyzete. Kossuth Könyvkiadó, Budapest, 1972. 22. p.

19 Dunaszentgyörgyi Tolnay Lajos mérnök, aki 1872-től 1885-ig állt a MÁV élén, nyugalomba vonulását követően a Budapesti Takarékpénztár és Országos Zálogkölcson Részvénytársaság igazgatóságának elnöke, valamint több helyi érdekű vasút igazgatósági tagja, illetve elnöke, 1887 és 1896 között pedig a kormánypárt országgyűlési képviselője volt. (Gadanecz 1981, 587. p.)

20 Miklós Imre: A magyar vasutasság oknyomozó történelme. A legelső vasúttól – napjainkig (Budapest, 1937) 552. p. és Gadanecz 1981, 587. p.

1700–1800 főt tett ki. A korabeli társadalom fogalmai szerint azt mondhatjuk, hogy a MÁV-nál a IV. rangfokozatba tartozó hivatalnokok már rendelkeztek az „úri középosztályhoz” tartozás objektív kritériumaival. Az V. és VI. rangfokozatban levő kezdő vagy onnan feljebb lépni nem tudó 3200–3300 hivatalnokot kisebb megszorításokkal még ide számíthatjuk, bár nem rendelkeztek az ehhez az életstílushoz szükséges anyagi forrásokkal.²¹

Magyarországon a hivatalnoki kinevezés formális feltétele a vasútnál is a középosztályhoz tartozást jelképező érettségi vagy az ezzel nagyrészt egyenlő értékű végbizonyítvány (tanítói oklevél, hároméves középkereskedelmi iskola végbizonyítványa) volt. A diplomások, tehát a mérnökök, az orvosok, a jogászok és a számviteli tisztviselők is ebbe a besorolásba kerültek. A nem diplomás hivatalnokok vasúti szakképzettségüket az 1887-ben Baross Gábor által végleges formájában megalakított, de már 1872 óta a Pesti Kereskedelmi Akadémián működő Vasúti Tisztképző Tanfolyamon tudták megszerezni.²²

A középosztály és az alsóbb beosztású, fizikai munkát végző rétegek között helyezkedtek el az altisztek. Ez hozzávetőleg 4300–4500 főt jelentett ekkoriban: a díjnokokat, a MÁV altiszti illetménytáblázat felső két rangfokozatában lévőket, a kis állomások és a fűtőházak vezetésével megbízott előjárókat, a mozdonyfelvigyázókat, valamint a főmozdonyvezetőket, a vizsgáló főkalauzokat, a főraktárnokokat, az irodaaltiszteket, a művezetőket és végül a pályafelvigyázók jelentős részét.²³

Gadanecz Béla szemléletesen mutat azonban rá arra, hogy a kisebb településeken még a vasúti altiszteknek is jelentős társadalmi

megbecsültségük volt. A vidéki állomás-elöljárók ugyanis a falvak és nagyközségek elitjébe tartoztak; az állomásvezető altiszt vasárnap délutánonként a lugasban vagy a restiben együtt ultizott a plébánossal, az iskolaigazgatóval és a pénzügyőr- vagy csendőrőrsvezetővel.²⁴

A MÁV-nál a hierarchia alján a fizikai munkát végző gyári munkások álltak: 1900-ban a MÁV 75 000 dolgozójából 36 000 pályamunkás, műhelyi, állomási, raktári és fűtőházi munkás sorolható ide.²⁵

5. A MAGYAR VASUTASOK JÖVEDELMEINEK ALAKULÁSA AZ ELSŐ VILÁGHÁBORÚIG

A kiegyezéstől az első világháborúig terjedő időszakban a MÁV esetében négy illetménytábla jelent meg: 1872-ben, 1884-ben, 1887-ben és végül 1907-ben.

A karrierkilátások elemzésekor talán még ennél is szemléletesebb képet kapunk, ha azonos kategóriák adatait vetjük egybe. Az előbbi párhuzamnál sokkal szemléletesebb, ha úgy tesszük fel a kérdést: egy pályakezdő hivatalnok honnan hova juthatott el ebben a rendszerben?

Azt látjuk, hogy az 1872-es bértábla szerint a legalacsonyabb fizetésű, tehát a VI. rangfokozat 3. osztályába sorolt hivatalnokok, nevezetesen az irodatisztek teljes évi bevétele 800 forint volt (600 forint fizetés és 200 forint lakbér), ami, ha elérte a legmagasabb, már említett főfelügyelői szintet (4800 forint), akkor hatszorosára (tehát 500%-kal) növekedhetett.²⁶ Hasonló előmeneteli lehetőségeket kínáltak az 1870-es évek

21 Magyarország története 7. köt. 470.

22 Barkóczy 1999, 338. p.

23 Gadanez 1981, 588. p.

24 Gadanez 1981, 588. p.

25 Fontos látni, hogy e három, kimagasló jövedelmet kínáló műhelyből kettő (Északi Főműhely, Nyugati Műhely) a fővárosban volt, és csupán egy, a kolozsvári működött vidéken. A hatalmas különbségeket akkor lehet a legjobban kidomborítani, ha a legmagasabb jövedelmet kínáló Északi Főműhelyt (átlagos jövedelem: 117,06 korona) és a legrosszabbul fizető Piski Műhelyt (átlagos jövedelem: 85,08 korona) vetjük össze. Utóbbi 38 százalékos lemaradásban volt, illetve úgy is fogalmazhatunk – az aránypárt megfordítva, és így a drámai különbségeket szemléletesebben kifejezve –, hogy ugyanazt a munkát majdnem 40%-kal több pénzzel honorálták az Északi, mint a Piski Műhelyben. (MNL-OL-GL-Z-1524. 2391/1905.) Emögött több ok, illetve hatalmi szándék húzódott meg. Egyrészt a nagyvárosokban viszonylag sok munkalehetőség volt ezekben a szakmákban, ezért a jó szakembereket csak versenyképes bérrel lehetett megtartani. Másrészt a MÁV vezetői a nagyobb anyagi megbecsüléssel az esetleges szervezkedésektől is távol akarták tartani a vasutasokat.

26 A magyar kir. államvasutak 1872. év augusztus hó 1-től fogva szabályozott személyzeti illetményeinek. Jóváhagyom. Pesten 1872. évi június 30-án Tisza Lajos. Miklós Imre: A magyar vasutasság oknyomozó történelme. A legelső vasútól – napjainkig (Budapest, 1937) 224–225. p.

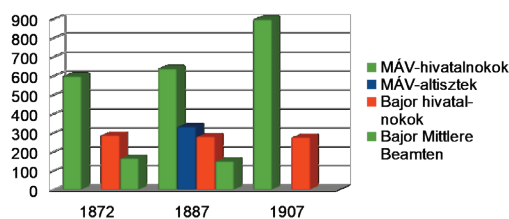
végén a hazai magánvasutak is. 1878-ban az Alföld–fiumei Vasút, a Magyar Északkeleti Vasút, a Kassa–oderbergi vasút és az Első Erdélyi Vasút esetében egyaránt 600 forint (VI. rangfokozat, 3. osztály) volt a legalacsonyabb éves jövedelem, a legmagasabb pedig 4000 forint (I. rangfokozat 1. osztály), ami így 6,66-szoros különbséget jelent. A Magyar Nyugati Vasútnál az arányok pontosan ekkorák voltak annyi különbséggel, hogy ott 540 forint és 3600 forint volt a kezdő és a legmagasabb hivatalnoki bér. Nem volt tehát különbség az arányokban, csupán a fizetések nagyságában.²⁷

A táblázat adataiból is világosan látszik, hogy a vasúti béreket ekkor még a természetes piaci mechanizmusok határozták meg. Ez elsősorban azt jelentette, hogy a magántulajdonban lévő vasúti társaságok mindig figyeltek arra, hogy a konkurensnek ne tudják elcsábítani a használható és mindenekelőtt speciális szaktudással rendelkező munkavállalóikat. Ennek érdekében az éves fizetések hasonlóak voltak az egyes bérkategóriákban szinte minden magántársaság esetében.

Ha a nyugati adatokkal vetjük össze a MÁV-hivatalnokok fizetéseit, akkor azt látjuk, hogy 1878-ban az Osztrák Államvasutaknál a hivatalnokok 363,18 forinttal (27,4%-kal), a Déli Vasútnál – amely egy akkor még magántulajdonban lévő Magyarországon is működő vasút volt – pedig 181,96 forinttal (13,7%-kal) kevesebbet az ebbe a kategóriába tartozók. Az egyéb alkalmazottak esetében ugyan kisebb mértékű, de azért még így is érzékelhető lemaradásban volt a Magyar Államvasutak: tíz százalékkal kaptak kisebb jövedelmet az ezekbe a kategóriákba tartozó alkalmazottak.²⁸

Az eddig szem előtt tartott elvek szerint vizsgálhatjuk az 1884. évi illetménytábla után kialakult jövedelmi- és karrierviszonyokat is. A főfelügyelők, az irodaszolgák és az irodatisz-

tek jövedelme ekkor nem változott.²⁹ Újdonságot ez az illetménytábla elsősorban abban a tekintetben hozott, hogy bevezette az altiszti illetménytáblázatot, ami a korábban szolgának minősített beosztottak érvényesülését könnyítette meg. Jövedelmük 570 forintos éves bevételről (420 forint fizetés és 150 forint lakbértámogatás) egészen 1900 forintig (1600 forint fizetés és 300 forint lakbértámogatás) terjedt. Az emelkedés mértéke a pályája elején járó és a legmagasabb fizetési kategóriába sorolt altiszt között mindössze 233%-os volt. Ez tehát jelentős mértékben elmaradt a hivatalnokok jövedelmei esetében ebben az időszakban tapasztalt 500%-os gyarapodási lehetőségtől.³⁰



1. ábra: Előremeneteli lehetőség kategóriánként (100%=legkisebb bér)

A következő illetménytáblát 1887-ben vezették be. A magyar vasútnál a hivatalnokok közül a legalacsonyabb jövedelmet a VI. rangfokozatú és 3. osztályú irodatisztek kapták, 750 forintot (600 forint fizetést és 150 forint lakbértámogatást). Amennyiben a hivatalnok elérte a legmagasabb, már említett főfelügyelői szintet (4800 forint), akkor az 1887. évi bértábla szerint 6,4-szeresére (tehát 540%-kal) nőtt a bére. Az emelkedés mértéke számszakilag magasabb ugyan, mint korábban, ez azonban a valóságban nem jelentett javuló kilátásokat: annak egyetlen oka, hogy a bázis, tehát a legalacsonyabb hivatalnoki fokozat jövedelme kevesebb volt ebben a fizetési rendszerben.³¹

27 Lásd még: a Közmunka- és Közlekedésügyi Minisztérium összesítése 1877-ből, amelyet teljes terjedelmében bemutat Miklós Imre: A magyar vasutasság oknyomozó története: Budapest, 1937.

28 A Magyar Királyi Vasúti és Hajózási Főfelügyelőségnek a közmunka- és közlekedési miniszter úrhoz intézett jelentése az 1878. évi működéséről. Bp. 1879. 64–71.: A m. kir. kormány 1913. évi működéséről és az ország közállapotáról szóló jelentés és statisztikai évkönyv. Bp. 1915. 179. Közli: Gadanez 1981, 565. p.

29 A magy. kir. államvasutak 1872. év augusztus hó 1-től fogva szabályozott személyzeti illetményeinek. Jóváhagyom. Pesten 1872. évi június 30-án Tisza Lajos Miklós Imre: A magyar vasutasság oknyomozó történelme. A legelső vasúttól – napjainkig (Budapest, 1937) 224–225. p.

30 Vasúti és Közlekedési Közlöny, 15. évf. (1884)1884-08-22 / 99. szám. 790–791. p.

31 Vasúti és Közlekedési Közlöny, 18. évf. (1887)1887-03-27 / 36. szám. 374. p.

Annak érdekében, hogy mindezt a németországi bérhellyel össze tudjuk vetni, megvizsgáltuk a Bajor Államvasutaknál dolgozó, magasabb tisztviselők „Hohere Beamten” fizetési kategóriáján belül az általunk ismert 1892. évi legmagasabb és legalacsonyabb béreket. Az ott szereplő adatok tanúsága szerint évente a legkevesebbet, 2460 márkát a 3. foglalkoztatási csoportba tartozó tisztviselők (karmester, állomásfőnök, csomagoló, kocskísérő, mozdonyvezető, irodai alkalmazott) kerestek, a legmagasabb jövedelme pedig a már említett, évi 7080 márkát kereső főigazgatósági tanácsosoknak és vasúti főtiszteknek volt. Ugyanazt az eredményt kaptuk, mint amikor a legalacsonyabb béreket vetítettük rá a legmagasabb vasúti bérekre, mert ez a 2,88-szoros különbség szintén körülbelül fele a megfelelő magyarországi aránynak (6,4-szeres különbség).

A német altisztek („Mittlere Beamten”) esetében 1872-ben a gyarapodási lehetőség 67%-os volt (a legkisebb, kezdő fizetés 600 gulden, a legmagasabb pedig 1000 gulden volt az ő esetükben). Ezek a számok 1888-ban azt mutatják, hogy 51,5%-kal emelkedhetett a kezdő altiszt fizetése pályája végéig (1525 márkáról 2310 márkára). 1904-ből nem rendelkezünk elégséges adatokkal ezeknek a viszonszámoknak a megállapításához.³²

Mint a fentiekből is kitűnik, a vasúti dolgozók számára alig jelentett előrelépést az 1884-évi szabályozás. Az 1872. évben megállapított illetménytáblázat évtizedeken keresztül volt minimális változtatásokkal érvényben, miközben jelentős infláció volt az országban. Példaként említhető, hogy 1899 és 1906 között Budapesten a marhahús 19,4, a sertéshús 27,1, a tojás 17,9, a tej ára 9,5 százalékkal nőtt. A 80-as évektől ezért évente úgynevezett drágasági pótlékkal enyhítették a köztisztviselők és a vasúti

alkalmazottak anyagi problémáit.³³ Mindazonáltal az infláció ismeretében és annak függvényében kell értelmezni a munkabérekre vonatkozó statisztikai adatokat.

A MÁV 1903-ban a profitjának kisebb hányadát fordította az alkalmazottak premizálására, mint a hazai magánvasutak; utóbbiak ugyanis száz korona nyers bevételből az alkalmazottak fizetésére 38,41 koronát biztosítottak, a MÁV pedig csupán 35,21 koronát. A jövedelmeket összevetve már összetettebb a helyzet. Ekkor a magánvasutaknál a hivatalnokok évi átlagos jövedelme 583, a szolgálké és a női alkalmazottaké 108—108 koronával (20,7%, 11,0%, 13,0%) volt magasabb, mint a MÁV hasonló kategóriáinál. Ezzel szemben a Magyar Államvasutaknál az altisztek 19, a munkások pedig 49 koronával (1,0%, 7,1%) kerestek jobban, mint a magánvasutak kötelékében szolgáló kollégáik.³⁴

Mindazonáltal az 1900-as évek elején a vasutasok nagyon elégedetlenek voltak jövedelmikkel. Elvárásaikat amiatt is reálisnak érezték, mert a MÁV nyilvánosságra hozott éves gazdasági beszámolóiból világos volt mindenki számára, hogy a vállalat ekkorra már nyereséges lett.³⁵ A kormányzat azonban a társaság által megtermelt profitot elvonta, és az bekerült a központi költségvetésbe. A MÁV vezetése ezért nem tudta a nyereséget a dolgozók helyzetének javítására fordítani.

A vasúti dolgozók egyes csoportjainak jövedelmi viszonyaiban és természetesen ezzel szerves összefüggésben az életkörülményeiben tehát továbbra is óriási különbségeket tapasztalunk.

Az elégedetlenséget érzékelve 1907-ben törvényben rögzítették a vasútnál történő munkavégzés feltételrendszerét, a „pragmatiká”-t.³⁶

32 35. táblázat. Amedick 1997, 235. p.

33 Barkóczi 1999, 1999. 339. p.

34 A Magyar Királyi Vasúti és Hajózási Főfelügyelőségnek a közmunka- és közlekedési miniszter úrhoz intézett jelentése az 1878. évi működéséről. Bp. 1879. 64–71.: A m. kir. kormány 1913. évi működéséről és az ország közállapotáról szóló jelentés és statisztikai évkönyv. Bp. 1915. 179. Közli: Gadanez 1981, 566. p.

35 Majdán János: Vasutasok szolgazemélyzete Magyarországon. In: Úr és szolga a történettudomány egységében – Társadalomtörténeti tanulmányok. Szerk.: Gyulai Éva. Miskolc, 2014. 167. p.

36 Majdán János: Vasutasok szolgazemélyzete Magyarországon. In: Úr és szolga a történettudomány egységében – Társadalomtörténeti tanulmányok. Szerk.: Gyulai Éva. Miskolc, 2014. 170. p. Az 1907. évi illetmény szabályozást tartalmazó törvény tárgyalásakor Hoitsy Pál, a pénzügyi bizottság előadója maga is elismerte, hogy a vasutasok panasza nem egyszerűen csupán azért reálisak, mert a drágaság miatt a korábbi években a megélhetési viszonyok romlottak, hanem amiatt is, mert néhány évvel korábban, 1904-ben a más ágazatokban dolgozó állami tisztviselők fizetése is komolyabb mértékben emelkedett. Hoitsy hozzászólásában a vasutasok védelmében még azt is elmondta, hogy „(...) az államvasúti tisztviselők olyan munkát végeznek, amely az embernek egész fizikumát, testi és lelki erejét jobban igénybe veszi, mint más hivatalos pályán levőket.” (Barkóczi 1999, 342. p.)

Ehhez kapcsolódva a dolgozók alkalmaztatási viszonyait is szabályozták. Kimondták többek között azt is, hogy a jövedelmeket nem lehet csökkenteni, elbocsátani egy vasutast pedig kizárólag fegyelmi eljárással vagy bírósági döntéssel lehetett.³⁷ Ugyanekkor történt meg a pragmatika „ikertörvényében” a végleges illetmény szabályozás is, így – elsőként a magyarországi közalkalmazotti szférában – jogszabályban rögzítették az ország valamennyi vasutasának jövedelmét meghatározó előírásokat. Ez volt a Monarchia időszakának utolsó illetmény szabályzata.³⁸

Tekintsük át ezt a bértáblát az eddig követett szempontok alapján!

A hivatalnokok előtt álló karrierlehetőségeket elemezve azt látjuk, hogy 1907-ben a hivatalnokokon belül („A” táblázat) a legalacsonyabb fizetésű, tehát a IX. osztály 3. fokozatába sorolt hivatalnokok (külön címük ekkor nem volt) teljes bevétele 2000 korona volt (1600 korona fizetés és 400 korona lakbér). A legmagasabb, tehát az elnök jövedelme 18 000 koronát, ennek a kilencszeresét tette ki, ami tehát 800%-os növekedés volt. Ez jelentősen meghaladta a korábban a bértáblák elemzésekor eredményül kapott 500%-os (az 1872. évi bértábla alapján meghatározott), illetve az 540%-os (az 1887. évi bértábla alapján meghatározott) előremeneteli, illetve gyarapodási lehetőséget.³⁹

Ha évtizedes távlatokban elemezzük a folyamatokat, akkor mind a németországi, mind a magyarországi bérek értékét, tehát a béremelések intenzitását pontosan tudjuk rekonstruálni. Az összehasonlíthatóság kedvéért minden adatot az 1900-as évek eleji osztrák–magyar koronában kifejezett értékben adunk meg, zárójelben pedig a statisztikákban szereplő, az adatfelvétel idején forgalomban volt pénznemben kifejezett értéket tüntetjük fel. Ez azt jelenti, hogy a német márka esetében a század elején érvényes árfolyammal – 100 osztrák–magyar korona értéke 85 márka 6 pfennignek (tehát 85,06 márkának) felelt meg – számolunk, az osztrák–magyar forint esetében pedig 1 forint két koronának felelt meg.

Az adatsorokat elemezve azt látjuk, hogy Magyarországon 1872-ben a legkisebb vasúti bér 540 korona (270 forint) volt, az I. világháború előestéjén, az 1907. évi bérszabályozás után pedig a legkisebb vasúti bér 600 koronára emelkedett. Ez 11%-os előrelépést jelentett akkor. A Bajor Államvasutak esetében az 1872–1904-es időszakon az emelkedés 59%-os volt: 687,7 koronáról (585 márkáról) 1093,3 koronára (=930 márkára). Az emelkedés tehát lényegesen magasabb volt, mint a magyarországi.

A legkisebb hivatalnoki jövedelem 1872-ben a MÁV-nál 1500 korona (750 forint) volt, 1907 után pedig 2000 korona (1000 forint). Ez 33,3%-os növekedés, amely szinte teljesen megfelel a bajorországi növekedés arányának (31,3%): ott a növekedés 2010,3 koronáról (1000 guldenről, illetve 1710 márkáról) 3103,7 koronáig (2640 márkáig) növekedett a vizsgált időintervallumban.

A legmagasabb magyar vasúti jövedelem 1872-ben 9600 korona (4800 forint) volt, 1907-ben 18000 korona (9000 forint), ami igen komoly, 88%-os gyarapodás, szemben a bajorországi 42%-kal. Itt a legmagasabb vasúttól kapott jövedelem 6031⁴⁰ koronáról 8588 koronára (7305 márkára) növekedett.

Az adatok összehasonlításából azt a következtetést vonhatjuk le, hogy a bajorországi bérek emelkedése az alsóbb fizetési kategóriákban lényegesen meghaladta a MÁV-nál kimutatható emelkedést. A legnagyobb számú vasutast leképező alacsonyabb jövedelmi kategóriákban tehát még az első világháború előestéjén is óriási volt a lemaradás mind a bérfelzárkózás intenzitásában, mind azok tényleges vásárlóértékében.

A hivatalnokok tekintetében az emelkedés ezzel szemben hasonló nagyságrendű a két országban. Az ő esetükben valóban kijelenthetjük, hogy anyagi megbecsülésük, ha a kitörő világháború miatt csupán egy történelmi pillanatra is, de közel került a nyugati vasutak bérszínvonalához.

37 Mivel a vasutasok szolgálatilag közhivatalnoknak minősültek, minden sztrájk súlyos megítélés alá esett. Eltörölték az altiszt és a szolga kategóriát, helyette ezek a dolgozók egy úgynevezett „B” kategóriába kerültek. A családtagokra kiterjesztett utazási kedvezmény, a rögzített éves szabadság is ekkor vált szerzett joggá. (Gadanecz 1981, 575. p.)

38 Barkóczi 1999, 342. p.

39 Vasúti és Közlekedési Közlöny, 38. évf. (1907) 1907-05-15 / 56. szám. 445–448. p.

40 Itt többszörös átváltást kellett alkalmaznunk. Az 1872-es németországi pénzcseré során a korábbi guldent a márka váltotta fel, egy gulden 1,71 márkának felelt meg. Ebből következően a kimutatásban szereplő 3000 gulden 5130 márkának felelt meg, amelyet ezt követően átváltva megkapjuk 6031 osztrák–magyar korona értéket, amely már összevethető a többi adattal.

A kutatás azonban itt nem érhet véget. A jövőben az eddigi eredményekből kiindulva azt szeretném megvizsgálni, hogy ezek a jövedelmek milyen életszínvonal fenntartását tették lehetővé a két országban. Ennek érdekében újabb adatokat, mindenekelőtt az inflációt és a megélhetési költségeket is elemezni fogom.

A legfelső szinten a Magyar Államvasutak vezetőjének bére azonban bajor kollégájánál lényegesen nagyobb mértékben emelkedett. Ez utóbbi tény minden bizonnyal kevésbé vigasztalta a magyar vasutasok többségét.

6. FIZETÉSEN KÍVÜLI JUTTATÁSOK

Nehezen meghatározhatóak, illetve összevethetőek a vasutasok fizetésén kívüli juttatásai. Magától értetődő, hogy ezek jelentős mértékben emelték a vasúti pálya vonzerejét, javították az érintettek életminőségét. A nyugdíj, az orvosi ellátás, az illetményszerű lakás, a tüzelő és a világítási anyagszükséglet kedvezményes áron való biztosítása, illetve az egyenruha-ellátás, amely gyakran az egész család felruházását megkönnyítette, nyilvánvalóan óriási segítséget jelentett az akkori vasutasoknak.⁴¹

Talán a legfontosabb ilyen juttatás, a vasutasok és a családtagjaik számára biztosított utazási kedvezmény 1907-től vált illetményszerű járandósággá. A nagyobb állomásokon a vasutak vendégszobákat is létesítettek a hivatalos kiküldetésben levő kollégáik számára.⁴² Ezeket magánutazás esetén is igénybe lehetett venni. Ennek érdekében 1905-ben már 230 vendégszoba állt hozzáférhetőleg 400 ágygal a vasúti dolgozók rendelkezésre. A vasúti vendéglők, a „restik” önköltségi áron – minimálisan 25%-os kedvezménnyel – biztosították az ételeket a vasutasoknak. Ez különösen a nőtlen vasutasoknak jelentett jelentős segítséget.⁴³



In the Light of the West: Career Development, Income Relations and Social Mobilisation on the Hungarian Railways until World War I

Keywords: labour history, state railways, labour recruitment, private railway company, railway track worker, pay scale, fringe benefits, income structure

When analysing Hungarian railway wages and comparing them with the Bavarian example, it can be said that in Hungary wages rose less in the lower categories, while for clerks they rose at a rate roughly similar to that in Bavaria.

Railway workers, especially manual workers, were not satisfied with their working conditions and income situation at the beginning of the century. This frustration was compounded by the fact that the incomes of other public sector employees improved significantly in the early years of the last century. The political leadership was also aware of the problem: during the debate on the 1907 Salaries Act, even.

Pál Hoitsy, the rapporteur of the Finance Committee, drew attention to the fact that the railwaymen's complaints were realistic, not only because living conditions had deteriorated in previous years due to high prices, but a few years earlier, in 1904, salaries for civil servants in other sectors had also risen significantly.

All in all, it can be said, that until the outbreak of the First World War, the income framework for railway workers was established and fixed in a way that ensured financial stability. This is particularly true for clerical workers, where the increase was not even lower than in the Western example under consideration. However, this income structure, which had been achieved over several decades and guaranteed a decent standard of living, was steadily weakened and devalued by the outbreak of the First World War. All this was made even more difficult by the additional burdens associated with warfare. This, however, belongs to the next chapter in the history of the domestic railway society.

41 2 8 Gadanez 1981, 568. p.

42 A vasutasok társadalmi helyzete, besorolása tükröződött abban is, hogy hivatalos utazásaik alkalmából milyen vasúti kocsiosztályt használhattak. Az 1884. évi illetményszabályzat 16. §-a kimondta, hogy az I., II. rangfokozatba tartozó hivatalnokok az első kocsiosztályt, a többi hivatalnokok, a műszaki- és üzletgyakornokok, a díjnokok, az első rangfokozatbeli altisztek a második, a többi altiszt, szolga és napibéres a harmadik kocsiosztályt használhatják. (Gadanez 1981, 588. p.)

43 2 8 Gadanez 1981, 568. p.

Közlekedésbiztonság – Közlekedési környezetvédelem

Sémák találkozása a közlekedésbiztonságban

Dr. Henézi Diána¹ – Rosta Roland²

¹ Széchenyi István Egyetem

² Győr-Moson-Sopron Vármegyei Rendőr-főkapitányság

e-mail: kdiana@sze.hu, rostar@gyor.police.hu

Absztrakt

Hazánkban a személyi sérüléssel közlekedési balesetek számának többszöröse történik, amely „csak anyagi kár”-ral végződik. Ezen balesetek is a közlekedési externáliák közé tartoznak, forgalmi torlódásokat okozva, a rendőrség munkáját többszörözve, és mindennapi bosszúságokat okozva a közlekedőknek. Az infrastruktúra megfelelő kialakítás nagyban hozzájárul a közlekedők magatartásának befolyásolásához, legyen az helyes vagy helytelen reakció. Bemutatóra kerül a sémák találkozása, amikor a közlekedési környezet olyan kialakítású, amely megtévesztő, hibázásra nem ad lehetőséget.

Kulcsszavak: közlekedésbiztonság; emberi tényező; infrastruktúra; közlekedési környezet; balesetmegelőzés

DOI: <https://doi.org/10.24228/KTSZ.2025.4.5>

1. BEVEZETÉS

A közúti közlekedésbiztonság alapját három fő tényező alkotja: az ember, a jármű, valamint az út és annak környezete. Az Európai Unió irányelvei előíranyozták a halálos kimenetelű balesetek számának jelentős csökkentését a 2001-2010 és a 2011-2020 közötti időszakokban. Ez a törekvés továbbra is érvényes. Cél, hogy 2030-ra a 2020-as adatokhoz képest felére csökkenjen a közúti halálesetek száma, 2050-re pedig a lehető legközelebb kerüljünk a zéró halálos áldozathoz – ezt nevezzük „Zéró víziónak”.

A személyi sérüléssel járó közlekedési balesetek túlnyomó többsége emberi tévedésekből és figyelmetlenségekből ered. A balesetek számának mérséklésére számos eszköz és intézkedés áll rendelkezésünkre, ideértve a rendőri ellenőrzéseket (a lebukás esélyének növelése), a

közlekedésbiztonsági kampányokat, az oktatást és a különböző infrastrukturális fejlesztéseket.

A megfelelően kialakított infrastruktúra ösztönzi a közlekedőket a helyes viselkedésre. Az úgynevezett önmagát magyarázó utak esetében a járművezetők (és más közlekedők) a közlekedési környezet kialakításából egyértelműen le tudják olvasni, hogyan kell közlekedniük (például milyen sebességet válasszanak, kinek van elsőbbsége), és számíthatnak a többi közlekedő várható viselkedésére is.

Cikkünkben azt vizsgáljuk, hogy konkrét közlekedési helyzetekben (mint például a körgeometriás jelzőlámpás csomópontok) hogyan hatnak egymásra a közlekedők sémái, és milyen módszerekkel lehet csökkenteni a balesetek és a konfliktusok kockázatát a közlekedésben.

2. MAGYARORSZÁG KÖZLEKEDÉS-BIZTONSÁGA

A közlekedés önmagában nem képez közvetlen hasznót a társadalom számára; a valódi érték a közlekedés által lehetővé tett előnyökben rejlik. Ezt a közvetett jelleget nevezzük származtatott jellegnek.

Magyarországon évente átlagosan 15 000 személyi sérüléssel járó közlekedési baleset következik be. Ezek a tragédiák évente körülbelül 500-600 ember életét követelik, mintegy 5000-en súlyosan, és 14 000-en könnyebben sérülnek meg. A balesetek nem csupán egyéni tragédiákat okoznak, hanem jelentős terhet rónak a nemzetgazdaságra is. A becslések szerint a balesetek miatti veszteség a bruttó hazai termék (GDP) körülbelül 2%-át teszi ki.

Ha a COVID-járvány első évét (2020) nem vesszük figyelembe, akkor jelenleg egy kedvező javulás figyelhető meg a hazai baleseti statisztikákban.

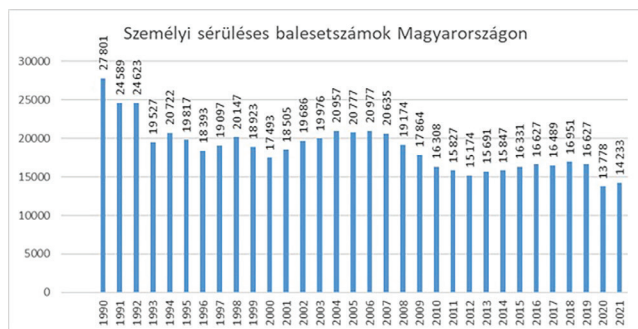
A statisztikákban jelenleg csak a személyi sérüléssel járó baleseteket tudjuk bemutatni. A „csak anyagi káros” balesetekről sajnos nem áll rendelkezésünkre információ. Az szakirodalmi tény, hogy egy személyi sérüléses baleset-re legalább 3000 konfliktushelyzet jut [1].

Konfliktushelyzetnek nevezzük, amikor egy közlekedő a mozgásának iránya és/vagy sebességének megváltoztatása nélkül személyi sérüléses baleset részese lenne.

3. AZ INFRASTRUKTÚRA SZEREPE A KÖZLEKEDÉSBIZTONSÁGBAN

A közlekedési balesetek hátterében alapvetően három fő tényező áll: az ember, a jármű, valamint az út és annak környezete. Bár a legtöbb személyi sérüléssel járó baleset emberi mulasztásra vezethető vissza, kiemelendő, hogy a közlekedési infrastruktúra kialakítása jelentős befolyással bír az emberi viselkedésre. Az infrastruktúra egyik fontos eleme az úgynevezett önmagát magyarázó út. Ez azt jelenti, hogy a közlekedési környezet olyan módon van megtervezve, hogy az ott közlekedők (legyen szó járművezetőről, gyalogosról vagy kerékpárosról) a kialakításból egyértelműen megérthessék a helyes közlekedési magatartást és a vonatkozó szabályokat.

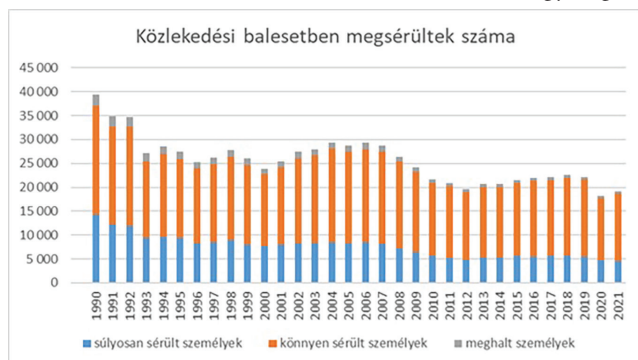
„Az önmagát magyarázó út egy olyan módon megtervezett út, amely az elvárt magatartásra ösztönzi a járművezetőket. Egy ilyen úton nincs szükség a sebességhatárok felüntetésére vagy a veszélyre való figyelmeztetésre, a járművezetők ezek nélkül is az elvárt (és nagyjából homogén) sebességgel közlekednek, és nem találkoznak a kialakítás váratlan változásaival. Az önmagukat magyarázó utak kialakítását a



1. ábra: Személyi sérüléses balesetszámok alakulása Magyarországon

A meghalt, illetve megsérült személyek száma:

gyalogosról vagy kerékpárosról



2. ábra: Személyi sérüléses közlekedési balesetek Magyarországon

holland útosztályozás alapján lehet jól megvilágítani. A kevés útosztályhoz jól definiált alapvető tervezési jellemzők tartoznak.” [2]

Amennyiben a megfelelően kialakított körformákat hasonlítjuk össze a csomópontokkal számos előnyt tudunk felsorolni a balesetszámok és balesetek kimenetelének súlyossága mellett:

- a konfliktuspontok száma negyedére csökken (négy ágú kereszteződés esetén),
- a sérülések súlyossága csökken a behajtási sebesség miatt (alacsonyabb sebesség),
- az ütközések szöge változik, így a sérülések súlyosságának valószínűsége csökken.

A közlekedők viselkedését alapvetően a korábban elsajátított minták és a felismert helyzetek (sémák) határozzák meg – leszámítva a szándékos szabályszegéseket, mint például a tudatos sebességtűllépést. A közlekedési balesetek általában nem szándékosan történnek; oka a hibázás. Ez abból adódik, hogy a közlekedő hibás információt kap, vagy a kapott információt rosszul értelmezi, ami helytelen reakcióhoz és cselekvéshez vezet. Egyetlen hiba önmagában ritkán okoz balesetet, azonban az egymást követő hibák láncolata már könnyen balesethez vezethet.

A közlekedés során a járművezetők az információk mintegy 90%-át a látás útján szerzik. Ennek alapvető feltétele, hogy a környezetükről valóságghú információkhoz jussanak. Ezt követi az érzékelés és a megfelelő információfeldolgozás, majd az erre adott cselekvési válasz. A látás során a perifériás látótér 160-180 fokok, míg a centrális, éles látás csupán 3-5 fokot ölel fel. A sebesség növekedésével párhuzamosan a látómező beszűkül, ami egyenes arányban csökkenti az oldalról érkező veszélyforrások időben történő felismerésének esélyét.

3. 1. Sémák hatása a közlekedőkre [3]

A sémák a korábbi tapasztalataink, tárgyakkal vagy helyzetekkel kapcsolatos rögzült viselkedésmintáink. Például, ha egy labda gurul az úton, automatikusan arra számítunk, hogy egy

futó gyermek követheti, ami vészfékezést indokolhat. Azok a dolgok könnyen felismerhetők, amelyek illeszkednek a meglévő sémáinkba, azonban ezek a sémák folyamatosan változnak és újabb tapasztalatok formálják azokat.

Az infrastruktúra tervezésekor fontos követelmény, hogy a különböző útkategóriák jellegzetességei ne keveredjenek más elemekkel, hanem egységes útjelzések és útelemek tartozzanak hozzájuk. A környezet kialakításánál arra kell törekedni, hogy az ott közlekedők számára ne legyen megtévesztő, hanem egyértelműen sugallja a helyes viselkedést. Ideális esetben a környezet megjelenése hasonlít a már megszokott sémák valamelyikéhez.

A közlekedők információfelvevő képessége korlátozott; egy bizonyos mennyiség felett nem tudnak több információt egyszerre befogadni. Ez információs veszteséghez vagy félreértéshez vezethet, különösen akkor, ha nem a megszokott környezetben közlekedünk. Ezért lényeges, hogy a közlekedési környezet kialakítása a meglévő sémákat kövesse. Az olyan erős, többször ismétlődő információk, mint például a megkülönböztető jelzést használó járművek intenzív és ismételt ingerei, könnyen felhívják magukra a figyelmet.

Emlékezetünk két nagy csoportra osztható:

- rövid távú emlékezet: ismétléssel megőrizhető, a tárolt információ állandóan hozzáférhető, kapacitás 7+/-2 egység,
- hosszú távú emlékezet: kapacitása és időtartama korlátlan, felidézéskor az információt a rövid távú memóriába juttatja vissza.

Annak érdekében, hogy a közlekedési balesetek száma csökkenő tendenciát vegyen fel, a szabálykövető magatartás arányát kell növelni, kiegészítve a közlekedési kultúra terjesztésével. Ennek formálására számos lehetőség áll fenn:

- a közlekedési környezet megfelelő kialakítása,
- a szabálykövető magatartás segítése,
- a tettenérés valószínűségének növelése,
- az oktatás, nevelés, képzés folyamatossága és ellenőrzése,

- a közlekedésben résztvevők (járművezetők) bemeneti követelményeinek felülvizsgálata.

4. A KÖZLEKEDŐK MAGATARTÁSÁT MEGZAVARÓ INFRASTRUKTURÁLIS KIALAKÍTÁSOK BEMUTATÁSA

Ebben az alfejezetben mutatjuk be azokat a példákat, amelyek jól tükrözik a nem megfelelő közlekedési környezet kialakítását, ezáltal a közlekedőkben a nem egyértelmű viselkedés kialakítását.

A közlekedők akarva akaratlanul hibákat követnek el járművezetés során, amelyeket az alábbi csoportosításba tudunk bontani:

- „útkategória-funkció-sebességválasztás,
- vonalvezetés,
- keresztmetszet,
- gyalogosok”.

Gyakori hiba az infrastruktúra kialakításánál, hogy a járművezető nem tudja külterületen vagy lakott területen halad-e át, így nem tudja pontosan meghatározni a megfelelően megválasztott sebesség intervallumát. Az inhomogén sebesség miatt mind a járművezetők, mind a védtelen közlekedők állandó emelt baleseti kockázatnak vannak kitéve.

4. 1. Sémák találkozása – példák

Közüti csomópontoknál a konfliktuspontok száma szignifikáns. Ahhoz, hogy a keresztezésekben a baleseti kockázatot jelentősen csökkenteni tudjuk, néhány alapvető a tervezésnél be kell tartani:

- a csomópont kialakítása jól érthető legyen,
- a kereszteződés minden eleme jól járható legyen,
- minimális legyen a csomóponton belüli konfliktuspontok száma,
- az egyidejű döntések száma a közlekedők számára a lehető legkevesebb legyen,
- tegye lehetővé a csomópont a kölcsönös együttműködést a közlekedők között.

Jó példákat a sémák találkozására könnyen találunk. Győrben két olyan körgeometriás jelzőlámpás csomópont is található, amelyben ezen közlekedési sémák találkoznak, egymásnak ellentmondanak. A zavaró kialakítás végett a csomópontok átadásakor is rendszeresen történtek közlekedési balesetek, amelyek napi szintűek jelenleg is.

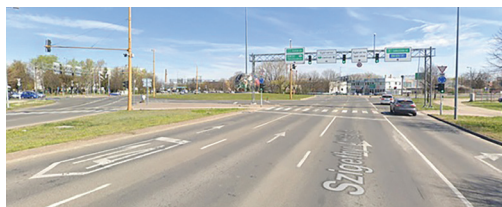
Két fő elv találkozik ezen csomópontoknál: körforgalmat látva a közlekedők régi sémákat felidézve elsőbbségadási kötelezettséget adnak, míg jelzőlámpás forgalomirányításnál zöld jelzést látva kizárólagos elsőbbséget élveznek. Ez máris két olyan séma (elsőbbségadás – elsőbbség szerzés), amely az ilyen kialakítású csomóponttal először találkozó közlekedőt nagy valószínűséggel gyorsan összezavarja.

Az első körgeometriás csomópont Győrben 2006-ban épült az Árkád üzletház előtt a 14-es út, Budai út kereszteződésénél. A csomópont 4 ágat ölel fel, 3-3 behajtási lehetőséggel. A kereszteződés megközelítésénél a járművezetőnek már a kihajtáshoz megfelelő sávot kell választania, amennyiben ezt eltéveszti, a körgeometriában való haladás során korrigálásra szinte nincs lehetőség. Ez adja meg a közlekedési konfliktusok egyik alapját.



3. ábra: Győr, Árkád körgeometriás csomópont [4]

Hasonló sémára épült az Ipar út – Szigethy Attila út kereszteződésében található körgeometriás jelzőlámpás csomópont, ahol szintén már a behajtásnál a kihajtáshoz megfelelő sávot kell választania a járművezetőnek. Téves választás esetén, haladáskor szinte nincs lehetőség a sávváltásra és a kihajtási irány megváltoztatására.



4. ábra: Győr, Ipar u. – Szigethy Attila u. körgeometriás csomópont [5]

A csomópont szinte „büntet”, amiért az esetlegesen ismeretlen közlekedési környezettel találkozó járművezető hirtelen ijedségből (humán faktor) változtatni szeretne haladási sávján.

Ezekben a körgeometriás jelzőlámpás csomópontokban csak az elmúlt 5 évben (2018-2022 között) 30 olyan anyagi káros baleset következett be, amelyet a nem megfelelő tájékozottság és emberi hiba okozott. A konfliktushelyzetek a helyszíni felmérés szerint napi szintűek (a járművezető irány és/vagy sebességváltoztatása nélkül közlekedési baleset következik be). Egy-egy közlekedési baleset bekövetkezését számos, nagyságrendileg nagyobb konfliktushelyzet előzi meg (személyi sérüléses közlekedési balesetnél ~3000 konfliktushelyzet jut 1 személyi sérüléses balesetre).

A balesetek részleteit és leírását nem adhatjuk közre, csak az esetszámot közölhetjük.

A csomópontok kialakításának köszönhetően (körgeometria, csökkentett sebesség, ütközés szöge, stb.) csak 2 személyi sérüléssel járó baleset következett be.

Ezen felül helyszíni megfigyelések alapján mind csúcsidőben, mind csúcsidőn kívül számos közlekedési konfliktus alakul ki.

Mivel ezen infrastrukturális megoldások még mindig újszerűnek számítanak, ezért értelmezésük nem könnyű.

5. BALESETMEGELŐZÉSI LEHETŐSÉGEK

A közlekedési kultúra és a balesetmegelőzés szorosan összekapcsolódik. A folyamatosan és gyorsan változó világunkban számos módszert lehet alkalmazni a balesetszámok csökkentése érdekében, valamint a közlekedési stresszforrás mérséklésére a társadalom érdekében.

Első és legfontosabb tényező, hogy a közlekedőket rá kell vezetnünk a helyes magatartásra, természetesen a folyamatosan változó közlekedési forgalomtechnikai kialakításokat figyelembe véve.

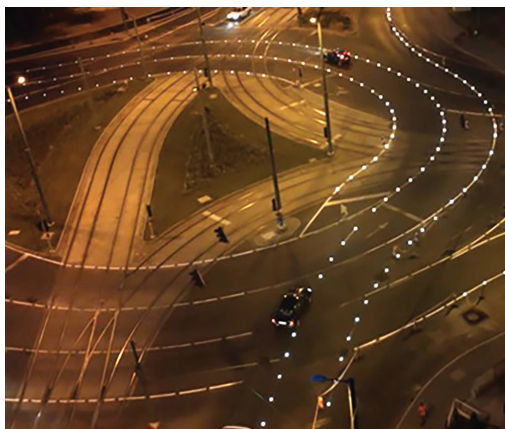
Ennek több módja van hatósági részéről. Ellenőrzések, akciók szervezése, felelősségre vonás (tettenérés valószínűségének növelése). Az enél hosszú távon nagyobb hatékonyságú és hatású balesetmegelőzés is a hatóság jogköre és lehetősége, ú.m. az oktatás, előadások tartása és számos balesetmegelőzési program.

A statisztika elemzések alapján kiemelt kockázatot jelentő helyszínek áttekintésre kerülnek (akár közúti szerveket bevonva) és egyben forgalomtechnikai bejárások valósulnak meg. A tapasztalatok alapján a helyszínen feltárt baleseti kockázatot csökkentő megoldások kivitelezése egy további baleseti kockázat csökkentő tényező.

Mivel Győr turizmusa is jelentős, így az egyik legnehezebb feladat az átmenő forgalomra (nemzetközi) gyakorolt hatást elérni, legyen az csak információ átadás, stb.

Az egyik javaslatunk, hogy a cikkünkben bemutatott körgeometriás jelzőlámpás csomópontnál a forgalmi sávokat villogó led fénnel (kifutópálya effektus) kellene megvilágítani, ami a járművezetőt egy sávban végig vezetné, így csökkentve a téves sávváltások és konfliktushelyzetek számát.

Emellett a gyalogosok számára a zöld idő fázisidejének növelése a csomópont egyes gyalogátkelőhelyein is javítaná a helyzetet.



5. ábra: Szeged, körgeometriás jelzőlámpás csomópont

6. KONKLÚZIÓ

Ebben a publikációban a magyarországi baleseti statisztikákat vizsgáltuk meg, amelyek a balesetek okai szerint csoportosíthatók (ember, jármű, út és környezet). A közlekedők, különösen a járművezetők viselkedését jelentősen befolyásolja a kiépített infrastruktúra. Ha ez megfelelő, a közlekedő intuitív módon képes a helyes viselkedésre, így kevésbé van szükség a közlekedési jelzőrendszerre. Ha egy út vagy kereszteződés nem felel meg az önmagát magyarázó út elvének, a hibásan értelmezett információ közlekedési konfliktusokhoz vezethet, ami a közlekedési balesetek kiindulópontja lehet.

Példaként a győri körgeometriás jelzőlámpás csomópontokat elemeztük, ahol a közlekedési sémák találkoznak (az első benyomás egy körforgalom, de valójában jelzőlámpás csomópont). Ez a sémák keveredéséhez vezet, ami zavart okoz a közlekedőkben és hirtelen döntésekre kényszeríti őket. Az elmúlt öt évben (2018-2022 között) a két vizsgált csomópontban összesen 30 anyagi káros baleset történt, és megfigyeléseink szerint óránként legalább 3-5 konfliktushelyzet alakul ki.

Javaslataink a balesetek csökkentésére több területet érintenek. Elsősorban infrastrukturális megoldásokat javasunk, mint például a megfelelő helyen és időben elhelyezett

táblák, valamint a LED-es fényvezetés alkalmazása a csomópontba érkezők segítésére. Emellett hangsúlyozzuk a közlekedés kritikus szerepét a nevelésben és oktatásban, ahol minden releváns példát be kell mutatni.

Összességében elmondható: Célunk, hogy „Mindenki hazaérjen” és ne történjenek balesetek.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] Jankó, D., Kőfaly Gy. Közúti közlekedésbiztonság, Novadat Bt., 1997
- [2] Koren, Cs. Biztonságosabb közúti infrastruktúra, Universitas Győr, 2014
- [3] Siska Tamás.: A közlekedésben résztvevők viselkedése. URL: https://www.fomterv.hu/mmk/sites/default/files/9_Kozlekedesben_reszvevok_viselkedese_Siska_Tamas.pdf. Hozzáférés: 2023. 07. 10.
- [4] Győr, Árkád körgeometriás jelzőlámpás csomópont: URL: https://www.youtube.com/watch?v=JFL_MXgm2ms Hozzáférés: 2023. 07. 10.
- [5] Győr, Ipar u. – Szigethy Attila u. körgeometriás jelzőlámpás csomópont. URL: <https://maps.google.com> Hozzáférés: 2023. 07. 10.
- [6] Szeged, körgeometriás jelzőlámpás csomópont: URL: <https://www.youtube.com/watch?v=QqBho0JGJsA> Hozzáférés: 2023. 07. 10.



Encounter of Schemes in Road Safety

Keywords: treffi safety; human factor; infrastructure; traffic environment; accident prevention

In our country, there are several times as many road accidents with personal injuries that end in „property damage only”. These accidents are also traffic externalities, causing traffic congestion, multiplying the work of the police and causing daily annoyance to road users. The right design of infrastructure can go a long way towards influencing road users' behaviour, whether they react correctly or incorrectly. In this article, we show how patterns meet when the traffic environment is designed in a way that is deceptive and does not allow for error.

Támogatóink



ÉPÍTÉSI ÉS KÖZLEKEDÉSI MINISZTERIUM



KTI
Alapítva - Since 1938

Magyar Közlekedéstudományi
és Logisztikai Intézet



**Petőfi
Kulturális
Ügynökség**



STADLER

Stadler Trains Magyarország Kft.



FÜMTERV



EUROASZFALT
ÉPÍTŐ ÉS SZOLGÁLTATÓ KFT.

 **HungaroControl**

Magyar Légiforgalmi Szolgálat



**KÖZLEKEDÉS
TERVEZŐIRODA**



**NEMZETI
ÚTDÍJFIZETÉSI
SZOLGÁLTATÓ ZRT.**

