A közúti fuvarozás fenntarthatósága a műszaki–operatív gyakorlat tükrében

Prof. Dr. habil. Khademi-Vidra Anikó
egyetemi tanár
Magyar Agrár- és Élettudományi Egyetem,
E-mail: khademi-vidra.aniko@uni-mate.hu

Absztrakt

A tanulmány a hivatásos járművezetők hatékonyságát a műszaki–operatív végrehajtás felől vizsgálja, tudatosan elkülönítve a vezetői jóllét témakörét. Két magyar telephely (Szolnok és Kecskemét) kérdőíves felmérésére építve hasonlítjuk össze az előkészítés és jármű-üzemeltetés, az útvonal- és időjárás-figyelés, a szabálykövetés és adminisztráció, a rakománykezelés, a fogyasztás- és kockázatmenedzsment, valamint a rendszertámogatás/telematika gyakorlatait. Az összevetés koherens mintázatokat mutat: a megelőző karbantartás és a rakománybiztonság együtt járása „kapcsolt fegyelemmé" áll össze; a tudatos útvonal-tervezés rendszerint időjárási és jogszabályi tudatossággal társul; a vállalati tapasztalat az üzemanyag-menedzsment fegyelmét erősíti; a tisztaság iránti igényesség pedig a kapuellenőrzés elfogadottságával függ össze. Telephelyi profilok rajzolódnak ki: Szolnok a nemzetközi fuvarlogika miatt inkább az integrált üzemeltetési fegyelmet, Kecskemét a precíz adminisztrációt és az időjárás-érzékeny tervezést emeli ki. A gyakorlati következtetések a digitális fegyelem egységesítésére, a belépők célzott eco-moduljaira (telematikai visszajelzéssel), a ellenőrzőlista + kapuellenőrzés megerősítésére és a kétirányú mentorálásra mutatnak. Eredményeink összhangban vannak a szakirodalommal, és azt jelzik, hogy a végrehajtási minőség szervezeti protokollokkal és adatalapú visszacsatolással tartósan javítható.

Abstract

This study examines professional drivers' efficiency through technical–operational practices, deliberately separating this topic from driver wellbeing. Using a questionnaire at two Hungarian depots (Szolnok and Kecskemét), we compare everyday routines across six domains: preparation and vehicle operation; route and weather monitoring; rule compliance and administration; cargo handling; fuel and risk management; and the use of driver-assistance and telematics.

The comparison reveals coherent patterns. Preventive maintenance tends to go hand in hand with disciplined cargo securing; careful route planning is typically paired with weather and regulatory awareness; longer company tenure aligns with stronger fuel-management habits; and a culture of cleanliness supports acceptance of gate-check procedures. Distinct site profiles emerge: Szolnok leans toward integrated operational discipline shaped by international haulage, while Kecskemét stands out for precise administration and weather-sensitive planning.

Practical implications include unifying digital discipline (especially navigation updates), providing targeted eco-driving onboarding supported by telematics feedback, strengthening the checklist plus gate-check chain, and fostering two-way mentoring between senior and junior drivers. These findings are consistent with the literature and suggest that organisational protocols combined with data-driven feedback can sustainably improve execution quality.

Kulcsszavak:
járművezetői hatékonyság; útvonal- és időjárás-figyelés; megelőző karbantartás; rakományrögzítés; telematika és eco-vezetés

Keywords:
driver efficiency; route and weather monitoring; preventive maintenance; cargo securing; telematics and eco-driving

DOI: 10.21405/logtrend.2025.08.1.56

1. Bevezetés

A hivatásos járművezetők hatékonysága elsősorban a végrehajtási feladatok pontos, szabálykövető és adatvezérelt végzésén múlik. A hatékonyságot itt nem a vezetői jóllét (fizikai/mentális/szervezeti tényezők) oldaláról közelítjük – ezeket egy másik cikkben tárgyaltuk –, hanem azokra a műszaki-operatív komponensekre koncentrálunk, amelyek mérhető módon javítják a fuvarfeladat végrehajtását: előkészítés és jármű-üzemeltetés; útvonal- és környezetfigyelés; szabálykövetés és adminisztráció; rakománykezelés; fogyasztás- és kockázatmenedzsment; valamint a vezetéstámogató rendszerek és a telematika hasznosítása (pl. visszacsatolás az egyéni vezetési stílusra). A magyar jogi-infrastrukturális környezethez és a hazai ellátási útvonalak elérhetőségi mintázataihoz igazodás szintén önálló hatékonysági tényező (Kovács, 2024).

A hatékony fuvarvégrehajtás alapja a szisztematikus előkészítés: jármű- és felszerelés-ellenőrzés, kötelező okmányok megléte, hibajelenségek kezelése. A hazai szakirodalom külön hangsúlyozza, hogy a nagyvárosi környezetben (Budapest) a hibamentes járműállapot és a vezető technikai felkészítése elsődleges a baleseti kockázatok mérséklésében (Szécsi, 2024). A megelőző karbantartás és a műszaki ismeretek tréningbe integrálása közvetlenül csökkenti a nem tervezett megállásokat és a torlódásból fakadó időveszteséget (Szécsi, 2024).

Nemzetközi adatok szerint a telematikai szenzorok és fedélzeti adatok bevonása a diagnosztikába javítja a meghibásodás-előrejelzést és optimalizálja a karbantartási ablakokat, ami kimutathatóan növeli a rendelkezésre állást (Fang et al., 2024).

A hazai elérhetőségi mintázatok (közúti hozzáférés és gravitációs „helyzetpotenciál") meghatározzák, hogy a különböző megyeszékhelyek felé szervezett fuvaroknál mely útvonalak a leghatékonyabbak; ez közvetlen inputja az útvonal- és pihenőtervezésnek (Kovács, 2024).

A nemzetközi irodalomban a valós idejű forgalmi és környezeti információk integrálása jelentősen csökkenti a menetidőt és a fogyasztást, különösen, ha a járművek V2I-kapcsolaton keresztül kapnak jelzésop-

timalizációt és dinamikus sebességajánlást (Sun et al., 2022).

A vezetési és pihenőidő (AETR/561/2006/EK) követése a hatékonyság és a jogkövetés feltétele. Magyarország 2024-ben csatlakozott az e-CMR kiegészítő jegyzőkönyvhöz, így 2024. november 26-tól a hazai fuvarozók a digitális fuvarlevél használatával gyorsíthatják az adminisztrációt és a számlázási folyamatokat, mérsékelve a holtidőket (NIT Hungary, 2024; MKFE, 2024).

A nemzetközi (eFTI) keretrendszer a logisztikai dokumentáció digitális átjárhatóságát teremti meg, ami – a telematikai rendszerekkel összekapcsolva – csökkenti a papíralapú ellenőrzési késedelmeket és a hibaarányt (Trans.eu, 2025).

A hatékony (és biztonságos) rakományrögzítés nemcsak közlekedésbiztonsági, hanem hatékonysági kérdés is: elmozdulás esetén nő a fogyasztás és a menetdinamika romlik. A hazai gyakorlat a súlyeloszlás és az ismételt útközbeni ellenőrzések szerepét hangsúlyozza, különösen hirtelen manővereket követően (Szécsi, 2024).

A hazai alkalmazott kutatás kistehergépjárműves (LVC) események elemzésével is alátámasztja, hogy a hosszú időtartamú longitudinális megterhelések és a nem megfelelő rakományrögzítés együtt jelentős kockázatot jelent (Hock–Pánczél–Csavajda, 2023).

A vezetési stílus (gáz-/fékmenedzsment, gurulási szakaszok, sebességprofil) a tehergépjárművek fogyasztásának egyik legerősebb, vezető által befolyásolható meghatározója. A telematikai visszacsatolás és az öko-vezetési tréningek kombinációja a nemzetközi mérések szerint tartós (és a jármű-terheléstől független) fogyasztáscsökkentést eredményez (Fan et al., 2024; Hu et al., 2022).

Hazai kontextusban a dinamikus járattervezés és a valós idejű fuvarszervezési döntések (pl. feladatok újra osztása, időablakok kezelése) a hatékonyság kritikus elemei – ezt a magyar műszaki-operációkutatási esettanulmányok is illusztrálják (Horváth–Hajba–Tóth, 2023).

A hazai szakközlés kiemeli: az ADAS-funkciók (pl. vészfék-asszisztens, sávtartás, kamerarendszerek) hasznosak, de csak megfelelő vezetőképzéssel és üzemeltetői protokollokkal integrálhatók biztonságosan a mindennapi gyakorlatba (Barna, 2023).

Nemzetközi tesztek szerint a nehéz-tehergépkocsikon alkalmazott korszerű kamerás látórendszerek és asszisztensek a manőverezési hibák és a holttér-események csökkentésével potenciálisan növelik a végrehajtási hatékonyságot (kevesebb incidens, kisebb állásidő) (SAE, 2023; MITRE, 2025). Ugyanakkor a rendszerek hatásossága függ a szenzorfúziótól, a kalibrációtól és a vezetői együttműködéstől, ezért a képzés és a szervezeti bevezetés minősége meghatározó (MITRE, 2025).

A hazai logisztikai szakirodalom a járműkonvoj (platooning) üzleti modelljeinek és hazai bevezethetőségének kérdéseit tárgyalja, jelezve a potenciális üzemanyag- és kapacitáshatékonysági előnyöket, ugyanakkor felhívja a figyelmet a szabályozási és felelősségi kérdésekre (Kovács–Haaz–Hegedűs, 2023).

Nemzetközi szisztematikus áttekintések szerint a konvojtechnológiák átlagosan számottevő üzemanyag-megtakarítást és átbocsátóképesség-javulást ígérnek, de a hálózati feltételek (meredekség, forgalmi sűrűség) és a humán-rendszer kölcsönhatások miatt a nyereség erősen kontextusfüggő (Yap et al., 2025; ICCT, 2021).

A budapesti teherforgalmi korlátozások, a behajtási stratégia és a képzési-ellenőrzési gyakorlat konkrét szervezési követelményeket támaszt a fuvarfeladatok bevégzése elé (időablakok, útvonal-engedély, magassági/tömegszabályok), amelyekhez a járművezetői hatékonyság komponenseit (tervezés, ellenőrzés, adminisztráció) hozzá kell igazítani (Szécsi, 2024; Krizsik–Sipos–Kővári, 2022).

2. Anyag és módszer

A vizsgálat kvantitatív, telephelyi kérdőíves adatfelvételre épült: a BI-KA Kft. Szolnokon 28 és Kecskeméten 33 hivatásos járművezető válaszait gyűjtötte össze személyes, papíralapú kérdezéssel. A feldolgozás IBM SPSS Statistics 20 felhasználásával történt és az összefüggések értékeléséhez Pearson-féle khi-négyzet tesztet és Cramer's V mutatót használtunk (α=0,05). A minták elemszáma miatt a kapcsolatok a minták szintjén értelmezhetők és nem általánosíthatók az ágazatra.

Fuvarprofil	Szolnok	Kecskemét
Hazai	10,7	42,4
Mindkettő	3,6	27,3
Nemzetközi – hetelős	17,9	15,2
Nemzetközi – kéthetelős	53,6	15,2
Nemzetközi – három hetelős	14,3	–
Összesen	**100,0**	**100,0**

1. Táblázat. Fuvarprofil telephelyenként (%)
Forrás: BI-KA kutatás (2024).

A két telephely fuvarprofilja eltérő (1. Táblázat): Szolnokon a nemzetközi viszonylatok dominálnak (különösen a kéthetelős ciklus), míg Kecskeméten a belföldi és vegyes fuvarozás a jellemző. Ez a különbség várhatóan eltérő tervezési, szabálykövetési és üzemeltetési rutinokat hív elő, ami az alábbi komponensek eredményeiben vissza is köszön.

3. Eredmények

3.1 Előkészítés és jármű-üzemeltetés

A megelőző karbantartás a szolnoki mintában különösen erős: a „gyakran/mindig" válaszok együtt 71,4%, Kecskeméten 60,6%. Ez a különbség jól illeszkedik a szolnoki nemzetközi profil igényeihez, ahol a járműállapot-biztonság közvetlenül befolyásolja a határátlépések és hosszabb ciklusok kockázatait. A szolnoki adatok azt is megmutatják, hogy akik rendszeresen karbantartanak, gyakrabban ellenőrzik a rakományrögzítést is (Cramer's V=0,564; p<0,01), ami egy koherens üzemeltetési fegyelem irányába mutat.

Az indulás előtti ellenőrzőlista használata szintén telephelyenként eltérő mintát ad: Szolnokon a „gyakran/mindig" együttesen 64,2%, Kecskeméten 48,5%. A ellenőrzőlista nem pusztán adminisztratív aktus: az olyan helyzetekben, amikor hosszú nemzetközi ciklusra indul a jármű, a „késő bánat" költsége magas, ezért a szisztematikus előkészítés üzemi kényszerként épül be a rutinokba.

A kisebb technikai hibák kezelése mindkét mintában azonnali jelentés és javíttatás irányába húz (Szolnok 75,0%, Kecskemét 81,8%), ami a vállalati elvárásokkal konzisztens. Szolnokon a saját kezű beavatkozás aránya magasabb (21,4% vs. 12,1%), ami egy, a hosszabb távú műszakokhoz illeszkedő „autonóm hibaelhárítási" kultúrát sejtet.

3.2 Útvonal- és környezetfigyelés

A részletes útvonal-felkészülés mindkét telephelyen norma: Szolnok 78,6%, Kecskemét 72,7% részletesen tanulmányozza az útvonalat. A kérdőívben a fuvar típus és az útvonaltervezés között szignifikáns, erős kapcsolat mutatható ki (Cramer's V=0,625; p<0,01): a nemzetközi fuvarok komplexitása erősebb előkészítést hív elő.

Az időjárás-jelentések követése Kecskeméten markánsabb (69,7% gyakran/mindig) a szolnoki 53,6%-hoz képest. Megjegyzendő, hogy az útvonaltervezés és az időjárás-figyelés között általában szignifikáns kapcsolat áll fenn (p<0,05): aki komolyan tervez, az szisztematikusan követi a meteorológiai kockázatokat is.

A navigáció frissítése Szolnokon fegyelmezettebb (57,1% gyakran/mindig), míg Kecskeméten 42,5%. Az utóbbi mintában a „soha" frissítők aránya 21,2%, ami tipikus „csendes kockázat": az útvonaltervezés presztízse magas, de a szoftverkarbantartás fegyelme – ami a valós idejű döntéstámogatás feltétele – még heterogén.

3.3 Szabálykövetés és adminisztráció

A szabályváltozások követésében Szolnok előrébb tart: a „nagyon/ teljes mértékben figyelek" kategória 78,6%, Kecskeméten 54,6%. Ez összhangban áll azzal, hogy a nemzetközi környezetben az új előírások gyors lekövetése közvetlenül csökkenti a késedelmi és bírság-kockázatot. Az adminisztratív precizitás mindkét helyen erős: „mindig pontosan és előre" Szolnok 57,1%, Kecskemét 60,6%.

3.4 Rakománykezelés

A rögzítés útközbeni ellenőrzése szintén a szolnoki telephelyen szigorúbb: „gyakran/mindig" együtt 82,2%, Kecskeméten 69,7%. Az a tény, hogy Szolnokon a karbantartási fegyelem együtt mozog a rögzítés-ellenőrzéssel (Cramer's V=0,564; p<0,01), a mindennapi gyakorlatban is kapcsolt folyamatként jeleníti meg a két lépést.

3.5 Fogyasztás- és kockázatmenedzsment

A tudatos fogyasztáskezelés a szolnoki mintában a legmagasabb: „mindig módszerekkel minimalizálom" + „rendszeresen ellenőrzöm és optimalizálom" együtt 89,3%. Kecskeméten ugyanez 81,8%. A különbség nem nagy, de következetes: a hosszabb nemzetközi ciklusokban a költségérzékenység és az öko-vezetési technikák stabilabban épülnek be.

Az előre nem látható akadályok (baleset, útzár) kezelése mindkét telephelyen proaktív: Szolnokon 92,9% azonnal alternatívát keres vagy konzultál, Kecskeméten 87,9%. A „megállok és várok" stratégia marginális (Szolnok 7,1%; Kecskemét 9,1%), ami magas operatív rezilienciát jelez.

3.6 Vezetéstámogató rendszerek és üzemeltetési protokollok

A telephelyi érkeztetés-indítás előtti teljes ellenőrző rendszer bevezetését a szolnoki sofőrök 82,1%-a támogatná, Kecskeméten 60,6%. Ez a különbség egyszerre utal kultúra- és terhelésbeli eltérésre: ahol hosszabb a ciklus és nagyobb a hiba „ára", ott könnyebben fogadják el a standardizált, időigényesebb protokollokat.

Az operatív beavatkozási készségek (pl. ponyvajavítás, 4 méteres magasság beállítása) terén ugyancsak szolnoki fölény látszik. A ponyvajavításra Szolnok 82,1%, Kecskemét 69,7% vállalkozna (feltétel nélkül vagy képzés után); a 4 m-es magasság beállítására Szolnok 92,9%, Kecskemét 63,6% mond igent. A különbség mögött nemcsak kompetencia, hanem eszköz- és protokoll-hozzáférés is állhat.

A 2. táblázat azt mutatja, hogy mindkét telephelyen normává vált a részletes útvonal-felkészülés, ugyanakkor a környezeti információk és a digitális döntéstámogatás integrációjában eltérő mintázat rajzolódik ki. Kecskeméten az időjárás-jelentések rendszeres követése magasabb arányú, ami a belföldi/vegyes fuvarprofilhoz illeszkedő, helyzetérzékeny tervezési kultúrára utal. Ezzel szemben Szolnokon a navigációs rendszerek frissítése fegyelmezettebb, ami a hosszabb nemzetközi ciklusokban kritikus — az útvonal-restrikciók, behajtási szabályok és határátlépések kockázatát így csökkentik.

Az adatok arra utalnak, hogy Kecskemét erőssége a valós idejű környezeti kockázatok (pl. időjárás) szisztematikus figyelése, míg Szolnok a digitális útvonal-adattisztaságot (friss térképek, POI-k, dinamikus korlátozások) tekinti elsődleges védelmi vonalnak. A két megközelítés komplementer: a helyzetfelismerés akkor teljes, ha a meteorológiai és forgalmi kitettség kezelését naprakész szoftverkörnyezet támasztja alá. Ennek megfelelően Kecskeméten a navigációs frissítési fegyelem egységesítése, Szolnokon pedig az időjárási protokoll formalizálása kínál gyorsan kivitelezhető nyereséget.

A 3. táblázat két, egymást erősítő fegyelmi dimenziót állít szembe. Szolnokon a szabályváltozások követése jóval intenzívebb, ami összhangban van a nemzetközi fuvarozás fokozott jogkövetési kitettségével (határellenőrzés, pihenőidő-szabályok, behajtási engedélyek). Ez a minta arra utal, hogy a jogszabályi információk gyors felszívása közvetlen állásidő- és bírságkockázat-csökkentő tényezőként működik. Kecskeméten ezzel párhuzamosan az adminisztratív pontosság némileg erősebb („mindig, előre"), ami a belföldi/vegyes profilban kulcs — a szállítási dokumentáció, fuvarlevél-fegyelem és számlafolyamatok átfutási idejét rövidítheti.

A kettős kép arra figyelmeztet, hogy a hatékonyság nem pusztán technikai kérdés: a jogkövetés gyors lekövetése és a precíz adminisztráció ugyanannak a végrehajtási minőségnek a két oldala. Gyakorlati értelemben Szolnokon a már erős szabály-mo-

Mutató	Szolnok	Kecskemét
Időjárás-jelentés ellenőrzése	53,6	69,7
Navigáció frissítése	57,1	42,5
Indulás előtti ellenőrzőlista	64,2	48,5
Megelőző karbantartás	71,4	60,6
Rakományrögzítés ellenőrzése	82,2	69,7
Szabályváltozások követése („nagyon/ teljesen")	78,6	54,6
Üzemanyag-tudatos gyakorlat (összes aktív)	89,3	81,8

2. Táblázat. Fegyelem és környezetfigyelés – „Gyakran/Mindig" (%) Forrás: BI-KA kutatás (2024).

Tétel	Szolnok	Kecskemét
Ponyvajavítás (igen + képzés után igen)	82,1	69,7
4 m magasság beállítása (igen + képzés után igen)	92,9	63,6
Érkeztetési–indítási ellenőrző rendszer támogatása (igen)	82,1	60,6

3. Táblázat. Készségek és protokollok – vállalási/támogatási arányok (%) Forrás: BI-KA kutatás (2024).

nitoringot célszerű mikrotananyagokkal (gyors frissítő modulok) rutinszerűsíteni, Kecskeméten pedig az adminisztratív fegyelemre építve érdemes digitális workflow-kat és emlékeztető-automatizmusokat kötni a tervezési rutinokhoz. Így mindkét telephely a saját erősségét skálázza, miközben a gyengébbik dimenzióban is kiegyenlítődik a teljesítmény.

4. Diszkusszió

A vizsgálat központi tétele az volt, hogy a hivatásos járművezetői hatékonyság mérhető, műszaki–operatív komponenseken (előkészítés, útvonal- és környezetfigyelés, szabálykövetés és adminisztráció, rakománykezelés, fogyasztás- és kockázatmenedzsment, rendszertámogatás) keresztül javítható. A Szolnok–Kecskemét összevetés különösen jó terep volt ennek tesztelésére, mivel eltérő fuvarlogikák (nemzetközi vs. belföldi/vegyes) találkoznak, és más-más rutinok válnak dominánssá. A minták elemszáma korlátozza az általánosítást, ám a kereszttábla-elemzések több, erős vagy közepesen erős kapcsolatot is feltártak, amelyek egy konzisztens végrehajtási ökoszisztémát rajzolnak ki. A 4. táblázat mutatja a kulcsösszefüggéseket, melyeket az alábbiakban bővebben kifejtésre kerülnek.

Tudatosság a vezetést kísérő tevékenységekben

A részletes útvonal-felkészülés mindkét telephelyen norma, de külön hangsúlyok látszanak: Kecskeméten az időjárás-jelentések rutinszerű követése erős (gyakran/mindig), míg Szolnokon a navigációs eszközök frissítése fegyelmezettebb. Ez telephelyi profilhoz illeszkedő adaptáció: belföldi/vegyes környezetben a meteorológiai és lokális forgalmi kitettség kezelése kerül előtérbe, nemzetközi ciklusoknál pedig az útvonal-adattisztaság (korlátozások, határátlépések) verseny- és kockázatkritikus.

Az útvonaltervezés × időjárás-ellenőrzés kapcsolat mindkét mintában megjelenik (Szolnok: $p<0,05$; Kecskemét: $p\approx0,068$; Cramer's $V=0,401$, közepes), vagyis aki részletesen készül, az rendszeresen figyeli a környezeti kockázatokat is. Ez egybevág a nemzetközi eredményekkel, melyek szerint a valós idejű környezeti információk integrálása rövidíti a menetidőt és csökkenti a fogyasztást (pl. V2I-alapú sebességajánlás).

A szabályváltozások figyelése × útvonaltervezés szintén szignifikáns (Szolnok: $p<0,05$; $V=0,477$): a szabálytudatosság nem adminisztratív mellékszál, hanem a késedelem- és bírságkockázat közvetlen csökkentője, különösen a komplex nemzetközi környezetben. Ez a jogkövetés mint hatékonysági tényező tételét empirikusan megtámasztja.

Összefüggés	Mintaszintű eredmény	Értelmezés
Útvonaltervezés × Időjárás-ellenőrzés	Szolnok: $p<0,05$; Kecskemét: $p\approx0,068$; $V=0,401$	A részletes tervezés környezeti tudatossággal jár együtt.
Szabályváltozások figyelése × Tervezés	Szolnok: $p<0,05$; $V=0,477$	A jogkövetés közvetlen hatékonysági tényező.
Megelőző karbantartás × Rakománybiztonság	$p<0,01$; $V=0,564$	Kapcsolt felelősség: aki karbantart, az rögzítést is fegyelmez.
Tapasztalat × Üzemanyag-optimalizálás	$p=0,000$; $V=0,586$	Onboarding-fókusz kell az első 1–2 évben.
Tisztaság × Érkeztetési–indítási támogatás	$p=0,008$; $V=0,566$	Az „igényesség" bázisa a standardizált ellenőrzésnek.
Fuvar típus × Tervezés	$p<0,01$; $V=0,625$	Nemzetközi profil → magas tervezési küszöb.

4. Táblázat. Kulcsösszefüggések (összefoglaló) Forrás: BI-KA kutatás (2024).

A hatékonyság műszaki–operatív komponensei

A megelőző karbantartás × rakománybiztonság erős együttjárása ($p<0,01$; $V=0,564$) azt üzeni, hogy a megelőzés nem „szeletekben" történik: akinél fegyelmezett a járműállapot őrzése, az útközbeni rögzítés-ellenőrzés is rendszeres rutinná válik. Ez a „kapcsolt felelősség" mintázat a szolnoki telephelyen különösen erős, ahol a nemzetközi ciklusok kockázat-diszkontja nagyobb.

A cégnél töltött idő × üzemanyag-optimalizálás kapcsolat szoros ($p=0,000$; $V=0,586$): a tapasztalat a fogyasztáskontroll magatartási beágyazottságát jelzi. Gyakorlati fordításban ez eco-driving onboarding-ot indokol az első 12–24 hónapban (rutin- és telematikai visszacsatolás fókuszokkal). A nemzetközi szakirodalom szerint is az öko-vezetési tréning + telematikai feedback kombinációja ad tartós eredményt – az itteni minta ezt a pályát implikálja.

A munkakörnyezet tisztasága × érkeztetési–indítási támogatás erős ($p=0,008$; $V=0,566$): az „igényességi" attitűd és a standardizált érkeztetés–indítási ellenőrzés elfogadása ugyanannak a végrehajtási minőségnek két oldala. Ebből következik, hogy a érkeztetési–indítási bevezetése a „tisztaságmozgalom" és a gyors, digitális ellenőrzőlista eszközök együttes kommunikációjával a leghatékonyabb.

Telephelyi sajátosságok, kultúra és transzferálható jó gyakorlatok

A fuvar típus × tervezés erős összefüggése ($p<0,01$; $V=0,625$) megerősíti, hogy a nemzetközi profil magasabb előkészítési küszöböt állít. A Szolnok-féle „integrált üzemeltetési fegyelem" (megelőzés–rögzítés–navi update–szabálymonitoring) egy láncként működik, míg Kecskemét a „precíz adminisztratív–környezeti érzékenység" mintázatával tűnik ki (tervezéshez kötött admin és időjárás). A kettő komplementer, tanítható.

Kulturális–demográfiai metszetben a korcsoport × konzultáció erős ($p=0,005$; $V=0,559$): az idősebb sofőrök ritkábban kérnek tanácsot, tehát kétirányú mentorálás indokolt (senior → hálózati rutinok, junior → digitális/telematikai fogások). Ez a belső tudásátadás a gyakorlati hatékonyság láthatatlan infrastruktúrája.

A fenti mintázatok szoros összhangban vannak az elméleti kerettel. A telematika és

fedélzeti adatok (állapotdiagnosztika, karbantartási ablakok) javítják a rendelkezésre állást — ennek terepi tükre a karbantartás–rögzítés kapcsolt fegyelme. A valós idejű információk (forgalom, időjárás) integrálása mérhető menetidő- és fogyasztáscsökkenést hoz. A két telephely ezt két kapun éri el (Kecskemét: időjárás figyelés, Szolnok: navi-frissítés). Az öko-vezetési tréning + telematikai visszajelzés kombinációja tartós javulást ad – a tapasztalat ↔ fogyasztás-optimalizálás kapcsolat erre organikus kapu. A standardizált ellenőrzések (érkeztetési–indítási, ellenőrzőlista) pedig csökkentik a nem tervezett megállásokat és a hibaszámot. A tisztaság ↔ érkeztetési–indítási eredmény pedig azt jelzi, hogy ehhez attitűdbázis is rendelkezésre áll. (Lásd: Sun et al., 2022; Fang et al., 2024; Fan et al., 2024; Hu et al., 2022; SAE, 2023; MITRE, 2025; NIT Hungary, 2024; MKFE, 2024; Kovács, 2024.)

5. Következtetések és javaslatok

A járművezetői hatékonyság a következetes, egyszerűen végrehajtható napi rutinokon múlik. A tervezés, az időjárás-figyelés, a digitális eszközök naprakészen tartása, a rakomány biztonságos rögzítése és a takarékos vezetés ugyanazt a célt szolgálják: a hibamentes, kiszámítható fuvarvégrehajtást. Szolnok erőssége az integrált üzemeltetési fegyelem, Kecskemété az adminisztratív pontosság és az időjárásra érzékeny tervezés; ezek a jó gyakorlatok egymást kiegészítik és egymásra átadhatók. A karbantartás és a rakományrögzítés egy lánc részei, a digitális fegyelem pedig csak akkor működik, ha egyszerű szabályok és visszajelzések tartják életben. A formális és az informális tudásmegosztás, valamint a belépők célzott támogatása gyorsíthatja az egységes, magas szintű működést.

A kutatás eredményei alapján Kecskeméten érdemes egységesíteni a digitális fegyelmet: most nem mindenki frissíti rendszeresen a navigációt, ami rejtett kockázat. Legyen egy rövid, mindenki számára kötelező frissítési szabály, és javasolt beállítani telefonos/appos emlékeztetőket. Szolnokon ehhez képest már erős a tervezési fegyelem, oda jól illeszkedik egy egyszerű, rögzített „időjárás-ellenőrzési" rutin indulás előtt. Az új belépők az első 12–24 hónapban kapjanak rövid, célzott „eco-vezetési" mini-modulokat. Ezeket érdemes összekötni a teherautó telematikai visszajelzéseivel, hogy mindenki lássa a saját vezetési adatai alapján, hol tud spórolni az üzemanyagon. A karbantartás és a rakományrögzítés kéz a kézben járjon: legyen kötelező, rövid indulás előtti ellenőrzőlista, és egy gyors érkeztetési–indítási ellenőrzés a telephelyen. Ezeket digitálisan célszerű rögzíteni, hogy visszakövethető legyen, mi történt. Végül érdemes párosítani a kollégákat: a tapasztaltabb sofőrök adják át a „hálózati rutinokat", a fiatalabbak pedig a digitális trükköket (appok, telematika). Így mindkét oldal tanul a másiktól, és gyorsabban egységesül a gyakorlat.

Felhasznált források

- BARNA É. (2023): Automata vezetéstámogató rendszerekhez kapcsolódó kockázatok és kezelésükre való felkészítés a gépjárművezető képzésben. *Közlekedéstudományi Szemle.* DOI: 10.24228/KTSZ.2023.1.2.
- HORVÁTH A. – HAJBA T. – TÓTH M. (2023): Dinamikus járattervezési probléma megoldása vegyes egészértékű lineáris programozással. *Logisztikai Évkönyv 2023.* DOI: 10.23717/LOGEVK.2023.17.
- HOCK F. – PÁNZCÉL Cs. – CSAVAJDA P. (2023): Kistehergépjárműves szállítás alacsony csúcsgyorsulású és hosszú időtartamú longitudinális eseményeinek szállításbiztonsági elemzése. *Logisztikai Évkönyv 2023.* DOI: 10.23717/LOGEVK.2023.14.
- KOVÁCS Á. (2024): Magyarország vármegyeszékhelyeinek közúti elérhetősége és területi potenciál vizsgálata. *Közlekedés és Mobilitás.* DOI: 10.55348/KM.32.
- KOVÁCS Z. – HAAZ J. – HEGEDŰS Cs. (2023): Üzleti modellek autonóm járműkonvoj alkalmazásához. *Logisztikai Évkönyv 2023.* DOI: 10.23717/LOGEVK.2023.15.
- KRIZSIK N. – SIPOS T. – KŐVÁRI B. (2022): Nemzetgazdasági veszteségértékek szerepe a személysérüléses közúti közlekedési balesetekben. *Közlekedéstudományi Szemle.* DOI: 10.24228/KTSZ.2022.5.5.
- LAJKÓ F. (2024): Közúti Fuvarozási Árindex – a szakma iránytűje. *Logisztikai Évkönyv 2024.* DOI: 10.23717/LOGEVK.2024.24.
- DULEBA Sz. – FARKAS B. (2024): A nemzeti vasúti árufuvarozási piac kockázatainak azonosítása SGAHP-modellel. *Logisztikai Évkönyv 2024.* DOI: 10.23717/LOGEVK.2024.22.
- SZABÓ Á. – OROSZ L. – BORSI Z. – TELEKESI T. – FŐGLEIN K. – FARAGÓ G. – SCHVÁB Z. (2023): Hidrogéntöltő állomások helyelemzése nehézgépjárművekhez. *Logisztikai Évkönyv 2023.* DOI: 10.23717/LOGEVK.2023.18.
- SZÉCSI T. L. (2024): A tehergépjárművek közúti közlekedési balesetei és azok megelőzése Budapesten. *Közbiztonsági Szemle.* 5(1–2), 53–67.
- AAA FOUNDATION FOR TRAFFIC SAFETY (2023): *Post-COVID Changes in Crash Risk among Truck Drivers.* Washington, DC.
- ETRR – YAP, Y. – WANG, L. – KHALIQ, A. – et al. (2025): A systematic review on truck platooning: fuel efficiency, safety and traffic impacts. *European Transport Research Review*
- FAN P. – et al. (2024): Fuel consumption estimation and eco-driving for heavy-duty trucks. *Applied Energy.*
- FANG Y. – PAN Z. – et al. (2024): Telematics-based driving behavior and fuel economy in heavy vehicles. *Transportation Research Part D.*
- HU S. – ZHOU B. – et al. (2022): Vehicle telematics for urban freight environmental impact analysis. *Transportation Research Part D.*
- ICCT – SHERIDAN P. – SEN A. – et al. (2021): *Heavy-Duty Vehicle Efficiency Technology Roadmap.* International Council on Clean Transportation, Washington, DC.
- IEEE ACCESS – AHMAD I. – et al. (2021): Performance boundaries of automated driving systems. *IEEE Access.*
- MITRE (2025): *ADAS Effectiveness Synthesis for Heavy Vehicles.* McLean, VA.
- SAE INTERNATIONAL (2023): *Heavy Truck Camera-Based Mirror Systems – On-Road Evaluation.* Warrendale, PA.
- SUN X. – ZHANG Y. – et al. (2022): V2I-assisted eco-driving with signal advisory for trucks. *Transportation Research Part C.*
- EUROPEAN COURT OF AUDITORS (2024): *Road safety in the EU: progress and challenges.* Luxembourg.
- HONG W. – JENN A. – WANG B. (2022): Electrified autonomous freight benefit analysis (GEM model). *arXiv preprint 2204.13082.*
- SENSORS – LEE J. – et al. (2021): Vehicular networks with ADAS for heavy-duty vehicles: safety and efficiency. *Sensors.*
- NIT HUNGARY (2024): Magyarország e-CMR csatlakozásának bejelentése. *Nit.hu hírek.*
- MKFE (2024): Történelmi lépés: e-CMR Magyarországon. *Sajtóközlemény.*
- TRANS.EU (2025): Az eFTI és az e-CMR digitális átjárhatósága.