

A magyarországi útdíjfizetési rendszer változásai, és ezek várható hatása a közúti fuvarozással foglalkozó vállalkozások költségeire alternatív meghajtások esetén

Boldizsár Adrienn^{1,2,*} – Török Ádám² – Szander Norina^{2,3}

¹ Neumann János Egyetem, GAMF Műszaki és Informatikai Kar, Informatika Tanszék

² KTI Magyar Közlekedéstudományi és Logisztikai Intézet Nonprofit Kft., Közlekedésfejlesztési Kutatóközpont

³ Gábor Dénes Egyetem

* felelős szerző

e-mail: boldizsar.adrienn@nje.hu, torok.adam@kti.hu, szander.norina@kti.hu

Absztrakt

A közúti áruszállításhoz kapcsolódóan az infrastruktúra használatáért fizetendő díjak mellett a környezetterhelés mértékével összefüggő tételek megjelenése a jogalkotó szándéka szerint olyan ösztönző feltételeket teremt, amelyek hatására a közúti áruszállításban érdekelt vállalkozások felülvizsgálják a korábbi időszakban alkalmazott amortizációs stratégiájukat, és esetleg a környezetet kevésbé terhelő megoldások irányába mozdulnak el. A környezetbarát üzemű járművek beszerzését megfelelően támogató állami felelősségvállalással összekapcsolva ez a folyamat áttörést hozhat: sikerrel járulhat hozzá a klímavédelmi törekvésekhez, élénkítheti a környezetbarát járművek piacát, és ezzel növelheti az európai és a hazai gazdaság teljesítőképességét. Ezen célok elérése érdekében 2024. január 1-től jelentősen megváltozott a hazai útdíjrendszer, követve az EU-s irányelveket. Új tengelykategória került bevezetésre, bővült a díjköteles hálózat, valamint a forgalomból eredő lokális környezetterhelés (légszennyezés, zaj) külsőköltség-díját is tartalmazza a fizetendő útdíj. Mindebből kiindulva jelen cikkben azt elemezzük, hogy az útdíj tételek változása, valamint az egyre inkább magának utat törő alternatív, kibocsátásmentes technológiákra való átállás hogyan hathat 10 éves időtávban a fuvarozó vállalkozások működési költségeire.

Kulcsszavak: általános gazdasági érdek, közszolgáltatás, közérdek, társadalmi érdek, összeköttetések, szolgáltatási szerződés típusok

DOI:<https://doi.org/10.24228/KTSZ.2025.3.2>

1. BEVEZETÉS

Az üvegházhatású gázok kibocsátása a közlekedési ágazatban, különösen a közúti nehéz teherforgalomban, évek óta nem mutat jelentős változást. Az európai közlekedési szektor a jelentős kibocsátással bír, különösen igaz ez a közúti közlekedés. Mindennek köszönhetően az EU új szabályozásai célul tűzték ki a könnyű- és nehéz-tehergépjárművek CO₂-kibocsátásának csökkentését. A nemzetközi egyezmények, valamint az EU-s irányelvek egyértelműsítették az utóbbi időszakban, hogy mind a szén-dioxid, mind pedig a további üvegházhatású gázok kibocsátását a közlekedés valamennyi ágazatában nullára kell redukálni (Párizsi Egyezmény, 2016). Az alternatív meghajtások mellett ösztönző eszköz lehet a célok elérése érdekében többek között az infrastrukturális környezet átalakítása. Az útdíjak struktúrája ösztönözheti a zöld fuvareszközök használatának elterjedését. Alacsonyabb díjakat vagy mentességeket biztosíthatnak azoknak a járműveknek, amelyek megfelelnek bizonyos környezetvédelmi szabványoknak, vagy alternatív üzemanyaggal üzemelnek (Európai Parlament & Tanács, 2022). Az útdíjakból származó bevételeket a fenntartható közlekedési infrastruktúrába történő beruházásokra is felhasználhatják. Ide tartozik az elektromos és hidrogénhajtású teherautók töltő- és tankolóállomásainak fejlesztése, valamint a pálya (utak és hidak) és a kapcsolódó infrastrukturális létesítmények karbantartása és fejlesztése a nehezebb zöld áruszállító járművek fogadásához (Ainalis et al., 2023). Mind ezt úgy is ki lehet alakítani, hogy figyelembe vegye a fuvarozás külső költségeit, ideértve a levegőszennyezést, illetve az üvegházhatású gázok kibocsátását (ITF, 2023). Az egyes régiók az útdíjbevételek egy részét a zöld áruszállításra való átállás ösztönzésére szolgáló ösztönzőprogramok finanszírozására használhatják fel. Ezek a programok támogatásokat, kedvezményeket vagy visszatérítéseket biztosíthatnak olyan vállalatok számára, amelyek zöld járműveket vásárolnak, vagy hagyományos fuvarszközöket alakítanak át (Wengritzky, Z. 2023).

Ugyanakkor a zöld átállás, kibocsátásmentes technológiák alkalmazása csak a megfelelő környezet kialakításával valósíthatók meg. A villamosenergiával meghajtott teherautók tömeges elterjedése jelentős töltőinfrastruktúra

kiépítését igényli a technológiát alkalmazó nemzetállamokban (ACEA, 2022). A Transzeurópai Közlekedési Hálózat (TEN-T) kulcsfontosságú a rendszer fejlesztésében, mivel nagy jelentőséggel bír a nemzetközi közúti áruszállításban. Kiépítése jelentős beruházást igényel, beleértve a felsővezetékeket, a vontatási állomások és a hálózati csatlakozási pontok költségeit. A cél eléréséhez szükséges infrastruktúra biztosítása kihívást jelenthet az Európai Unió számára. Ehhez, a 2030-ig megvalósítandó egyik fő célkitűzés a TEN-T törzshálózaton 60 km-enként, a nagyobb TEN-T átfogó hálózaton pedig 100 km-enként legalább 350 kW teljesítményű töltőállomások létesítése a nehézgépjárművek számára (Alternatív Üzemanyagok Európai Megfigyelőközpontja – EAFO, 2023). A további ajánlás az, hogy egy 350 kW-os gyorsöltő pont az egy napra szükséges teljes villamos energia 20%-át legyen képes biztosítani; emellett a további mennyiségeket a célállomás éjszakai töltőállomásán található 100 kW-os lassú töltők biztosíthatják. Így a töltési szükségletek összeegyeztethetők a 4,5 órás megengedett maximális utazási idővel, a 45 perces kötelező pihenőidőkkel és a napi legfeljebb 9 órás vezetési idővel (Basma et al., 2021).

A statikus töltőinfrastruktúra kiépítésén túl lehetőség van ERS (Electric Road System) kialakítására is: a rendszer lényege, hogy az elektromos teherautók felsővezetékekből vagy az úttestbe épített vezető sínekből vételezik az áramot, amelyhez automatikusan csatlakozhatnak a járművek (Colovi et al., 2024). A megoldásnak köszönhetően a teherautók üzemeltetési költségei alacsonyabbak lehetnek a hagyományos dízel teherautókéhoz képest, amennyiben az áramvételezés és a karbantartás költsége alatta marad a hagyományos üzemanyag-fogyasztást és a belsőégésű hajtás technológiával összefüggő karbantartási költségeknek, illetve az externális költségek internalizálása tekintetében. Ugyan az infrastruktúra kiépítés kezdeti költségei magasak lehetnek, de hosszú távon gazdaságosabb is, mint a gyors- és éjszakai töltőállomások telepítése (Hacker et al., 2023). A statikus töltésű akku-technológiához képest előnyt jelent a járművek szükséges legkisebb kisebb méretű akkumulátora, hiszen csak azt a távolságot kell a járműnek megtennie az akkukapacitás terhére, amíg eléri az ERS-t vagy a rendeltetés helyét. Ez továbbá jelentős növekedést eredményez

az elszállítható, hasznos tömeg szempontjából, mivel az elektromos kamionok üzemeltetésével szemben megfogalmazott egyik fő kritikai elem az akkumulátorok jelentős tömege (és mérete), amely hátrányosan hat a járművek pénzügyi megtérülésére is. Ez az ún. „battery benefit” számszerűsítve is költség szerkezetileg fenntarthatóbbá teheti a technológiát (Nykvist & Olsson, 2021). Az IKEM (*Institute for Climate Protection, Energy and Mobility – Klímavédelmi, Energiaügyi és Mobilitási Intézet*) által vezetett E-CORE (*Electrified Corridor Europe*) projekt, ennek megfelelően egy innovatív kezdeményezés, amely az elektromos járművek alkalmazásán túl az ERS fejlesztésére összpontosít. A projekt vizsgálja a megvalósítás lehetőségeit, a jogszabályi- és műszaki környezetet az egyes nemzetállamokban a Rotterdam-Budapest útvonalon a nemzetközi együttműködése során (IKEM, 2024). Célja egy villamosított közúti folyosó létrehozása, amely lehetővé teszi a pantográfal felszerelt elektromos nehéz tehergépjárművek (battery electric vehicle – továbbiakban BEV) dinamikus útközben történő töltését, csökkentve ezzel a szén-dioxid-kibocsátást. Az áruforgalomhoz kapcsolódó villamosítás az egyes nemzetállamok sajátosságaitól függően eltérő, azonban a zöld átállás folyamata sehol sem hatékony, ha a közlekedésben felhasznált energia nem tisztán megújuló erőforrásokból kerül előállításra (ITE, 2018).

A következőkben áttekintjük az európai útdíjfizetési rendszer átalakításának sajátosságait abból a szempontból, hogy mindez hogyan nyújthat segítséget az EU-s irányelveknek megfelelő fenntarthatósági célok ösztönzése érdekében.

2. AZ EURÓPAI ÚTDÍJFIZETÉSI RENDSZER ÁTALAKÍTÁSÁNAK SAJÁTÓSÁGAI

Hosszas egyeztetéseket követően 2022-ben került jóváhagyásra az Európai Parlament és Tanács 2022/362 irányelve (2022. február 24.) az 1999/62/EK, az 1999/37/EK és az (EU) 2019/520 irányelvnek a gépjárművekre egyes infrastruktúrák használatáért kivetett díjak tekintetében való módosításáról (továbbiakban: EU 2022/362 Útdíj irányelv), amely a tagállamokban 2024-ben lépett életbe (Európai Parlament & Tanács, 2022). A cél a közúti fuvarozási díjak

CO₂-kibocsátáson és környezetbarát szempontrendszer figyelembe vevő skálázása. Ez a mindennapi gyakorlatban azt jelenti, hogy amennyiben egy tagállam teherautók vonatkozásában úthasználati díjat szed, akkor 2024. március 25-től a gépjárművek károsanyag-kibocsátási besorolása alapján kell megállapítani a fizetendő díjtételeket – azonban a bevezetés tekintetében az egyes tagországok nagy rugalmassággal rendelkeznek. Az EU-tagállamok nem kötelesek úthasználattal arányos (távolság alapú) díjat kivetni, de ahol ezt teszik, be kell tartaniuk az irányelvet. Az újonnan felülvizsgált irányelv elősegíti a kevesebb emisszióval üzemeltethető teherautók piaci elterjedését, és a tehergépjárművek égetően szükséges kibocsátásának csökkentését (TE, 2024). A távolság-alapú díjszabást alkalmazó tagállamoknak a három végrehajtási lehetőség egyikét kell elfogadniuk:

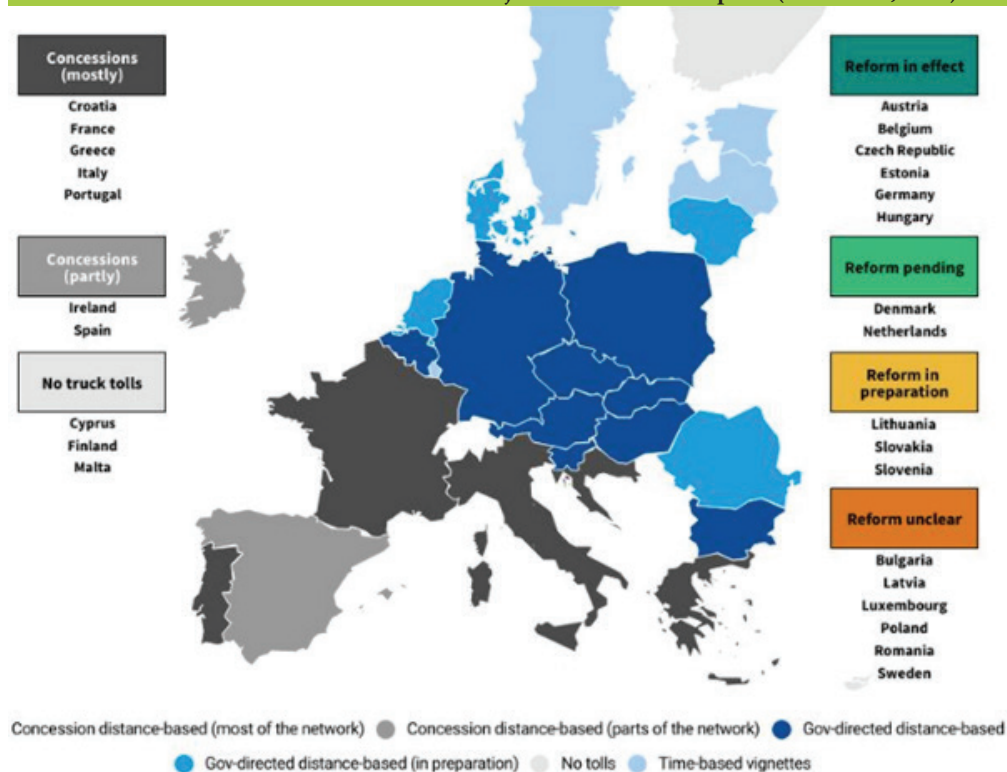
- Az útdíj infrastruktúradíj-összegének megváltoztatása (az útépitési, karbantartási és üzemeltetési költségek megtérítésére) a teherautó CO₂-kibocsátásának megfelelően.
- Az infrastruktúradíjon felül a CO₂-kibocsátásra külsőköltség-díj alkalmazása, az infrastruktúradíjak változatlanul hagyásával.
- A két fenti műveletet együttes végrehajtása, vagyis az infrastruktúradíj megváltoztatásával a CO₂-kibocsátásnak megfelelően, illetve CO₂ külsőköltség-díj alkalmazásával.

A zöld átállás ösztönzésének egyik jól irányítható módja a lokális kibocsátás nélkül közlekedő (vagy alacsony károsanyag kibocsátású) teherautók útdíjának csökkentése, és közben a hagyományos teherautók úthasználati díjának növelése. Ez jelentős hatással lehet a teherautó teljes életút költségére (Total Cost of Ownership, TCO) és ösztönözheti a környezetbarát járművek beszerzését, ami a legnagyobb mértékben csökkentheti a fosszilis energiafelhasználást és a károsanyag-kibocsátást. A nulla kibocsátású teherautókra való átállást tovább segítheti az útdíjreformból származó új bevételek felhasználása. Különösen a külsőköltség-díjak (CO₂, lég- és zajszennyezés tekintetében) kiegészítetik a jelenlegi bevételi forrásokat, amelyek igazságosan újra oszthatók, kellő figyelmet fordítva a kisebb szerényebb anyagi lehetőségekkel bíró vállalkozásokra a nulla kibocsátású tehergépjárművek finanszírozásában, vagy a nemzetgazdasági szempontból elmaradottabb régiók

felzárkóztatására. A levegőminőségi külsőköltségszámítás alkalmazása 2026. március 25-től kötelező a nehéz tehergépjárművekre az Unió tagországaiban, eltérés lehetőségével. (1.ábra)

zetvédelmi szempontok közvetlen figyelembevétele a felhasználókat terhelő díjtételekben. A közúti áruszállítás volumene (tonnakilométer, tkm) szerint sorrendben ezek az országok:

1. ábra: Az EU területén alkalmazott útdíjfizetési rendszerek típusai (Forrás: TE, 2024)



A fenntarthatósági célok teljesítéséhez legalmasabbnak mutatózó távolság-alapú útdíjfizetési rendszer kialakítását lehetőség szerint valamennyi európai gyorsforgalmi úton egységesen, de legalább egységes elvek mentén indokolt megvalósítani. A tagállamoknak a 2022/362 Útdíj irányelv szerint 2030. március 25-ig – a közös használati díjrendszerrel rendelkező tagállamok esetében 2032. márciusig – át kell állniuk a távolság-alapú útdíjfizetésre a TEN-T törzshálózaton, ettől csak kellően indokolt esetekben térhetnek el.

2. 1. Távolság alapú díjszabást alkalmazó országok

Amennyiben a döntéshozók – jellemzően nemzeti vagy regionális kormányzati szervek – rendelkeznek az úthasználati díjak megállapításának jogával, megvalósítható a környe-

Németország, Lengyelország, Belgium, Ausztria, Csehország, Magyarország, Szlovákia, Szlovénia és Bulgária. Dánia 2025-ben, Hollandia pedig 2026-ban tér át várhatóan a távolság-alapú útdíjfizetésre. Ahol a kormány által ellenőrzött távolság-alapú autópályadíj került alkalmazásra, az útdíj CO₂-kibocsátás szerinti módosításának határideje 2024 márciusa volt. Két évvel később, 2026 márciusáig a kormány által irányított távolság-alapú útdíjfizetéssel rendelkező országoknak a teherautók használói számára a környezeti terheléssel (légszennyezési) arányos díjat is fel kell számolniuk. 2027-re várhatóan 12 tagállamban alkalmazzák a kormány által irányított távolság-alapú autópályadíjat, amelyek együttesen az EU közúti áru fuvarozásának 53%-át teszik ki.

2. 2. Gyorsforgalmi úthálózatukat koncessziós szerződések szerint működtető országok

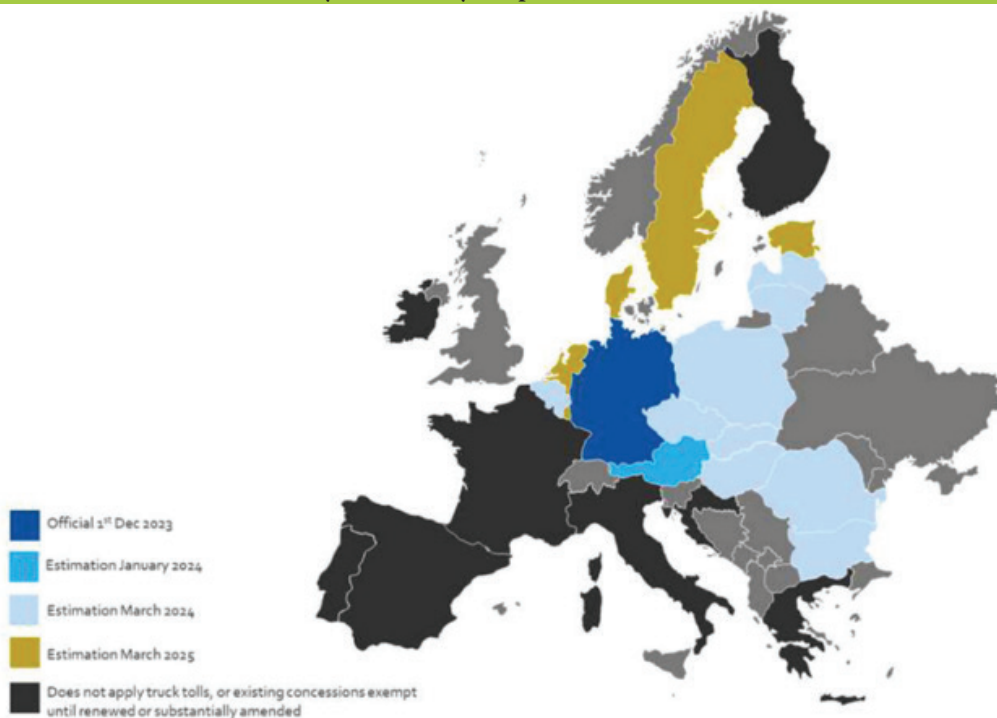
Öt tagállam autópálya-hálózatát a koncessziós szerződések uralják, nevezetesen Franciaország, Olaszország, Horvátország, Görögország és Portugália, míg Írország autópálya-hálózata részben koncessziós irányítás alatt áll. Az útdíjfizetés ezekben a tagállamokban távolságalapú, de a meglévő koncessziós megállapodások jellemzően azt jelentik, hogy a kormányok csak a koncesszió birtokosával kötött megállapodás alapján – vagy formális, gyakran évtizedekkel ezelőtt aláírt eljárás keretében – módosíthatják az autópályadíjakat, kevés figyelmet fordítva az éghajlatváltozásra, a légszennyezésre, egyéb környezetre káros anyagok kibocsátására és zajszennyezésre. Új koncessziós megállapodások, illetve meglévő szerződések megújítása vagy jelentős módosítása esetén a koncessziós országoknak be kell tartaniuk a felülvizsgált irányelvben meghatározott végrehajtási határidőket. A koncessziós országok az EU közúti áru fuvarozásának 28%-át adják, és fontos, hogy ezekben a tagállamokban is legyenek olyan útdíjrendszerek, amelyek támogatják az átállást.

2. 3. Az eltöltött idő szerinti díjszabást alkalmazó országok

Az országban eltöltött idő (és nem a megtett távolság) alapján történő útdíjszedés nem téríti meg arányosan a külső költségeket, az ilyen rendszerek száma EU-szerte csökken. 2027-re Svédország, Észtország, Lettország és Luxemburg lehetnek azok a tagállamok, ahol az idő-alapú díjfizetési tételek fennmaradnak, ami azt jelenti, hogy ez a fajta útdíj (gyakran matricának is nevezik) azokban az országokban lesz érvényes, amelyek együttesen az EU közúti áruszállításának mindössze 4%-át teszik ki. 2024-től a matricákat megőrző országoknak a kulcsfontosságú transzeurópai útvonalakon (a TEN-T törzshálózaton) módosítaniuk kell azokat a CO₂-kibocsátás tekintetében. 2030/2032-től a TEN-T törzshálózaton időalapú díjak csak nagyon korlátozott körülmények között lesznek lehetségesek. (2. ábra)

A 12 tonna alatti össztömegű nehéz tehergépjárművekre (kisteherautók 3,5 és 12 tonna között, illetve könnyű haszongépjárművek 3,5 tonna össztömegig) vonatkozó útdíjmentességgel

2. ábra: Új kötelezettségek az EU tagországai számára a CO₂-alapú útdíjfizetéssel kapcsolatban; az új szabályozások hatályba lépése (Forrás: IRU, 2023)



rendelkező országok (Dánia, Luxemburg és Svédország, Németország) ezt a működésmódot 2027 márciusáig fenntarthatják, amikortól minden nehéz tehergépjárműnek útdíjat kell fizetni. Ahol a tagállamok személygépkocsikra díjat számítanak fel, ott a könnyű haszongépjárműveknek (könnyű haszongépjárművek, 3,5 tonna alatti össztömegű haszongépjárművek) is díjat kell fizetniük, és 2026 januárjától a környezetvédelmi teljesítmény érdekében módosítani kell az útdíjak vagy a matricák mértékét, amennyiben ez műszakilag kivitelezhető. (1.táblázat)

A táblázatból jól látható, hogy az (EU) 2022/362 Útdíj irányelvnek köszönhetően a folyamatok a kétéves türelmi időszakot követően elindultak, felkészültek a tagállamok az elvárások teljesítésére. Ami érdekesség, hogy nem csak az EU-s tagállamok törekednek arra a közösségi érdekeket szem előtt tartva, hogy minél inkább megfeleljenek az elvárásoknak, az EU-n kívüli országok is látható az útdíjfizetési rendszerek fejlesztése és átalakítása, amely egyfelől nyilván történhet fenntarthatósági célból is, másfelől pedig komoly adóbevételeket jelenthet ez az adott nemzetállamnak a növekedő közúti áruszállítási teljesítmények mellett.

1. táblázat: Útdíjtételek változásai egyes európai országokban (Forrás: saját szerkesztés)		
Ország	Változás kezdete	Változás típusa a teherautók szemszögéből
Németország (BALM honlapja)	2023. január 1.	Az árakat az infrastrukturális költségekről szóló aktuális jelentés alapján határozták meg újra, amelyet ötévente állítanak össze. Három tényező a döntő: a tengelyek száma, az emissziós osztály és a járműszerelvénymegengedett össztömege. Ezért az útdíjmelés konkrét összege nem adható meg átalányösszegként, hanem az adott szállítási igény körülményeitől függ.
	2024. január 1.	Megszűnt a földgázzal (CNG/LNG) hajtott haszongépjárművek útdíjmentessége, ehelyett szintén emissziós osztályokba sorolják őket. 2024 közepétől a következők járműcsoportok is mentesülnek az útdíjkötelezettség alól: - a kibocsátásmentes járművek 4,25 tonna műszakilag megengedett össztömegig; ez az útdíjmentesség végleges; - kibocsátásmentes nehéz haszongépjárművek: az útdíjmentesség 2025. december 31-ig érvényes; - szolgáltatók által használt, 7,5 tonnánál kisebb össztömegű járművek.
Franciaország (IRU, 2023)	2024. március 24.	Az infrastruktúrahasználati díjak a járművek CO ₂ -teljesítményétől függően változnak, a nulla kibocsátású járművekre pedig kedvezményes adómértékek vonatkoznak. Az elzási régió díjköteles hálózatának bizonyos részén 2024. március 25-től lehetőség van a járművek CO ₂ -kibocsátási teljesítményén alapuló díjváltoztatás bevezetésére.
	2026. március 25.	Külsőköltség-díjat vezetnek be a levegőszennyezés internalizálása érdekében, de a legjobb környezetvédelmi teljesítményt nyújtó járművek esetén mentessé megadását tervezik. (Az árak napszaktól függően is változni fognak.)
Ausztria (NIT, 2023)	2024. január 1.	A tehergépjárművek díjszabásának korábbi két eleme Ausztriában – infrastrukturális költségek, valamint a közlekedésből származó zaj- és légszennyezés költségei – kibővül a CO ₂ -kibocsátással. 2024-től kezdve három év alatt fokozatosan emelik a teherautó-használati díj CO ₂ -hányadát.
Belgium (MKFE, 2023a)	2024. január 1.	Emelték a 3,5 tonnánál nehezebb járművek útdíját a belga Vallónia régióban, ez a kb. 4,08%-os növekedés a belga inflációs rátát követi (2023 augusztusától). Rövid időn belül ez a második emelés: a vallon autópálya-üzemeltető Sofico kamionkilométer-díját már 2023. július 1-jén az inflációhoz igazították.
Egyesült Királyság (MKFE, 2023b)	2023. augusztus 1.	A brit közlekedési minisztérium korszerűsített díjfizetési kötelezettséget vezetett be a 12 tonnát meghaladó megengedett össztömegű teherautók esetében. Ez a brit nehéz tehergépjárművek útdíjának hároméves felfüggesztését követi. Az új nehéz tehergépjárművek úthasználati díja bármely közút használatára vonatkozik. Az díj mértéke a jármű típusától, össztömegétől és az Egyesült Királyságban való tartózkodás időtartamának hosszától függ, és belépéskor kell megfizetni.
Svájc (EETS, 2024)	2024. év vége	2024-es év végén teljes átállás történik az elektronikus útdíjfizetési szolgáltatásra, az EETS-re (European Electronic Toll Service). A svájci hatóságok azt javasolják, hogy a svájci közúti árufuvarozásban érintett valamennyi fél időben térjen át az EETS-re.

3. A MAGYARORSZÁGI ÚTDÍJFIZETÉSI RENDSZER VÁLTOZÁSAI

Az idén 10 éves útdíjfizetési rendszer bevezetése óta számos változás történt a közúti fuvarozási szektorban, indokolt tehát az elmúlt évtized tapasztalatait összegezni, valamint a jövőbeli fejlesztési lehetőségeket az új szakmai kihívások mentén felvázolni.

Az i-Cell által ismertetett forgalmi teljesítmények alapján látszik, hogy a tehergépjárművek az egyébként drágább gyorsforgalmi utakat (autópályákat) részesítik előnyben: két és fél-szer többet használják, mint a főútvonalakat. (iCELL, 2024) A következő teljesítménymutatókat emelhetjük ki:

- a kezdetben 6500 km-es díjköteles hálózata ma már meghaladja a 7300 km-t;
- az elektronikus útdíjfizetési rendszeren keresztül 2024-ben 430 ezer jármű 355 milliárd forintot fizetett az úthasználatért, tíz éve ez az arány 380 ezer és 163 milliárd forint volt, vagyis mintegy 12 százalékkal nőtt a közúti fuvarozás mértéke;
- 10 év alatt megközelítőleg 2500 milliárd forint bevétel keletkezett az útdíjakból;
- magyar felségjelzésű járművek száma stagnál az első teljes év óta (2014), mintegy 106 ezer teherautó használta a díjköteles utakat;
- legtöbb külföldi tehergépjármű Romániából (másképpen annyi, mint 10 évvel ezelőtt), Lengyelországból, Bulgáriából, Szlovákiából és Németországból érkezik;
- megduplázódott a török fuvarozók aránya, a lengyel és bolgár felségjelzésű járművek száma is jelentősen emelkedett, ellenben a szlovák és német illetőségű járművek száma nagymértékben csökkent 2013 óta.

Az útdíjak hathatós eszközként szolgálhatnak a zöld áruszállítás irányába történő átmenet elősegítésére a tisztább járművek használatának ösztönzésével, a fenntartható infrastruktúra finanszírozásával, az externális költségek beárazásával és a fuvarozói szakma környezetbarát magatartásának ösztönzésével. Az útdíjpolitika kialakításának és végrehajtásának a magasabb rendű fenntarthatósági célokkal kell összhangban lennie, és támogatnia kell a fuvarozási szektor emisszióinak csökkentését.

A hazai szabályozásban a használat arányos útdíjfizetési kötelezettségekbe az ajánlások szerint bekerültek a CO₂ kibocsátás mellett a levegőszennyezés és zajártalom külső költség díjtételek is. A jogalkotó által meghatározásra kerültek a díjköteles gyorsforgalmi utak és főutak minden szelvényére a településközi-külvárosi (interurban-suburban) területjelleg arányok. A rendeletmódosítási tervzet alapján elvégeztük az összesen 2584 szelvényből álló hálózat statisztikai elemzését. A levegő- és zajszennyezési ártalmakat számításba vevő külvárosi utak tényezője abban az esetben lesz szignifikáns hatással az útdíj költségekre, ahol:

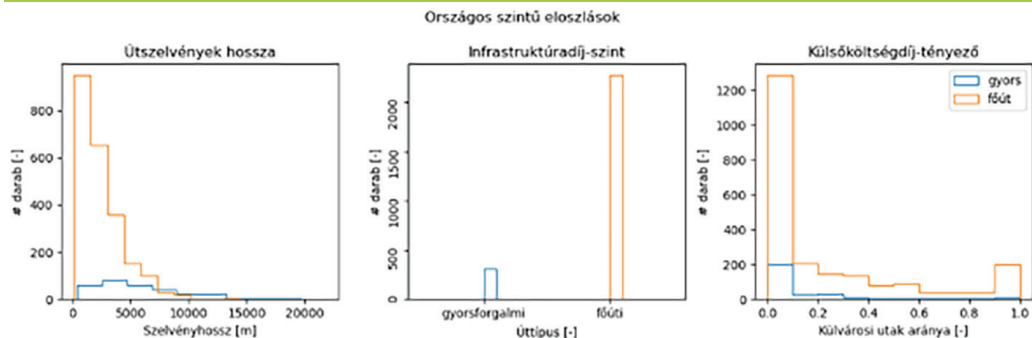
- magasabb (külvárosi) külsőköltségszámító tényező által terhelt, de rövid útszakaszok fordulnak elő – statisztikai koncentráció megállapítható, de regionális jellege miatt, csak adott kiinduló és célállomás kombinációkban számottevő a nagysága;
- jelentős az alacsony településközi tényezővel terhelt, de hosszú útszakaszok sokasága – szintén további területstatisztikai számításokat igényel.

A 3. ábrán a jellemző eloszlások láthatók a hazai gyorsforgalmi utak és főutak között az útszelvények hossza, infrastruktúradíj-szint, valamint külsőköltségszámító-tényező szempontjából.

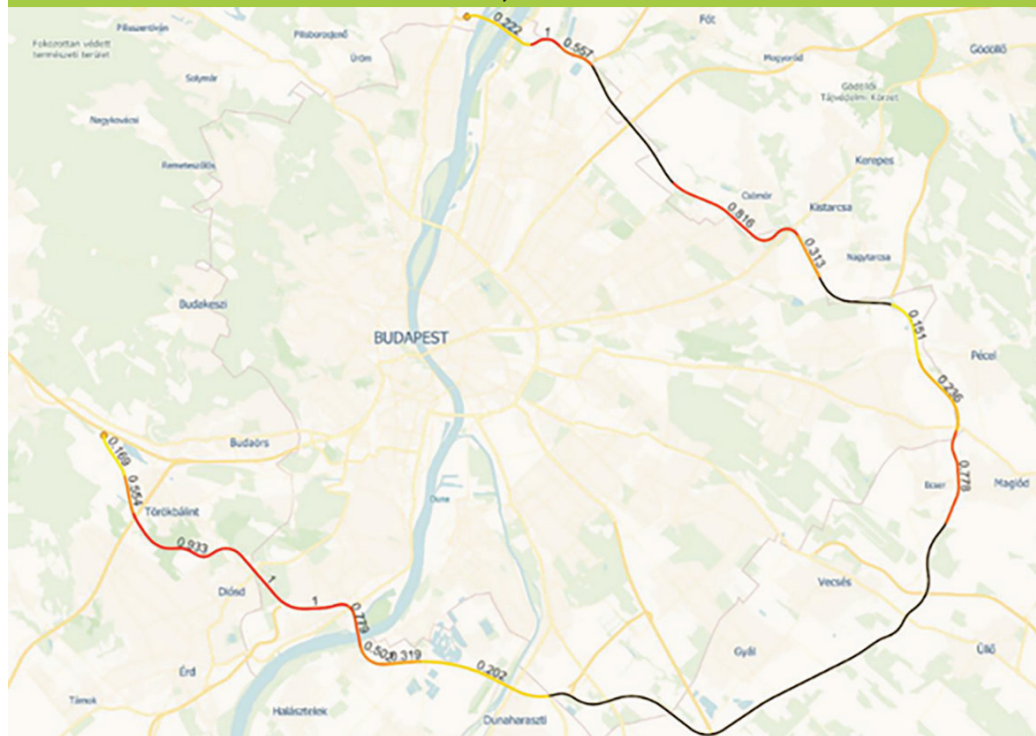
A diagramokon látható, hogy hazánkban jelentős mennyiségben vannak jelen a főúti útszakaszok. A 4. ábra példaként szemlélteti az M0 autópályát egyes szakaszait, ahol a színek az arányok a külvárosi magasabb díjtétel-résszel való „érintettség” mértékét mutatják a kisebbtől a nagyobb arányig, a citromsárgától a narancssárgán át a piros színig (a feketével jelölt útszakaszok külvárosi területjelleg aránya nulla).

A várható hatások a jogalkotó szándéka szerint a zöld átállás gyorsabb megvalósulásában, a vállalkozások környezettudatos szemléletének erősítésében már a következő néhány évben megjelenhetnek. Amennyiben a megfelelő egyéb ösztönzőket – jármű vásárlások támogatása, szigorú vállalati amortizációs stratégia következtetés és megfelelően monitorozott betartása mellett – sikerül a keletkező többletbevételekhez jól hozzárendelni, akkor a vállalkozások is elégedett és motivált partnerei lehetnek a zöld átállás folyamatának.

3. ábra: A magyarországi gyorsforgalmi és főutak infrastruktúra-szintjét jellemző eloszlások
(Forrás: saját szerkesztés)



4. ábra. A külsőköltségtényező változása az M0-s autópályán az új útdíjaknak megfelelően
(Forrás: saját szerkesztés)



4. EMELKEDŐ ÚTDÍJAK ÉS AZ ALTERNATÍV MEGHAJTÁSOK KÖZÖTTI ÖSSZEFÜGGÉSEK VIZSGÁLATA A KÖLTSÉGEK HOSSZÚ TÁVÚ ALAKULÁSA SZEMPONTJÁBÓL

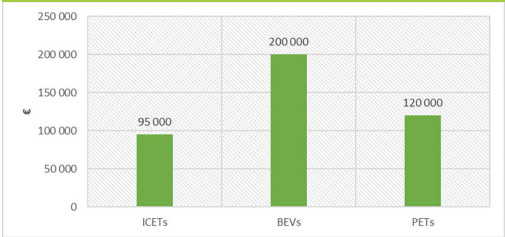
A lokális CO₂ kibocsátás csökkentését illetően ígéretes lehet mind személygépjárművek, mind pedig az áruszállításban résztvevő

gépjárművek elektrifikációja, vagy egyéb, kibocsátásmentes alternatívák alkalmazása. Mindemellett fontos megjegyezni, hogy önmagában hosszútávon ez nem elegendő a közlekedési rendszer fenntarthatóságának eléréséhez. A korábbiakban bemutatott, az Európai Parlament 2022-ben jóváhagyott új útdíj díj-szabási szabályai többek között a fenntarthatósági célok elérése szempontjából is egy megfelelő eszköz lehet a döntéshozók kezében.

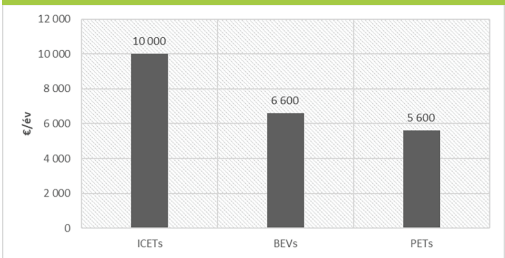
A technológiák fejlesztése, fejlődése szempontjából nem csak a hajtáslánc működésének fejlesztése, és annak kibocsátásmentes alkalmazásával érhető el a változás, hanem a környezet, infrastruktúra ilyen módon történő üzemeltetése is jó alternatíva lehet.

A TCO elemzéshez három alternatívát vettünk alapul, a hagyományos dízel meghajtást (Internal Combustion Engine trucks – továbbiakban ICETs, a tisztán elektromos meghajtást (BEVs), valamint a felsővezetékes áramszedővel és kisebb kapacitású akkumulátorral ellátott tehergépvárművet (Pantograph Electric Trucks – továbbiakban PETs). A paramétereket egy általunk korábban készített tanulmányra alapozva fejlesztettük tovább az ERS megoldás figyelembevételével és vizsgálatával (Boldizsár et al., 2024). Az eddig ismert kutatásokra alapozva azzal a feltételezéssel éltünk, hogy az áramszedővel ellátott tehergépjárművek bekerülési költsége kb. 60%-a az elektromoshoz képest, valamint a szervizelési költsége is kedvezőbb a technológia egyszerűbb kivitelezéséből adódóan a jármű szempontjából (Ainalis et al., 2023). Mindez az 5/a és 5/b ábrákon látható.

5/a ábra: A három járműtípus bekerülési költsége (Forrás: saját szerkesztés)



5/b ábra: A három járműtípus szervizelési díja (Forrás: saját szerkesztés)



Mindebből kiindulva 10 éves időtávban vizsgáltuk meg azt, hogy az egyes meghajtások esetén hogyan is alakulhatnak a költségek egy fuvarozó vállalkozás szempontjából hazánkban, ha a jelenlegi állapotot vesszük kiindulásként, valamint a 2024. január 1-jén bevezetett új útdíj fizetési rendszert. A 2. táblázat vizsgálatához a kiindulási paramétereket tartalmazza.

2. táblázat: A kalkuláció kiindulási paraméterei (Forrás: saját szerkesztés)	
Paraméter neve	Érték
ICETs beruházási költsége	95 000 €
BEVs beruházási költsége	200 000 €
PETs beruházási költsége	120 000 €
ICETs szervizelési díja	10 000 €/év
BEVs szervizelési díja	6 600 €/év
PETs szervizelési díja	5 600 €/év
Munkanapok száma, amikor a jármű üzemel	250 nap/év
Átlagos napi megtett távolság	520 km/nap
Dízel árrugalmassága	2 %
Villamos energia árrugalmassága	2 %
Tüzelőanyag fogyasztás	32 liter/100 km
Elektromos áramfogyasztás	1440 Wh/km
Tüzelőanyag ár	1,7 €/liter
Elektromos áram ár	0,26 €/kWh
Útdíj dízel jármű esetén	0,51 €/km
Útdíj elektromos jármű esetén	0,3 €/km
Útdíj árrugalmasság dízel teherautó esetén	10 %
Útdíj árrugalmasság elektromos teherautó esetén	2 %
Állami támogatás mértéke elektromos járművekhez	0 €
Szén-dioxid kibocsátás dízel üzemnél	900 CO ₂ g/km
Szén-dioxid kibocsátás elektromos üzemnél ¹	204 CO ₂ g/kWh
Szén-dioxid externális ára	80 €/tonna
Szén-dioxid externális árrugalmasság	2 %

A táblázatból látható, hogy a PET esetén a beruházási, valamint a szervizelés költségein kívül a további paraméterek esetén az elektromos meghajtás elemeit vettük figyelembe. A dízel és az elektromos meghajtású kamionok esetén az aktuális útdíjszámítási elemeket olyan módon

1 Az elektromos üzemű járműveknél az elektromos áram előállítása során keletkező szén-dioxid kibocsátási értékeket vettük figyelembe (Our World in Data, 2023).

vettük figyelembe, hogy arányosítottuk mind az infrastruktúra-díjakat, mind a külső költség-díjat. A hagyományos meghajtás esetén a J5-ös díjkategóriában, EURO IV-es környezetvédelmi besorolást vettünk figyelembe. Az elektromos estén szintén J5-ös kategóriát vettünk figyelembe a kibocsátásmentes értékekkel. A 3. táblázatban lévő arányszámok és költségértékek meghajtás szerinti összeszorozásával, valamint összegzésével kaptuk meg a 3. táblázatban található útdíj értékeket.

3. táblázat: Arányszámok a 2024-es útdíjak kiszámításához (Forrás: saját szerkesztés)

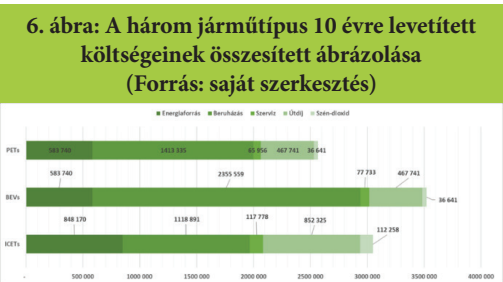
	Arányszám	Hagyományos	Elektromos
Gyors-forgalmi	0,26	158,5	158,5
Főúti	0,74	98,43	98,43
Külvárosi	0,14	70,08	13,82
Település-közi	0,86	37,01	1,48
CO ₂ kibocsátás	1	39,48	0

A számított útdíj adatok alapján, valamint a 2. táblázatban bemutatott paraméterek felhasználásával elkészült a három jármű 10 éves üzemeltetéséből adódó TCO elemzés. A 10 éves időtávon összesített diszkontált értékeket a 4. táblázat tartalmazza.

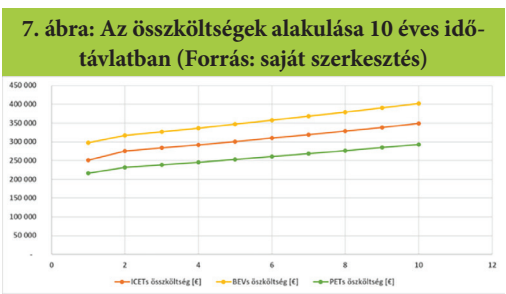
4. táblázat: A 10 évre levetített TCO elemzés összesített eredményei (Forrás: saját szerkesztés)

	ICETs	BEVs	PETs
Közlekedési energiaforrás költsége	848 170	583 740	583 740
Beruházás	1 118 891	2 355 559	1 413 335
Szerviz	117 778	77 733	65 956
Útdíj	852 325	467 741	467 741
Szén-dioxid	112 258	36 641	36 641
Össz	3 049 421	3 521 415	2 567 413

A 6. ábrán az összesített költségparaméterek láthatók.



A táblázatból, illetve a diagramról is leolvasható, hogy a jelenleg ismert költség paraméterek mellett hazánkban a következő 10 évben a legköltségesebb megoldást a tisztán elektromos meghajtású jármű adja, amely képes önállóan közlekedni. Ezt követi a hagyományos dízel meghajtás, majd pedig, ha a technológia elérhető lenne, az elektromos útrendszert használó jármű, ez a megoldás bizonyult a legolcsóbbnak. A 7. ábrán a 10 évre vetített összesített értékek láthatók a 2024-es útdíjak figyelembevételével.



Fontos megjegyezni, hogy az ERS-nek infrastrukturális szempontból magas kezdeti beruházási költségei jelentkezhetnek, viszont a felhasználók (és ezáltal a finanszírozók) köre nem az összes úthasználó, hanem csak az árutovábbítási szegmens. A beruházási költségoldal elszámolása és a rendszer karbantartásának finanszírozása szempontjából kérdéses, hogy be lehet-e integrálni a jelenlegi költségviselői- és finanszírozási struktúrába. Ugyanakkor, felhasználói szemmel nézve az ERS, mint környezetbarát árutovábbítási alternatíva egy kedvező megoldásnak bizonyulhat a jövőben, elősegítheti a kibocsátásmentes közúti fuvarozás térnyerését.

5. KONKLÚZIÓ

A klímasemleges európai gazdasági rendszer kialakítása megkívánja, hogy a ma még a környezeti ártalmak jelentékeny részét képviselő közúti árutovábbítási szektor az egyik fő zászlóvivője legyen a zöld átállás folyamatának. Ennek elősegítésére a döntéshozók kezében rendelkezésre álló eszközök lehetnek a támogatások, az érzékenyítő kampányok és az áruforgalmi tevékenységekhez kapcsolható útdíjak rendszerének olyan reformja, amely a fosszilis üzemanyagok használatát mind jobban háttérbe szorítja – a jelenlegi környezetszennyezési díjtételek további

(akár drasztikus) emelésével. A környezetbarát járművek árának alakulásában az útdíj-reform tovább gondolásából születő új szabályozások számottevő szerephez juthatnak a jövőben.

A hagyományos üzemanyagok értékesítéséből származó adóbevételek csökkenésével – a költségvetési egyensúly megtartása érdekében – várhatóan az elektromos és hidrogén üzemű járműveknek kell majd átvenni a ma még tekintélyes méretű hagyományos járműflották szerepét. Mivel pénzügyi elszámolástechnikai megoldás nehezen elképzelhető annak elkülönítésére, hogy a pl. telephelyen vételezett áram mennyisége, mint „közlekedési célú áram” az egyéb célú (pl. megvilágítás, hűtés-fűtés, gyártó-, megmunkáló berendezések, számítógépek működtetése stb.) áramfogyasztásból mekkora arányt képvisel, ezért célszerűbb a járművek hajtására felhasznált energiaforrások – tehát, használatával arányos – megkülönböztetését az útdíjakon keresztül megvalósítani. Annak biztosítása szem előtt tartandó, hogy a kirótt és beszedett úthasználati díjak felhasználása a szolgáltatásminőség fenntartásában és növelésében jelenítsen meg eredményeket. Az elektromos járművek ma még alacsony díjait, ha megfelelő mértékben emelik és az infrastruktúra elektrifikációjára fordítják, akkor a fuvarozó szakma nem egy újabb (felesleges) tehernek fogja látni, hanem a saját érdekét is szolgáló infrastruktúra fejlesztési hozzájárulásnak, ami végeredményben a működési költségeiben és profitabilitásában fog kedvező módon megjelenni. Elképzelhető, és további elemzéseket igénylő megoldás (finansziális keret) lehet, nemzetállami szinten előfinanszírozni az elektromos flotta használatára felkészítés költségeit (statikus és dinamikus töltési igényeket/lehetőségeket egyaránt figyelembe véve), kiegészítve a flottamegújítás állami támogatásának lehetőségével, amelyet végül a kritikus tömeget elérő alternatív flottával rendelkező áru fuvarozói közösség hosszútávon törleszt.

Összességében, nem hagyhatók figyelmen kívül az útdíjfizetési tételek változásával együtt járó szükségszerű gazdasági és társadalmi hatások, amik – az adott fuvarozó vállalkozás piaci helyzetével összefüggésben, annak érdekérvényesítő képességétől függően – várhatóan, a szállítási költségek növekedésének a végfelhasználókra (legalább részleges) átkerülésében, ezzel pedig több szektorban a fogyasztói

árak növekedésében jelennek majd meg. A díj-növekedés továbbá, befolyással bírhat a fuvarozói piacszerkezetre, hiszen megfelelő támogatási rendszer hiányában a kevésbé tőkeerős vállalkozások a járműállományuk megújításában nem tudnak lépést tartani a nagyobb szereplőkkel, így a természetes verseny helyett az iparági koncentráció felé történhet elmozdulás. Mindezekkel együtt, az útdíjfizetés rendszerének átalakítása a korábbi állapothoz képest nagyobb hajtóerőt fejthet ki a logisztikai infrastruktúra használatában elérhető hatékonyság növelése, az üresfutások csökkentése, ezzel pedig a hatékonyabb, kooperatív megoldások kialakítása érdekében. Fontos megjegyezni, hogy az útdíjfizetési tételek növelése önmagában nem elégséges a hazai környezetbarát közlekedés megvalósítására vonatkozó célok elérésében. A szállítási feladatok hatékonyságának növelésére fókuszáló vállalkozásoknak az alternatív járművek töltését kiszolgáló infrastruktúrára, valamint, a többi, eleve alacsonyabb kibocsátású közlekedési – folyami és vasúti áruszállítási – ágazattal történő együttműködés támogatására és jelentős infrastrukturális fejlesztésekre is szükség lesz.

FELHASZNÁLT IRODALOM

- [1] ACEA (2022) Research Whitepaper - European EV Charging Infrastructure Masterplan; https://www.acea.auto/files/Research-Whitepaper_A-European-EV-Charging-Infrastructure-Masterplan.pdf
- [2] Ainalis D., Thorne C., Cebon D. (2023) Technoeconomic comparison of an electric road system and hydrogen for decarbonising the UK's long-haul road freight, Research in Transportation Business & Management, Volume 48, 100914, ISSN 2210-5395, <https://doi.org/10.1016/j.rtbm.2022.100914>.
- [3] EAFO – European Alternative Fuels Observatory. (2023) “Alternative Fuels Infrastructure: Council Adopts New Law for More Recharging and Refuelling Stations across Europe.” European Commission. 2023. <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/news/council-adopts-new-law-more-recharging>.
- [4] Basma H., Saboori, A., Rodríguez F. (2021) “Total Cost of Ownership for

- Tractor-Trailers in Europe: Battery Electric versus Diesel.” Washington, DC: International Council on Clean Transportation. <https://theicct.org/publication/total-cost-of-ownership-for-tractor-trailers-in-europe-battery-electric-versus-diesel/>.
- [5] Boldizsár A., Qasseer O., Szander N. (2024) A közúti áruszállításhoz kapcsolódó útdíjak szerepe a fenntarthatósági célok teljesítése érdekében hazánkban; XIV. Nemzetközi Közlekedéstudományi Konferencia - A jövő útján navigálva; Győr, Magyarország: Közlekedéstudományi Egyesület (KTE) 813 p. pp. 293-301., 9 p.
- [6] Bundesamt für Logistik und Mobilität (2023) Mauttabelle; https://www.balm.bund.de/DE/Themen/Lkw-Maut/Mauttabelle/mauttabelle_node.html
- [7] Çabukoglu, E., Georges, G., Küng, L., Pareschi, G., Boulouchos, K. (2018) Battery electric propulsion: An option for heavy-duty vehicles? Results from a Swiss case-study; Transportation Research Part C: Emerging Technologies; Volume 88; Pages 107-123; ISSN 0968-090X; <https://doi.org/10.1016/j.trc.2018.01.013>.
- [8] Colovic A., Marinelli M., Ottomanelli M. (2024) Towards the electrification of freight transport: A network design model for assessing the adoption of eHighways, Transport Policy, Volume 150, Pages 106-120, ISSN 0967-070X, <https://doi.org/10.1016/j.tranpol.2024.03.012>.
- [9] Európai Bizottság (2023) European Alternative Fuels Observatory: Alternative Fuels Infrastructure: Council Adopts New Law for More Recharging and Refuelling Stations across Europe. 2023. <https://alternative-fuels-observatory.ec.europa.eu/general-information/news/alternative-fuels-infrastructure-council-adopts-new-law-more-recharging>.
- [10] Európai Parlament & Tanács 2022/362 irányelve (2022. február 24.) az 1999/62/EK, az 1999/37/EK és az (EU) 2019/520 irányelvnek a gépjárművekre egyes infrastruktúrák használatáért kivetett díjak tekintetében való módosításáról; <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX%3A32022L0362>
- [11] EETS (2024) 22nd Progress Report; <https://www.eetsinfoplatform.eu/eets-status/progress-reports/>
- [12] Hacker F., Jöhrens J., Gather M., Hartwig M., Gnann T., Göckeler K., Plötz P., Lehmann M. (2023) Expansion Strategies for Electric Road Systems (ERS) in Europe; <https://www.ifeu.de/en/publication/expansion-strategies-for-electric-road-systems-ers-in-europe>
- [13] iCELL honlapja: A leginnovatívabb magyar telematikai vállalat (Megtekintve: 2024.10.20.); <https://icell.hu/category/utdij/>
- [14] IKEM honlapja (2024) E-CORE projekt; (Megtekintve: 2024.10.20.) <https://www.ikem.de/en/projekt/electrified-corridor-europe/>
- [15] IRU (2023) The European Road Freight Rate Development Benchmark; (Megtekintve: 2024.10.25.) https://www.upply.com/hubfs/TI_Webinar/Q3_2023/en-upply-iru-ti-q3-2023-european-road-freight-rates-benchmark.pdf?utm_campaign=q3_2023_report_ti-iru_upply&utm_medium=email&_hsmi
- [16] ITF – International Transport Forum (2018) Decarbonising Europe’s Trucks: How to Minimise Cost Uncertainty; <https://www.itf-oecd.org/towards-road-freight-decarbonisation>
- [17] ITF (2023) International Transport Forum: Decarbonisation and the Pricing of Road Transport: Summary and Conclusions, ITF Roundtable Reports, No. 191, OECD Publishing, Paris
- [18] MKFE honlapja (2023a) Belgium úthasználati díjai 2024; <https://mkfe.hu/hu/mediamenu/hirek/k%C3%BCl%C3%B6ldi-h%C3%ADrek/13342-belgium-utdijak-2024.html>
- [19] MKFE honlapja (2023b) Brit útdíjmentesség és a 2023. augusztus 1-jétől irányadó útdíjak; <https://mkfe.hu/hu/mediamenu/hirek/k%C3%BCl%C3%B6ldi-h%C3%ADrek/12863-brit-utdijmentesség-es-uj-utdijak-2023-augusztustol.html>
- [20] NIT Hungary (2023) Ausztria – 2024. évi úthasználati díjak; <https://nit.hu/hirek/ausztria-2024-evi-uthasznalati-dijak/>
- [21] Nykvist, B., & Olsson, O. (2021) The feasibility of heavy battery electric trucks. *Journal*, 5(4), 901-913.
- [22] Our World in Data (2023) Carbon intensity of electricity generation, <https://ourworldindata.org/grapher/carbon-intensity-electricity?tab=chart&country=~HUN>